



fide
FIDEICOMISO PARA EL AHORRO
DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Evoluciona con energía



ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE

No. 4101

MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS

Revisión: 7
Fecha: 16-feb-2012

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	1 de 10

ÍNDICE

- 1. OBJETIVO**
- 2. ALCANCE**
- 3. FAMILIA DE PRODUCTOS**
- 4. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN**
 - 4.1 Hojas de registro
 - 4.2 Reportes de prueba
 - 4.3 Acreditación vigente del laboratorio
 - 4.4 Certificado de cumplimiento de los motores, con la norma NOM-016-ENER
 - 4.5 Catálogo comercial
 - 4.6 Descripción técnica
 - 4.7 Imágenes
 - 4.8 Logotipos
 - 4.9 Comprobantes de registro en Cámaras Industriales y Asociaciones
 - 4.10 Memoria de cálculo
 - 4.11 Certificado de cumplimiento con las normas CSA-C390 ó IEEE Std 112
 - 4.12 Reporte detallado de visita de seguimiento con las Normas CSA-C390 ó IEEE Std 112
 - 4.13 Reporte detallado de visita de seguimiento con la Norma NOM-016-ENER
- 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MÉTODOS DE PRUEBA**
 - 5.1 Valores de eficiencia nominal y mínima permisible
 - 5.2 Factor de potencia
 - 5.3 Método de prueba
- 6. SEGURIDAD**
- 7. CALIDAD**
 - 7.1 Porcentaje de par de arranque y porcentaje de par máximo
 - 7.2 Sobre-elevación de temperatura
 - 7.3 Factor de servicio
 - 7.4 Vibración
- 8. ETIQUETADO “SELLO FIDE”**
- 9. VALORES DE GARANTÍA**
- 10. VERIFICACIÓN**
 - 10.1 Lugar y fecha de muestreo
 - 10.2 Tamaño de la muestra
 - 10.3 Colocación de la etiqueta SELLO FIDE
 - 10.4 Testificación de pruebas
 - 10.5 Capacidad técnica instalada
- 11. REVALIDACIÓN**
- 12. NORMAS APLICABLES**
 - 12.1 Normas nacionales
 - 12.2 Normas extranjeras
- 13. NORMAS DE REFERENCIA**
 - 13.1 Normas nacionales
 - 13.2 Normas extranjeras
- 14. GLOSARIO DE TÉRMINOS**

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	2 de 10

1. OBJETIVO

Este Documento establece los criterios y los límites de las Características Energéticas que deberán cumplir los **Motores de Inducción Trifásicos**, para obtener la Licencia de Uso del distintivo de garantía de eficiencia energética, denominado "SELLO FIDE".

2. ALCANCE

Esta especificación es aplicable a los **Motores de Inducción Trifásicos**, abiertos y cerrados, de Uso General, para Uso en Áreas Peligrosas (a Prueba de Explosión), verticales y horizontales, tipo jaula de ardilla en potencias de 0,746 hasta 373 kW (de 1 a 500 C.P), de 2 a 8 polos, con tensión eléctrica nominal de hasta 600 Volts, 60 Hertz, de diseño eléctrico NEMA A ó B.

3. FAMILIA DE PRODUCTOS.

Los modelos de **Motores de Inducción Trifásicos** se pueden agrupar en familias.

Familia es el conjunto de **Motores de Inducción Trifásicos** que tienen los mismos componentes para conservar las características que contribuyen a la eficiencia energética.

Se debe elegir un modelo representativo de la familia, que normalmente es el más usual, al que se le practicaron las pruebas, el cual recibirá el nombre de **Modelo Base**, el resto de los modelos de la familia se denominan **Modelos Consecuentes**.

4. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

La empresa que solicite la Licencia de Uso del SELLO FIDE en sus **Motores de Inducción Trifásicos**, deberá entregar al FIDE, los siguientes documentos:

4.1 Hojas de Registro por Modelo Base de la familia de **Motores de Inducción Trifásicos** a certificar (formato anexo) completamente requisitada.

Los valores nominales registrados de las Características Energéticas, que deben ser congruentes con los valores obtenidos en los resultados de pruebas efectuadas o con los resultados esperados por el programa de diseño (en este caso se debe indicar el % de discrepancia máximo entre el cálculo de diseño y el resultado de pruebas esperado, para cada modelo de motor).

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	3 de 10

4.2 Reportes de Prueba de los Modelos Base con apego al método establecido en la norma NOM-016-ENER “Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, métodos de prueba y marcado” ó el método “B” de la norma IEEE Std. 112, “Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators”, ó CSA-C390 “Energy Efficiency Test Methods for Three Phase Induction Motors”, vigentes.

Los reportes de prueba debe firmarlos el signatario autorizado y realizados en un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditamiento (**ema**) o en un laboratorio extranjero acreditado por un organismo equivalente a la **ema**, y en caso de controversia se utilicen los servicios de un laboratorio acreditado por **ema**, en el territorio nacional.

4.3 Acreditación vigente del Laboratorio donde se realizaron las pruebas, demostrando que la acreditación del laboratorio contempla en su alcance los métodos de pruebas normalizados relacionados con la eficiencia energética.

4.4 Certificado de Cumplimiento vigente con la norma NOM-016-ENER “Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado”.

4.5 Catálogo Comercial vigente de los motores a calificar.

4.6 Descripción Técnica de los **Motores de Inducción Trifásicos**, que incluya las características de los componentes principales que contribuyan a la eficiencia energética.

4.7 Imágenes ó dibujos esquemáticos de los Modelos Base de los **Motores Eléctricos de Inducción Trifásicos**.

4.8 Logotipos en alta resolución de la empresa y de las marcas de los productos.

4.9 Comprobantes de registro de la empresa a alguna de las Cámaras ó Asociaciones Nacionales citadas a continuación:

Cámaras:

CANACINTRA Cámara Nacional de la Industria de Transformación.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	4 de 10

CANAME Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas.
CONCAMIN Confederación de Cámaras Industriales.
CONACOME Confederación Nacional de Asociaciones de Comerciantes de Material y Equipo Eléctrico.

Asociaciones:

ANCOME (ACOME) Asociación Nacional de Comerciantes de Material y Equipo Eléctrico.
Asociación de Comerciantes de Material y Equipo Eléctrico.

4.10 Memoria de Cálculo de la eficiencia energética de los motores que no cuentan con reporte de pruebas.

4.11 Certificado de Cumplimiento vigente con la norma CSA-C390 Energy Efficiency Test Methods for Three Phase Induction Motors ó con la norma IEEE Std. 112, IEEE Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators, anexando el reporte detallado del organismo evaluador que permitió otorgar el reconocimiento.

4.12 Reporte detallado de la última visita de seguimiento del organismo que otorgó el Certificado de Cumplimiento con la norma CSA-C390 ó IEEE Std 112, vigentes.

4.13 Reporte detallado de la más reciente visita de seguimiento del organismo que otorgó el reconocimiento bajo la norma NOM-016-ENER “Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado”, vigente

Los incisos 4.10, 4.11, 4.12 y 4.13 son aplicables únicamente cuando no se cumpla con el inciso “4.2”, con el compromiso de la empresa de probar los modelos base de motores, cuando se tenga producción.

El proceso de evaluación iniciará cuando el FIDE tenga todos los documentos anteriormente descritos.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101						HOJA	
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS						5 de 10	

5. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MÉTODOS DE PRUEBA

5.1. Valores permisibles de Eficiencia Nominal y Mínima.

Los **Motores de Inducción Trifásicos**, que pretendan obtener el Sello FIDE, deben tener un valor de Eficiencia igual ó mayor a los indicados en las tablas siguientes:

Valores de Eficiencia Mínima Permissible para Motores de Inducción Trifásicos ABIERTOS

POTENCIA		2 POLOS		4 POLOS		6 POLOS		8 POLOS	
kW	CP	Efic. Nom %	Efic. Min. %	Efic. Nom %	Efic. Min %	Efic. Nom %	Efic. Nom %	Efic. Nom %	Efic. Min %
0.746	1.0	77.0	74.0	85.5	82.5	82.5	80.0		
1.119	1.5	84.0	81.5	86.5	84.0	86.5	81.5		
1.492	2.0	85.5	82.5	86.5	84.0	87.5	81.5		
2.238	3.0	85.5	82.5	89.5	84.0	88.5	86.5		
3.730	5.0	86.5	84.0	89.5	84.0	89.5	87.5		
5.600	7.5	88.5	86.5	91.0	89.5	90.2	88.5		
7.460	10.0	89.5	87.5	91.7	90.2	91.7	90.2		
11.19	15.0	90.2	88.5	93.0	91.7	91.7	90.2		
14.92	20.0	91.0	89.5	93.0	91.7	92.4	91.0		
18.65	25.0	91.7	90.2	93.6	92.4	93.0	91.7		
22.38	30.0	91.7	90.2	94.1	93.0	93.6	92.4		
29.84	40.0	92.4	91.0	94.1	93.0	94.1	93.0		
37.30	50.0	93.0	91.7	94.5	93.6	94.1	93.0		
44.76	60.0	93.6	92.4	95.0	94.1	94.5	93.6		
55.95	75.0	93.6	92.4	95.0	94.1	94.5	93.6		
74.60	100.0	93.6	92.4	95.4	94.5	95.0	94.1		
93.25	125.0	94.1	93.0	95.4	94.5	95.0	94.1		
111.90	150.0	94.1	93.0	95.8	95.0	95.4	94.5		
149.20	200.0	95.0	94.1	95.8	95.0	95.4	94.5		
186.50	250.0	95.0	94.1	95.8	95.0	95.4	94.5		
223.80	300.0	95.4	94.5	95.8	95.0	95.4	94.5		
261.10	350.0	95.4	94.5	95.8	95.0	95.4	94.5		
298.40	400.0	95.8	95.0	95.8	95.0	95.8	95.0		
335.70	450.0	95.8	95.0	96.2	95.4	96.2	95.4		
373.00	500.0	95.8	95.0	96.2	95.4	96.2	95.4		

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101						HOJA	
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS						6 de 10	

Valores de Eficiencia Mínima Permissible para Motores de Inducción Trifásicos CERRADOS

POTENCIA		2 POLOS		4 POLOS		6 POLOS		8 POLOS	
kW	CP	Efic. Nom %	Efic. Min %	Efic. Nom %	Efic. Min %	Efic. Nom %	Efic. Min %	Efic. Nom %	Efic. Min %
0.746	1.0	77.0	74.0	85.5	82.5	82.5	80.0		
1.119	1.5	84.0	81.5	86.5	84.0	87.5	85.5		
1.492	2.0	85.5	82.5	86.5	84.0	88.5	86.5		
2.238	3.0	86.5	84.0	89.5	87.5	89.5	87.5		
3.730	5.0	88.5	86.5	89.5	87.5	89.5	87.5		
5.600	7.5	89.5	87.5	91.7	90.2	91.0	89.5		
7.460	10.0	90.2	88.5	91.7	90.2	91.0	89.5		
11.19	15.0	91.0	89.5	92.4	91.0	91.7	90.2		
14.92	20.0	91.0	89.5	93.0	91.7	91.7	90.2		
18.65	25.0	91.7	90.2	93.6	92.4	93.0	91.7		
22.38	30.0	91.7	90.2	93.6	92.4	93.0	91.7		
29.84	40.0	92.4	91.0	94.1	93.0	94.1	93.0		
37.30	50.0	93.0	91.7	94.5	93.6	94.1	93.0		
44.76	60.0	93.6	92.4	95.0	94.1	94.5	93.6		
55.95	75.0	93.6	92.4	95.4	94.5	94.5	93.6		
74.60	100.0	94.1	93.0	95.4	94.5	95.0	94.1		
93.25	125.0	95.0	94.1	95.4	94.5	95.0	94.1		
111.90	150.0	95.0	94.1	95.8	95.0	95.8	95.0		
149.20	200.0	95.4	94.5	96.2	95.4	95.8	95.0		
186.50	250.0	95.8	95.0	96.2	95.4	95.8	95.0		
223.80	300.0	95.8	95.0	96.2	95.4	95.8	95.0		
261.10	350.0	95.8	95.0	96.2	95.4	95.8	95.0		
298.40	400.0	95.8	95.0	96.2	95.4	95.8	95.0		
335.70	450.0	95.8	95.0	96.2	95.4	95.8	95.0		
373.00	500.0	95.8	95.0	96.2	95.4	95.8	95.0		

5.2 Factor de Potencia.

Los **Motores de Inducción Trifásicos** deben cumplir o exceder el valor de Factor de Potencia registrado por la empresa.

5.3 Método de Prueba.

El método de prueba a utilizarse para comprobar los valores de Eficiencia y Factor de Potencia debe basarse en lo establecido en la norma NOM-016-ENER "Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, métodos de prueba y marcado", o al método "B" de la

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	7 de 10

norma IEEE Std. 112, "Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators", o CSA-C390 "Energy Efficiency Test Methods for Three Phase Induction Motors", vigentes.

En el caso de motores verticales, la prueba se podrá llevar a efecto en posición horizontal.

En el caso de motores para utilizarse con variadores de velocidad, la empresa debe presentar ante el FIDE, una Declaración que demuestre el cumplimiento con los requisitos indicados en la parte 30 de la norma NEMA MG-1 Motors and Generators, vigente.

6. SEGURIDAD

Los Motores para Uso en Áreas Peligrosas, deben cumplir con lo establecido en las normas de seguridad de Underwriters Laboratories (UL), quien debe extender un certificado, el cual establezca que estos motores son apropiados para usarse en áreas peligrosas.

7. CALIDAD

Los **Motores de Inducción Trifásicos**, deben cumplir con las siguientes características de calidad ofrecidas en su catálogo y manifestadas en la Hoja de Registro.

7.1 Porcentaje de Par de Arranque y Porcentaje de Par Máximo.

El Valor de Porcentaje de Par de Arranque y el Valor de Porcentaje de Par Máximo de los motores, no deben ser menores a los indicados en la norma NEMA MG-1, última revisión, o a los indicados en la Norma Mexicana (NMX) aplicable en su última revisión.

7.2 Sobre-elevación de Temperatura.

La Sobre-elevación de temperatura del aislamiento de los motores en condiciones de Plena Carga, no debe exceder los valores indicados en la norma NEMA MG-1, última revisión ó a lo indicado en la Norma Mexicana (NMX) aplicable en su última revisión.

7.3 Factor de Servicio.

El valor de Factor de Servicio asignado a los motores, debe corresponder a lo indicado en la norma NEMA-MG-1, última revisión, o a lo indicado en la Norma Mexicana (NMX), aplicable en su última revisión.

7.4 Vibración.

El valor de Vibración de los motores, no debe ser mayor a lo indicado en la norma NEMA-MG-1, última revisión, o a lo indicado en la Norma Mexicana (NMX), aplicable en su última revisión.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	8 de 10

8. ETIQUETADO “SELLO FIDE”.

La empresa debe colocar la etiqueta del SELLO FIDE sobre un lugar visible de los empaques y los **Motores Eléctricos de Inducción Trifásicos** calificados, respetando las indicaciones citadas en el “Manual de Formulación y Aplicación de la Etiqueta del Sello FIDE”.

9. VALORES DE GARANTÍA.

En base a los valores obtenidos en las pruebas realizadas, la empresa debe establecer los valores de garantía de las Características Energéticas de los modelos de **Motores de Inducción Trifásicos** calificados.

El valor de garantía ofrecido por la empresa, puede ser igual o mejor al límite del SELLO FIDE, pero nunca peor al valor indicado en el reporte de prueba presentado al obtener la Licencia para Uso del SELLO FIDE.

10. VERIFICACIÓN

La verificación de los motores puede aplicarse en cualquier momento, durante el periodo de vigencia de la Licencia para el Uso del SELLO FIDE, cuando el FIDE requiera comprobar las Características Energéticas de los modelos de **Motores** certificados.

10.1 Lugar y Fecha de Muestreo

El muestreo de los modelos de **Motores de Inducción Trifásicos** a evaluar se realiza por un representante del FIDE durante el periodo de vigencia de la licencia de Uso del SELLO FIDE, con plena aceptación de la empresa ya sea en la fábrica, almacén ó centro de distribución y en la fecha acordada por ambas partes.

10.2 Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra lo define el FIDE, en función de la cantidad de modelos calificados, similitud en su diseño y fabricación, magnitud del consumo y cantidad de centros de distribución, así como de la apreciación que haga el FIDE sobre la aplicación del control de calidad del fabricante a los **Motores de Inducción Trifásicos** a evaluar.

10.3 Colocación de la Etiqueta SELLO FIDE.

El FIDE verifica el cumplimiento de la colocación de la etiqueta SELLO FIDE en la muestra seleccionada y de acuerdo con lo estipulado en el inciso 8 de esta especificación.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	9 de 10

10.4 Testificación de Pruebas

Para comprobar, en la muestra seleccionada por el FIDE, el cumplimiento con los valores límite y de garantía de las Características Energéticas, indicadas en el inciso 5 de esta especificación, la empresa debe efectuar las pruebas correspondientes en las que podría aleatoriamente estar presente un representante del FIDE, en un laboratorio acreditado por la ema o en un laboratorio extranjero, acreditado por un organismo equivalente a la ema.

10.5 Capacidad Técnica Instalada

Cuando el FIDE no reciba todos los reportes de prueba de los modelos de motores, el FIDE podrá evaluar la Capacidad Técnica Instalada únicamente en lo relacionado con la Eficiencia Energética de los motores considerando lo siguiente:

- a) Evaluar el % de discrepancia entre el resultado esperado por el programa de diseño y el resultado de la prueba.
- b) Cualquier parte del proceso de fabricación de los motores con base en los reportes de las últimas auditorías de calidad aplicadas a la fábrica.

Posteriormente el FIDE realizará la evaluación para determinar si la Capacidad Técnica Instalada permite soportar los valores de eficiencia de los motores registrados.

11. REVALIDACIÓN

Para efectos de Revalidación de la Licencia para Uso del SELLO FIDE, esta especificación se aplica totalmente con excepción de los incisos, 4.1, 4.6, 4.7, 4.10 y 4.11.

12. NORMAS APLICABLES

12.1 Normas Nacionales

NOM-016-ENER Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, métodos de prueba y marcado".

12.2 Normas Extranjeras.

NEMA-MG-1 Motors and Generators

IEEE Std. 112 IEEE Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4101	HOJA
7	16 feb 2012	MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS	10 de 10

CSA-C390 Energy Efficiency Test Methods for Three Phase Induction Motors.

13. NORMAS DE REFERENCIA

13.1. Normas Nacionales

NOM-008-SCFI Sistema General de Medidas.

NOM-024-SCFI Información Comercial, Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Instructivos y Garantías para los Productos de Fabricación Nacional e Importados.

13.2. Normas Extranjeras

IEEE STD 841 Standard for Petroleum and Chemical Industry-Severe Duty Totally Enclosed Fan-Cooled (TEFC) Squirrel Cage Induction Motors – Up to and Including 370 kW (500 H.P.).

14. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

No aplica

NOTA IMPORTANTE

Esta especificación esta sujeta a modificaciones, en función del avance tecnológico existente en el país, siendo el FIDE el único con atribuciones para efectuar los cambios que se consideren convenientes.

Revisión	Fecha	Concepto
0	28-oct-94	Fecha de emisión.
1	26-jul-95	En concertación con los fabricantes, se elimina el requerimiento de Factor de Potencia, se agregaron los requerimientos de Diseño, Manufactura, Instalación y Operación, así como Muestreo y Marcado. Además, se modifica la redacción de todo el documento para facilitar su entendimiento.
2	10-abr-97	Se modificaron los límites de Eficiencia, además, se amplía el alcance de esta Especificación, agregando los motores de 250 a 500 CP, y además, se corrigieron detalles de redacción.
3	28-jun-99	Se amplió el alcance de los voltajes de operación para motores eléctricos de inducción trifásicos de 230 / 460 Volts y se efectuó una revisión de redacción y forma a toda la Especificación, para que el fabricante interesado en certificar con el Sello FIDE a sus motores eléctricos de inducción trifásicos, entienda de una manera más sencilla todos los requerimientos que debe cumplir para alcanzar ese objetivo.
4	15-mar-02	Revisión de forma para clarificar conceptos, en especial los del párrafo # 3 (Requerimientos para Registro y Evaluación), así como el párrafo # 6 (Requerimientos Obligatorios de Seguridad y Energéticos).
5	1-ago-02	Se cambia la clasificación de los motores en los siguientes tipos: Motores de Uso General, Motores para utilizarse con Variadores de Velocidad, Motores para usarse en Áreas Peligrosas (A Prueba de Explosión) y Motores Verticales para Uso en Bombeo. Además, se establecen particularidades a seguir al probar cada uno de estos tipos de motores. Se elimina la inclusión del diseño NEMA C, además de la cantidad a muestrear de motores por marco.
6	15-ene-07	Revisión de forma para clarificar conceptos, de acuerdo a las nuevas políticas de certificación y simplificación de la obtención y revalidación del Sello FIDE, se establece que la Verificación, solo se efectuará durante el periodo de Vigencia del Sello FIDE y se aclara la forma de identificación del emblema sobre el producto calificado, y se establecen los valores de Eficiencia Energética iguales a los que establece el programa de NEMA PREMIUM y se incluye la evaluación por Capacidad Técnica Instalada.
7	16-feb-12	Revisión por cambio de imagen