



GUÍAS DE REGULACIÓN MODELO

JULIO 2019

REQUISITOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA MOTORES ELÉCTRICOS DE USO GENERAL



RESPALDOS

Visite el sitio web de Unidos por la Eficiencia para ver las organizaciones que han respaldado estas Guías de Regulación Modelo para Motores de Uso General. Estas organizaciones alientan a los gobiernos que hoy por hoy no tienen regulaciones en eficiencia energética para motores eléctricos actualizadas, a considerar como una prioridad la adopción de estas exigencias para acelerar los requerimientos de rendimiento energético para estos productos en sus economías.

<http://united4efficiency.org/>

RECONOCIMIENTOS

ONU Medio Ambiente quisiera agradecer en particular a los siguientes revisores y miembros de su Grupo de Expertos en Motores Eléctricos por sus valiosas contribuciones a este documento:

Ajit Advani, Asociación Internacional del Cobre
Mayur Karmarkar, Asociación Internacional del Cobre
Angelo Baggini, Universidad de Bérgamo, Italia
Anibal T. de Almeida, Universidad de Coimbra, Portugal (en representación de la ONUDI)
John Cymbalsky, Departamento de Energía de EE. UU.
Ronald Piers de Raveschoot, Comisión Europea
Maarten van Werkhoven, Asesores de TPA, Países Bajos
Rita Werle, Impact Energy, Suiza
Hannu Vaananen, ABB
Hakan Gedik, Arcelik
Hugo Salamanca, Agencia Internacional de Energía
Mevlut Hurol Mete, Ministerio de Ciencia, Industria y Tecnología de Turquía
Gursu Sezen Torun, Ministerio de Ciencia, Industria y Tecnología de Turquía
Mustafa Salman, PNUD Turquía
Madeleine Edl, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Economía
Patrick Blake, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Economía
Brian Holuj, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Economía
Paul Kellett, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Economía

PREFACIO

Estas Guías de Regulación Modelo son un complemento de la Guía de Política de Motores Eléctricos "Acelerando la Adopción Global de Motores Eléctricos Energéticamente Eficientes"¹ de Unidos por la Eficiencia (U4E) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Está destinado a ser utilizado por las autoridades reguladoras en economías en desarrollo y emergentes² con sistemas eléctricos de 50 Hz y 60 Hz que están considerando un marco legislativo³ para promover motores eléctricos de consumo eficiente de energía, o aquellos que tienen un marco legislativo pero que aún no han desarrollado regulaciones para motores eléctricos de consumo eficiente de energía.

Las Guías de Regulación Modelo incluyen medios para regular la transición de motores ineficientes de inducción eléctrica trifásicos de uso general en el rango de 0,75 kW a 375 kW, a los niveles de eficiencia de mejores prácticas internacionales. Este rango representa alrededor de dos tercios de la energía que consumen los motores a nivel mundial. Incluye todos los elementos clave necesarios: definiciones, alcance, requerimientos de rendimiento, requerimientos de información, métodos de ensayo aplicables y criterios de cumplimiento.

Las Guías de Regulación Modelo no cubren motores fuera del rango de 0,75 kW a 375 kW, motores monofásicos, motores diseñados para aplicaciones especiales o sistemas de motores. En el futuro, U4E considerará desarrollar y publicar guías similares sobre documentos de regulación modelo para cubrir algunos de estos, en particular, los variadores de velocidad, cuyo uso puede ahorrar una cantidad de energía considerable en aplicaciones que requieren una velocidad variable como bombas, ventiladores y compresores.

Utilizando estas Guías de Regulación Modelo, los países que no tienen una industria nacional de fabricación de motores importante e importan casi todos los motores, pueden optar por avanzar a una "opción de eficiencia energética premium" (A), la mejor práctica internacional actual. Otros países que tienen una industria nacional importante de fabricación de motores pueden elegir una transición más gradual a través de una "opción de alta eficiencia energética" (B), a fin de proporcionarle tiempo adicional (limitado) para actualizar la tecnología.

Esta Regulación Modelo es un complemento a la Guía de Políticas de Motores¹, que forma parte de una serie de informes de Unidos por la Eficiencia para productos de iluminación, equipos de aire acondicionado, refrigeradores residenciales y transformadores de potencia. Como se describe más adelante en la Guía de Políticas de Motores, Unidos por la Eficiencia alienta a los países a implementar una política integrada, que incluye los siguientes componentes:

- Normas y regulaciones;
- Políticas de apoyo (por ejemplo, campañas de comunicación, información y educación);
- Finanzas y mecanismos de entrega de financiamiento;
- Monitoreo, verificación y cumplimiento; y
- Gestión ambientalmente racional.

Visite <http://united4efficiency.org/> para obtener más información sobre Unidos por la Eficiencia.

¹ Haga clic [aquí](#) para ver una copia de la Guía de Políticas de Motores de Unidos por la Eficiencia.

² Esta Regulación Modelo no está destinada a gobiernos que ya tienen regulaciones y procesos de políticas efectivos para motores eléctricos de eficiencia energética en su país o región.

³ Un marco legislativo eficaz consta de requerimientos regulatorios que pueden ser verificados y aplicados. En este sentido, se recomienda que la regulación incluya una colección de requerimientos que se basan principalmente en los protocolos de ensayos y los requerimientos establecidos por la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC, por sus siglas en inglés) o sus normas nacionales equivalentes.

Para obtener más información sobre este documento u otro tema relacionado con motores energéticamente eficientes, comuníquese con:

ONU Medio Ambiente - Unidos por la Eficiencia

División de Economía
Oficina de Energía y Clima
1 Rue Miollis, Building VII
75015 Paris
FRANCIA
Tel: +33 (0) 1 44 37 14 50
Fax: +33 (0) 1 44 37 14 74
Correo electrónico: u4e@un.org
<http://united4efficiency.org/>

Traducción v1.1
Versión en línea:
[https://united4efficiency.org/resources
/model-regulation-guidelines-for-
energy-efficiency-requirements-for-
general-purpose-electric-motors/](https://united4efficiency.org/resources/model-regulation-guidelines-for-energy-efficiency-requirements-for-general-purpose-electric-motors/)

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Las denominaciones utilizadas, así como la presentación del material en esta publicación no implican, de parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, juicio alguno sobre la condición jurídica de cualquier país, territorio, ciudad o zona, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. Asimismo, las opiniones vertidas no representan necesariamente la decisión o la política declarada del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ni la mención de nombres o procesos comerciales constituye un respaldo.

La información contenida en esta publicación puede estar sujeta a cambios sin previo aviso. Si bien hemos intentado asegurarnos de que la información se haya obtenido de fuentes confiables, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente no es responsable de ningún error u omisión, ni de los resultados obtenidos del uso de esta información. Toda la información se proporciona "tal como está", sin garantía de integridad, exactitud, oportunidad o de los resultados obtenidos del uso de esta información, y sin garantía de ningún tipo, ni expresa o implícita, incluyendo, entre otras cosas las garantías de rendimiento, comerciabilidad y aptitud para un propósito particular.

En ningún caso, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, sus sociedades relacionadas, contribuyentes o los socios, agentes o sus respectivos empleados, tendrán responsabilidad ante usted o cualquier otra persona por cualquier acto y conducta en relación con la información proporcionada en este documento. Este descargo de responsabilidad se aplica a cualquier daño o responsabilidad y, en ningún caso, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente será responsable ante usted por daños indirectos, consecuentes, ejemplares, incidentales o punitivos, incluyendo pérdida de ganancias, incluso si se nos ha informado de la posibilidad de tales daños y perjuicios.

TEMÁTICA Y ESTRUCTURA

Esta Regulación Modelo aborda para motores de inducción eléctrica trifásicos con dos, cuatro, seis y ocho polos; potencia nominal entre 0,75 kW-375 kW (es decir, 1 HP hasta 500 HP); voltaje nominal de hasta 1.000 voltios a 50 y 60 Hz; y operación de servicio continuo, lo siguiente:

- requerimientos de rendimiento de eficiencia energética;
- reporte de información sobre productos y requerimientos de etiquetado;
- demostrar cumplimiento con los requerimientos; y
- vigilancia del mercado y cumplimiento de los requerimientos.

Esta regulación modelo no cubre los requerimientos de construcción mecánica, rendimiento funcional, seguridad, sustancias peligrosas o garantía, ya que estos requerimientos no están relacionados principalmente con el rendimiento energético y generalmente están cubiertos por las normas relevantes de la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC, por sus siglas en inglés) y sus correspondientes normas nacionales equivalentes, o regulaciones paralelas sobre estos mismos productos. Al desarrollar estos requerimientos, los países deben investigar y confirmar que estos otros requerimientos están cubiertos en regulaciones paralelas; de lo contrario, podrían considerarse para su inclusión en esta regulación.

La regulación modelo incluye dos opciones para facilitar el uso por parte de los gobiernos al iniciar sus procesos de consulta nacional de formulación de políticas. Los países elegirían la opción A o B:

- **La opción A** ofrece un proyecto de marco de políticas diseñado para avanzar directamente a la clase de eficiencia energética IE3, que es la política de mejores prácticas internacionales en la actualidad. Esto es adecuado para países que no tienen una industria nacional importante de fabricación de motores y los importan casi en su totalidad,
- **La opción B** ofrece un proyecto de marco de políticas a países que tienen una industria nacional importante de fabricación de motores y optan por una transición gradual a través de la opción de eficiencia energética IE2, con el fin de proporcionar a la industria un tiempo adicional, pero limitado, para la actualización de la tecnología.

El programa U4E alienta a los países a usar la Opción A porque ofrece un mayor potencial de ahorro de energía. Al usar la opción A, los países también evitan quedar atrapados en rutas tecnológicas ineficientes durante una o dos décadas, que es la vida útil típica de los motores eléctricos.

El objetivo final de los países debería ser adoptar una eficiencia energética super premium (IE4) para reflejar la creciente disponibilidad de estos motores en el mercado internacional, y en línea con las nuevas regulaciones globales de mejores prácticas que entran en vigencia en la UE en Julio de 2023.

La guía de políticas presentada en este documento pretende ser un punto de partida para los legisladores en las economías en desarrollo y emergentes, para alentar la armonización regional cuando sea posible, reduciendo los costos y eliminando las barreras al comercio. El trabajo presentado en este complemento representa la mejor información disponible al momento de la publicación, sin embargo, los autores reconocen que las normas IEC que sustentan las métricas y los requerimientos establecidos en este informe están evolucionando, por lo tanto, se alienta a los países a investigar los requerimientos y normas actuales al momento de adopción.

Índice

RESPALDOS	I
RECONOCIMIENTOS	I
PREFACIO	II
DESCARGO DE RESPONSABILIDAD.....	III
TEMÁTICA Y ESTRUCTURA.....	IV
LISTA DE TABLAS	VI
ACRÓNIMOS	VI
ARTÍCULO 1. ALCANCE DE LOS PRODUCTOS CUBIERTOS	7
1.1 ALCANCE	7
1.2 EXCLUSIONES.....	8
ARTÍCULO 2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	8
ARTÍCULO 3. REQUERIMIENTOS [OPCIÓN A - MOTORES DE EFICIENCIA INTERNACIONAL CLASE IE3].....	11
3.1 REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	11
3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO	14
3.3 ESTÁNDARES DE ENSAYO DE REFERENCIA, CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO Y ENSAYOS DE MONITOREO.....	15
ARTÍCULO 3. REQUERIMIENTOS [OPCIÓN B - MOTORES DE EFICIENCIA INTERNACIONALES CLASE IE2]	16
3.1 REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	17
3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO	20
3.3 ESTÁNDARES DE ENSAYO DE REFERENCIA, CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO Y ENSAYOS DE MONITOREO	21
ARTÍCULO 4. ENTRADA EN VIGOR	22
ARTÍCULO 5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.....	23
ARTÍCULO 6. MONITOREO DEL MERCADO Y APLICACIÓN.....	23
ARTÍCULO 7. REVISIÓN	24

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA NOMINAL PARA MOTORES DE 50 Hz (IE3)	11
TABLA 2: REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA NOMINAL PARA MOTORES DE 60 Hz (IE3)	13
TABLA 3: ESTÁNDARES DE REFERENCIA PARA MÉTODOS DE ENSAYO Y CÁLCULOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	15
TABLA 4: REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA NOMINAL PARA MOTORES DE 50 Hz (IE2)	18
TABLA 5: REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA NOMINAL PARA MOTORES DE 60 Hz (IE2)	19
TABLA 6: ESTÁNDARES DE REFERENCIA PARA MÉTODOS DE ENSAYO Y CÁLCULOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	21

ACRÓNIMOS

CAR	Informe de Evaluación de Conformidad
IEC	Comisión Internacional Electrotécnica
ISO	Organización Internacional de Normalización
ONU	Naciones Unidas
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
U4E	Unidos por la Eficiencia

ARTÍCULO 1. ALCANCE DE LOS PRODUCTOS CUBIERTOS

1.1 ALCANCE

Esta regulación se aplica a todos los motores de inducción eléctrica de una sola velocidad que se fabrican en o se importan⁴ al país/región, y que se venden como equipo independiente o como componente de una unidad accionada por motor, y que cumplen con los siguientes criterios:

Los motores:

- donde su índice de rendimiento y las características de funcionamiento están de acuerdo con IEC 60034-1⁵ o el equivalente a la norma NEMA MG1; y
- tienen tamaños de marco de acuerdo con IEC 60072-1⁶ o tamaños de marco equivalentes a la norma NEMA; y
- están clasificados para el rendimiento con un suministro de voltaje sinusoidal trifásico; y
- tienen una potencia nominal de 0,75 kW a 375 kW; y
- tienen 2, 4, 6 u 8 polos; y
- tiene un voltaje nominal mayor o igual a 50 voltios, hasta los 1.000 voltios; y
- tienen una frecuencia nominal de 50 Hz o 60 Hz; y
- son capaces de operar continuamente a su potencia nominal con un aumento de temperatura dentro de los límites de la clase de temperatura de aislamiento especificada⁷; y
- están diseñados para funcionar en cualquier temperatura ambiente dentro del rango de -30 °C hasta +60 °C⁸; y
- están diseñados para operar a cualquier altitud hasta 4.000 m sobre el nivel del mar⁹.

Los motores que están clasificados tanto para la operación de velocidad fija (es decir, directamente en línea) como para la operación de velocidad variable (por ejemplo, a través de un inversor o convertidor), están dentro del alcance de esta regulación, pero deben llevar la clase de eficiencia IE (de acuerdo con IEC 60034-30-1) solo para funcionamiento a velocidad fija.

La regulación se aplica a motores de inducción con rotores de jaula de ardilla, así como con rotores bobinados.

⁴ Los motores que se encuentran dentro del alcance de esta regulación se encuentran dentro de los códigos de aduanas internacionales 850152 y 850153 (condición necesaria pero no suficiente).

⁵ Las normas IEC se someten a revisiones de vez en cuando. Se hará referencia a la última versión de una norma en la fecha de emisión de esta regulación. Las revisiones posteriores, si las hay, se ignorarán.

⁶ No es necesario que los motores tengan bridas, pies y/o ejes con dimensiones mecánicas de acuerdo con IEC 60072-1. Los motores reductores, incluidos los que incorporan ejes y bridas no estándares, también están cubiertos por esta regulación.

⁷ La mayoría de los motores cubiertos por esta regulación están clasificados para el tipo de funcionamiento S1 (funcionamiento continuo), S3 > 80 % y S6 > 80 %. Sin embargo, algunos motores que están clasificados para otros ciclos de funcionamiento todavía son capaces de operar continuamente a su potencia nominal y estos motores también están cubiertos.

⁸ La eficiencia nominal y las clases de eficiencia se basan en una temperatura ambiente de 25 °C según IEC 60034-2-1

⁹ La eficiencia nominal y clase de eficiencia se basa en una clasificación para altitudes de hasta 1.000 m sobre el nivel del mar.

1.2 EXCLUSIONES

La presente regulación no se aplica a

- Motores que no sean motores de inducción;
- Motores de inducción aptos para funcionamiento bajo suministro monofásico de potencia;
- Motores de inducción que están acoplados mecánica o eléctricamente dentro de la unidad de accionamiento sin posibilidad de funcionar de manera independiente, incluso si se instala una placa del cojinete temporal o un rodamiento de accionamiento;
- Motores aptos para temperaturas fuera del rango especificado en la Sección 1.1 ya que son de construcción especial¹⁰;
- Motores diseñados específicamente para funcionar totalmente sumergidos en un líquido;
- Motores de varias velocidades, motores de par;
- Motores no ventilados totalmente cerrados (TENV, por sus siglas en inglés) IC410; Motores con métodos de enfriamiento que no sean IC0Ax, IC1Ax, IC2Ax, IC3Ax o IC4Ax (ver IEC 60034-6);
- Motores destinados a utilizarse en atmósferas explosivas y certificados como "Ex eb", motores con seguridad incrementada, según se define en IEC EN 60079-7: 2015 (sin embargo, otros motores protegidos contra explosiones certificados como "Ex ec", "Ex tb" o "Ex tc" están incluidos en el alcance de esta regulación)¹¹;
- Motores con un freno integrado que no pueden ser removidos ni suministrados por una fuente de potencia externa durante el ensayo de la eficiencia del motor;
- Motores con requerimientos especiales para la máquina accionada más allá de los requerimientos de la serie de normas IEC 60034 (como motores para arranque de gran potencia, rigidez de torsión especial y/o características de torque máximo, gran número de ciclos de arranque/parada, inercia del rotor muy baja);
- Motores para características especiales de la red de suministro más allá de los requerimientos de la serie de normas IEC 60034 (como motores con corriente de arranque limitada, tolerancias mayores de voltaje y/o frecuencia);
- Motores que se exportarán a otros países, siempre que cumplan con los requerimientos alternativos de los países importadores, si los hay;
- Motores bajo códigos internacionales de aduanas HS que no sean 850152 y 850153.

ARTÍCULO 2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- (a) '*media aritmética*' significa el promedio de una serie de valores numéricos, calculada al sumarlos y dividirlos por el número de términos en la serie.
- (b) '*cumplimiento*' significa ajustarse a una regla, como una ley, política, especificación o norma. Además, el cumplimiento por parte de los países/empresas/individuos de los compromisos de reducción de emisiones e informes en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kyoto.

¹⁰ Sin embargo, los motores de extracción de humo con una clase de temperatura de hasta 300 °C inclusive están cubiertos por esta regulación.

¹¹ También se pretende incluir motores de seguridad aumentada "Ex eb" dentro del alcance de esta regulación en una fecha posterior (que se anunciará), aunque a un nivel IE, que es un paso más bajo que el MEPS actual para otros motores.

- (c) '*Informe de Evaluación de Conformidad*' (CAR, por sus siglas en inglés) significa la documentación preparada por el fabricante o importador del motor eléctrico que contiene la declaración de cumplimiento, la evidencia y los informes de ensayos para demostrar que el producto cumple totalmente con todos los requerimientos reglamentarios aplicables.
- (d) '*Refrigeración*' significa un procedimiento mediante el cual el calor resultante de las pérdidas que ocurren en un motor se entrega a un refrigerante primario, el cual puede ser continuamente reemplazado o puede ser enfriado por un refrigerante secundario en un intercambiador de calor.
- (e) '*Determinación de eficiencia directa*' significa un método mediante el cual la determinación de eficiencia se realiza midiendo directamente la potencia de entrada y la potencia de salida.
- (f) '*Funcionamiento*' significa el estado de la(s) carga(s) a la(s) que está sujeto el motor, incluyendo, si corresponde, arranque, frenado eléctrico, períodos sin carga, de pausa o desenergizados, e incluyendo sus duraciones y secuencia en el tiempo.
- (g) '*Tipo de funcionamiento*' significa una función continua, de tiempo corto o periódico, que comprende una o más cargas que permanecen constantes en la duración especificada, o un funcionamiento no periódico en el que la carga y la velocidad varían dentro del rango de operación permitido.
- (h) '*Eficiencia*' significa la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada expresada como un porcentaje.
- (i) '*Carga completa*' significa la carga que hace que un motor funcione a su capacidad nominal.
- (j) '*Valor de carga completa*' significa un valor cuantitativo para un motor que funciona a plena potencia, par de fuerzas, corriente o velocidad.
- (k) '*Clase IE*' significa la clasificación de 'Eficiencia Internacional' de motores y otros componentes de un sistema de motor definido por las respectivas Normas IEC.
- (l) '*Norma IEC*' significa una norma internacional que es publicada por la Comisión Internacional Electrotécnica denotada por las letras "IEC" e identificando números y/o letras.
- (m) '*Determinación indirecta de la eficiencia*' significa un método mediante el cual la determinación de la eficiencia se realiza midiendo la potencia de entrada o la potencia de salida y determinando las pérdidas totales. Esas pérdidas se suman a la potencia de salida, dando así la potencia de entrada, o restando de la potencia de entrada, dando así la potencia de salida.
- (n) '*Carga*' significa todos los valores de importes eléctricos y mecánicos que demanda una máquina rotativa por un circuito eléctrico o un mecanismo en un momento dado.
- (o) '*Pérdidas*' significa la diferencia entre la potencia de entrada y la potencia de salida, que comprende varios componentes, cómo pérdidas en el núcleo, pérdidas en el estator y rotor, pérdidas por fricción y resistencia al viento y pérdidas por carga parásita.

- (p) '*Estándar mínimo de eficiencia energética (MEPS, por sus siglas en inglés)*' significa el nivel de eficiencia energética mínima obligatoria que se aplica a todos los productos vendidos en un mercado, ya sean importados o fabricados en el país.
- (q) '*Unidad Accionada por Motor*' incluye el conjunto del motor, elementos para transmitir su movimiento, como un acoplamiento, correa, engranaje, embrague, freno, etc., el equipo accionado, como una bomba, ventilador, compresor, transportador etc., y un arrancador suave o dispositivo electrónico de control de velocidad.
- (r) '*Eficiencia energética nominal*' de un diseño de motor es un valor representativo que es menor o igual que la eficiencia promedio a plena carga de un número estadísticamente significativo de motores del mismo diseño.
- (s) '*Factor de potencia*' significa la relación entre la potencia 'activa' o 'real' (es decir, la potencia útil) y la potencia 'aparente' extraída por un motor de la red eléctrica.
- (t) '*Potencia nominal*' significa el valor de la potencia incluida en la capacidad nominal. Para un motor significa la potencia mecánica disponible en el eje del motor bajo condiciones nominales de funcionamiento. Se expresa en kilovatios (kW) en países que siguen el sistema métrico, y en caballos de fuerza (hp) en otros países.
- (u) '*Valor nominal*' significa un valor de cantidad asignado, generalmente por un fabricante, para una condición operativa específica de un motor. NOTA: El voltaje nominal o rango de voltaje es el voltaje nominal o rango de voltaje entre las líneas en los terminales.
- (v) '*Capacidad nominal*' significa la serie de valores nominales y condiciones de operación.
- (w) '*Verificación de registro*' significa un proceso de confirmación de que los productos registrados cumplen con los requerimientos de las condiciones de entrada de un programa.
- (x) '*Ensayo de rutina*' significa un ensayo a la que se somete cada motor individual durante o después de la fabricación para determinar si cumple con ciertos criterios.
- (y) '*Autocertificación*' significa la práctica de enviar uno mismo información sobre un producto propio cual declaración formal en lugar de estar obligado a pedirle a un tercero que lo haga.
- (z) '*Motor de velocidad única*' significa un motor clasificado para operar en línea de 50 Hz y/o 60 Hz.
- (aa) '*Unidad SI*' significa cualquiera de las unidades adoptadas para uso internacional bajo el Système International d'Unités.
- (bb) '*Tolerancia*' significa la desviación permitida entre el valor declarado de una cantidad y el valor medido.
- (cc) '*Ensayo de tipo*' significa un ensayo de uno o más motores hechos a un diseño para mostrar que el diseño cumple con ciertas especificaciones.

ARTÍCULO 3. REQUERIMIENTOS [OPCIÓN A - MOTORES DE EFICIENCIA INTERNACIONAL CLASE IE3]

Todos los motores eléctricos de inducción en el alcance de esta regulación, tal como se definen en el Artículo 1, que se fabrican en o se importan al país/región, deberán cumplir con los requerimientos mínimos de eficiencia energética del Artículo 3.1, los requerimientos de información sobre el producto del Artículo 3.2, y deberán ser evaluados de acuerdo con los criterios de cumplimiento y las normas de referencia del Artículo 3.3.

3.1 REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética nominal¹² de un motor incluido en el alcance de esta regulación no debe ser menor que el valor especificado en la Tabla 1 (50 Hz) y la Tabla 2 (60 Hz) para la potencia de salida nominal especificada y el número de polos, a plena carga y bajo condiciones nominales de operación. Para motores con una potencia de salida nominal distinta de los valores especificados en la Tabla 1, pero dentro del rango de 0,75 kW-375 kW, se aplicará el valor de eficiencia determinado de acuerdo con el método de interpolación especificado en la cláusula 5.4.5 de IEC 60034-30-1.

La eficiencia energética a plena carga de cualquier motor individual, cuando se someta a ensayo con voltaje nominal y frecuencia nominal de acuerdo con IEC 60034-2-1, no debe ser menor que la eficiencia nominal declarada por el fabricante en la documentación técnica, así como en la placa de características, después de permitir la tolerancia en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1.

Tabla 1: Requerimientos de eficiencia energética nominal para motores de 50 Hz (IE3)

Potencia nominal de salida (kW) (50 Hz)	Eficiencia Energética (%) No. de polos / velocidad sincrónica			
	2 polos 3.000 RPM	4 polos 1.500 RPM	6 polos 1.000 RPM	8 polos 750 RPM
0,12	60,8	64,8	57,7	50,7

¹² La calificación de eficiencia energética de un diseño de un motor dado no es un valor único, sino más bien una banda de valores debido a variaciones en los materiales, procesos de fabricación y ensayos. Por lo tanto, a cada diseño de motor se le asigna un índice de eficiencia nominal, que es un valor representativo que es menor o igual que la eficiencia promedio a plena carga de una población estadísticamente significativa de motores del diseño dado. A los motores individuales se les permite una tolerancia positiva en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1, por ejemplo 15 % para motores de menos de 150 kW y 10 % para motores de más de 150 kW. Esta tolerancia se relaciona solo con la verificación de los parámetros medidos por las autoridades competentes y no debe ser utilizada por el fabricante, importador o representante autorizado como una tolerancia permitida para establecer los valores en la documentación técnica o para interpretar estos con el fin de lograr el cumplimiento o comunicar un mejor rendimiento por cualquier medio.

0,18	65,9	69,9	63,9	58,7
0,20	67,2	71,1	65,4	60,6
0,25	69,7	73,5	68,6	64,1
0,37	73,8	77,3	73,5	69,3
0,40	74,6	78,0	74,4	70,1
0,55	77,8	80,8	77,2	73,0
0,75	80,7	82,5	78,9	75,0
1,1	82,7	84,1	81,0	77,7
1,5	84,2	85,3	82,5	79,7
2,2	85,9	86,7	84,3	81,9
3	87,1	87,7	85,6	83,5
4	88,1	88,6	86,8	84,8
5,5	89,2	89,6	88,0	86,2
7,5	90,1	90,4	89,1	87,3
11	91,2	91,4	90,3	88,6
15	91,9	92,1	91,2	89,6
18,5	92,4	92,6	91,7	90,1
22	92,7	93,0	92,2	90,6
30	93,3	93,6	92,9	91,3
37	93,7	93,9	93,3	91,8
45	94,0	94,2	93,7	92,2
55	94,3	94,6	94,1	92,5
75	94,7	95,0	94,6	93,1
90	95,0	95,2	94,9	93,4
110	95,2	95,4	95,1	93,7
132	95,4	95,6	95,4	94,0
160	95,6	95,8	95,6	94,3
200 hasta 375	95,8	96,0	95,8	94,6
375 hasta 1.000*	95,8	96,0	95,8	94,6

Tabla 2: Requerimientos de eficiencia energética nominal para motores de 60 Hz (IE3)

Potencia nominal de salida (kW) (60 Hz)	Eficiencia Energética (%) No. de polos / velocidad sincrónica			
	2 polos 3.600 RPM	4 polos 1.800 RPM	6 polos 1.200 RPM	8 polos 900 RPM
0,12	62,0	66,0	64,0	59,5
0,18	65,6	69,5	67,5	64,0
0,25	69,5	73,4	71,4	68,0
0,37	73,4	78,2	75,3	72,0
0,55	76,8	81,1	81,7	74,0
0,75	77,0	83,5	82,5	75,5
1,1	84,0	86,5	87,5	78,5
1,5	85,5	86,5	88,5	84,0
2,2	86,5	89,5	89,5	85,5
3,7	88,5	89,5	89,5	86,5
5,5	89,5	91,7	91,0	86,5
7,5	90,2	91,7	91,0	89,5
11	91,0	92,4	91,7	89,5
15	91,0	93,0	91,7	90,2
18,5	91,7	93,6	93,0	90,2
22	91,7	93,6	93,0	91,7
30	92,4	94,1	94,1	91,7
37	93,0	94,5	94,1	92,4
45	93,6	95,0	94,5	92,4
55	93,6	95,4	94,5	93,6
75	94,1	95,4	95,0	93,6
90	95,0	95,4	95,0	94,1
110	95,0	95,8	95,8	94,1
150	95,4	96,2	95,8	94,5
185 hasta 375	95,8	96,2	95,8	95,0
375 hasta 1.000*	95,8	96,2	95,8	95,0

Los valores en las tablas 1 y 2 corresponden a la clase de eficiencia energética internacional IE3 según la norma IEC 60034-30-1.

*Las cifras de eficiencia para los tamaños de motor inferiores a 0,75 kW y superiores a 375 kW se incluyen sólo con fines informativos, ya que actualmente no están cubiertos por esta guía de regulación modelo de eficiencia, pero pueden estarlo en el futuro (y en línea con las nuevas regulaciones de mejores prácticas globales que entrarían en vigor, como aquellos de la UE en julio de 2021).

3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO

Los fabricantes proporcionarán la siguiente información para los motores alcanzados por esta regulación ya sea en una o más placas de datos, de acuerdo con IEC 60034-1, en la documentación técnica adjunta y los sitios web de libre acceso. Los símbolos de letras para unidades y cantidades deben estar de acuerdo con IEC 60027-1 e IEC 60027-4.

Si el fabricante proporciona más información que la especificada a continuación, esto no necesariamente debe estar marcado en la(s) placa(s) de datos.

- a) Año de fabricación
- b) Clase de eficiencia (código IE) y
- c) desempeño nominal (η) al 100 %, 75 % y 50 % de carga y voltaje nominal (U_N); clase de eficiencia nominal como se especifica en IEC 60034-30 -1, por ejemplo, "IE3"

[nota: estos tres primeros deberán estar marcados de forma duradera en o cerca de la placa de características del motor]

- d) Nombre del fabricante
- e) Número de serie del fabricante, código de máquina del fabricante
- f) Número de fases, es decir, 3
- g) Número(s) del(los) estándar(es) de calificación y desempeño que son aplicables¹³
- h) Grado de protección (código IP) de acuerdo con IEC 60034-5
- i) Clase térmica y límite de aumento de temperatura
- j) Clase(s) de capacidad nominal de la máquina, si está diseñada para una capacidad nominal diferente a la de funcionamiento continuo S1
- k) Potencia nominal de salida (kW).
- l) Voltaje(s) nominal(es) o intervalo del voltaje nominal (V).
- m) Frecuencia nominal (Hz).
- n) Corriente(s) nominal(es) o rango del corriente nominal.
- o) Velocidad(es) nominal(es) o rango de la velocidad nominal.
- p) Velocidad máxima de operación segura si es menor que la especificada en la sección 9.6 de IEC 60034-1
- q) Factor(es) de potencia nominal.
- r) Para máquinas de inducción de rotor bobinado, el voltaje nominal del circuito abierto entre anillos deslizantes y la corriente nominal del anillo deslizante.
- s) Temperatura máxima del aire ambiente, si no es 40 °C
- t) Temperatura mínima del aire ambiente si no es -15 °C
- u) La altitud para la cual está diseñado el motor (si supera los 1000 m sobre el nivel del mar)
- v) El peso total aproximado del motor, si supera los 30 kg.
- w) Para motores que operan en un solo sentido de rotación, el sentido de rotación es indicado por una flecha. Esta flecha no necesita estar en la placa de características, pero debe estar fácilmente visible.
- x) Las instrucciones de conexión de acuerdo con IEC 60034-8 por medio de un diagrama o texto ubicadas cerca de las terminales.

¹³ Dos valores nominales diferentes se indicarán por X/Y y un rango de valores nominales se indicará por X – Y (ver IEC 61293).

3.3 ESTÁNDARES DE ENSAYO DE REFERENCIA, CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO Y ENSAYOS DE MONITOREO

Las métricas, los estándares de referencia, la certificación de cumplimiento y los criterios de ensayos de monitoreo se establecen en esta sección. Las normas IEC se someten a revisiones de vez en cuando. Se hará referencia a la última versión de una norma en la fecha de emisión de esta regulación. Las revisiones posteriores, si las hay, se ignorarán.

Tabla 3: Estándares de referencia para métodos de ensayo y cálculos de eficiencia energética

Método de ensayo para determinar la eficiencia energética del motor.	IEC 60034-2-1 Ed. 2.0 (Bilingüe 2014) Máquinas eléctricas rotativas - Parte 2-1: Métodos estándares para determinar pérdidas y eficiencia de los ensayos (excluyendo máquinas para vehículos de tracción) subcláusula 6.1.3, Método 2-1-1B - Suma de pérdidas, pérdidas de carga adicionales según al método de pérdida residual.
Clases de eficiencia del motor (códigos IE)	IEC 60034-30-1 Ed. 1.0 (Bilingüe 2014) Máquinas eléctricas rotativas - Parte 30-1: Clases de eficiencia de motores de CA operados en línea (código IE).

CERTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

Se aceptan certificados de ensayos de laboratorios de ensayos que hayan sido acreditados por sus respectivos organismos nacionales de acreditación o por un organismo internacional de acreditación. Estos pueden ser laboratorios internos del fabricante o laboratorios de terceros.

REGISTRO

Los importadores y fabricantes de motores y unidades, equipos o sistemas accionados por motor alcanzados por esta regulación deben registrarse ante la autoridad designada, siguiendo el procedimiento prescrito, acompañado de los documentos e información requeridos y las tarifas aplicables.

Los diseños de motores alcanzados por esta regulación deben registrarse con la autoridad designada mediante la presentación de la información completa del producto como se requiere en el Artículo 3.2 junto con los certificados de ensayos como se requiere en la cláusula de Certificados de Ensayos anterior.

[Cláusula opcional: los diseños de motores que ya están registrados en otros países que son miembros de un "Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Certificado de Eficiencia Energética

Regional"¹⁴ oficial reconocido o equivalente pueden registrarse proporcionando el certificado de registro del país respectivo.]

ENSAYOS DE MONITOREO

Para verificar la eficiencia energética alegada de un diseño de motor alcanzado por esta regulación, la autoridad de monitoreo del mercado designada probará cualquier motor individual que se elija del mercado en cualquier momento, a su exclusivo criterio, de acuerdo con el método de ensayos establecido más arriba.

Se considerará que el diseño del motor cumple con esta regulación, si la eficiencia medida del motor a plena carga a voltaje y frecuencia nominales no es menor que la eficiencia nominal según el Artículo 3.1, después de permitir la tolerancia en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1, es decir, 15 % en el rango de potencia 0,75-150 kW y 10 % en el rango de potencia 150-375 kW.

Si el motor seleccionado no pasa este ensayo, la autoridad de monitoreo del mercado probará aleatoriamente tres motores adicionales del mismo diseño, excepto por los motores que se producen en cantidades inferiores a cinco por año.

Se considerará que el diseño del motor cumple con las disposiciones establecidas en esta regulación, si el promedio aritmético de la eficiencia de carga completa medida de los tres motores ensayados al voltaje y frecuencia nominales no es inferior a la eficiencia nominal según el Artículo 3.1, después de permitir la tolerancia en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1, es decir, 15 % en el rango de potencia 0,75-150 kW y 10 % en el rango de potencia 150-375 kW.

Si no se logra este resultado, se considerará que el diseño del motor no cumple con esta regulación.

Si se toma la decisión de incumplimiento, la autoridad de monitoreo del mercado puede informar a otras autoridades gubernamentales para que tomen medidas de cumplimiento consecuentes contra el fabricante y/o importador, así como también informar a otras autoridades en la región de la decisión tomada para ayudar a proteger contra la venta extendida del mismo modelo.

ARTÍCULO 3. REQUERIMIENTOS [OPCIÓN B - MOTORES DE EFICIENCIA INTERNACIONALES CLASE IE2]

[La Opción B puede ser adoptada por Países/Regiones con una industria nacional importante de fabricación de motores durante un período de transición temporal, para proporcionarle el tiempo de adaptación adecuado a los requerimientos de la Opción A, que es la mejor práctica internacional actualmente disponible, y que debe seguir siendo el objetivo].

Todos los motores eléctricos de inducción en el alcance de esta regulación, tal como se definen en el Artículo 1, que se fabrican en o se importan al país/región, deberán cumplir con los requerimientos mínimos de eficiencia energética del Artículo 3.1, los requerimientos de información sobre el producto del Artículo 3.2, y deberán ser evaluados de acuerdo con los criterios de cumplimiento y las normas de referencia del Artículo 3.3.

¹⁴ Se sugiere que los países celebren dicho acuerdo con los países vecinos dentro de la región para múltiples equipos y electrodomésticos, incluidos motores. Consulte las Notas de Orientación Sobre el Registro de U4E.

3.1 REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética nominal¹⁵ de un motor incluido en el alcance de esta regulación no debe ser menor que el valor especificado en la Tabla 1 (50 Hz) y la Tabla 2 (60 Hz) para la potencia de salida nominal especificada y el número de polos, a plena carga y bajo condiciones nominales de operación. Para motores con una potencia de salida nominal distinta de los valores especificados en la Tabla 1, pero dentro del rango de 0,75 kW-375 kW, se aplicará el valor de eficiencia determinado de acuerdo con el método de interpolación especificado en la cláusula 5.4.5 de IEC 60034-30-1.

La eficiencia energética a carga completa de cualquier motor individual, cuando se someta a ensayo con voltaje nominal y frecuencia nominal de acuerdo con IEC 60034-2-1, no debe ser menor que la eficiencia nominal declarada por el fabricante en la documentación técnica, así como en la placa de características, después de permitir la tolerancia en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1.

¹⁵ La calificación de eficiencia energética de un diseño de un motor dado no es un valor único, sino más bien una banda de valores debido a variaciones en los materiales, procesos de fabricación y ensayos. Por lo tanto, a cada diseño de motor se le asigna un índice de eficiencia nominal, que es un valor representativo que es menor o igual que la eficiencia promedio a plena carga de una población estadísticamente significativa de motores del diseño dado. A los motores individuales se les permite una tolerancia positiva en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1, por ejemplo 15 % para motores de menos de 150 kW y 10 % para motores de más de 150 kW. Esta tolerancia se relaciona solo con la verificación de los parámetros medidos por las autoridades competentes y no debe ser utilizada por el fabricante, importador o representante autorizado como una tolerancia permitida para establecer los valores en la documentación técnica o para interpretarlos con el fin de lograr el cumplimiento o comunicar un mejor rendimiento por cualquier medio.

Tabla 4: Requerimientos de eficiencia energética nominal para motores de 50 Hz (IE2)

Potencia nominal de salida (kW) (50 Hz)	Eficiencia Energética (%) No. de polos / velocidad sincrónica			
	2 polos 3.000 RPM	4 polos 1.500 RPM	6 polos 1.000 RPM	8 polos 750 RPM
0,12	53,6	59,1	50,6	39,8
0,18	60,4	64,7	56,6	45,9
0,20	61,9	65,9	58,2	47,4
0,25	64,8	68,5	61,6	50,6
0,37	69,5	72,7	67,6	56,1
0,40	70,4	73,5	68,8	57,2
0,55	74,1	77,1	73,1	61,7
0,75	77,4	79,6	75,9	66,2
1,1	79,6	81,4	78,1	70,8
1,5	81,3	82,8	79,8	74,1
2,2	83,2	84,3	81,8	77,6
3	84,6	85,5	83,3	80,0
4	85,8	86,6	84,6	81,9
5,5	87,0	87,7	86,0	83,8
7,5	88,1	88,7	87,2	85,3
11	89,4	89,8	88,7	86,9
15	90,3	90,6	89,7	88,0
18,5	90,9	91,2	90,4	88,6
22	91,3	91,6	90,9	89,1
30	92,0	92,3	91,7	89,8
37	92,5	92,7	92,2	90,3
45	92,9	93,1	92,7	90,7
55	93,2	93,5	93,1	91,0
75	93,8	94,0	93,7	91,6
90	94,1	94,2	94,0	91,9
110	94,3	94,5	94,3	92,3
132	94,6	94,7	94,6	92,6
160	94,8	94,9	94,8	93,0
200 hasta 375	95,0	95,1	95,0	93,5
375 hasta 1.000*	95,0	95,1	95,0	93,5

Tabla 5: Requerimientos de eficiencia energética nominal para motores de 60 Hz (IE2)

Potencia nominal de salida (kW) (60 Hz)	Eficiencia Energética (%) No. de polos / velocidad sincrónica			
	2 polos 3.600 RPM	4 polos 1.800 RPM	6 polos 1.200 RPM	8 polos 900 RPM
0,12	59,5	64,0	50,5	40,0
0,18	64,0	68,0	55,0	46,0
0,25	68,0	70,0	59,5	52,0
0,37	72,0	72,0	64,0	58,0
0,55	74,0	75,5	68,0	62,0
0,75	75,5	78,0	73,0	66,0
1,1	82,5	84,0	85,5	75,5
1,5	84,0	84,0	86,5	82,5
2,2	85,5	87,5	87,5	84,0
3,7	87,5	87,5	87,5	85,5
5,5	88,5	89,5	89,5	85,5
7,5	89,5	89,5	89,5	88,5
11	90,2	91,0	90,2	88,5
15	90,2	91,0	90,2	89,5
18,5	91,0	92,4	91,7	89,5
22	91,0	92,4	91,7	91,0
30	91,7	93,0	93,0	91,0
37	92,4	93,0	93,0	91,7
45	93,0	93,6	93,6	91,7
55	93,0	94,1	93,6	93,0
75	93,6	94,5	94,1	93,0
90	94,5	94,5	94,1	93,6
110	94,5	95,0	95,0	93,6
150	95,0	95,0	95,0	93,6
185	95,4	95,0	95,0	93,6
220 hasta 335	95,4	95,4	95,0	93,6
375 hasta 1.000*	95,4	95,8	95,0	94,1

Los valores en las tablas 1 y 2 corresponden a la clase de Eficiencia Energética Internacional IE2 según la norma IEC 60034-30-1.

*Las cifras de eficiencia para los motores inferiores a 0,75 kW y superiores a 375 kW se incluyen solo con fines informativos, ya que actualmente no están cubiertos por estas guías de regulación modelo de eficiencia, pero pueden estarlo en el futuro (en línea con las nuevas regulaciones globales de mejores prácticas que entrarían en vigor, como los que entrarían en vigor en la UE en julio de 2021).

3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO

Los fabricantes proporcionarán la siguiente información para los motores alcanzados por esta regulación ya sea en una o más placas de datos, de acuerdo con IEC 60034-1, en la documentación técnica adjunta y los sitios web de libre acceso. Los símbolos de letras para unidades y cantidades deben estar de acuerdo con IEC 60027-1 e IEC 60027-4.

Si el fabricante proporciona más información que la especificada a continuación, esto no necesariamente debe estar marcado en la(s) placa(s) de datos.

- a) Año de fabricación
- b) Clase de eficiencia (código IE) y
- c) eficiencia nominal (η) al 100 %, 75 % y 50 % de carga y voltaje nominal (U_N); clase de eficiencia nominal como se especifica en IEC 60034-30 -1, por ejemplo, "IE3"

[nota: estos tres primeros deberán estar marcados de forma duradera en o cerca de la placa de características del motor]

- d) Nombre del fabricante
- e) Número de serie del fabricante, código de máquina del fabricante
- f) Número de fases, es decir, 3
- g) Número(s) del(los) estándar(es) de calificación y desempeño que son aplicables¹⁶
- h) Grado de protección (código IP) de acuerdo con IEC 60034-5
- i) Clase térmica y límite de aumento de temperatura
- j) Clase(s) de capacidad nominal de la máquina, si está diseñada para una capacidad nominal diferente a la de funcionamiento continuo S1
- k) Potencia nominal de salida (kW).
- l) Voltaje(s) nominal(es) o intervalo del voltaje nominal (V).
- m) Frecuencia nominal (Hz).
- n) Corriente(s) nominal(es) o rango del corriente nominal.
- o) Velocidad(es) nominal(es) o rango de la velocidad nominal.
- p) Velocidad máxima de operación segura si es menor que la especificada en la sección 9.6 de IEC 60034-1
- q) Factor(es) de potencia nominal.
- r) Para máquinas de inducción de rotor bobinado, el voltaje nominal del circuito abierto entre anillos deslizantes y la corriente nominal del anillo deslizante.
- s) Temperatura máxima del aire ambiente, si no es 40 °C
- t) Temperatura mínima del aire ambiente si no es -15 °C
- u) La altitud para la cual está diseñado el motor (si supera los 1000 m sobre el nivel del mar)
- v) La peso total aproximado del motor, si supera los 30 kg.
- w) Para motores que operan en un solo sentido de rotación, el sentido de rotación es indicado por una flecha. Esta flecha no necesita estar en la placa de características, pero debe estar fácilmente visible.
- x) Las instrucciones de conexión de acuerdo con IEC 60034-8 por medio de un diagrama o texto ubicadas cerca de las terminales.

¹⁶ Dos valores nominales diferentes se indicarán por X/Y y un rango de valores nominales se indicará por X – Y (ver IEC 61293).

3.3 ESTÁNDARES DE ENSAYO DE REFERENCIA, CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO Y ENSAYOS DE MONITOREO

Las métricas, los estándares de referencia, la certificación de cumplimiento y los criterios de ensayos de monitoreo se establecen en esta sección. Las normas IEC se someten a revisiones de vez en cuando. Se hará referencia a la última versión de una norma en la fecha de emisión de esta regulación. Las revisiones posteriores, si las hay, se ignorarán.

Tabla 6: Estándares de referencia para métodos de ensayo y cálculos de eficiencia energética

Método de ensayo para determinar la eficiencia energética del motor.	IEC 60034-2-1 Ed. 2.0 (Bilingüe 2014) Máquinas eléctricas rotativas - Parte 2-1: Métodos estándares para determinar pérdidas y eficiencia de los ensayos (excluyendo máquinas para vehículos de tracción) subcláusula 6.1.3, Método 2-1-1B - Suma de pérdidas, pérdidas de carga adicionales según al método de pérdida residual.
Clases de eficiencia del motor (códigos IE)	IEC 60034-30-1 Ed. 1.0 (Bilingüe 2014) Máquinas eléctricas rotativas - Parte 30-1: Clases de eficiencia de motores de CA operados en línea (código IE).

CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

Se aceptan certificados de ensayos de laboratorios de ensayos que hayan sido acreditados por sus respectivos organismos nacionales de acreditación o por un organismo internacional de acreditación. Estos pueden ser laboratorios internos del fabricante o laboratorios de terceros.

REGISTRO

Los importadores y fabricantes de motores y unidades, equipos o sistemas accionados por motor alcanzados por esta regulación deben registrarse ante la autoridad designada, siguiendo el procedimiento prescrito, acompañado de los documentos e información requeridos y las tarifas aplicables.

Los diseños de motores alcanzados por esta regulación deben registrarse con la autoridad designada mediante la presentación de la información completa del producto como se requiere en el Artículo 3.2 junto con los certificados de ensayos como se requiere en la cláusula de Certificados de Ensayos anterior.

[Cláusula opcional: los diseños de motores que ya están registrados en otros países que son miembros de un "Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Certificado de Eficiencia Energética

Regional¹⁷ oficial reconocido o equivalente pueden registrarse proporcionando el certificado de registro del país respectivo.]

ENSAYOS DE MONITOREO

Para verificar la eficiencia energética alegada de un diseño de motor alcanzados por esta regulación, la autoridad de monitoreo del mercado designada probará cualquier motor individual que se elija del mercado en cualquier momento y de cualquier lugar, a su exclusivo criterio, de acuerdo con el método de ensayo establecido más arriba.

Se considerará que el diseño del motor cumple con esta regulación, si la eficiencia medida del motor a plena carga a voltaje y frecuencia nominales no es menor que la eficiencia nominal según el Artículo 3.1, después de permitir la tolerancia en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1, es decir, 15 % en el rango de potencia 0,75-150 kW y 10 % en el rango de potencia 150-375 kW.

Si el motor seleccionado no pasa este ensayo, la autoridad de monitoreo del mercado probará aleatoriamente tres motores adicionales del mismo diseño, excepto por los motores que se producen en cantidades inferiores a cinco por año.

Se considerará que el diseño del motor cumple con las disposiciones establecidas en esta regulación, si el promedio aritmético de la eficiencia de carga completa medida de los tres motores ensayados al voltaje y frecuencia nominales no es inferior a la eficiencia nominal según el Artículo 3.1, después de permitir la tolerancia en las pérdidas totales de acuerdo con IEC 60034-1, es decir, 15 % en el rango de potencia 0,75-150 kW y 10 % en el rango de potencia 150-375 kW.

Si no se logra este resultado, se considerará que el diseño del motor no cumple con esta regulación.

Si se toma la decisión de incumplimiento, la autoridad de monitoreo del mercado puede informar a otras autoridades gubernamentales para que tomen medidas de cumplimiento consecuentes contra el fabricante y/o importador, así como también informar a otras autoridades en la región de la decisión tomada para ayudar a proteger contra la venta extendida del mismo modelo.

ARTÍCULO 4. ENTRADA EN VIGOR

Opción A: Los requerimiento de producto e información establecidos en el artículo 3 surtirán efecto a partir del 1 de enero de 2020.

OPCIÓN B: Los requerimientos de producto e información establecidos en el artículo 3 surtirán efecto a partir del 1 de enero de 2020. Los requerimientos establecidos en la tabla 3.2 serán actualizados por una clase IE el 1 de enero de 2023.

¹⁷ Se sugiere que los países celebren dicho acuerdo con los países vecinos dentro de la región para múltiples equipos y electrodomésticos, incluidos motores. Consulte las Notas de orientación de U4E sobre el registro.

ARTÍCULO 5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

El cumplimiento de los requerimientos de la presente regulación se demostrará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 3. Los proveedores (es decir, importadores y fabricantes) proporcionarán la información y la documentación técnica necesarias para que la autoridad de monitoreo del mercado evalúe la conformidad y verifique el cumplimiento y cualquier reclamo opcional adicional. El proveedor puede proporcionar esta información y documentación técnica como un Informe de Evaluación de la Conformidad (CAR, por sus siglas en inglés) y/o ingresarla en la base de datos de registro del producto correspondiente o suministrarla en cualquier otro formato determinado por la autoridad de monitoreo del mercado. La información y la documentación de la evaluación de la conformidad deben:

- (1) demostrar que el modelo del producto cumple los requerimientos de la presente regulación;
- (2) proporcionar cualquier otra información requerida para estar presente en el archivo de documentación técnica;
- (3) especificar la configuración y las condiciones de referencia en que el producto cumple con esta regulación .

La información deberá ser presentada a la autoridad designada por el proveedor para su revisión antes de la comercialización del producto. Si se aprueba el CAR o la solicitud de registro para el modelo designado, lo cual se confirma por correspondencia escrita de la autoridad designada y/o la inclusión del producto en el sistema de registro del producto correspondiente, el modelo puede comercializarse. Si se rechaza un CAR o solicitud de registro, se proporcionará una explicación por escrito al remitente. Todos los aspectos identificados en la explicación escrita deben abordarse en cualquier CAR revisada o solicitud de registro. Hasta que se apruebe el CAR o la solicitud de registro, el producto no es elegible para su comercialización. La duración del producto CAR o la validez del registro será determinada por la autoridad de monitoreo del mercado. El proveedor está obligado a verificar y actualizar la información de conformidad del producto e informar a la autoridad de monitoreo del mercado de la información pertinente definida por la autoridad relacionada con el cumplimiento del producto sin demora indebida.

ARTÍCULO 6. MONITOREO DEL MERCADO Y APLICACIÓN

La autoridad designada responsable de implementar esta regulación desarrollará o designará un programa o programas apropiado(s) para verificar el cumplimiento de esta norma y para monitorear incumplimientos del mercado. El(los) programa(s) debe(n) incluir detalles sobre el tamaño de la muestra, los requerimientos de acreditación del laboratorio (según normas internacionales como la certificación ISO/IEC 17025 o equivalente) y un proceso de reparación que los fabricantes o sus representantes autorizados pueden utilizar si, después de los ensayos de monitoreo, su producto no cumple con los requerimientos.

La autoridad designada será responsable de las actividades de aplicación en el país/región. La autoridad designada establecerá políticas escritas que expliquen claramente su autoridad, procedimientos, sanciones, incluyendo la publicación de resultados de ensayos y detalles de proveedores que no cumplan. Todos los ensayos realizados con el fin de monitorear el mercado se realizarán en conformidad con los métodos de medición y cálculo establecidos en la presente regulación.

Cualquier persona, personas o empresa que fabrique, importe, almacene para la venta, suministre, venda o distribuya motores de inducción eléctrica en el ámbito de esta regulación, que no cumplan los requerimientos mínimos de rendimiento energético especificados después de la fecha de entrada en vigor, será responsable de acciones penales que incluyen, entre otras, advertencias, sanciones, multas, penalidades, denuncia pública, exclusión de listas, etc., que determine la autoridad designada.

Se permitirá una excepción para los motores que se hayan comercializado (es decir, suministrados por un fabricante o importador para su distribución y venta) antes de la entrada en vigor de esta regulación. Las existencias actuales de tales motores en la cadena de distribución pueden continuar vendiéndose incluso después de la entrada en vigor de esta regulación, hasta un período máximo de dos años o hasta que se agoten las existencias de dichos motores, lo que ocurra antes.

Además, cualquier persona, que no sea un usuario final, en posesión de un motor de inducción eléctrica en el alcance de esta regulación después de la fecha de entrada en vigor y que no cumpla con los requerimientos mínimos de rendimiento energético especificados, se asegurará de que queda inutilizable y le desechará como chatarra dentro de los tres meses a partir de la fecha en que se detecta por primera vez la no conformidad.

ARTÍCULO 7. REVISIÓN

Se anticipa que esta regulación se revisará después de no más de 5 años después de su entrada en vigor, a fin de tener en cuenta el progreso tecnológico, para abordar imprevistos y cualquier otro asunto relevante. Se recomienda que cualquier repaso o revisión posterior de esta regulación tenga en cuenta los siguientes temas:

- establecer requerimientos de eficiencia energética más estrictos para los motores dentro de su alcance actual;
- ampliar el rango de tamaño máximo de los motores de inducción a 1.000 kW;
- ampliar el rango de tamaño mínimo de los motores de inducción a 0,12 kW (incluidos los motores monofásicos);
- extender la cobertura a motores para usar con variadores de velocidad;
- combinar esta regulación con otras regulaciones relacionadas con motores;
- ampliar el alcance a las unidades motorizadas como bombas, ventiladores y compresores.



ONU 
programa para el
medio ambiente

