

Fluke: con la seguridad incorporada

A medida que los sistemas de distribución y las cargas se vuelven más complejos, la posibilidad de sobretensiones transitorias aumenta. Los motores, condensadores y equipos de conversión de energía, como los variadores de velocidad, pueden ser los principales generadores de picos de tensión. Los rayos producidos por tormentas y que afectan líneas exteriores de distribución de alta potencia también causan peligrosos transitorios de alta energía. Al efectuar medidas en sistemas eléctricos, estos transitorios suponen un peligro “invisible” y difícil de evitar. Se producen normalmente en circuitos de alimentación de baja tensión y pueden alcanzar valores de pico de miles de voltios. Para protegerle de los transitorios, el equipo de medida debe contar con la seguridad adecuada.



¿Quién desarrolla las normas de seguridad?

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) desarrolla normas internacionales de carácter general para la seguridad en la medida, control y uso de equipos eléctricos. La norma IEC61010-1 se utiliza como base para las siguientes normas nacionales:

- ANSI/ISA-S82.01-94 de EE. UU.
- CAN C22.2 N° 1010.1-92 de Canadá
- EN61010-1:2001 de Europa

Categorías de la instalación en función de los niveles de sobretensión

La norma IEC61010-1 especifica categorías de sobretensión basadas en la distancia a la que se encuentra el equipo de la fuente de electricidad (consulte la Figura 1 y la Tabla 1) y en la disipación natural de la energía transitoria que se produce en un sistema de distribución eléctrica. Las categorías más altas son las más cercanas a la fuente de electricidad y requieren mayor protección.

Dentro de cada categoría de instalación existen diversas clasificaciones de tensión. La combinación de la categoría eléctrica de la instalación y la clasificación de tensión máxima determina el nivel de protección frente a transitorios por parte del instrumento.

Los procedimientos de prueba de la norma IEC 61010 toman en consideración tres criterios principales: la tensión estable, la tensión transitoria de los pulsos de pico y la impedancia de la fuente. La combinación de estos tres criterios determina el verdadero valor de protección del multímetro frente a la tensión.

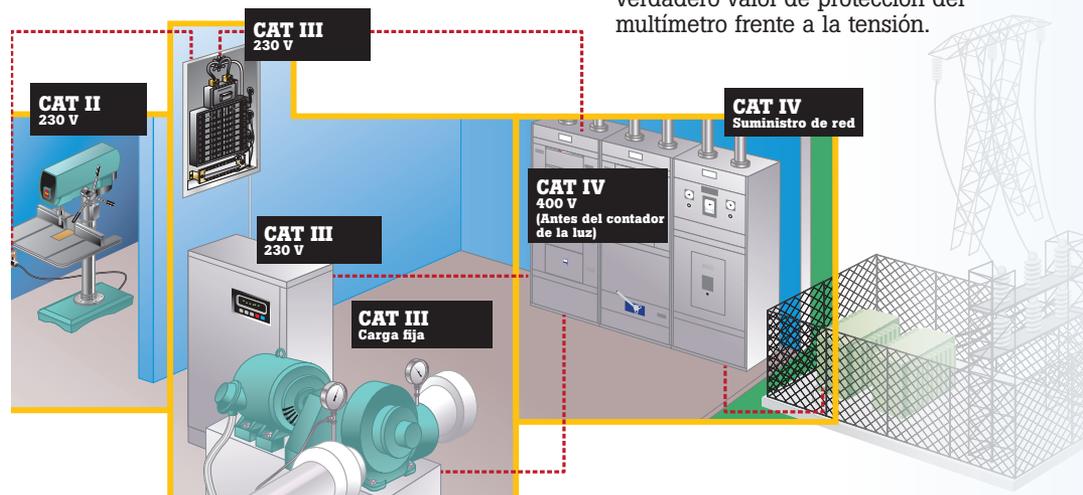


Figura 1. Descripción de las categorías: ubicación

Categoría de sobretensión	En resumen	Ejemplos
CAT IV	Conexión trifásica en dispositivo, cualquier conductor exterior. Corriente de cortocircuito prevista por encima de 50 kA.	<ul style="list-style-type: none"> • Indica el “origen de la instalación”, es decir, donde se realiza la conexión de baja tensión (acometida) a la alimentación del alta tensión. • Contadores de electricidad y equipos de protección principales contra sobrecorrientes • Entrada exterior y de servicio, cable de acometida desde el origen de alta tensión al edificio, tramo entre el medidor y el cuadro • Línea aérea entre edificios no adosados, línea subterránea a la bomba del pozo
CAT III	Distribución trifásica, incluida la iluminación comercial monofásica. Corriente de cortocircuito prevista de 10 kA hasta 50 kA.	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos en instalaciones fijas, como conmutadores de alta tensión y motores polifásicos • Alimentadores y colectores de plantas industriales • Alimentadores y ramales cortos, dispositivos de cuadros de distribución • Sistemas de iluminación en grandes edificios • Tomas de corriente de dispositivos eléctricos con conexiones cortas a entradas de servicio
CAT II	Cargas individuales y trifásicas de recepción conectadas. Corriente de cortocircuito prevista de hasta 10 kA.	<ul style="list-style-type: none"> • Aparatos eléctricos, instrumentos portátiles y otras cargas domésticas similares • Tomas de corriente y ramales largos

Tabla 1. Categorías de instalación por sobretensión. La norma IEC/EN 61010 se aplica a equipos de medida de baja tensión (< 1 000 V).

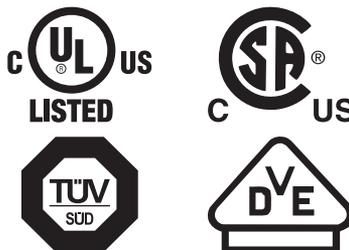
Dentro de una categoría, una tensión de servicio más elevada (estable) se asocia a un transitorio superior, como cabría esperar. Por ejemplo, un multímetro de CAT III 600 V se prueba con transitorios de 6 000 V, mientras que uno de CAT II 1 000 V se prueba con transitorios de 8 000 V.

Hasta ahí no hay ningún problema, pero lo que ya no parece tan obvio es la diferencia entre el transitorio de 6 000 V para CAT III 600 V y el transitorio de 8 000 V para CAT II 1 000 V. Ambos transitorios no son iguales, y la diferencia estriba en la impedancia del generador. La Ley de Ohm (Amperios = Voltios/ Ohmios) nos muestra que una fuente de energía de 2 Ω para CAT III tiene una corriente seis veces mayor que una fuente de 12 Ω para CAT II. El multímetro de CAT III 600 V ofrece una protección contra transitorios claramente superior a la del multímetro de CAT II 1 000 V, aunque su “tensión nominal” pueda percibirse como menor. Consulte la tabla 2.

La comprobación independiente es clave para la seguridad

¿Cómo puede saber si adquiere un multímetro auténtico de categoría CAT III o CAT II? Lamentablemente, no siempre resulta fácil. Es posible que un fabricante venda sus multímetros como si tuvieran certificación CAT II o CAT III

sin haber realizado ninguna verificación independiente. La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) desarrolla y propone normas, pero es responsable de su cumplimiento. Busque en la carcasa del equipo el símbolo y número de lista de un laboratorio de pruebas independiente como UL, CSA, VDE, TÜV u otro organismo de homologación reconocido.



Estos símbolos solo pueden utilizarse si el producto ha superado correctamente las pruebas realizadas por la propia agencia, que a su vez se basan en las normas nacionales e internacionales. La norma UL 3111, por ejemplo, se basa en la norma EN61010-1. A día de hoy, esta es la prueba más certera de que se ha comprobado realmente la seguridad del multímetro adquirido.

La seguridad es responsabilidad de todos, pero en última instancia está en su mano.

Ningún instrumento puede garantizar por sí mismo su seguridad cuando trabaje con electricidad. La máxima protección se obtiene mediante la combinación de los instrumentos adecuados y de procedimientos de trabajo seguros. A continuación le indicamos algunos consejos que pueden resultarle de ayuda en su trabajo:

- Asegúrese de que siempre cumple las normas de seguridad (de su país) pertinentes.**
- Trabaje en circuitos sin corriente siempre que sea posible.**

Utilice los procedimientos de desconexión adecuados. Si no se aplican o no se cumplen estos procedimientos, actúe como si el circuito tuviera tensión.

- Utilice equipo de protección cuando trabaje en circuitos con tensión:**

- Utilice instrumentos aislados.
- Lleve gafas de seguridad y una máscara protectora
- Lleve guantes aislantes y quítese las joyas o relojes de pulsera
- Utilice la protección auditiva adecuada
- Colóquese sobre una alfombra aislante
- Lleve ropa ignífuga, no ropa habitual de trabajo

Ésta es una lista sugerida de mínimos. Pueden necesitarse otros equipos de protección en función del nivel de peligro eléctrico y de la legislación de cada país.



Seleccione el instrumento de medida adecuado:

- ✓ Elija el instrumento de medida que tenga la máxima categoría y tensión que pueda utilizar (en la mayoría de los casos, 600 o 1 000 V CAT III y/o 600 V CAT IV).
- ✓ Busque las marcas de categoría y tensión junto a los conectores de entrada del instrumento de medida y el símbolo de doble aislamiento en la parte posterior.
- ✓ Asegúrese de que el instrumento haya sido comprobado y certificado por dos o más laboratorios de pruebas independientes, como UL en EE.UU. y VDE o TÜV en Europa; busque los símbolos de dichas agencias (en la parte posterior de) su instrumento de medida.
- ✓ Asegúrese de que el instrumento de medida se haya fabricado con un material duradero no conductor de alta calidad.
- ✓ Compruebe el manual para asegurarse de que los circuitos de capacidad, ohmios y continuidad están protegidos al mismo nivel que el circuito de medida de tensión, para así reducir los riesgos cuando el instrumento de medida se utilice de forma incorrecta en modo de ohmios, continuidad o capacidad (si procede).
- ✓ Compruebe que el instrumento de medida cuenta con una protección interna para evitar daños cuando se aplica tensión de forma incorrecta en una función de medida de amperios (si procede).
- ✓ Asegúrese de que los amperios y la tensión de los fusibles del instrumento de medida coinciden con las especificaciones. La tensión de los fusibles debe ser igual o mayor que la tensión nominal del instrumento de medida.
- ✓ Asegúrese de utilizar cables de prueba que tengan:
 - Conectores con aislamiento
 - Guardadedos y superficie antideslizante
 - Categoría de sobretensión igual o mayor a la del instrumento de medida
 - Doble aislamiento (busque el símbolo)
 - La menor parte posible de metal sin aislamiento en las puntas de sonda



Inspeccione y pruebe el instrumento de medida:



- ✓ Compruebe que la carcasa no está rota, los cables de prueba no están desgastados ni la pantalla parece apagada.
- ✓ Asegúrese de que las baterías aún tienen suficiente energía como para obtener lecturas fiables. Muchos instrumentos de medida cuentan con un indicador de batería baja en la pantalla.



- ✓ Compruebe la resistencia de los cables de prueba observando si se ha producido alguna rotura interna al desplazarlos (unos cables adecuados deben medir entre 0,1 y 0,3 ohmios).
- ✓ Utilice la propia capacidad de prueba del multímetro para asegurarse de que los fusibles están bien colocados y funcionan correctamente (consulte el manual para obtener más información).

Siga los procedimientos de trabajo adecuados cuando trabaje en circuitos con tensión:

- ✓ Enganche primero el cable de referencia o de tierra y, a continuación, conecte el cable con tensión. Retire primero el cable con tensión, y por último el cable de tierra.
- ✓ Utilice el método de prueba de los tres puntos, especialmente al comprobar si un circuito no tiene tensión. Compruebe en primer lugar un circuito con tensión conocido. Si trabaja en entornos en los que no dispone de un circuito fiable, le recomendamos utilizar una fuente de tensión portátil como unidad de prueba para este paso. A continuación, compruebe el circuito deseado. Por último, compruebe de nuevo el circuito con tensión. De esta forma, puede confirmar que el instrumento de medida funciona correctamente antes y después de realizar la medida.
- ✓ Cuelgue o apoye el instrumento de medida si es posible. Evite sujetarlo con las manos para reducir al mínimo la exposición a los efectos de transitorios eléctricos.
- ✓ Utilice el método tradicional de mantener una mano en el bolsillo. De este modo se reducen las probabilidades de que se produzca un circuito cerrado a través del pecho y del corazón.

Categoría de instalación por sobretensión	Tensión de servicio (CC o RMS CA a tierra)	Tensión de pico del transitorio (20 repeticiones)	Fuente de medidas ($\Omega = V/A$)
CAT II	300 V	2500 V	Fuente de 12 ohmios
CAT II	600 V	4000 V	Fuente de 12 ohmios
CAT II	1000 V	6000 V	Fuente de 12 ohmios
CAT III	300 V	4000 V	Fuente de 2 ohmios
CAT III	600 V	6000 V	Fuente de 2 ohmios
CAT III	1000 V	8000 V	Fuente de 2 ohmios
CAT IV	300 V	6000 V	Fuente de 2 ohmios
CAT IV	600 V	8000 V	Fuente de 2 ohmios
CAT IV	1000 V	12 000 V	Fuente de 2 ohmios

Tabla 2. Valores de transitorios de prueba para las distintas categorías. (No se incluyen los valores para 50 V / 150 V).

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Ibérica, S.L.
 Pol. Ind. Valportillo
 C/ Valgrande, 8
 Ed. Thanworth II · Nave B1A
 28108 Alcobendas
 Madrid
 Tel: 91 4140100
 Fax: 91 4140101
 E-mail: info.es@fluke.com
 Acceso a Internet: www.fluke.es

©2016 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.
 5/2016 6007162a-es

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.