

EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.). Requisitos particulares – Parte 22: Medidores estáticos de energía activa (clases 0,2 S y 0,5 S)

Electricity metering equipment (a.c.). Particular requirements – Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S)

(EQV. IEC 62053-22:2003 Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S))

2015-XX-XX
1ª Edición

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE	i
PREFACIO	iii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. NORMAS PARA CONSULTA	2
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	2
4. VALORES ELÉCTRICOS ESTÁNDAR	2
5. REQUISITOS MECÁNICOS	2
6. CONDICIONES CLIMÁTICAS	2
7. REQUISITOS ELÉCTRICOS	3
7.1. Potencia absorbida	3
7.2. Influencia de las sobrecorrientes de corta duración	3
7.3. Influencia del calentamiento propio	4
7.4. Ensayos con tensión alterna	5
8. REQUISITOS METROLÓGICOS	6
8.1. Límites de los errores debidos a la variación de la corriente	6
8.2. Límites de los errores debido a las magnitudes de influencia	7
8.3. Ensayo de arranque y marcha en vacío	9
8.4. Constante del medidor	11
8.5. Condiciones de ensayo de exactitud	11
8.6. Interpretación de los resultados	12
ANEXO A (Normativo) ESQUEMA DEL CIRCUITO PARA EL ENSAYO DE LOS SUBARMÓNICOS	14
ANEXO B (Normativo) ELECTROIMÁN PARA EL ENSAYO DE LA INFLUENCIA DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS DE ORIGEN EXTERNO	16
Figura A.1 Esquema del circuito de ensayo (Informativo)	14
Figura A.2 Definición del tren de ondas	15
Figura A.3 Distribución informativa del contenido de armónicos (el análisis de Fourier no está completo)	15
Figura B.1 Electroimán para el ensayo de la influencia de campos magnéticos de origen externo	16

Tabla 1 – Potencia absorbida incluyendo la alimentación	3
Tabla 2 – Variaciones debidas al calentamiento propio	4
Tabla 3 – Ensayos con tensión alterna	5
Tabla 4 – Límites de los errores en tanto por ciento (medidores monofásicos y polifásicos con cargas equilibradas)	6
Tabla 5 – Límites de los errores en tanto por ciento (medidores polifásicos sometidos a una sola carga monofásica, pero con tensiones polifásicas equilibradas en sus circuitos de tensión)	6
Tabla 6 – Magnitudes de influencia	7
Tabla 7 - Equilibrio de tensiones y corrientes	11
Tabla 8 - Condiciones de referencia	12
Tabla 9 - Interpretación de los resultados de los ensayos	13

---oooOooo---

PREFACIO

A. Reseña histórica

A.1. La Dirección de Metrología del INACAL ha tomado como antecedente la norma internacional IEC 62053-22:2003 Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S), realizando adecuaciones técnicas a la misma obteniendo el Proyecto de Norma Metrológica Peruana **PNMP 022:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.). Requisitos Particulares – Parte 22: Medidores estáticos de energía activa (clases 0,2 S y 0,5 S).**

A.2. Este Proyecto de Norma Metrológica Peruana es una adopción de la norma IEC 62053-22:2003. El presente Proyecto de Norma Metrológica Peruana muestra algunos cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

---oooOooo---

EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.). Requisitos Particulares – Parte 22: Medidores estáticos de energía activa (clases 0,2 S y 0,5 S)

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Proyecto de Norma Metrológica Peruana se aplica únicamente a los medidores estáticos de energía activa nuevos, de clase de exactitud 0,2 S y 0,5 S, destinados a la medición de energía eléctrica activa para corriente alterna en redes de 50 Hz o 60 Hz y a sus ensayos de modelo.

Se aplica sólo a medidores estáticos de energía activa conectados a transformadores para uso interior, constituidos por un elemento de medida y un(os) elemento(s) indicador(es) incluido(s) todo(s) en la envoltura del medidor. Se aplica también al (a los) indicador(es) de funcionamiento y a la(s) salida(s) de control. Si el medidor dispone de un elemento de medida para varios tipos de energía (medidores de energía múltiple), o cuando incorpora otros elementos funcionales, como indicadores de demanda máxima, registros electrónicos de tarifas, interruptores horarios, receptores de telemando, interfaces de comunicación de datos, etc., también se aplican las normas específicas para estos elementos.

NOTA: la Norma IEC 60044-1 describe los transformadores con un campo de medición que se extiende desde $0,01 I_n$ a $1,2 I_n$ o de $0,05 I_n$ a $1,5 I_n$ o de $0,05 I_n$ a $2 I_n$ así como los transformadores donde el campo de medición del $0,01 I_n$ a $1,2 I_n$ para clases de exactitud 0,2 S y 0,5 S. Como los campos de medición de un medidor deben adaptarse a sus transformadores asociados y únicamente los transformadores de clase 0,2 S y 0,5 S tienen la exactitud requerida para funcionar con los medidores de este proyecto de norma, el campo de medición del medidor será de $0,01 I_n$ a $1,2 I_n$.

No es aplicable a:

- medidores de energía activa en los que la tensión entre bornes de conexión supere los 600 V (tensión entre fases, en el caso de medidores polifásicos);
- medidores portátiles y para exterior;
- interfaces de comunicación con el elemento indicador del medidor;
- medidores de referencia.

Los aspectos de confiabilidad están cubiertos por las normas de la serie IEC 62059.

2. NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de este proyecto de norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

- IEC 60044-1:1996 – Transformadores de medición. Parte 1: Transformadores de corriente.
- IEC 60736:1982 – Equipos de ensayo para medidores de energía eléctrica.
- NMP 014:2012 – EQUIPOS DE MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.). Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo. Equipos de medida.
- IEC 62053-61:1998 – Equipos de medición de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 61: Potencia absorbida y requisitos de tensión.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para este documento se aplican los términos y definiciones de la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012.

4. VALORES ELÉCTRICOS ESTÁNDAR

Se aplican los valores dados en la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012.

5. REQUISITOS MECÁNICOS

Se aplican los requisitos de la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012.

6. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Se aplican las condiciones dadas en la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012.

7. REQUISITOS ELÉCTRICOS

Además de los requisitos eléctricos de la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012, los medidores deben cumplir los siguientes requisitos:

7.1 Potencia absorbida

La potencia absorbida por los circuitos de tensión y corriente se debe determinar en las condiciones de referencia dadas en el apartado 8.5 por cualquier método adecuado. El error máximo total de medición de la potencia absorbida no debe exceder del 5 %.

La potencia activa y aparente absorbidas a la temperatura de referencia y a la frecuencia de referencia, por cada circuito de tensión de referencia y por cada circuito de corriente a la corriente asignada, no debe exceder los valores indicados en la tabla 1.

Tabla 1
Potencia absorbida incluyendo la alimentación

	Alimentación conectada a los circuitos de tensión	Alimentación no conectada a los circuitos de tensión
Circuito de tensión	2 W y 10 VA	0,5 VA
Circuito de corriente	1 VA	1 VA
Alimentación auxiliar	-	10 VA

NOTA 1 – Para acoplar los transformadores de tensión y corriente a los medidores, el fabricante del medidor debería indicar si la carga es inductiva o capacitiva.
NOTA 2 – Los valores indicados en esta tabla son los valores medios. Se permiten valores de cresta superiores en la puesta en tensión, pero se debería asegurar que la potencia de los transformadores de tensión asociados es adecuada.
NOTA 3 – Para medidores multifunción véase la norma IEC 62053-61

7.2 Influencia de las sobrecorrientes de corta duración

Las sobrecorrientes de corta duración no deben deteriorar al medidor. El medidor debe funcionar correctamente cuando se le someta de nuevo a las condiciones iniciales de funcionamiento y las variaciones del error a la corriente asignada y factor de potencia igual a 1 no debe exceder del 0,05 %.

El circuito de ensayo debe ser prácticamente no-inductivo y el ensayo para medidores polifásicos debe ser realizado fase por fase.

Después de la aplicación de la sobrecorriente de corta duración manteniendo la tensión en bornes del medidor, se le debe permitir volver a la temperatura inicial estando alimentado(s) el(los) circuito(s) de tensión (aproximadamente 1 h).

Los medidores deben ser capaces de soportar durante 0,5 s una corriente igual a $20 I_{\max}$ con una tolerancia relativa de + 0 % a - 10 %.

7.3 Influencia del calentamiento propio

La variación del error debido al calentamiento propio no debe exceder a los valores indicados en la tabla 2.

Tabla 2
Variaciones debidas al calentamiento propio

Valor de la corriente	Factor de potencia	Límites de las variaciones de los errores en tanto por ciento para medidores de clase	
		0,2 S	0,5 S
I_{\max}	1	0,1	0,2
	0,5 inductivo	0,1	0,2

El ensayo debe ser realizado de la forma siguiente: con el medidor previamente conectado a la tensión de referencia durante por lo menos 2 h, los circuitos de corriente sin alimentar, se aplica a éstos la corriente máxima. El error del medidor debe medirse con un factor de potencia igual a la unidad, inmediatamente después de la aplicación de la corriente, continuando a intervalos suficientemente cortos, a fin de conseguir un trazado correcto de la curva de variación del error en función del tiempo. El ensayo debe continuarse durante por lo menos 1 h y en cualquier caso, hasta que la variación del error observada durante un periodo de 20 min no exceda del 0,05 %.

El mismo ensayo debe ser realizado para un factor de potencia 0,5 (inductivo).

El cable utilizado para la alimentación del medidor debe tener una longitud de 1 m y una sección comprendida entre 1,5 mm² y 2,5 mm².

7.4 Ensayos con tensión alterna

Los ensayos con tensión alterna deben efectuarse conforme a la tabla 3.

La tensión de ensayo debe ser prácticamente sinusoidal, de frecuencia comprendida entre 45 Hz y 65 Hz, y aplicada durante 1 min. La potencia de la fuente de alimentación no debe ser inferior a 500 VA.

En los ensayos con respecto a masa, los circuitos auxiliares cuya tensión de referencia sea igual o inferior a 40 V deben estar conectados a masa.

Todos los ensayos deben ser realizados con envolvente cerrada, la tapa y la tapa de bornes (cubrebornes o cubrehilos) colocadas.

Durante este ensayo no debe producirse ningún contorneo, cebado o perforación.

Tabla 3
Ensayos con tensión alterna

Ensayo	Aplicable a	Valor eficaz de la tensión de ensayo	Puntos de aplicación de la tensión de ensayo
A	Medidores de clase de protección I	2 kV	a) entre, por una parte, todos los circuitos de corriente y de tensión, así como, los circuitos auxiliares cuya tensión de referencia sea superior a 40 V, conectados entre sí y, otra parte, masa
		2 kV	b) entre los circuito que en servicio no esté previsto conectarlos entre sí
B	Medidores de clase de protección II	4 kV	a) entre, por una parte, todos los circuitos de corriente y de tensión, así como, los circuitos auxiliares cuya tensión de referencia sea superior a 40 V, conectados entre sí y, por otra parte, masa
		2 kV	b) entre los circuitos que en servicio no esté previsto conectarlos entre sí
		-	c) control visual que permita asegurar que se cumplen las condiciones del apartado 5.7 de la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012

8. REQUISITOS METROLÓGICOS

Para los ensayos y las condiciones de ensayo se aplican los definidos en la Norma Metrológica Peruana NMP 014:2012.

8.1 Límites de los errores debidos a la variación de la corriente

Estando sometido el medidor a las condiciones de referencia indicadas en el apartado 8.5, los errores en tanto por ciento no deben sobrepasar los límites en las tablas 4 y 5, para la correspondiente clase de exactitud.

Si el medidor está previsto para la medición de la energía en los dos sentidos, los valores indicados en las tablas 4 y 5 deben aplicarse para cada sentido.

Tabla 4
Límites de los errores en tanto por ciento
(medidores monofásicos y polifásicos con cargas equilibradas)

Valor de la corriente	Factor de potencia	Límites del error en tanto por ciento para medidores de clase	
		0,2 S	0,5 S
$0,01 I_n \leq I \leq 0,05 I_n$	1	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5 inductivo	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	0,8 capacitivo	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductivo	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
	0,8 capacitivo	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
Bajo demanda especial del usuario $0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,25 inductivo	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	0,5 capacitivo	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Tabla 5
Límites de los errores en tanto por ciento
(medidores polifásicos sometidos a una sola carga monofásica, pero con tensiones polifásicas equilibradas en sus circuitos de tensión)

Valor de la corriente a transformadores de corriente	Factor de potencia	Límites del error en tanto por ciento para medidores de clase	
		0,2 S	0,5 S
$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductivo	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$

A la corriente asignada I_n con un factor de potencia igual a 1, la diferencia entre el error del medidor con una sola carga monofásica y el error del medidor con cargas polifásicas equilibradas no debe exceder del 0,4 % y del 1,0 %, para medidores de clase 0,2 S y 0,5 S, respectivamente.

NOTA: El ensayo de conformidad con la tabla 5 debe repetirse sucesivamente a cada uno de los elementos de medida.

8.2 Límites de los errores debido a las magnitudes de influencia

El error adicional en tanto por ciento debido al cambio de las magnitudes de influencia respecto a las condiciones de referencia dadas en el apartado 8.5, no debe exceder los límites de exactitud para cada una de las clases indicadas en la tabla 6.

Tabla 6
Magnitudes de influencia

Magnitud de influencia	Valor de la corriente (a cargas equilibradas salvo indicación contraria)	Factor de potencia	Coeficiente de temperatura %/K para medidores de clase	
			0,2 S	0,5 S
Variación de la temperatura ambiente ⁹⁾	0,05 $I_n \leq I \leq I_{max}$ 0,1 $I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductivo	0,01 0,02	0,03 0,05
			Límites de las variaciones del error en % para medidores de clase	
			0,2 S	0,5 S
Variación de la tensión $\pm 10\%$ ¹⁾⁸⁾	0,05 $I_n \leq I \leq I_{max}$ 0,1 $I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductivo	0,1 0,2	0,2 0,4
Variación de la frecuencia $\pm 2\%$ ⁸⁾	0,05 $I_n \leq I \leq I_{max}$ 0,1 $I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductivo	0,1 0,1	0,2 0,2
Orden de fases inversa	0,1 I_n	1	0,05	0,1
Desequilibrio de tensiones ³⁾	I_n	1	0,5	1,0
Tensión auxiliar $\pm 15\%$ ⁴⁾	0,01 I_n	1	0,05	0,1
Armónicos en los circuitos de corriente y de tensión ⁵⁾	0,5 I_{max}	1	0,4	0,5
Subarmónicos en el circuito de corriente c.a. ⁵⁾	0,5 I_n ²⁾	1	0,6	1,5
Inducción magnética continua de origen externo ⁵⁾	I_n	1	2,0	2,0
Inducción magnética continua de origen 0,5 mT ⁶⁾	I_n	1	0,5	1,0
Campos electromagnéticos RF	I_n	1	1,0	2,0

Funcionamiento de los accesorios ⁷⁾	0,01 I_n	1	0,05	0,1
Perturbaciones conducidas, inducidas por campos de RF	I_n	1	1,0	2,0
Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas	I_n	1	1,0	2,0
Inmunidad a las ondas oscilatorias amortiguadas	I_n	1	1,0	2,0

- 1) Para los campos de variación de la tensión de - 20 % a - 10 % y de + 10 % a + 15 % los límites de variación de los errores en tanto por ciento son tres veces los valores indicados en esta tabla.
Para los valores inferiores 0,8 U_n el error del medidor puede variar entre + 10 % y - 100 %.
- 2) El factor de distorsión de la tensión debe ser inferior al 1 %. Véase el apartado 8.2.2 para condiciones de ensayo.
- 3) Los medidores polifásicos con tres elementos de medida deben medir y registrar con las variaciones de error en tanto por ciento situados dentro de los límites de esta tabla, para las siguientes interrupciones de fases:
 - en red trifásica 4 hilos: una o dos fases;
 - en red trifásica 3 hilos (si el medidor está previsto para este uso): una fase de las tres fases.
 Esto se refiere a las interrupciones de fases, pero no cubre otros eventos tales como falla de fusibles de los transformadores.
- 4) Aplicable sólo si la alimentación auxiliar no está conectada internamente al circuito de medición de tensión.
- 5) Las condiciones de ensayo se especifican en apartados 8.2.1 a 8.2.4.
- 6) Una inducción magnética de origen externo de 0,5 mT, producida por una corriente de la misma frecuencia que la tensión aplicada al medidor y en las condiciones más desfavorables de fase y de dirección, no debe originar una variación del error en tanto por ciento superior a los valores indicados en esta tabla.
La inducción magnética requerida se obtendrá situando el medidor en el centro de una bobina circular de 1 m de diámetro, de sección cuadrada, de espesor radial pequeño con relación al diámetro y cuyo arrollamiento corresponda a 400 Av (amperios-vuelta).
- 7) Se trata de un accesorio colocado dentro de la envolvente del medidor, alimentado intermitentemente, por ejemplo: el electroimán de un integrador de tarifas múltiples.
Es preferible que la conexión del (de los) dispositivo(s) auxiliar(es) lleve una referencia que indique claramente el método correcto de conexión. Si esas conexiones se realizan mediante clavijas o conectores, no serán intercambiables entre sí.
Sin embargo, en ausencia de indicación o de conexiones irreversibles, las variaciones de los errores medidos en las condiciones de conexión más desfavorables no deben exceder de las que figuran en la tabla 6.
- 8) El punto de ensayo recomendado para la variación de la tensión y variación de la frecuencia es I_n .
- 9) El coeficiente medio de temperatura se debe determinar para el intervalo completo de funcionamiento. El intervalo de temperatura de funcionamiento se debe dividir en intervalos de 20 K. El coeficiente medio de temperatura se debe determinar entonces por estos intervalos, 10 K por encima y 10 K por debajo de la mitad del intervalo. Durante el ensayo, en ningún caso la temperatura se debe encontrar fuera del intervalo de temperatura de funcionamiento especificado.

Los ensayos por las variaciones debidas a las magnitudes de influencia deberían efectuarse independientemente, con todas las magnitudes de influencia en sus condiciones de referencia (véase la tabla 8).

8.2.1 Ensayo de exactitud en presencia de armónicos. Condiciones de ensayo:

- Corriente de la frecuencia fundamental: $I_1 = 0,5 I_{\max}$;
- Tensión de la frecuencia fundamental: $U_1 = U_n$;

- Factor de potencia a la frecuencia fundamental: 1;
- Nivel armónico 5 en tensión: $U_5 = 10\%$ de U_n ;
- Nivel armónico 5 en corriente: $I_5 = 40\%$ de la corriente fundamental;
- Factor de potencia del armónico: 1;
- Las tensiones fundamental y armónicas están en fase en el cruce por cero con pendiente positiva.

La potencia armónica resultante debida al armónico 5 es: $P_5 = 0,1 U_1 \times 0,4 I_1 = 0,04 P_1$; de donde, la potencia activa total es igual a $1,04 P_1$ (fundamental + armónica).

8.2.2 Ensayo de las influencias de subarmónicos. Los ensayos de las influencias de los subarmónicos se deben efectuar según el circuito que se muestran en la figura A.1, o con otros equipos capaces de producir la forma de onda requerida, y las formas de onda de la corriente deben corresponder a la figura A.2

La variación del error en tanto por ciento cuando el medidor es sometido a la forma de onda del ensayo según la figura A.2 y cuando está sometido a la forma de onda de referencia no debe exceder los límites de variación del error indicados en la tabla 6.

NOTA: Los valores indicados en la página son válidos solamente para 50 Hz. Para otras frecuencias, los valores tienen que ser adaptados en consecuencia.

8.2.3 Inducción magnética continua de origen externo. La inducción magnética continua se puede obtener utilizando el electroimán excitado con corriente continua según se muestra en el anexo B. Este campo magnético debe ser aplicado a todas las superficies accesibles del medidor en su posición normal de funcionamiento. El valor de la fuerza magnetomotriz a aplicar será de 1 000 Av (amperio-vueltas).

8.3 Ensayo de arranque y marcha en vacío

Para estos ensayos, las condiciones y los valores de las magnitudes de influencia deben ser los especificados en el apartado 8.5, salvo modificaciones especificadas más abajo.

8.3.1 Ensayo de puesta en funcionamiento del medidor. El medidor debe funcionar normalmente dentro de los 5 s contados a partir de la aplicación de la tensión asignada en sus bornes.

8.3.2 Ensayo de marcha en vacío. Cuando se aplique la tensión sin que circule corriente por el circuito de corriente, el dispositivo de salida del medidor no debe emitir más de un impulso.

Para este ensayo, el circuito de corriente debe estar abierto y se aplicará una tensión del 115 % de la tensión de referencia a los circuitos de tensión.

La duración mínima del ensayo Δt debe ser:

$$\Delta t \geq \frac{900 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} [\text{min}] \text{ para medidores de clase 0,2 S}$$

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} [\text{min}] \text{ para medidores de clase 0,5 S}$$

donde:

- k es el número de impulsos emitidos por el dispositivo de control del medidor por kilovatios-hora (imp/kWh);
 m es el número de elementos de medida;
 U_n es la tensión de referencia en voltios;
 I_{max} es la corriente máxima en amperios.

NOTA: Para medidores conectados a través de transformadores con registro a valores primarios o semiprimarios, la constante k debe corresponder a los valores secundarios (tensión y corriente).

8.3.3 Arranque. El medidor debe arrancar y seguir registrando para una corriente igual a $0,001 I_n$ y factor de potencia igual a 1 (y en el caso de medidores polifásicos, con carga equilibrada).

Si el medidor está previsto para la medición de la energía en los dos sentidos, este ensayo debe aplicarse con una energía que circule en cada sentido.

8.4 Constante del medidor

La relación entre la salida de control y la indicación leída en el visualizador, debe corresponder al valor marcado en la placa de características.

8.5 Condiciones de ensayo de exactitud

Para los ensayos de los requisitos metrológicos, se deben mantener las siguientes condiciones de ensayo:

- a) El medidor debe ser sometido a ensayo con su envolvente y su tapa colocada; puestas a masa todas las partes que normalmente lo están;
- b) Antes de realizar cualquier ensayo, los circuitos tendrán que haber sido alimentados el tiempo necesario para alcanzar la estabilidad térmica;
- c) Además, para medidores polifásicos:
 - El orden de fases debe ser el indicado en el esquema de conexión;
 - Las tensiones y corriente deben estar prácticamente equilibradas (véase la tabla 7).

Tabla 7
Equilibrio de tensiones y corriente

Medidores polifásicos	Medidor de clase	
	0,2 S	0,5 S
Cada tensión entre fase y neutro y entre dos fases cualquiera no debe diferir respecto a la media de las tensiones correspondientes en más de	$\pm 1 \%$	$\pm 1 \%$
Cada una de las corrientes en los conductores no debe diferir respecto a la media de las corrientes en más de	$\pm 1 \%$	$\pm 1 \%$
Los desfases de cada una de las corrientes con la tensión fase - neutro correspondiente no debe diferir entre ellos, independientemente del ángulo de fase, en más de	2°	2°

- d) Las condiciones de referencia se indican en la tabla 8;

e) Para los requisitos relativos a equipos de ensayo, véase la Norma IEC 60736.

Tabla 8
Condiciones de referencia

Magnitudes de influencia	Valor de referencia	Tolerancias admisibles para medidores de clase	
		0,2 S	0,5 S
Temperatura ambiente	Temperatura de referencia o, en su ausencia, 23 °C ¹⁾	± 2 °C	± 2 °C
Tensión	Tensión de referencia	± 1,0 %	± 1,0 %
Frecuencia	Frecuencia de referencia	± 0,3 %	± 0,3 %
Orden de fases	L1 – L2 – L3	-	-
Desequilibrio de tensiones	Todas las fases conectadas	-	-
Forma de onda	Tensiones y corrientes sinusoidales	Factor de distorsión inferior a: 2 %	
Inducción magnética continua de origen externo	Igual a cero	-	-
Inducción magnética de origen externo a la frecuencia de referencia	Inducción magnética igual a cero	Valor de inducción que causa una variación de error no mayor de: ± 0,1 % ± 0,1 % En ningún caso debe ser menor que 0,05 mT ²⁾	
Campos electromagnéticos de RF, de 30 kHz a 2 GHz	Igual a cero	< 1 V/m	< 1 V/m
Funcionamiento de accesorios	No funcionamiento de accesorio	-	-
Perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radiofrecuencia, de 150 kHz a 80 MHz	Igual a cero	< 1 V	< 1 V

1) Si los ensayos se efectúan a una temperatura diferente a la referencia, incluidas las tolerancias admitidas, los resultados deben corregirse aplicando el coeficiente de temperatura propio del medidor.

2) El método de ensayo consiste:

- Para un medidor monofásico, determinando primero los errores con el medidor conectado normalmente a la red, y a continuación después de haber invertido las conexiones de los circuitos de corriente y de tensión. La mitad de la diferencia entre ambos errores es el valor de la variación del error. Como la fase del campo exterior es desconocida, el control debe efectuarse con 0,05 I_n con un factor de potencia unidad y a 0,1 I_n con factor de potencia igual a 0,5;
- Para un medidor trifásico, haciendo 3 mediciones a 0,05 I_n con un factor de potencia igual a la unidad; después de cada medición, las conexiones de los circuitos de corriente y de tensión se permutarán 120° sin cambiar el orden de sucesión de fases. La mayor de las diferencias entre cada uno de los errores así medidos y su valor medio, es el valor de la variación del error.

8.6 Interpretación de los resultados

Algunos resultados de los ensayos pueden hallarse fuera de los límites indicados en las tablas 4 y

5, debido a las incertidumbres de medición y a otros parámetros que pueden influir en la misma. Sin embargo, si un solo desplazamiento del eje de abscisas, paralelamente a sí mismo de un valor inferior a los indicados en la tabla 9, permite llevar todos los resultados de medición dentro de los límites indicados en las tablas 4 y 5, el tipo de medidor debe considerarse como aceptable.

Tabla 9
Interpretación de los resultados de los ensayos

	Clase del medidor	
	0,2 S	0,5 S
Desplazamiento admisible del eje de abscisas (%)	0,1	0,2

Anexo A
(Normativo)

ESQUEMA DEL CIRCUITO PARA EL ENSAYO DE LOS SUBARMÓNICOS

NOTA: Los valores indicados en las figuras A.2 y A.3 son válidos solamente para 50 Hz. Para otras frecuencias, los valores tienen que ser adaptados en consecuencia.

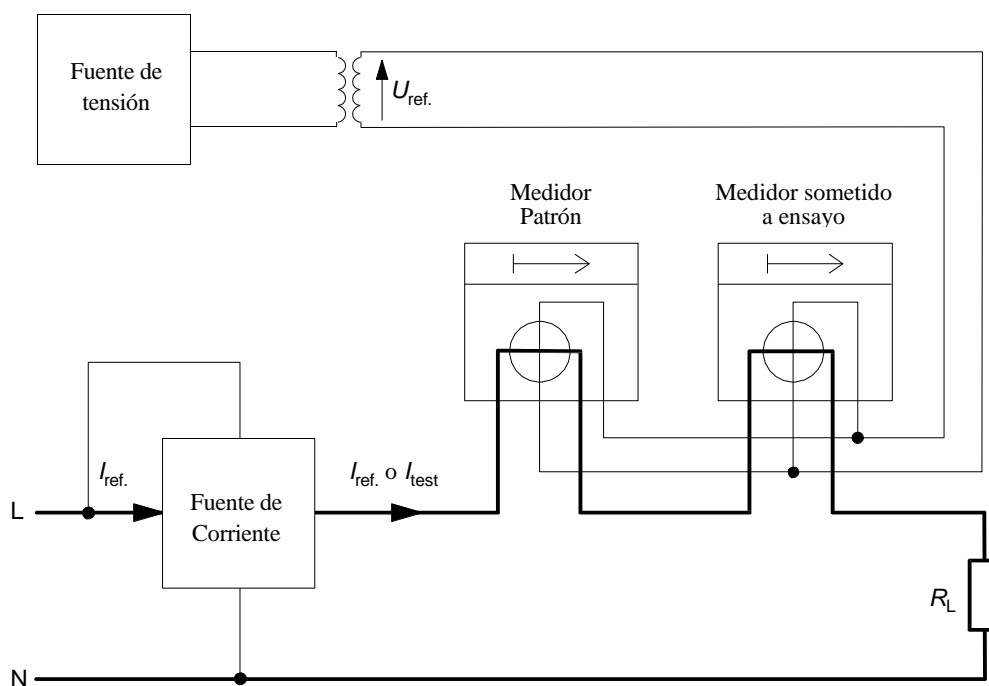


Figura A.1 – Esquema del circuito de ensayo (Informativo)

NOTA: El medidor de referencia debe medir la energía activa total (fundamental + armónicos) en presencia de armónicos.

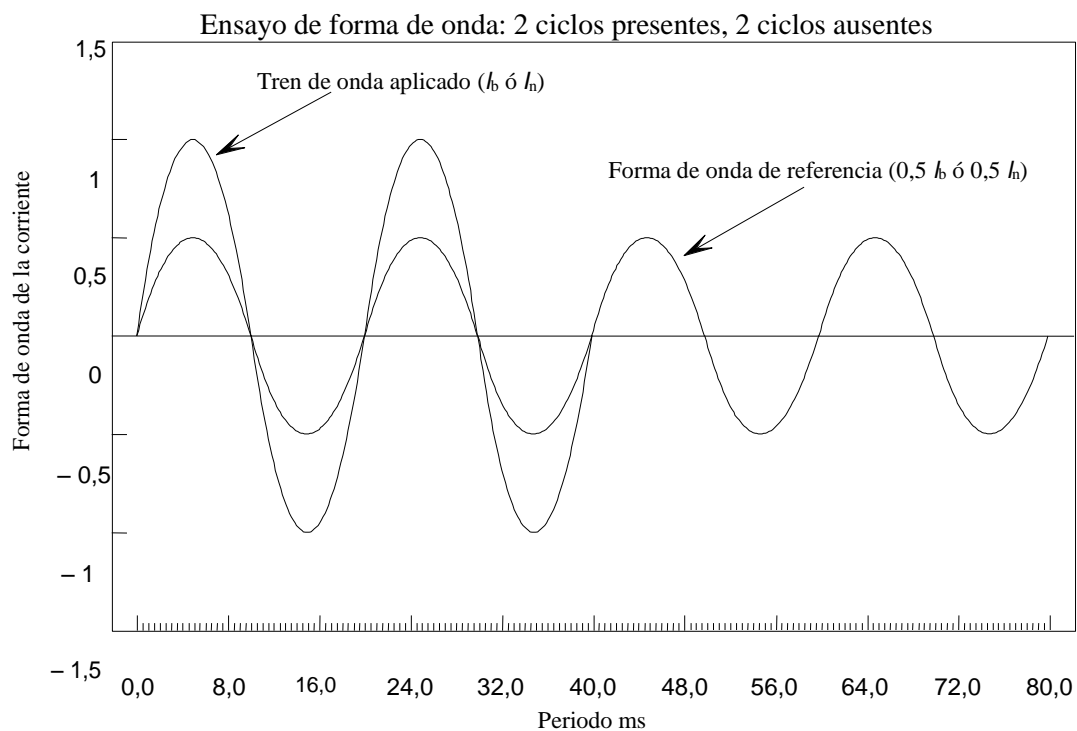


Figura A.2 – Definición del tren de ondas

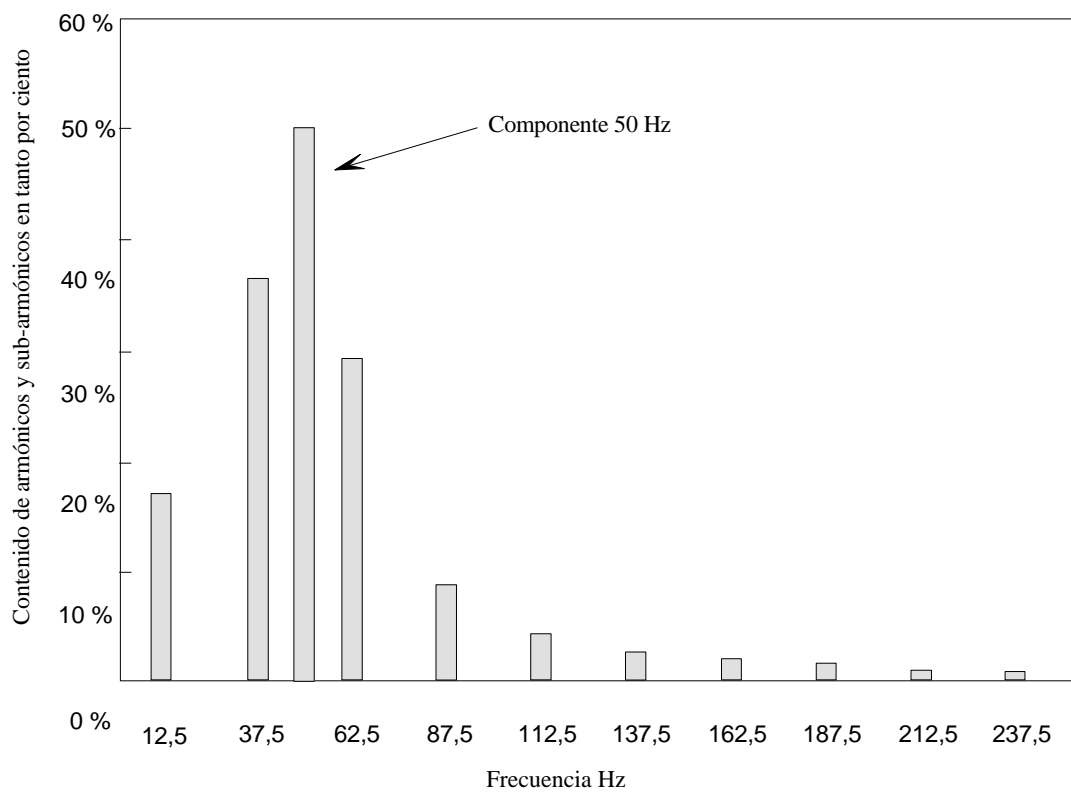
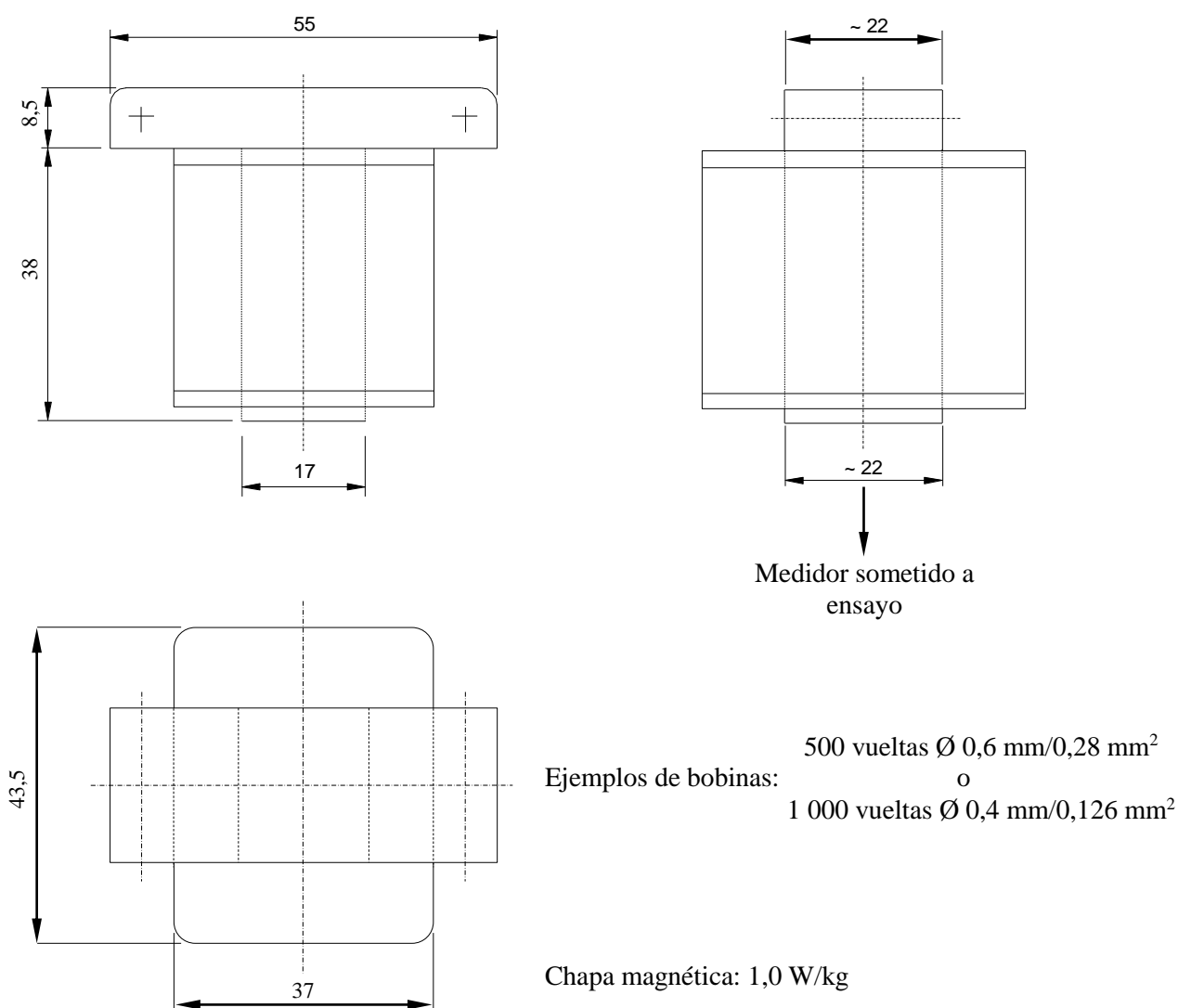


Figura A.3 – Distribución informativa del contenido de armónicos
(el análisis de Fourier no está completo)

ANEXO B
(Normativo)

**ELECTROIMÁN PARA EL ENSAYO DE LA INFLUENCIA DE LOS CAMPOS
MAGNÉTICOS DE ORIGEN EXTERNO**

Escala 1:1 (Todas las dimensiones en mm)



**Figura B.1 – Electroimán para el ensayo de la influencia
de campos magnéticos de origen externo**