

Certificado de calibración/medición

Elemento **Objeto:** Analizador de seguridad eléctrica
Marca: FLUKE Biomedical
Modelo: ESA 612
Número de serie: 4374506

**Calibraciones /
Mediciones requeridas** CALIBRACIÓN

Fecha de recepción 06/02/2026

**Fecha de calibración /
medición** 09/02/2026

Solicitante SR certificaciones

**Lugar de realización de la
calibración / medición** **Laboratorio de Calibraciones**
INTI - SOEYE - DTTyE - Departamento de Microelectrónica Aplicada
Av. General Paz 5445. San Martín. Provincia de Buenos Aires. República
Argentina.
Teléfono / Fax: 54 011 4724-6200/ 6300/ 6400

**Lugar y fecha de
elaboración del certificado** **Buenos Aires, 13 de febrero de 2026**

Certificado de calibración/medición

Metodología empleada

Se efectuaron los pasos indicados en el procedimiento LCA-PE-020-V1, bajo el título "Procedimiento para Calibración de Analizadores de Seguridad Eléctrica".

Los resistores usados como referencia son verificados previamente a su uso.

Condiciones de medición

El instrumento fue mantenido a la temperatura ambiente del laboratorio antes y durante el periodo de calibración.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente de medición: $(23 \pm 4) ^\circ\text{C}$

Humedad Relativa ambiente de medición: menor que 70%

Resultados

Verificación del tomacorriente de ensayo (Condición de encendido = OK):

Condición impuesta en el tomacorriente	Resultado
220 V CA Polaridad Normal; Neutro Cerrado; Tierra Cerrado	Tomacorriente invertido
220 V CA Polaridad Normal; Neutro Cerrado; Tierra Abierto	Tomacorriente invertido
220 V CA Polaridad Normal; Neutro Abierto; Tierra Cerrado	Tomacorriente invertido
220 V CA Polaridad Invertida; Neutro Cerrado; Tierra Cerrado	Tomacorriente invertido
220 V CA Polaridad Invertida; Neutro Cerrado; Tierra Abierto	Tomacorriente invertido
220 V CA Polaridad Invertida; Neutro Abierto; Tierra Cerrado	Tomacorriente invertido

Verificación de GFI (Ground Fault Interrupter):

Condición impuesta en el tomacorriente	Configuración GFI en el equipo	Resultado
Corriente de 4,5 mA (6,364 p-p) 50 Hz	5 mA	No corta (Pasa)
Corriente de 5,5 mA (7,778 p-p) 50 Hz	5 mA	Corta (Pasa)
Corriente de 9 mA (12,727 p-p) 50 Hz	10 mA	No corta (Pasa)
Corriente de 11 mA (15,556 p-p) 50 Hz	10 mA	Corta (Pasa)
Corriente de 22,5 mA (31,82 p-p) 50 Hz	25 mA	No corta (Pasa)
Corriente de 27,5 mA (38,89 p-p) 50 Hz	25 mA	Corta (Pasa)

Calibración del medidor de tensión de línea:

Punto de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Vivo - Neutro	220,36 V	220,5 V	0,02
Neutro - Tierra	0,012 V	0,0 V	0,02
Vivo - Tierra	220,36 V	220,5 V	0,02

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de calibración/medición

OT N°225-3711 Único
Página 3 de 8
LT 26 CA 0013

Calibración del medidor de tensión punto a punto:

Frecuencia [Hz]	Valor de referencia [V]	Valor medido [V]	Incertidumbre de la medición [%]
47	0,00	0,0	1,27
47	4,00	4,0	1,27
47	8,00	8,0	0,64
47	10,00	10,0	0,52
47	25,00	25,0	0,23
47	40,00	39,9	0,28
47	80,00	79,9	0,17
47	130,00	129,8	0,14
47	240,00	239,7	0,11
63	0,00	0,0	1,27
63	4,00	4,0	1,27
63	8,00	8,0	0,64
63	10,00	10,0	0,52
63	25,00	25,0	0,23
63	40,00	40,0	0,28
63	80,00	79,9	0,17
63	130,00	129,9	0,14
63	240,00	239,9	0,11

Calibración del medidor de resistencia de puesta a tierra:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Tensión a circuito abierto (2 Wire)	4,75 V	5,205 V	0,62
Corriente de cortocircuito (2 Wire)	>200,00 mA	205.3 mA	0,35
Resistencia (2 Wire)	0,000 Ω	0,0 Ω	1,00
Resistencia (2 Wire)	0,1014 Ω	0,101 Ω	1,00
Resistencia (2 Wire)	0,3039 Ω	0,315 Ω	1,00
Resistencia (2 Wire)	0,4999 Ω	0,516 Ω	1,00

Calibración del medidor de resistencia punto a punto rango de 200 mA:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición
Resistencia (2 Wire)	0,000 Ω	0,0 Ω	1,00 m Ω
Resistencia (4 Wire)	1,8475 Ω	1,840 Ω	4,88 m Ω
Resistencia (4 Wire)	1,4541 Ω	1,436 Ω	4,88 m Ω
Resistencia (4 Wire)	0,5318 Ω	0,553 Ω	2,35 m Ω

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de calibración/medición

Calibración del medidor de resistencia de aislación rango de 250 V:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Tensión a circuito abierto	250,0 V	263,17 V	0,15
Resistencia de aislación AP-PE	0,700 MΩ	0,7 MΩ	7,14
Resistencia de aislación AP-PE	1,000 MΩ	1,0 MΩ	5,00
Resistencia de aislación AP-PE	2,000 MΩ	2,0 MΩ	2,50
Resistencia de aislación AP-PE	3,100 MΩ	3,1 MΩ	1,61
Resistencia de aislación AP-PE	6,500 MΩ	6,5 MΩ	0,77
Resistencia de aislación AP-PE	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-PE	18,000 MΩ	17,9 MΩ	0,28
Resistencia de aislación AP-PE	22,000 MΩ	21,9 MΩ	0,23
Resistencia de aislación AP-PE	60,000 MΩ	59,8 MΩ	0,08
Resistencia de aislación AP-PE	100,000 MΩ	97,5 MΩ	0,05

Calibración del medidor de resistencia de aislación rango de 500 V:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Tensión a circuito abierto	500,0 V	525,58 V	0,10
Resistencia de aislación Mains-PE	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-PE	0,700 MΩ	0,7 MΩ	7,14
Resistencia de aislación AP-PE	1,000 MΩ	1,0 MΩ	5,00
Resistencia de aislación AP-PE	2,000 MΩ	2,0 MΩ	2,50
Resistencia de aislación AP-PE	3,100 MΩ	3,1 MΩ	1,61
Resistencia de aislación AP-PE	6,500 MΩ	6,5 MΩ	0,77
Resistencia de aislación AP-PE	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-PE	18,000 MΩ	17,9 MΩ	0,28
Resistencia de aislación AP-PE	22,000 MΩ	21,9 MΩ	0,23
Resistencia de aislación AP-PE	60,000 MΩ	60,0 MΩ	0,08
Resistencia de aislación AP-PE	100,000 MΩ	99,1 MΩ	0,05
Resistencia de aislación Mains-NE	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación Mains-AP RA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación Mains-AP LL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación Mains-AP LA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación Mains-AP RL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación Mains-AP V1	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-NE RA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-NE LL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-NE LA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-NE RL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aislación AP-NE V1	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de calibración/medición

Calibración de la resistencia de la red de ponderación para medición de corriente de fuga:

Red de ponderación según Norma	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
IEC 60601	1,000 k Ω	1,00486 k Ω	0,011
AAMI	1,000 k Ω	1,00483 k Ω	0,011

Calibración del medidor de corriente de fuga en CC:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
IEC 60601	10,00 μ A	10,1 μ A	0,06
IEC 60601	50,00 μ A	50,3 μ A	0,07
IEC 60601	100,00 μ A	100,4 μ A	0,06
IEC 60601	160,00 μ A	160,4 μ A	0,06
IEC 60601	340,00 μ A	341 μ A	0,08
IEC 60601	500,00 μ A	502 μ A	0,07
IEC 60601	1000,00 μ A	1,003 mA	0,06
IEC 60601	1600,00 μ A	1,605 mA	0,06
IEC 60601	3400,00 μ A	3,41 mA	0,08
IEC 60601	5000,00 μ A	5,02 mA	0,07
IEC 60601	8000,00 μ A	8,02 mA	0,06

Calibración del medidor de corriente de fuga (en CA) diferencial:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
14,142 μ A p-p 100 Hz	10,00 μ A	10,9 μ A	1,40
107,48 μ A p-p 100 Hz	76,00 μ A	75,8 μ A	1,53
0,2263 mA p-p 100 Hz	160,00 μ A	159,7 μ A	1,25
0,3394 mA p-p 100 Hz	240,00 μ A	239 μ A	2,67
0,7071 mA p-p 100 Hz	500,00 μ A	499 μ A	1,80
1,0748 mA p-p 100 Hz	760,00 μ A	758 μ A	1,53
2,263 mA p-p 100 Hz	1,600 mA	1,597 mA	1,25
3,394 mA p-p 100 Hz	2,400 mA	2,39 mA	2,67
7,071 mA p-p 100 Hz	5,000 mA	4,99 mA	1,80
10,748 mA p-p 100 Hz	7,600 mA	7,59 mA	1,53
14,142 mA p-p 100 Hz	10,000 mA	9,98 mA	1,40

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de calibración/medición

Calibración del medidor de corriente de fuga Norma 60601:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición
Earth	1000 μ A p-p 50 Hz	708 μ A	1,83 μ A
Earth	2000 μ A p-p 50 Hz	1414 μ A	12,71 μ A
Earth	3500 μ A p-p 50 Hz	2,47 mA	13,57 μ A
Earth	7000 μ A p-p 50 Hz	4,95 mA	15,59 μ A
Enclosure	1000 μ A p-p 50 Hz	708 μ A	1,83 μ A
Enclosure	2000 μ A p-p 50 Hz	1414 μ A	12,71 μ A
Enclosure	3500 μ A p-p 50 Hz	2,47 mA	13,57 μ A
Enclosure	7000 μ A p-p 50 Hz	4,96 mA	15,59 μ A
Patient Aux (Lead to Lead)	1000 μ A p-p 50 Hz	707 μ A	1,83 μ A
Patient Aux (Lead to Lead)	2000 μ A p-p 50 Hz	1414 μ A	12,71 μ A
Patient Aux (Lead to Lead)	3500 μ A p-p 50 Hz	2,47 mA	13,57 μ A
Patient Aux (Lead to Lead)	7000 μ A p-p 50 Hz	4,95 mA	15,59 μ A
Patient (Lead to Ground)	1000 μ A p-p 50 Hz	708 μ A	1,83 μ A
Patient (Lead to Ground)	2000 μ A p-p 50 Hz	1414 μ A	12,71 μ A
Patient (Lead to Ground)	3500 μ A p-p 50 Hz	2,46 mA	13,57 μ A
Patient (Lead to Ground)	7000 μ A p-p 50 Hz	4,95 mA	15,59 μ A
Mains Applied Parts (Lead Isolation)	963,71 μ A 50 Hz	956 μ A	2,22 μ A

Calibración del medidor de corriente de fuga Norma EN 62353:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición
Direct Equipment Mains-NE	1,000 mA	1003 μ A	2,22 μ A
Differential	1,4142 p-p mA, 50 Hz	1082 μ A	2,22 μ A

Calibración del generador de Formas de Onda de ECG (señal cuadrada 2 Hz):

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Frecuencia RA-RL	2,0 Hz	2,000020 Hz	0,05
Amplitud RA-RL	0,674 mV	688,37 μ V	0,57
Amplitud LL-RL	1,673 mV	1711,95 μ V	0,27
Amplitud LA-RL	1,384 mV	1408,88 μ V	0,27
Amplitud V1-RL	2,074 mV	2112,87 μ V	0,27

Incertidumbre de medición

Para el cálculo de la incertidumbre se utilizó un factor de cobertura $k=2$, correspondiéndose con un nivel aproximado de confianza del 95%, bajo suposición de distribución normal. En ella se incluyen las contribuciones provenientes del sistema de calibración y de las condiciones del dispositivo bajo prueba al momento de esta. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del elemento sometido a calibración.

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de calibración/medición

Declaración de conformidad

No aplica.

Descargo de responsabilidad

No aplica.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren a las condiciones en las que se realizaron las mediciones por el INTI.

El usuario es responsable de la calibración a intervalos apropiados.

El INTI es el máximo organismo técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su diseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición emitidos por los Institutos Nacionales de Metrología (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas. Mediante este acuerdo, los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus patrones de medida y Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de la base de datos pública que mantiene la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (Bureau International des Poids et Mesures - BIPM), el cual se encuentra disponible en <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas a nivel internacional por los demás Institutos Nacionales de Metrología mediante un complejo procedimiento de evaluaciones, y son soportadas por comparaciones internacionales, evaluaciones de pares periódicas de los sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la norma ISO 17034 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 300 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes y continúa ampliando sus declaraciones.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes dependencias, ubicadas en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes dependencias ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Certificado de calibración/medición

CLAUSULAS APLICABLES A ESTE CERTIFICADO:

1. Los solicitantes podrán difundir los contenidos de este certificado en la medida que su reproducción sea completa y exacta, citando al INTI como ejecutor de la tarea. El INTI no será responsable por el uso incompleto o inexacto de la información incluida en este documento.
2. Los resultados incluidos en este certificado se refieren exclusivamente a los obtenidos respecto del/de los equipo/s, instrumento/s o elemento/s calibrado/s o medidos por el INTI.
3. El INTI no asume responsabilidad alguna respecto del uso extensivo de los resultados informados en este certificado a otros equipos, instrumentos o elementos diferentes a los recibidos en sus laboratorios (excepto que los mismos hayan sido seleccionados por el propio INTI) o a servicios metrológicos que difieran de los expresamente acordados con el solicitante.
4. El INTI mantiene confidencialidad respecto de la información generada durante el desarrollo de las calibraciones o mediciones realizadas, reservándose el derecho de utilizar los resultados obtenidos a partir de las mismas solo con fines estadísticos, para su uso interno o para la divulgación genérica de sus actividades, adoptando en dichos casos las medidas de resguardo necesarias para preservar la propiedad de esa información y evitar la identificación de su origen.
5. Cuando la información a la que se refiere el punto anterior le sea requerida legalmente por una autoridad competente y/o por una autoridad judicial, el INTI informará de tal situación al propietario de la misma antes de ponerla a disposición del requirente.
6. En caso de violación de cualquiera de las presentes cláusulas, el INTI adoptará las medidas legales correspondientes e iniciará las acciones administrativas y/o judiciales que se encuentren a su alcance.

El presente certificado ha sido firmado digitalmente mediante el Sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFDRA) y finaliza con la Hoja Adicional de Firmas.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Año de la Grandeza Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: SR Cert-Certificado de calibracion OT225-3711

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 8 pagina/s.