

Copia No Controlada

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación
en Física y Metrología

Procedimiento específico: PEE23D

CALIBRACIÓN DE PATRONES DE POTENCIA Y ENERGÍA (Método Muestreo sincrónico)

Revisión: Julio 2012

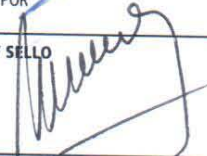
Este documento se ha elaborado con recursos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

PEE23D Índice: Junio 2012

NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Índice	Junio 2012
CALIBRACIÓN DE PATRONES DE POTENCIA Y ENERGÍA (Método Muestreo sincrónico)	Junio 2012

PREPARADO POR
FIRMA Y SELLO


 DAVID D. LILLO
 U. T. ELECTRICIDAD
 FÍSICA Y METROLOGÍA

REVISADO 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 ADMINISTRACIÓN
 INTI - FÍSICA Y METROLOGÍA

APROBADO POR
FIRMA Y SELLO


Ing. JUAN A. FORASTIERI
 DIRECTOR TÉCNICO
 INTI - FÍSICA Y METROLOGÍA

PEE23D: Junio 2012

1. Objetivo

Establecer los métodos de calibración de patrones de potencia y energía.

2. Alcance

Patrones de potencia comprendidos en los siguientes rangos:

Tensión: 60V - 120 V

Corriente: 1 A a 100 A

Frecuencia: 50 Hz a 60 Hz

3. Definiciones y abreviaturas

i: inductivo

c: capacitivo

4. Referencias

[1] W. G. Kúrten Ihlenfeld, M. Serra, E. Mohns, "Sampli: Multi-Channel Micro-Controller Based Sampler Controller For Digital Sampling of Alternating Signals," Proceedings of the VI-Semetro, Rio de Janeiro, Brasil, Sep. 2005.

[2] A. Oppenheim and R. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall, 1989.

[3] W. G. Kúrten Ihlenfeld, "Digital Sampling of AC quantities," Short-Courses of the VI-Semetro, Rio de Janeiro, Brasil, Sep. 2005.

5. Responsabilidades

Los técnicos del laboratorio de transferencia medidores en la ejecución de las calibraciones.

El coordinador de la UT E Electricidad supervisa las calibraciones, verifica que se siguen los procedimientos y comprueba los resultados.

6. Instrucciones de calibración

6.1. Descripción del sistema

Para realizar las mediciones de potencia dentro de los rangos establecidos se utiliza como patrón el Wattímetro de muestreo, SAMPLI-1. Este equipo consta de un "Sampli Board". un transformador de tensión con entradas de 120 V, con salida de 6V y un Shunt de corriente , con entradas de 10 A con una salida de 1 V . El muestro digital se realiza con un multímetro digital HP 3458.

La figura 1 muestra los detalles de conexión.

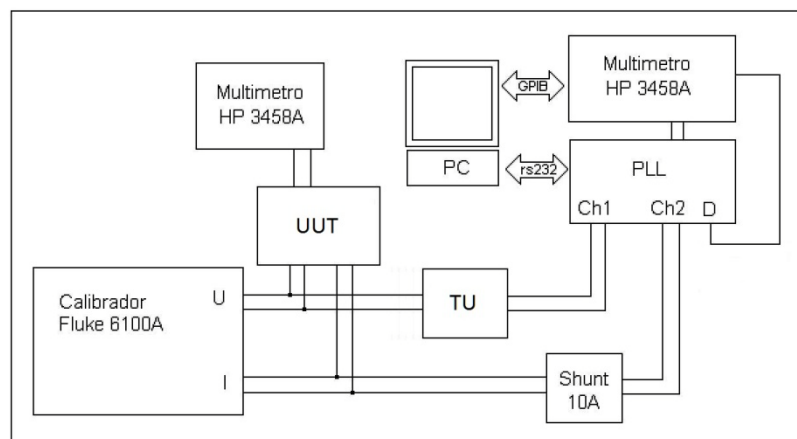


Figura 1

PEE23D: Junio 2012

- 1) Calibrador Fluke 6100
- 2) UUT=Unidad bajo ensayo
- 3) TU=Transformador de tensión
- 4) Shunt de corriente
- 5) PLL= "Sampli board"
- 6) Multímetro digital HP 3458
- 7) Multímetro digital HP 3458
- 8) Computadora de medición con placa controladora GPIB y RS232.

Tanto el TU como Shunt deben tener sus terminales de guarda conectadas a tierra.
El HP3458 deben tener la guarda interna conectada al terminal LO, por medio del botón que se encuentra en el panel frontal GUARD TO LO, si se utiliza un HP3458 en lugar del FLUKE 8508 para medir la UUT se debe respetar esta configuración.

Las tierras de medición deben ir conectadas en la UUT.

Las mediciones son realizadas por medio de una PC, con un software denominado SAMPLI1.0 , el interfaz utilizado para comunicarse con los instrumentos es IEEE488 y RS232.

La entrada del panel trasero Ext Trig del HP3458 debe estar conectada a la salida del panel frontal de la PLL denominada BNC.

Para las medidas mayores a 10 A y hasta 100 A se incorpora un transformador Hamburger Elektronik Gesellschaft IW15 conectando la salida del mismo al Shunt de 10A.

6.2. Incertidumbre: modelo matemático y balance de incertidumbre

Modelo matemático potencia activa

$$Error = \frac{(K_{TU} \cdot U_{US}) \cdot (U_{IS}) \cdot (1 + e_i) \cdot (1 + e_u) \cdot \{(\cos \varphi \cdot \cos \Delta) - (\sin \varphi \cdot \sin \Delta)\}}{\frac{R_0}{U \cdot I}} - UUT$$

Modelo matemático potencia reactiva

$$Error = \frac{(K_{TU} \cdot U_{US}) \cdot (U_{IS}) \cdot (1 + e_i) \cdot (1 + e_u) \cdot \{(\sin \varphi \cdot \cos \Delta) + (\cos \varphi \cdot \sin \Delta)\}}{\frac{R_0}{U \cdot I}} - UUT$$

K_{TU} = Relación de transformación del transformador de tensión

U_{US} = Tensión de salida del transformador de tensión medido con la PLL

U_{IS} = Tensión de salida del shunt medido con la PLL

e_i = Error de módulo de la calibración del transformador de corriente

e_u = Error de módulo de la calibración del transformador de tensión

R_0 = Valor de R shunt obtenido de la calibración.

UUT= es el valor indicado por la incognita

U= tensión de medición

I=corriente de medición

$$\cos \Delta = \cos(\text{efu} - \text{efi})$$

$$\sin \Delta = \sin(\text{efu} - \text{efi})$$

φ = Angulo entre la tensión y la corriente

efu = Error de fase de la calibración del transformador de tensión

efi = Error de fase de la calibración del shunt de corriente

PEE23D: Junio 2012

Balance de incertidumbres

Las incertidumbres son siempre relativas a la potencia aparente. Como ejemplo en 120V, 5 A y cos φ 1.

FUENTES DE INCERT	C _i	u _i	unidad	DISTRIBUCION	FACTOR	v _i	C _i ² u _i ²
Tipo A	1,000000	0,000003	W/W	n	1,0	40	9,00E-12
UDVM Tensión	1,000000	0,000005	V/V	r	1,0	50	2,50E-11
UDVM Corriente	1,000000	0,000005	V/V	r	1,0	50	2,50E-11
UK _v	1,000000	0,000010	V/V	n	2,0	50	5,00E-11
UK _i	1,000000	0,000001	Ω/Ω	n	1,7	50	5,88E-13
uφ _I	0,000000	0,000010	rad	n	2,0	50	0,00E+00
uφ _V	0,000000	0,000010	rad	n	2,0	50	0,00E+00
uφ_Sampli	0,000000	0,000012	rad	n	1,0	50	0,00E+00
Incertidumbre combinada							1,0E-05
Incertidumbre expandida (k=2)							2,1E-05 μW/VA

Tabla 2

Mejores posibilidades de calibración monofásica disponibles actualmente en el laboratorio para factores de potencia utilizados típicamente

Tensión (V)	Corriente (A)	Incertidumbre (μW/VA)		Incertidumbre (μvar/VA)	
60 V ≤ V ≤ 120 V	1 A ≤ I ≤ 10 A	cos φ =1	21	sen φ =1	21
60 V ≤ V ≤ 120 V	1 A ≤ I ≤ 10 A	cos φ =0.5	34	sen φ =0.5	34
60 V ≤ V ≤ 120 V	1 A ≤ I ≤ 100 A	cos φ =1	63	sen φ =1	63

7. Condiciones ambientales

Durante la medición y, al menos en las 24 horas previas a la misma, la temperatura ambiente de laboratorio deberá ser de (23 ± 3) °C y la humedad relativa ambiente estar comprendida entre 40 % y 70 %.

8. Registros de calidad

Las notas y observaciones originales tomadas manualmente, original o copia de salidas de software (si resulta aplicable), copia de los certificados emitidos y copia de la orden de trabajo, registros de salida de instrumentos y otros documentos relacionados, son mantenidos de acuerdo con el Manual de Calidad del INTI - Física y Metrología, Capítulo 11.

9. Precauciones

De acuerdo con las provisiones del Decreto 937/74, Artículo 1, Sección d, esta es considerada tarea riesgosa. Por lo tanto deberán ser tomadas las precauciones necesarias para evitar shock eléctrico. Las operaciones de cambio de conexiones deben ser efectuadas con los circuitos de tensión y corriente desconectados.

10. Apéndices y Anexos

No aplicable