Copia No Controlada

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación
en Física y Metrología

Procedimiento específico: PEE10

MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACTIVA ELECTRÓNICOS, MONOFÁSICOS Y POLIFÁSICOS CLASES 0,2 S Y 0,5 S

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.

PEE10 Lista de enmiendas: Junio 2011

ENMIENDA		DESCARTAR			INSERTAR			RECIBIDO
Nº	FECHA	CAPÍTULO	PÁGINA	PÁRRAFO	CAPÍTULO	PÁGINA	PÁRRAFO	FIRMA

PEE10 Índice: Junio 2011

NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Índice	Junio 2011
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACTIVA ELECTRÓNICOS, MONOFÁSICOS Y POLIFÁSICOS CLASES 0,2 S Y 0,5 S	Junio 2011
Apéndice 1	Junio 2011
Apéndice 2	Junio 2011

PREPARADO POR
FIRMA Y SELLO
Lic. LUCAS D. DI LILLO
COOR. ELECTRICIDAD
FÍSICA Y METROLOGÍA
INTI

REVISADO POR
FIRMA Y SELLO
ING. PATRICIA VARELA
COORD. CALIDAD Y ADMINISTRACION
INTI - FISICA y METROLOGIA

APROBADO POR
FIRMA Y SELLO
Dr. HECTOR M. LAIZ
DIRECTOR TECNICO
INTI - FISICA y METROLOGIA

PEE10: 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 electrónicos monofásicos y trifásicos, clase 0,2s y 0,5s que deban satisfacer los requisitos de las normas IEC 687/92.

3. Definiciones y abreviaturas

Se encuentran en las normas de referencia.

4. Referencias

- Norma IEC 687/92, medidores electrónicos de energía activa para corriente alterna, clases 0,2s y 0,5s.
- Norma IEC 60, técnicas de ensayos en alta tensión.
- Norma IEC 68-2-1/90, parte 2, ensayos de frío.
- Norma IEC 68-2-2/74, parte 2, ensayo de calor seco.
- Norma IEC 68-2-6/82, parte 2, ensayo de vibración.
- Norma IEC 68-2-11/81, parte 2, ensayo de niebla salina.
- Norma IEC 68-2-27/87, parte 2, ensayo de golpe.
- Norma IEC 68-2-30/80, parte 2, ensayo de ciclado térmico con humedad.
- Norma IEC 185/87, transformadores de corriente.
- Norma IEC 186/87, transformadores de tensión.
- Norma IEC 514/75, aceptación e inspección de medidores de energía eléctrica activa de clase 2.
- Norma IEC 521/88, medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna, clases 0,5; 1 y 2.
- Norma IEC 529/89, grado de protección provisto por el gabinete.
- Norma IEC 695-2-1/80, ensayo de resistencia al calor y el fuego.
- Norma IEC 817/84, ensayo de impacto por martillo operado a resorte.
- Norma IEC 1036/90, medidores electrónicos de energía eléctrica activa de clase 1 y 2.
- Report IEC 736/82 equipo de prueba para medidores de energía eléctrica.
- Norma IEC 801-2/84, parte 2, compatibilidad electromagnética - requerimientos para descargas electrostáticas.
- Norma IEC 801-3/84, parte 3, compatibilidad electromagnética - requerimientos para los campos electromagnéticos radiados.
- Norma IEC 801-4/88, parte 4, compatibilidad electromagnética - requerimientos para trenes de pulsos rápidos.
- 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:

- IEC 687/92, de la cual pueden realizarse todos los ensayos para medidores de uso en interior (indoor), con la excepción de las determinaciones del punto 4.4.2.2 - 4.5 - 5.2.2.
- El ensayo correspondiente al punto 5.2.4, lo realiza la UT Luminotecnia.
- El ensayo correspondiente al punto 5.2.5, penetración de polvo y agua, se realiza en el edificio Nº 44, laboratorio PCL Nº 86.

- El ensayo correspondiente al punto 5.4.3, sobrecorriente de corta duración, se realiza en el laboratorio PCE Nº 71.
- El ensayo correspondiente al punto 5.2.3, vibraciones, se realiza en el laboratorio PCA Nº 63.

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 Nº 4 y 5, ver capítulo 9 del MC. De las muestras entregadas por el cliente, 1 (una) permanece como testigo.

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, Nº 23-35-1, con medidor patrón de energía eléctrica incorporado, marca ZERA, modelo EPZ 301-61, Nº 78 1077-7.
- Medidor de energía eléctrica, marca ZERA, modelo TPZ 301-37.4, Nº 89-1696-3.
- Medidor de energía eléctrica, marca ZERA, modelo TPZ 303, Nº 96-802-5.
- Fuente de tensión y corriente, marca ZERA, modelo VCS 320, Nº 97-626-12.
- Equipo para ensayos dieléctricos marca HAEFELY, modelo P 12, serie N° 080220-13-79.
- Bobina para generar campo magnético construida según IEC 521/88, punto 8.5.2, tabla 15, identificada como E- 0180.
- Cámara térmica marca WEISS, modelo SB1-300, serie Nº 269527/1/0001.
- Termómetro bulbo de mercurio, identificado como E-1198.
- Termómetro e higrómetro digital, marca TFA, identificada como TH5 B.
- Termocuplas N° 1, 2, 3, 4 y 5.
- Bobina de Rogowsky, identificada como E-0283.
- Osciloscopio marca PHILIPS, modelo PM 3320 A, serie Nº 4822 872 05343.
- Fuente de alta corriente HARTMANN & BRAUN, hasta 10 kA CA.
- Bobina para ensayo de campo magnético externo, construida según IEC 1036, anexo D, identificada como E-1307.
- Equipo para ensayo de protección contra gotas de agua, construido según IEC 529, figura 3.
- Calibre pie a coliza marca SWORDFISH, 0 -150 mm, identificado como MEF.
- Transformador toroidal para generación de corriente, identificado como TOROIDE-01.
- Cronómetro CASIO, modelo HS-5, identificado como E-407.
- Multímetro digital H&P-974A Nº JP35002314.
- Fuente de tensión continua estabilizada, marca SYSTRON DONNER, modelo HR20-COU E; Nº 13015-9.
- Divisor de tensión del equipo de impulso, modelo DT6-4999.
- Medidor de energía eléctrica marca Zera, modelo RMM3000 N°01-458-5
- Calibrador Fluke, modelo 6100 A, Nro. 863148258

6.3. Condiciones ambientales

De acuerdo a la norma IEC 687/92.

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.

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 conexionado deberán ser llevadas a cabo con los circuitos de tensión y corriente desenergizados.

9. Apéndices y anexos

APÉNDICE N°	TÍTULO
1	Planilla de medición medidor monofásico
2	Planilla de medición medidor trifásico

PEE10 Apéndice 1: Junio 2011

Planilla de medición 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 electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Hecho	*Aprobó*	Nº	Ensayo	Parágrafo
		4.-	**Prescripciones**	**4**
		1.-	**Ensayos de aislamiento**	**5.4.6**
		1.1.	Ensayo a la tensión de impulso	5.4.6.2
		1.2.	Ensayo con tensión alterna	5.4.6.3
		2.-	**Ensayo de precisión**	**5.6**
		2.1.	Comprobación de la constante del medidor	5.6.6
		2.2.	Ensayo de arranque	5.6.5
		2.3.	Ensayo de marcha en vacío	5.6.4
		2.4.	Ensayo de influencia de la temperatura ambiente	5.6.3
		2.5.	Ensayo magnitudes de influencia	5.6.2
			Variación de la corriente (sentido positivo)	
			Variación de la corriente (sentido negativo)	
			Desviación de tensión ±10%	
			Desviación de frecuencia ±5%	
			Tercera armónica	
			Tensión del circuito auxiliar ±15%	
			Desfase de la tensión auxiliar en ±120°	
			Inducción magnética continua	
			Inducción magnética de origen externo	
		3.-	**Ensayo de las prescripciones eléctricas**	**5.4**
		3.1.	Ensayo de consumo propio	5.4.1
		3.2.	Ensayo de influencia de la tensión de alimentación	5.4.2
		3.3.	Ensayo de influencia de las sobreintensidades ce corta duración	5.4.3
		3.4.	Ensayo del calentamiento propio	5.4.4
		3.5.	Ensayo de influencia del calentamiento	5.4.5
		4.-	**Ensayos de compatibilidad electromagnética**	**5.5**
		4.1.	Medida de las perturbaciones radioeléctricas	5.5.5
		4.2.	Ensayo de los transitorios rápidos en ráfaga	5.5.4
		4.3.	Ensayo de inmunidad a los campos electromagnéticos de AF	5.5.3
		4.4.	Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas	5.5.2
		5.-	**Ensayo de influencias climáticas**	**5.3**
		5.1.	Ensayo de calor seco	5.3.1
		5.2.	Ensayo de frío	5.3.2
		5.3.	Ensayo cíclico de calor húmedo	5.3.3
		6.-	**Ensayos mecánicos**	**5.2**
		6.1.	Ensayo de vibraciones	5.2.3
		6.2.	Ensayo de choque	5.2.2
		6.3.	Ensayo de choque con martillo a resorte	5.2.1
		6.4.	Ensayo de protección contra la penetración de polvo o agua	5.2.5
		6.5.	Ensayo de resistencia al calor y al fuego	5.2.4

Formulario PEE 10/01 pág. 1 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.
CLIENTE:

ORDEN DE TRABAJO N º **FECHA: ___/___/___**
RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS:

MATERIAL: ___ (_____) medidor/es de energía eléctrica, monofásico/s bifilar; marca _____; tipo _____; modelo_____; ____ V; ___(___) A; 50 Hz; clase __; _____ imp/kWh; año _____; clase de aislación de protección___; tensión auxiliar_____V; Industria _____; Nº_____; Nº _____; Nº _____; Nº _____ y Nº _____. Identificado en más como Nº___; Nº___; Nº___ y Nº___.
Cte. mesa ZERA:_____

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Ensayo de tipo según la norma IEC 60687, Noviembre 1992 + AC Marzo 1993.

RESULTADOS:

Se tomo como: **Un**_____ V, **In** _____ A, **Imáx.** _____A, **Fn** _____Hz.

Los ensayos se efectuaron según la secuencia recomendada en el Anexo D de la norma.

Prescripciones

Tensiones de referencia:	Normales – Excepcionales – Fuera de norma
Intensidades de referencia :	Normales – Excepcionales – Fuera de norma
Intensidad máxima:	Bajo norma – Fuera de norma
Mecánicas:	Bajo norma – Fuera de norma

SI	Descripción	SI	Descripción
	Marca		In e Imáx.
	Lugar de fabricación		Frecuencia
	Tipo		Constante
	Nº de fases		Clase
	Nº de conductores		Temperatura de referencia
	Nº de serie		Doble aislación ⧈
	Año de fabricación		Esquema de conexión
	Un		

Formulario PEE 10/01 pág. 2 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

1 Ensayos de las propiedades de aislamiento. parágrafo 5.4.6

1.1 Ensayo a la tensión de impulso. parágrafo 5.4.6.2

El ensayo con onda de impulso de **6 kV**. se realizó según la norma IEC 60255-4, **si/no** se observaron descargas disruptivas.
Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

1.2 Ensayo con tensión alterna. parágrafo 5.4.6.3

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

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

2 Ensayos de precisión. parágrafo 5.6

Los ensayos se realizaron bajo las condiciones generales de ensayo especificadas en el parágrafo 5.6.1:

a) El medidor fue ensayado en su caja con su tapa colocada, con la conexión a tierra conectada.
b) Antes de los ensayos, los circuitos estuvieron energizados el tiempo suficiente para alcanzar la estabilidad térmica.

El balance de tensiones y corrientes cumplía con lo especificado en la tabla 14.

Las condiciones de referencia de temperatura ambiente, tensión, frecuencia, forma de onda e inducción magnética de origen externo cumplía con lo especificado en la tabla 15.

2.1 Comprobación de la constante del medidor. parágrafo 5.6.6

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

Lectura inicial	Lectura final	kWh integrados	kWh suministrados	Error porcentual

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 electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

2.2 Ensayo de arranque. parágrafo 5.6.5

En todos los casos **el/los medidor/es si/no** arrancó**/aron** y **si/no** siguió**/eron** registrando continuamente al aplicarle una corriente del 0,001 de In, en ambos sentidos de energía, solo si el medidor esta dotado de esta posibilidad.

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

2.3 Ensayo de marcha en vacío. parágrafo 5.6.4

El ensayo se realizó con el circuito de tensión excitado con el 115% de la tensión nominal y sin carga, observándose que **el/los medidor/es si/no emitió/eron** pulsos de acuerdo al tiempo que especifica la norma.

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

2.4 Ensayo de la influencia de la temperatura ambiente. parágrafo 5.6.3

Corriente aplicada	Factor de potencia	Temperatura ambiente	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
5 % de In	1	-10°C			
10 % de In	0,5 ind	-10°C			
20 % de In	1	-10°C			
	0,5 ind	-10°C			
100 % de In	1	-10°C			
	0,5 ind	-10°C			
Imáx	1	-10°C			
	0,5 ind	-10°C			
5 % de In	1	10°C			
10 % de In	0,5 ind	10°C			
20 % de In	1	10°C			
	0,5 ind	10°C			
100 % de In	1	10°C			
	0,5 ind	10°C			
Imáx	1	10°C			
	0,5 ind	10°C			
5 % de In	1	25°C			
10 % de In	0,5 ind	25°C			
20 % de In	1	25°C			
	0,5 ind	25°C			
100 % de In	1	25°C			
	0,5 ind	25°C			

Formulario PEE 10/01 pág. 4 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Temperatura ambiente	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Imáx	1	25ºC			
	0,5 ind	25ºC			
5 % de In	1	35ºC			
10 % de In	0,5 ind	30ºC			
20 % de In	1	30ºC			
	0,5 ind	30ºC			
100 % de In	1	30ºC			
	0,5 ind	30ºC			
Imáx	1	30ºC			
	0,5 ind	30ºC			
5 % de In	1	45ºC			
10 % de In	0,5 ind	45ºC			
20 % de In	1	45ºC			
	0,5 ind	45ºC			
100 % de In	1	45ºC			
	0,5 ind	45ºC			
Imáx	1	45ºC			
	0,5 ind	45ºC			

Corriente aplicada	Factor de potencia	Variación máxima del error porcentual		
		Nº	Nº	Nº
5 % de In. – Imáx.	1			
		para ºC	para ºC	para ºC
10 % de In. – Imáx.	0,5 ind			
		para ºC	para ºC	para ºC

Formulario PEE 10/01 pág. 5 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

2.5 Ensayo de las magnitudes de influencia. parágrafo 5.6.2

Influencia de la variación de la corriente. (parágrafo 4.6.1.).
Sentido de la energía positiva.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
		Nº	Nº	Nº
1 % de In	1			
2 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
5 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
10 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
20 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
50 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
100 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
200 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
300 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
400 %	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
500 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
600 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Sentido de la energía negativa. (Solo si el medidor esta dotado de esta posibilidad)

Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
		Nº	Nº	Nº
1 % de In	1			
2 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
5 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
10 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
20 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
50 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
100 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
200 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
300 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
400 %	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
500 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			
600 % de In	1			
	0,5 ind			
	0,8 cap			

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 electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Desviación de tensión de ± 10%

Tensión aplicada	Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de Un	5 % de In	1			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	10 % de In	0,5 ind			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	100 % de In	1			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	100 % de In	0,5 ind			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	Imáx	1			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un		0,5 ind			
90 % de Un					
110 % de Un					

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Desviación de frecuencia de ± 5%

Frecuencia aplicada	Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de Fn	5 % de In	1			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn	10 % de In	0,5 ind			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn	100 % de In	1			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn		0,5 ind			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn	Imáx	1			
95 % de Fn					
105 % de Fn					

Formulario PEE 10/01 pág. 8 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Frecuencia aplicada	Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de Fn	Imáx	0,5 ind			
95 % de Fn					
105% de Fn					

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Ensayo de precisión en presencia de armónicos.

La distorsión de la tensión durante el ensayo fue menor al 1%.
El ángulo corresponde al ángulo entre la fundamental y la 3ra armónica.
Se energizaron los circuitos de tensión, los circuitos de corriente y factor de potencia unitario, según lo establecido en la norma.

Corriente aplicada	Corriente de 3ra armónica	Angulo	Error porcentual de la indicación del medidor		
—	(%)	(º)	Nº	Nº	Nº
5 % de In.	0	—			
	10	0			
	10	180			
100 % de In.	0	—			
	10	0			
	10	180			
Imáx.	0	—			
	10	0			
	10	180			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Tensión del circuito auxiliar ± 15%

El medidor **si/no** posee alimentación auxiliar.
El ensayo se realiza con Un y factor de potencia unitario, variando la tensión auxiliar al medidor.

Tensión auxiliar aplicada	Corriente aplicada	Error porcentual de la indicación del medidor		
		Nº	Nº	Nº
100	1 % de In			
85				
115				

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Formulario PEE 10/01 pág. 9 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.
Desfase de la tensión auxiliar en ±120º

El medidor **si/no** posee alimentación auxiliar.
El ensayo se realiza con Un, factor de potencia unitario y la tensión auxiliar nominal, variando el ángulo de la tensión auxiliar del medidor.

Angulo aplicado	Corriente aplicada	Error porcentual de la indicación del medidor		
0º	1 % de In			
+120º				
-120º				

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Inducción magnética continua de origen externo.

Se le aplico **al/los medidor/es** una inducción magnética según lo especificado en parágrafo 5.6.2.3 de la norma, obtenida con un electroimán definido en el anexo D. Se aplico el campo magnético a todas las partes accesibles **del/os medidor/es** montados en su posición de uso, **si/no** observándose influencia alguna.

Condición de	Error porcentual de la indicación del medidor		
	Nº	Nº	Nº
Referencia			
Ensayo			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Inducción magnética de origen externo.

Se le aplico **al/los medido/res** una inducción magnética de 50 Hz de 0,5 mT, ubicándolos en el centro de una bobina circular de 1 m de diámetro de sección cuadrada de 400 amper-vuelta, bajo las condiciones más desfavorables de dirección y fase, la variación máxima del error fue de ____%.

Para Un, In y factor de unitario.

Ubicación del campo respecto al medidor	Error porcentual de la indicación del medidor		
	Nº	Nº	Nº
Referencia			
0 º			
45 º			
90 º			
135 º			
Cruzado			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.
Campo magnético de un accesorio.

El ensayo se realiza con Un, 1 % de In y factor de potencia unitario.
Se verificó que **el/los medidor/es si/no** cumplen con el ensayo.

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C

3 Ensayos de las prescripciones eléctricas. parágrafo 5.4

3.1 Ensayo del consumo propio. parágrafo 5.4.1

Ensayo del consumo del circuito de tensión.

Nº		Nº		Nº	
(W)	(VA)	(W)	(VA)	(W)	(VA)

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Ensayo del consumo del circuito de corriente.

Nº	Nº	Nº
(VA)	(VA)	(VA)

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

3.2 Ensayo de la influencia de la tensión de alimentación. parágrafo 5.4.2

Ver informe adjunto del CITEI Nº _____.

3.3 Ensayo de la influencia de las sobrecorriente de corta duración. parágrafo 5.4.3

Se le aplicó **al/los medido/res** una Sobrecorriente de **20** veces la corriente máxima durante **0,5 s**, estando los circuitos de tensión alimentados con la tensión nominal. Luego de la Sobrecorriente **el/los medidor/es si/no presentó/aron** daños y las variaciones del error porcentual se presentan en la tabla siguiente.

Corriente aplicada	Condición	Error porcentual de la indicación del medidor		
		Nº	Nº	Nº
In	Antes de la sobrecarga			
	Después de la sobrecarga			

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Formulario PEE 10/01 pág. 11 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

3.4 Ensayo de influencia del autocalentamiento. parágrafo 5.4.4

Luego de haberse mantenidos energizados los circuitos de tensión durante **2** horas, se aplicó **al/los medidor/es** la corriente máxima . Se midió el error del medidor a los intervalos de tiempo presentados en la tabla.
El ensayo se efectuó a factor de potencia 1 y 0,5 inductivo.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Tiempo (min.)	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Imáx	1	0			
		0,25			
		0,5			
		1			
		1,5			
		2			
		2,5			
		3			
		3,5			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		15			
		20			
		30			
		40			
		50			
		60			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Tiempo (min.)	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Imáx	0,5 ind	0			
		0,25			
		0,5			
		1			
		1,5			
		2			
		2,5			
		3			

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Tiempo (min.)	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Imáx	0,5 ind	3,5			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		15			
		20			
		30			
		40			
		50			
		60			

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

La variación del error medido, **si/no** sobrepasó los valores de la tabla 8.

3.5 Ensayo de la influencia del calentamiento. parágrafo 5.4.5

El ensayo se realizó de acuerdo a las especificaciones de la norma, con los circuitos de tensión energizados con 1,15 veces la Un y Imáx aplicada, ubicando **el/los medidor/es** dentro de una cámara a 40 °C. La duración del ensayo fue de 2 horas.
La sobrelevacion máxima de temperatura sobre la superficie externa del**/los medidor/es** fue de:____°C.
Luego se verificó que **el/los medidor/es** cumplieran los ensayos dieléctricos según 5.4.6. y **si/no** se observaron daños en el medidor.

Sobre elevación en °C		
Nº	Nº	Nº

4 Ensayos de compatibilidad electromagnéticas. parágrafo 5.5

Ver informe adjunto del CITEI Nº _____.

4.1 Medida de las perturbaciones radioeléctricas. parágrafo 5.5.5

4.2 Ensayo a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. parágrafo 5.5.4

Formulario PEE 10/01 pág. 13 de 16

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

4.3 Ensayo de inmunidad a los campos electromagnéticos de AF. parágrafo 5.5.3

4.4 Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. parágrafo 5.5.2

5 Ensayos de influencias climáticas. parágrafo 5.3

5.1 Ensayo de calor seco. parágrafo 5.3.1

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 60068-2-2, bajo las siguientes condiciones:
- Medidor no operando.
- Temperatura. +55 °C ± 2 °C.
- Duración del ensayo: 72 h.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es** y **si/no** se **observó/aron** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** encontraban dentro de los límites exigidos por la norma.

5.2 Ensayo de frío. Parágrafo 5.3.2

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 60068-2-1, bajo las siguientes condiciones:
- Medidor no operando.
- Temperatura. –20 °C ± 3 °C.
- Duración del ensayo: 72 h.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es** y **si/no** se **observó/aron** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** encontraban dentro de los límites exigidos por la norma.

5.3 Ensayo cíclico de calor húmedo. parágrafo 5.3.3

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 60068-2-30, en las condiciones siguientes:
- Circuitos de tensión y circuitos auxiliares alimentados a su tensión de referencia.
- Circuitos de amperométricos sin corriente (abierto).
- Variante 1.
- Temperatura superior: +40 °C ± 2 °C (para medidores de interior).

24 horas después del ensayo se sometió **al/los medidor/es** al ensayo de aislación según 5.4.6 (con la tensión de impulso multiplicada por 0,8) y **si/no** se **observó/aron** fallas.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

Si/no se **observó/aron** daños de corrosión en **el/los,** ni cambios en sus registros.
Luego se verificó que el error en las condiciones de referencia en **el/los medidor/es si/no** se **encontraba/n** dentro de los límites exigidos por la norma.

6 Ensayos mecánicos. parágrafo 5.2

6.1 Ensayo de vibraciones. parágrafo 5.2.3

Ver parcial adjunto Nº_____.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es** y **si/no** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** se **encontró/aban** dentro de los límites exigidos en la norma.

6.2 Ensayo de choque. parágrafo 5.2.2

Ver informe adjunto del CITENEM Nº_____.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los** medidores y **si/no** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** se encontraba dentro de los límites exigidos en la norma.

6.3 Ensayo con martillo-resorte. (Spring hammer test). parágrafo 5.2.1

Ver parcial adjunto Nº _____.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es**, ni cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** se encuentra dentro de los límites exigidos por la norma.

6.4 Ensayo de protección contra la penetración de polvo y agua. parágrafo 5.2.5

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 529.

a) Protección contra polvo.

Ver parcial adjunto Nº_____.

Se verificó luego del ensayo, que **si/no** se afecto la aislación dieléctrica ni las características de operación. **Si/no** se observó ingreso de polvo.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5s

Formulario de valores medidor monofásico.

b) Protección contra la penetración de agua.

El/los medidor/**es** se montaron en su posición de trabajo debajo del dispositivo que especifica la norma, no operando. El segundo dígito característico del medidor se tomó como 1 (IPX1).
Se verificó luego del ensayo, que **si/no** se afecto la aislación dieléctrica ni las características de operación. **Si/no** se observó ingreso de polvo.

6.5 Ensayo de resistencia al calor y al fuego. parágrafo 5.2.4

Ver parcial adjunto Nº _____.

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PEE10 Apéndice 2: Junio 2011

FORMULARIO DE VALORES MEDIDOR TRIFÁSICO

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Hecho	*Aprobó*	Nº	Ensayo	Parágrafo
		4.-	**Prescripciones**	**4**
		1.-	**Ensayos de aislamiento**	**5.4.6**
		1.1.	Ensayo a la tensión de impulso	5.4.6.2
		1.2.	Ensayo con tensión alterna	5.4.6.3
		2.-	**Ensayo de precisión**	**5.6**
		2.1.	Comprobación de la constante del medidor	5.6.6
		2.2.	Ensayo de arranque	5.6.5
		2.3.	Ensayo de marcha en vacío	5.6.4
		2.4.	Ensayo de influencia de la temperatura ambiente	5.6.3
		2.5.	Ensayo magnitudes de influencia	5.6.2
			Variación de la corriente (sentido positivo)	
			Variación de la corriente (sentido negativo)	
			Desviación de tensión ±10%	
			Desviación de frecuencia ±5%	
			Tercera armónica	
			Orden de fases inverso	
			Desequilibrio de las tensiones	
			Tensión del circuito auxiliar ±15%	
			Desfase de la tensión auxiliar en ±120º	
			Inducción magnética continua	
			Inducción magnética de origen externo	
		3.-	**Ensayo de las prescripciones eléctricas**	**5.4**
		3.1.	Ensayo de consumo propio	5.4.1
		3.2.	Ensayo de influencia de la tensión de alimentación	5.4.2
		3.3.	Ensayo de influencia de las sobreintensidades ce corta duración	5.4.3
		3.4.	Ensayo del calentamiento propio	5.4.4
		3.5.	Ensayo de influencia del calentamiento	5.4.5
		4.-	**Ensayos de compatibilidad electromagnética**	**5.5**
		4.1.	Medida de las perturbaciones radioeléctricas	5.5.5
		4.2.	Ensayo de los transitorios rápidos en ráfaga	5.5.4
		4.3.	Ensayo de inmunidad a los campos electromagnéticos de AF	5.5.3
		4.4.	Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas	5.5.2
		5.-	**Ensayo de influencias climáticas**	**5.3**
		5.1.	Ensayo de calor seco	5.3.1
		5.2.	Ensayo de frío	5.3.2
		5.3.	Ensayo cíclico de calor húmedo	5.3.3
		6.-	**Ensayos mecánicos**	**5.2**
		6.1.	Ensayo de vibraciones	5.2.3
		6.2.	Ensayo de choque	5.2.2
		6.3.	Ensayo de choque con martillo a resorte	5.2.1
		6.4.	Ensayo de protección contra la penetración de polvo o agua	5.2.5
		6.5.	Ensayo de resistencia al calor y al fuego	5.2.4

Formulario PEE 10/02 pág. 1 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.
CLIENTE:

ORDEN DE TRABAJO N º **FECHA: ___/___/___**
RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS:

MATERIAL: ___ (_____) medidor/es de energía eléctrica, trifásico/s tetrafilar; marca _____; tipo _____; modelo_____; 3x____/____ V; ___(___) A; 50 Hz; clase __; _____ imp/kWh; año _____; clase de aislación de protección___; tensión auxiliar_____V; Industria _____; Nº_____; Nº _____; .
Nº _____ y Nº _____. Identificado en más como Nº___; Nº___; Nº___ y Nº___.
Cte. meza ZERA:_____

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Ensayo de tipo según la norma IEC 60687, Noviembre 1992 + AC Marzo 1993.

RESULTADOS:

Se tomo como: **Un**_____ V, **In** _____ A, **Imáx.** _____A, **Fn** _____Hz.

Los ensayos se efectuaron según la secuencia recomendada en el Anexo D de la norma.

Prescripciones

Tensiones de referencia:	Normales – Excepcionales – Fuera de norma
Intensidades de referencia :	Normales – Excepcionales – Fuera de norma
Intensidad máxima:	Bajo norma – Fuera de norma
Mecánicas:	Bajo norma – Fuera de norma

SI	Descripción	SI	Descripción
	Marca		In e Imáx.
	Lugar de fabricación		Frecuencia
	Tipo		Constante
	Nº de fases		Clase
	Nº de conductores		Temperatura de referencia
	Nº de serie		Doble aislación ⧈
	Año de fabricación		Esquema de conexión
	Un		

Formulario PEE 10/02 pág. 2 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

1 Ensayos de las propiedades de aislamiento. parágrafo 5.4.6

1.1 Ensayo a la tensión de impulso. parágrafo 5.4.6.2

El ensayo con onda de impulso de **6 kV**. se realizó según la norma IEC 60255-4, **si/no** se observaron descargas disruptivas.
Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

1.2 Ensayo con tensión alterna. parágrafo 5.4.6.3

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

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

2 Ensayos de precisión. parágrafo 5.6

Los ensayos se realizaron bajo las condiciones generales de ensayo especificadas en el parágrafo 5.6.1:

a) El medidor fue ensayado en su caja con su tapa colocada, con la conexión a tierra conectada.
b) Antes de los ensayos, los circuitos estuvieron energizados el tiempo suficiente para alcanzar la estabilidad térmica.

El balance de tensiones y corrientes cumplía con lo especificado en la tabla 14.

Las condiciones de referencia de temperatura ambiente, tensión, frecuencia, forma de onda e inducción magnética de origen externo cumplía con lo especificado en la tabla 15.

2.1 Comprobación de la constante del medidor. parágrafo 5.6.6

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

Lectura inicial	Lectura final	kWh integrados	kWh suministrados	Error porcentual

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 electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

2.2 Ensayo de arranque. parágrafo 5.6.5

En todos los casos **el/los medidor/es si/no** arrancó**/aron** y **si/no** siguió**/eron** registrando continuamente al aplicarle una corriente del 0,001 de In, en ambos sentidos de energía, solo si el medidor esta dotado de esta posibilidad.

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

2.3 Ensayo de marcha en vacío. parágrafo 5.6.4

El ensayo se realizó con el circuito de tensión excitado con el 115% de la tensión nominal y sin carga, observándose que **el/los medidor/es si/no emitió/eron** pulsos de acuerdo al tiempo que especifica la norma.

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

2.4 Ensayo de la influencia de la temperatura ambiente. parágrafo 5.6.3

Corriente aplicada	Factor de potencia	Temperatura ambiente	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
5 % de In	1	-10°C			
10 % de In	0,5 ind	-10°C			
20 % de In	1	-10°C			
	0,5 ind	-10°C			
100 % de In	1	-10°C			
	0,5 ind	-10°C			
Imáx	1	-10°C			
	0,5 ind	-10°C			
5 % de In	1	10°C			
10 % de In	0,5 ind	10°C			
20 % de In	1	10°C			
	0,5 ind	10°C			
100 % de In	1	10°C			
	0,5 ind	10°C			
Imáx	1	10°C			
	0,5 ind	10°C			
5 % de In	1	25°C			
10 % de In	0,5 ind	25°C			
20 % de In	1	25°C			
	0,5 ind	25°C			
100 % de In	1	25°C			
	0,5 ind	25°C			
Imáx	1	25°C			

Formulario PEE 10/02 pág. 4 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Temperatura ambiente	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
	0,5 ind	25ºC			
5 % de In	1	35ºC			
10 % de In	0,5 ind	30ºC			
20 % de In	1	30ºC			
	0,5 ind	30ºC			
100 % de In	1	30ºC			
	0,5 ind	30ºC			
Imáx	1	30ºC			
	0,5 ind	30ºC			
5 % de In	1	45ºC			
10 % de In	0,5 ind	45ºC			
20 % de In	1	45ºC			
	0,5 ind	45ºC			
100 % de In	1	45ºC			
	0,5 ind	45ºC			
Imáx	1	45ºC			
	0,5 ind	45ºC			

Corriente aplicada	Factor de potencia	Variación máxima del error porcentual		
		Nº	Nº	Nº
5 % de In. – Imáx.	1			
		para ºC	para ºC	para ºC
10 % de In. – Imáx.	0,5 ind			
		para ºC	para ºC	para ºC

Formulario PEE 10/02. pág. 5 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

2.5 Ensayo de las magnitudes de influencia. parágrafo 5.6.2

Influencia de la variación de la corriente. (parágrafo 4.6.1.).
Sentido de la energía positiva.

Corriente aplicada	Fase aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
1 % de In	RST	1			
2 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
5 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
	S	1			
	T	1			
10 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
20 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
50 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Fase aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
200 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
300 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
400 %	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
500 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Fase aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
500 % de In	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
600 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Sentido de la energía negativa. (Solo si el medidor esta dotado de esta posibilidad)

Corriente aplicada	Fase aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
1 % de In	RST	1			
2 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
5 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
	S	1			
	T	1			
10 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
20 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Fase aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
20 % de In	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
50 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
100 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
200 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
300 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			

Formulario PEE 10/02 pág. 9 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Fase aplicada	Factor de potencia	Error porcentual en la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
400 %	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
500 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			
600 % de In	RST	1			
		0,5 ind			
		0,8 cap			
	R	1			
		0,5 ind			
	S	1			
		0,5 ind			
	T	1			
		0,5 ind			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Desviación de tensión de ± 10%

Tensión aplicada	Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de Un	5 % de In	1			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	10 % de In	0,5 ind			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	100 % de In	1			
90 % de Un					
110 % de Un					

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Tensión aplicada	Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de Un	100 % de In	0,5 ind			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un	Imáx	1			
90 % de Un					
110 % de Un					
100 % de Un		0,5 ind			
90 % de Un					
110 % de Un					

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Desviación de frecuencia de ± 5%

Frecuencia aplicada	Corriente aplicada	Factor de potencia	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
100 % de Fn	5 % de In	1			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn	10 % de In	0,5 ind			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn	100 % de In	1			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn		0,5 ind			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn	Imáx	1			
95 % de Fn					
105 % de Fn					
100 % de Fn		0,5 ind			
95 % de Fn					
105% de Fn					

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Formulario PEE 10/02 pág. 11 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.
Ensayo de precisión en presencia de armónicos.

La distorsión de la tensión durante el ensayo fue menor al 1%.
El ángulo corresponde al ángulo entre la fundamental y la 3ra armónica.
Los circuitos de tensión se energizaron en paralelo, los circuitos de corriente en serie y factor de potencia unitario, según lo establecido en la norma.

Corriente aplicada	Corriente de 3ra armónica	Angulo	Error porcentual de la indicación del medidor		
—	(%)	(°)	Nº	Nº	Nº
5 % de In.	0	—			
	10	0			
	10	180			
100 % de In.	0	—			
	10	0			
	10	180			
Imáx.	0	—			
	10	0			
	10	180			

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Orden inverso de las fases

Tensión aplicada	Corriente aplicada	Secuencia aplicada	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Un	10 % de In	RST			
		TSR			

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Desequilibrio de tensiones

Tensión aplicada	Corriente aplicada	Fase aplicada	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Un	In	RST			
		R			
		RS			
		S			
		ST			
		T			
		TR			

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Formulario PEE 10/02 pág. 12 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.
Tensión del circuito auxiliar ± 15%

El medidor **si/no** posee alimentación auxiliar.
El ensayo se realiza con Un y factor de potencia unitario, variando la tensión auxiliar al medidor.

Tensión auxiliar aplicada	Corriente aplicada	Error porcentual de la indicación del medidor		
		Nº	Nº	Nº
100	1 % de In			
85				
115				

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Desfase de la tensión auxiliar en ±120°

El medidor **si/no** posee alimentación auxiliar.
El ensayo se realiza con Un, factor de potencia unitario y la tensión auxiliar nominal, variando el ángulo de la tensión auxiliar del medidor.

Angulo aplicado	Corriente aplicada	Error porcentual de la indicación del medidor		
0°	1 % de In			
+120°				
-120°				

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Inducción magnética continua de origen externo.

Se le aplico **al/los medidor/es** una inducción magnética según lo especificado en parágrafo 5.6.2.3 de la norma, obtenida con un electroimán definido en el anexo D.
Se aplico el campo magnético a todas las partes accesibles **del/os medidor/es** montados en su posición de uso, **si/no** observándose influencia alguna.

Condición de	Error porcentual de la indicación del medidor		
	Nº	Nº	Nº
Referencia			
Ensayo			

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 electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.
Inducción magnética de origen externo.

Se le aplico **al/los medido/res** una inducción magnética de 50 Hz de 0,5 mT, ubicándolos en el centro de una bobina circular de 1 m de diámetro de sección cuadrada de 400 amper-vuelta, bajo las condiciones más desfavorables de dirección y fase, la variación máxima del error fue de _____%.

Para tensión nominal, corriente nominal y factor de potencia igual a 1.

Ubicación del campo respecto al medidor	Nº			Nº			Nº		
	Fase del campo			Fase del campo			Fase del campo		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T
Referencia									
0 °									
45 °									
90 °									
135 °									
Cruzado									

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

Campo magnético de un accesorio.

El ensayo se realiza con Un, 1 % de In y factor de potencia unitario.
Se verificó que **el/los medidor/es si/no** cumplen con el ensayo.

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C

3 Ensayos de las prescripciones eléctricas. parágrafo 5.4

3.1 Ensayo del consumo propio. parágrafo 5.4.1

Ensayo del consumo del circuito de tensión.

Fase	Nº		Nº		Nº	
	(W)	(VA)	(W)	(VA)	(W)	(VA)
R						
S						
T						

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 electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.
Ensayo del consumo del circuito de corriente.

FASE	Nº (VA)	Nº (VA)	Nº (VA)
R			
S			
T			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

3.2 Ensayo de la influencia de la tensión de alimentación. parágrafo 5.4.2

Ver informe adjunto del CITEI Nº _____.

3.3 Ensayo de la influencia de las sobrecorriente de corta duración. parágrafo 5.4.3

Se le aplicó **al/los medido/res** una Sobrecorriente de **20** veces la corriente máxima durante **0,5 s**, estando los circuitos de tensión alimentados con la tensión nominal. Luego de la Sobrecorriente **el/los medidor/es si/no presentó/aron** daños y las variaciones del error porcentual se presentan en la tabla siguiente.

Corriente aplicada	Condición	Error porcentual de la indicación del medidor		
		Nº	Nº	Nº
In	Antes de la sobrecarga			
	Después de la sobrecarga			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

3.4 Ensayo de influencia del autocalentamiento. parágrafo 5.4.4

Luego de haberse mantenidos energizados los circuitos de tensión durante **2** horas, se aplicó **al/los medidor/es** la corriente máxima . Se midió el error del medidor a los intervalos de tiempo presentados en la tabla.
El ensayo se efectuó a factor de potencia 1 y 0,5 inductivo.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Tiempo (min.)	Error porcentual de la indicación del medidor Nº	Nº	Nº
Imáx	1	0			
		0,25			
		0,5			
		1			
		1,5			
		2			
		2,5			
		3			
		3,5			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		15			
		20			
		30			
		40			
		50			
		60			

Temperatura ambiente inicial: ___ºC. Temperatura ambiente final: ___ºC.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Tiempo (min.)	Error porcentual de la indicación del medidor Nº	Nº	Nº
Imáx	0,5 ind	0			
		0,25			
		0,5			
		1			
		1,5			
		2			
		2,5			
		3			
		3,5			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

Corriente aplicada	Factor de potencia	Tiempo (min.)	Error porcentual de la indicación del medidor		
			Nº	Nº	Nº
Imáx	0,5 ind	10			
		15			
		20			
		30			
		40			
		50			
		60			

Temperatura ambiente inicial: ___°C. Temperatura ambiente final: ___°C.

La variación del error medido, **si/no** sobrepasó los valores de la tabla 8.

3.5 Ensayo de la influencia del calentamiento. parágrafo 5.4.5

El ensayo se realizó de acuerdo a las especificaciones de la norma, con los circuitos de tensión energizados con 1,15 veces la Un y Imáx aplicada, ubicando **el/los medidor/es** dentro de una cámara a 40 °C. La duración del ensayo fue de 2 horas. La sobrelevacion máxima de temperatura sobre la superficie externa del**/los medidor/es** fue de:____°C.
Luego se verificó que **el/los medidor/es** cumplieran los ensayos dieléctricos según 5.4.6. y **si/no** se observaron daños en el medidor.

Sobre elevación en °C		
Nº	Nº	Nº

4 Ensayos de compatibilidad electromagnéticas. parágrafo 5.5

Ver informe adjunto del CITEI Nº _____.

4.1 Medida de las perturbaciones radioeléctricas. parágrafo 5.5.5

4.2 Ensayo a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. parágrafo 5.5.4

4.3 Ensayo de inmunidad a los campos electromagnéticos de AF. parágrafo 5.5.3

4.4 Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. parágrafo 5.5.2

Formulario PEE 10/02 pág. 17 de 20

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

5 Ensayos de influencias climáticas. parágrafo 5.3

5.1 Ensayo de calor seco. parágrafo 5.3.1

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 60068-2-2, bajo las siguientes condiciones:
- Medidor no operando.
- Temperatura. +55 °C ± 2 °C.
- Duración del ensayo: 72 h.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es** y **si/no** se **observó/aron** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** encontraban dentro de los límites exigidos por la norma.

5.2 Ensayo de frío. Parágrafo 5.3.2

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 60068-2-1, bajo las siguientes condiciones:
- Medidor no operando.
- Temperatura. –20 °C ± 3 °C.
- Duración del ensayo: 72 h.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es** y **si/no** se **observó/aron** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** encontraban dentro de los límites exigidos por la norma.

5.3 Ensayo cíclico de calor húmedo. parágrafo 5.3.3

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 60068-2-30, en las condiciones siguientes:
- Circuitos de tensión y circuitos auxiliares alimentados a su tensión de referencia.
- Circuitos de amperométricos sin corriente (abierto).
- Variante 1.
- Temperatura superior: +40 °C ± 2 °C (para medidores de interior).

24 horas después del ensayo se sometió **al/los medidor/es** al ensayo de aislación según 5.4.6 (con la tensión de impulso multiplicada por 0,8) y **si/no** se **observó/aron** fallas.
Si/no se **observó/aron** daños de corrosión en **el/los,** ni cambios en sus registros.
Luego se verificó que el error en las condiciones de referencia en **el/los medidor/es si/no** se **encontraba/n** dentro de los límites exigidos por la norma.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

6 Ensayos mecánicos. parágrafo 5.2

6.1 Ensayo de vibraciones. parágrafo 5.2.3

Ver parcial adjunto Nº_____.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es** y **si/no** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** se **encontró/aban** dentro de los límites exigidos en la norma.

6.2 Ensayo de choque. parágrafo 5.2.2

Ver informe adjunto del CITENEM Nº_____.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los** medidores y **si/no** cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** se encontraba dentro de los límites exigidos en la norma.

6.3 Ensayo con martillo-resorte. (Spring hammer test). parágrafo 5.2.1

Ver parcial adjunto Nº _____.

Luego del ensayo **si/no** se **observó/aron** daños en **el/los medidor/es**, ni cambios en sus registros.
Se verificó que el error en las condiciones de referencia **si/no** se encuentra dentro de los límites exigidos por la norma.

6.4 Ensayo de protección contra la penetración de polvo y agua. parágrafo 5.2.5

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma IEC 529.

a) protección contra polvo.
Ver parcial adjunto Nº_____.

Se verificó luego del ensayo, que **si/no** se afecto la aislación dieléctrica ni las características de operación. **Si/no** se observó ingreso de polvo.

b) protección contra la penetración de agua.
El/los medidor**/es** se montaron en su posición de trabajo debajo del dispositivo que especifica la norma, no operando. El segundo dígito característico del medidor se tomó como 1 (IPX1).
Se verificó luego del ensayo, que **si/no** se afecto la aislación dieléctrica ni las características de operación. **Si/no** se observó ingreso de polvo.

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Investigación
y Desarrollo en Física y Metrología

INTI Física y Metrología

Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos, clases 0,2s y 0,5 s

Formulario de valores medidor trifásico.

6.5 Ensayo de resistencia al calor y al fuego. parágrafo 5.2.4

Ver parcial adjunto Nº _____.

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....