

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación
en Física y Metrología

Procedimiento específico: PEE08

MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACTIVA EN CORRIENTE ALTERNA, CLASE 2, ACEPTACIÓN E INSPECCIÓN.

Revisión: Junio 2011

Este documento se ha elaborado con recursos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

PEE08 Lista de enmiendas: Junio 2011

[illegible]

PEE08 Índice: Junio 2011

NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Índice	Junio 2011
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACTIVA EN CORRIENTE ALTERNA, CLASE 2, ACEPTACIÓN E INSPECCIÓN	Junio 2011
Apéndice 1	Junio 2011
Apéndice 2	Junio 2011

PREPARADO POR
FIRMA Y SELLO

Lc. LUCAS D. DI LILLO
COORD. ELECTRICIDAD
FÍSICA Y METROLOGÍA
INTI

REVISADO POR
FIRMA Y SELLO

ING. PATRICIA VARELA
COORD. CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN
INTI - FÍSICA Y METROLOGÍA

APROBADO POR
FIRMA Y SELLO

DR. HECTOR M. LATIZ
DIRECTOR TÉCNICO
INTI - FÍSICA Y METROLOGÍA

PEE08: Junio 2011

1. Objeto

Establecer los métodos de ensayo para los medidores comprendidos en el título.

2. Alcance

Todos los medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásicos y trifásicos clase 2 que deban satisfacer los requisitos de las normas IEC 514/75.

3. Definiciones y Abreviaturas

Se encuentran en las normas de referencia.

4. Referencias

- Norma IEC 60, técnicas para ensayos en alta tensión.
- Norma IEC 521/88, medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna, clases 0,5; 1 y 2.
- Norma IEC 514/75, aceptación e inspección de medidores de energía eléctrica alterna, clase 2.
- Norma IEC 145/63, medidores de energía eléctrica reactivos, clase 3.
- Norma IEC 529/89, clasificación de los grados de protección.
- Report IEC 736/82 equipo de prueba para medidores de energía eléctrica.
- Reglamentos de prueba del PTB, Contadores Eléctricos, ISSN 0341-7964.

5. Responsabilidades

- Técnicos del Laboratorio de Medidores Eléctricos en la ejecución de los ensayos.
- Coordinador de la UT Electricidad, supervisa los ensayos, verifica que se cumplan los procedimientos y revisa los resultados.

6. Instrucciones

Las instrucciones de trabajo pueden ser efectuadas de acuerdo a la norma:

- Norma IEC 514, de la cual pueden realizarse todos los ensayos.

6.1. Marcado y Almacenaje

Los medidores a ensayar se identifican de acuerdo con las instrucciones del Manual de la Calidad del INTI - Física y Metrología y son guardados, desde su ingreso hasta la devolución al cliente, en el Laboratorio de medidores eléctricos, sala N° 4 y 5, ver capítulo 9 del MC.

6.2. Instrumental a Utilizar

- Equipo de contraste de medidores de energía eléctrica, instalado en el Laboratorio de Medidores Eléctricos, marca ZERA, modelo ED-6126, N° 23-135-1, con medidor patrón de energía eléctrica incorporado, marca ZERA, modelo EPZ 301-61, N° 78 1077-7
- Equipo para ensayos dieléctricos marca HAEFELY, modelo P 12, serie N° 080220-13-79.
- Termómetro bulbo de mercurio, identificado como E-1198.
- Termómetro e higrómetro digital, marca TFA, sin número de serie.
- Multímetro marca HEWLETT-PACKARD, modelo HP 974 A, número de serie JP35002314.

6.3. Condiciones Ambientales

De acuerdo a la norma IEC 736.

6.4. Incertidumbre de las Mediciones

El instrumental utilizado en la determinación de los errores de los medidores verifica lo establecido en las normas IEC 736.

PEE08: Junio 2011

7. Registros de la Calidad

Se conservan registros manuscritos de las observaciones originales, copia de los certificados emitidos, como así también copia de la orden de trabajo, salida de elementos y demás documentación relacionada, de acuerdo con el Manual de la Calidad del INTI - Física y Metrología, capítulo 11.

8. Precauciones

Según el Decreto 937/74, Artículo 1, inciso d, se considera la tarea como riesgosa, debiéndose tomar las precauciones necesarias para evitar un shock eléctrico.

Las operaciones de cambio de conexión deberán ser llevadas a cabo con los circuitos de tensión y corriente desenergizados.

9. Apéndices y Anexos

APÉNDICE N°	TÍTULO
1	Formulario de valores medidor monofásico.
2	Formulario de valores medidor trifásico.

PEE08 Apéndice 1: Junio 2011

FORMULARIO DE VALORES MEDIDOR MONOFÁSICO

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial
Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásico, clase 2

Formulario de valores medidor monofásico.

CLIENTE:

ORDEN DE TRABAJO N°

FECHA: ____/____/____

RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS:

MATERIAL: medidores de energía eléctrica, monofásicos bifilar; marca ____
____; tipo ____; ____ V; ____ (____) A; 50 Hz; clase ____; ____
rev/kWh; año ____; Industria ____.

Tamaño del lote: ____ medidores.

Tamaño de la muestra: ____ medidores.

N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;
N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;	N° ____;

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Ensayo de aceptación de lote según la norma IEC 514 1975.

RESULTADOS:

8 Procedimiento de control y de ensayo.

8.2 Ensayo 1. Ensayo de rigidez dieléctrica.

Se aplicó a cada medidor una tensión alterna sinusoidal de 2 kV y 50 Hz entre el arrollamiento de tensión e intensidad conectados entre sí y la carcasa durante 60 s y **si/no** se observaron descargas disruptivas.

Temperatura ambiente inicial: ____°C Temperatura ambiente final: ____°C

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásico, clase 2

Formulario de valores medidor monofásico.

8.3 Ensayo 2. Marcha en vacío.

El ensayo se realizó con el circuito de tensión excitado con el 100% de la tensión nominal, 0,1 % de corriente nominal y factor de potencia unitario, observándose que el disco de los medidores **si/no** dio más de una vuelta.

Temperatura ambiente inicial: ____ °C

Temperatura ambiente final: ____ °C

8.4 Ensayo 3. Arranque.

En todos los casos el disco de los medidores **si/no** arrancó y **si/no** siguió girando continuamente al aplicarle una corriente del 0,6% de la corriente nominal.

Temperatura ambiente inicial: ____ °C

Temperatura ambiente final: ____ °C

8.5 Ensayo 4 a 9. Precision.

I _N (%)	Cos φ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
5	1										
20	0,5i										
100	1										
	0,5i										
800	1										

I _N (%)	Cos φ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
5	1										
20	0,5i										
100	1										
	0,5i										
800	1										

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásico, clase 2
Formulario de valores medidor monofásico.

I _N (%)	Cos φ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o
5	1										
20	0,5i										
100	1										
	0,5i										
800	1										

I _N (%)	Cos φ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o	N ^o
5	1										
20	0,5i										
100	1										
	0,5i										
800	1										

Temperatura ambiente inicial: ____°C

Temperatura ambiente final: ____°C

8.6 Ensayo 10. Comprobación de la constante del medidor.

El ensayo se realizó a tensión y corriente nominal y factor de potencia unitario, observándose que la indicación del numerador en kWh **si está/no está** en relación correcta con el número de vueltas contadas.

Temperatura ambiente inicial: ____°C


Temperatura ambiente final: ____°C

8.7 Comprobación mecánica.

- Nombre o marca de fabricante, **si/no**
- País donde fue fabricado, **si/no**
- Número de serie, **si/no**
- Tipo, **si/no**
- Frecuencia 50 Hz, **si/no**; tensión nominal 220 V, **si/no**; corriente nominal en amper, **si/no**.
- Medidor monofásico, **si/no**.
- Constante del medidor en k_m, **si/no**.
- Corriente máxima en amper, **si/no**.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología


Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásico, clase 2

Formulario de valores medidor monofásico.

- Clase, **si/no.**
- Año de fabricación, **si/no.**
- Por convenio previo:
 - Nombre del usuario, **si/no.**
 - Número del usuario, **si/no.**
 - Indicación suplementaria requerida por el fabricante o el usuario, **si/no.**
 - Condiciones generales establecidas en la norma IRAM 2411, parte I, **si/no.**
 - Correcto engrane de ruedas dentadas y piñones, **si/no.**
 - Presencia de limaduras, **si/no.**
 - Lengüeta de freno, cuando la posea, **si/no.**
 - Piezas sueltas o flojas, **si/no.**
 - Soldaduras defectuosas, **si/no.**
 - Cuerpos ajenos que puedan alterar la exactitud, **si/no.**
 - Acabado, **si/no.**
 - Verificación del numerador, **si/no.**
 - Todo otro efecto que pueda hacer que el medidor no cumpla con alguna exigencia de la norma IRAM 2411, parte I, **si/no.**

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásico, clase 2
Formulario de valores medidor trifásico.

CLIENTE:

ORDEN DE TRABAJO N°

FECHA: ____/____/____

RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS:

MATERIAL: medidores de energía eléctrica, trifásicos bifilar; marca ____; tipo ____; 3x ____ / ____ V; ____ (____) A; 50 Hz; clase ____; ____ rev/kWh; año ____; Industria ____.

Tamaño del lote: ____ medidores.

Tamaño de la muestra: ____ medidores.

N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____
N° ____	N° ____	N° ____	N° ____	N° ____

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Ensayo de aceptación de lote según la norma IEC 514 1975.

RESULTADOS:

8 Procedimiento de control y ensayo.

Se aplicó a cada medidor una tensión alterna sinusoidal de 2 kV y 50 Hz entre el arrollamiento de tensión e intensidad conectados entre sí y la carcasa durante 60 s y si/no se observaron descargas disruptivas.

Temperatura ambiente inicial: ____°C

Temperatura ambiente final: ____°C

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial
Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásico, clase 2

Formulario de valores medidor trifásico.

8.2 Ensayo 1. Ensayo de rigidez dieléctrica.

El ensayo se realizó con el circuito de tensión excitado con el 100% de la tensión nominal, 0,1 % de corriente nominal y factor de potencia unitario, observándose que el disco de los medidores **si/no** dio más de una vuelta.

Temperatura ambiente inicial: ____ °C Temperatura ambiente final: ____ °C

8.3 Ensayo 2. Marcha en vacío.

En todos los casos el disco de los medidores **si/no** arrancó y **si/no** siguió girando continuamente al aplicarle una corriente del 0,1% de la corriente máxima.

Temperatura ambiente inicial: ____ °C Temperatura ambiente final: ____ °C

8.4 Ensayo 3. Arranque.

En todos los casos el disco de los medidores **si/no** siguió girando continuamente al aplicarle una corriente de 0,6 % de la corriente nominal.

Temperatura ambiente inicial: ____ °C Temperatura ambiente final: ____ °C

8.5 Ensayo 4 a 9. Precisión.

I _N (%)	Cos φ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²
5 RST	1										
20 RST	0,5i										
100 RST	1										
100 RST	0,5i										
100 R	1										
100 S	1										
100 T	1										
800R ST	1										

Temperatura ambiente inicial: ____ °C Temperatura ambiente final: ____ °C

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásico, clase 2

Formulario de valores medidor trifásico.

I_N (%)	Cos ϕ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2
5 RST	1										
20 RST	0,5i										
100 RST	1										
100 R	0,5i										
100 S	1										
100 T	1										
800R ST	1										

Temperatura ambiente inicial: ____ °C

Temperatura ambiente final: ____ °C


I_N (%)	Cos ϕ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2
5 RST	1										
20 RST	0,5i										
100 RST	1										
100 R	0,5i										
100 S	1										
100 T	1										
800R ST	1										

Temperatura ambiente inicial: ____ °C

Temperatura ambiente final: ____ °C

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásico, clase 2

Formulario de valores medidor trifásico.

I _N (%)	Cos φ	Error porcentual en la indicación del medidor									
		N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²	N ²
5 RST	1										
20 RST	0,5i										
100 RST	1										
100 RST	0,5i										
100 R	1										
100 S	1										
100 T	1										
800R ST	1										

Temperatura ambiente inicial: ____ °C

Temperatura ambiente final: ____ °C

8.6 Ensayo 10. Comprobación de la constante del medidor.

El ensayo se realizó a tensión y corriente nominal y factor de potencia unitario, observándose que la indicación del numerador en kWh si está/no está en relación correcta con el número de vueltas contadas.

Temperatura ambiente inicial: ____ °C


Temperatura ambiente final: ____ °C

8.7 Ensayo 11. Comprobación mecánica.

- Nombre o marca de fabricante, si/no
- País donde fue fabricado, si/no
- Número de serie, si/no
- Tipo, si/no
- Frecuencia 50 Hz, si/no; tensión nominal en volt, si/no; corriente nominal en amper, si/no.
- Medidor trifásico tetrafilar, si/no.
- Cantidad de sistemas, si/no.
- Constante del medidor en k_m o k_d, si/no.
- Corriente máxima en amper, si/no.
- Clase, si/no.
- Espacio para la relación de transformación, si/no.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI  Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásico, clase 2

Formulario de valores medidor trifásico.

- Año de fabricación, **si/no.**
- Por convenio previo:
 - Nombre del usuario, **si/no.**
 - Número del usuario, **si/no.**
 - Indicación suplementaria requerida por el fabricante o el usuario, **si/no.**

g) Verificación general. Punto 2.8.

- Condiciones generales establecidas en la norma IEC 521, **si/no.**
- Correcto engrane de ruedas dentadas y piñones, **si/no.**
- Presencia de limaduras, **si/no.**
- Lengüeta de freno, cuando la posea, **si/no.**
- Piezas sueltas o flojas, **si/no.**
- Soldaduras defectuosas, **si/no.**
- Cuerpos ajenos que puedan alterar la exactitud, **si/no.**
- Acabado, **si/no.**
- Verificación del numerador, **si/no.**
- Todo otro efecto que pueda hacer que el medidor no cumpla con alguna exigencia de la norma IRAM 2411, parte I, **si/no.**