

OT N°22500003594 único
Página 1 de 9
LT 25 CA 0068

Certificado de Calibración / Medición

Elemento

Objeto: Analizador de seguridad eléctrica

Marca: FLUKE Biomedical

Modelo : ESA 620

Número de serie: 1328054

Determinaciones requeridas

Calibracion

Fecha de recepción

14 de noviembre de 2025

Fecha de calibración / medición

17 de noviembre de 2025

Solicitante

SR Certificaciones

Lugar de realización

Laboratorio de Calibraciones

INTI- SOEYE-DTTyE-Departamento de Microelectrónica Aplicada

Av. General Paz 5445 – Gral. San Martín – Buenos Aires – República Argentina

Teléfono / Fax: 54 011 4724-6200/ 6300/ 6400

Fecha del certificado

Buenos Aires, 19 de noviembre de 2025

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

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	Pasa
220 V CA Polaridad Normal; Neutro Cerrado; Tierra Abierto	Pasa
220 V CA Polaridad Normal; Neutro Abierto; Tierra Cerrado	Pasa
220 V CA Polaridad Invertida; Neutro Cerrado; Tierra Cerrado	Pasa
220 V CA Polaridad Invertida; Neutro Cerrado; Tierra Abierto	Pasa
220 V CA Polaridad Invertida; Neutro Abierto; Tierra Cerrado	Pasa

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	220,35 V	219,1 V	0,02
Neutro - Tierra	0,026 V	0,1 V	0,02
Vivo - Tierra	220,35 V	219,4 V	0,02

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento

Certificado de Calibración / Medición

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	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	24,4	0,23
47	40,00	40,0	0,28
47	80,00	80,0	0,17
47	130,00	129,9	0,14
47	240,00	239,6	0,11
63	0,00	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	80,0	0,17
63	130,00	130,0	0,14
63	240,00	240,2	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 (2Wire)	12,75 V	11,753 V	0,62
Corriente de cortocircuito (2 Wire)	>200,00 mA	230,32 mA	0,35
Resistencia (2 Wire)	0,000 Ω	0,001 Ω	1,00
Resistencia (2 Wire)	0,0996 Ω	0,114 Ω	1,00
Resistencia (2 Wire)	0,3012 Ω	0,335 Ω	1,00
Resistencia (2 Wire)	0,4995 Ω	0,538 Ω	1,00

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

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición
Resistencia (2 Wire)	0,000 Ω	0,001 Ω	1,00 m Ω
Resistencia (2 Wire)	1,8254 Ω	1,825 Ω	4,88 m Ω
Resistencia (4 Wire)	1,8245 Ω	1,829 Ω	4,88 m Ω
Resistencia (4 Wire)	1,4955 Ω	1,493 Ω	2,35 m Ω
Resistencia (4 Wire)	0,5496 Ω	0,550 Ω	2,35 m Ω

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento

OT N°22500003594 único
Página 4 de 9
LT 25 CA 0068

Certificado de Calibración / Medición

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

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Tensión a circuito abierto	250,0 V	255,66 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	60,0 MΩ	0,08
Resistencia de aislación AP-PE	100,000 MΩ	99,3 MΩ	0,05

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

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
Tensión a circuito abierto	500,0 V	508,09 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	22,0 MΩ	0,23
Resistencia de aislación AP-PE	60,000 MΩ	59,9 MΩ	0,08
Resistencia de aislación AP-PE	100,000 MΩ	100,2 MΩ	0,05
Resistencia de aisl. Mains-NE	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. Mains-AP RA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. Mains-AP LL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. Mains-AP LA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. Mains-AP RL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. Mains-AP V1	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. AP-NE RA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. AP-NE LL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. AP-NE LA	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. AP-NE RL	10,000 MΩ	10,0 MΩ	0,50
Resistencia de aisl. 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	1,00143 k Ω	0,011
AAMI	1,000 k Ω	1,00142 k Ω	0,011
IEC 61010	2,000 k Ω	2,00283 k Ω	0,020

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	9,9 μ A	0,06
IEC 60601	50,00 μ A	49,7 μ A	0,07
IEC 60601	100,00 μ A	99,5 μ A	0,06
IEC 60601	160,00 μ A	159,3 μ A	0,06
IEC 60601	340,00 μ A	339 μ A	0,08
IEC 60601	500,00 μ A	499 μ A	0,07
IEC 60601	1000,00 μ A	1,000 mA	0,06
IEC 60601	1600,00 μ A	1,598 mA	0,06
IEC 60601	3400,00 μ A	3,40 mA	0,08
IEC 60601	5000,00 μ A	4,99 mA	0,07
IEC 60601	8000,00 μ A	7,99 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	9,9 μ A	1,40
107,48 μ A p-p 100 Hz	76,00 μ A	75,2 μ A	1,53
0,2263 mA p-p 100 Hz	160,00 μ A	158,9 μ A	1,25
0,3394 mA p-p 100 Hz	240,00 μ A	238 μ A	2,67
0,7071 mA p-p 100 Hz	500,00 μ A	497 μ A	1,80
1,0748 mA p-p 100 Hz	760,00 μ A	754 μ A	1,53
2,263 mA p-p 100 Hz	1,600 mA	1,590 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	4,97 mA	1,80
10,748 mA p-p 100 Hz	7,600 mA	7,55 mA	1,53
14,142 mA p-p 100 Hz	10,000 mA	9,93 mA	1,40

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento

Certificado de Calibración / Medición

Verificación funcional del medidor de corriente de fuga IEC 60601:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición [%]
100,00 μ A CC medido en CA	0,00 μ A	0,1 μ A	NA
100,00 μ A 50 Hz medido en CC	0,00 μ A	0,1 μ A	NA

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	0,997 mA	2,22 μ A
Differential	1,4142 p-p mA 50 Hz	0,965 mA	2,22 μ A

Calibración del medidor de corriente de fuga Norma IEC 61010:

Condición de medición	Valor de referencia	Valor medido	Incertidumbre de la medición
Accesible Mains -NE	1,000 mA	997 μ A	2,22 μ A
	1,4142 p-p mA 50 Hz	0,999 mA	2,22 μ A

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

Condición de medición	Valor de referencia	Resultado	Incertidumbre de la medición [%]
Frecuencia RA-RL	2,000 Hz	2,0001 Hz	0,05
Amplitud RA-RL	0,674 mV	678,37 μ V	0,57
Amplitud LL-RL	1,673 mV	1681,14 μ V	0,27
Amplitud LA-RL	1,384 mV	1390,61 μ V	0,27
Amplitud V1-RL	2,074 mV	2089,39 μ V	0,27
Amplitud V2-RL	2,571 mV	2583,61 μ V	0,27
Amplitud V3-RL	3,185 mV	3199,77 μ V	0,27
Amplitud V4-RL	3,504 mV	3524,44 μ V	0,27
Amplitud V5-RL	2,894 mV	2918,86 μ V	0,27
Amplitud V6-RL	2,571 mV	2578,96 μ V	0,27

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento

Certificado de Calibración / Medición

Incertidumbre de medición

Para el cálculo de la incertidumbre de 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 la misma. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del elemento sometido a calibración

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 20 de mayo de 2019 se puso en vigencia la modificación del Sistema Internacional de Unidades (SI). En el nuevo sistema las unidades de base cambian sus definiciones refiriéndose, en todos los casos, a constantes de referencia. Como Instituto Nacional de Metrología de la República Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial da a conocer a la industria, a las instituciones científicas y a todos los interesados la información de los cambios a través del siguiente enlace <https://www.inti.gob.ar/areas/metrologia-y-calidad/si>”
(agregar otras cuando corresponda)

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).

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

El INTI es el máximo órgano 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 (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el cual los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en: <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por 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 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Unidades Operativas, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes Unidades Operativas 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. Así mismo, aquellas capacidades de medición no incluidas en el MRA, son evaluadas dentro del proceso de auditorías cruzadas del instituto.”

Fin del Certificado

Certificado de Calibración / Medición

OT N°22500003594 único
Página 9 de 9
LT 25 CA 0068

CLÁUSULAS 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 la 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.

Ver cláusulas aplicables a este certificado al final del documento



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



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: SR Cert-Certificado de calibracion OT225-3594

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 9 pagina/s.