

# Guía para la seguridad de las mediciones y pruebas

Línea para pruebas y mediciones | Prueba y medición

ES



# Índice

**Página 3**      **Introducción**

**Página 5**      **Información general sobre la seguridad laboral**

**Página 9**      **Normas y directivas**

- Resumen de las normas y directivas pertinentes
- Detalles de las normas relevantes
- Directiva UE 2001/95/EC “Seguridad general de los productos”
- Directiva UE 2014/35/EC “Directiva de bajo voltaje” CE
- IEC 61010-1
- IEC 61010-031
- IEC 61010-2-030
- IEC 61010-2-33
- UL

**Página 38**      **Glosario**

## INTRODUCCIÓN

# Introducción

Una y otra vez, aparecen inquietudes sobre la seguridad y el uso de accesorios de prueba que cumplan con las normas pertinentes. Por lo tanto, es necesario proporcionar explicaciones de este tema, ya que puede resultar un poco difícil de entender. En este folleto, llamado “Guía para la seguridad de las mediciones y pruebas”, se ofrece información útil para facilitar la elección y el uso de los accesorios de prueba que mejor se adapten a sus necesidades.

Además de proporcionar un resumen de las directivas y normas pertinentes más importantes, este folleto describe los cambios actuales en la norma industrial IEC 61010-031, la norma más importante en materia de seguridad de accesorios de prueba electro-técnicos.

También incluimos un glosario con explicaciones de términos relacionados con los accesorios de medición y prueba.

Cada situación de medición presenta un nuevo desafío tanto para los usuarios como para los accesorios de medición y prueba utilizados. Cada industria, campo de aplicación y entorno de voltaje son diferentes. Por lo tanto, en las sondas de prueba, los clips de prueba o los conectores enchufables, los parámetros fundamentales son siempre los mismos: la seguridad, la fiabilidad, la facilidad de uso, la precisión y la resiliencia de los accesorios de prueba. Para simplificar la clasificación de los accesorios de prueba que se usarán en cada aplicación, la norma IEC 61010-031 ha especificado distintas categorías que determinan el lugar de la red de suministro de



energía eléctrica donde pueden realizarse las tareas, además de los requisitos del voltaje correspondiente. Lo más importante es la disponibilidad de energía en caso de fallas (p. ej., cortocircuitos o sobrevoltaje) en la correspondiente categoría de medición.

Existen distintas categorías de medición, que se abrevian con “CAT” y un número romano. En general, mientras mayor sea el número de CAT, más estrictos serán los requisitos de seguridad del producto.

Para el intervalo de voltaje extrabajo (hasta 30 V CA o 60 V CC), se supone que el contacto con piezas conductoras no aisladas se puede clasificar como inofensivo. Sin embargo, si este voltaje se suministra a través de un adaptador de energía para red, siempre habrá una conexión al suministro de energía eléctrica de la red. Las personas con problemas de salud (sobre todo enfermedades cardíacas) deben evitar, en general, tener contacto con voltaje eléctrico. Por lo tanto, se recomienda

el uso general de accesorios de prueba con protección al tacto (piense en lo que puede significar una falla en el suministro de energía eléctrica de la red o un posible sobrevoltaje en la red). Si se toman las precauciones necesarias, las pruebas se pueden realizar de forma segura en laboratorios de electrónica e instituciones educativas. También lo pueden hacer en sus hogares las personas que practiquen la electrónica como hobby.

Como mínimo, los accesorios de prueba con protección al tacto son necesarios, según IEC 61010-031, cuando el usuario realiza mediciones en circuitos que están directamente conectados a la red de voltaje bajo. Por lo tanto, además de los resultados de las mediciones, la seguridad siempre desempeña un papel fundamental para los técnicos de servicio en centros de reparaciones (CAT II), o para los electricistas y empleados de empresas de suministro eléctrico (CAT III y CAT IV).

## INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA SEGURIDAD LABORAL

# Seguridad laboral

**Obligatorio: conocimientos especializados**

Cuando se trabaje con accesorios de prueba electrotécnicos, garantizar la máxima seguridad debe ser la prioridad más importante, tanto para usted, como usuario, como para nosotros, como fabricantes. Sin lugar a duda, para garantizar la seguridad cuando se trabaje con accesorios de prueba eléctricos, es necesario contar con capacitación o conocimientos especializados y certificados.

**Los accesorios de prueba deben elegirse cuidadosamente.**

Sin embargo, para evitar accidentes, es igual de importante conocer, ya en la etapa de selección, las situaciones donde se usarán los accesorios de prueba.

**¿Cómo se planificó la tarea de medición y cómo se puede acceder al punto de medición?**

Antes de empezar a trabajar, el usuario del accesorio de prueba debe familiarizarse con los aspectos descritos en las siguientes páginas. Consideraciones prácticas para realizar las tareas: la forma de la toma, el uso exclusivo de accesorios de prueba portátiles (clips de prueba, sondas de prueba, etc.) o la instalación de adaptadores especiales.

**¿Cuáles son los voltajes o las corrientes que pueden aparecer? Es decir, ¿son suficientes las capacidades de los accesorios de prueba para las aplicaciones deseadas?**

Los accesorios de prueba deben estar diseñados para voltajes y corrientes cuyos valores sean tan altos como los voltajes y las corrientes más altos previstos. En la medida en que sea posible, se indican las capacidades de nuestros accesorios de prueba tanto en los catálogos como en los productos.

**Tenga en cuenta la información que se indica en el producto y, si corresponde, la que se incluye en los documentos (p. ej., en la información del usuario).**

Sin embargo, en ciertas ocasiones, el espacio en los productos no es suficiente para indicar la información técnica. En dichos casos, en-

contrará el símbolo  $\Delta$ , que indica información incluida en los documentos. En los catálogos, encontrará el número del documento relacionado (información del usuario **i000**) en la descripción del producto.

Si extravía la información provista, puede consultar la documentación en línea ([www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)) e imprimirla.

### ¿En qué punto del suministro de energía eléctrica de la red se realizan las mediciones?

El usuario debe conocer el lugar de la instalación (la red) donde se realizarán las tareas. Los peligros que puedan surgir en cada caso particular dependen, en gran medida, de la ubicación dentro de la instalación.

### ¿Cuáles son las condiciones ambientales del objeto que se medirá? ¿Cuál es la contaminación que se espera durante el uso programado?

Para usar los accesorios de pruebas eléctricos, es importante conocer las condiciones

ambientales. Por ejemplo, el usuario debe saber si se prevé la existencia de contaminación o humedad.

### Para garantizar la seguridad durante el uso de los accesorios de prueba, es necesario saber usarlos de forma adecuada.

En ciertos casos, un “uso adecuado” significa, por ejemplo, sujetar una parte del accesorio de prueba desde el área de sujeción provista o desde la parte inferior de la cubierta de protección. Si utiliza un producto de forma inadecuada o si usa un producto dañado, es posible que los riesgos sean muy altos e imprevisibles.

Además, es importante señalar que la seguridad laboral en el lugar de trabajo es responsabilidad de los usuarios del accesorio de prueba. A fin de cuentas, depende de ellos utilizar adecuadamente los accesorios de prueba que sean aptos para sus fines. En resumen:

**Accesorios de prueba + uso adecuado = seguridad laboral**

## Peligros por una protección inadecuada de los fusibles

En las mediciones de circuitos con presencia de altos valores de energía (p. ej., en el área de la instalación encargada de suministrar energía), se requiere el máximo grado de seguridad. Los instrumentos y accesorios utilizados en la medición deben incluir protección eficaz contra corrientes de cortocircuito.



Según el contenido energético de un circuito de medición, las consecuencias de un cortocircuito pueden ser desastrosas.

## Uso de fusibles de gran capacidad de corte

Se recomienda utilizar fusibles de gran capacidad de corte en sistemas de mucha energía y poco voltaje para evitar consecuencias imprevistas si se produce un cortocircuito.

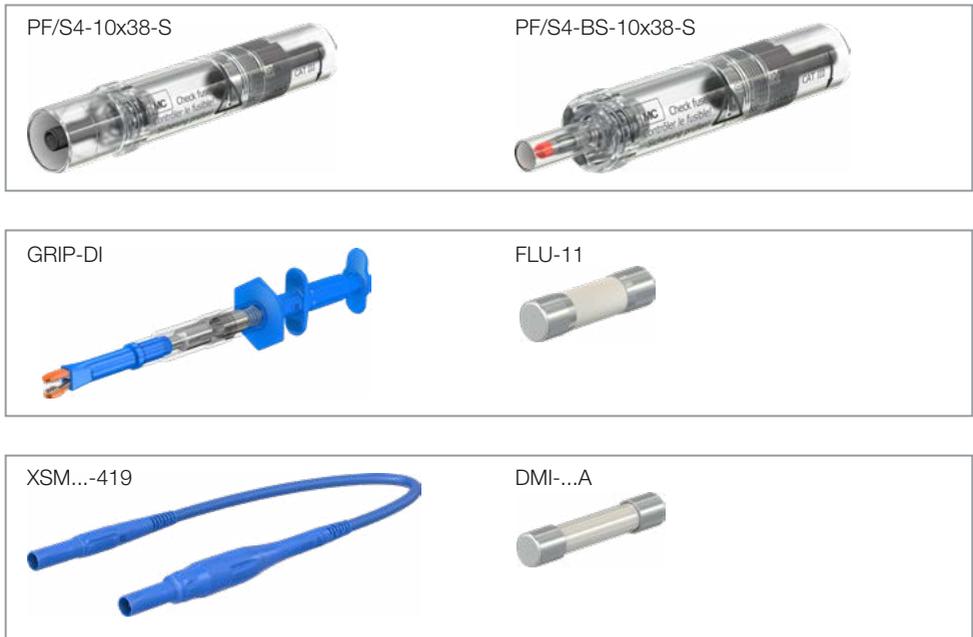
Los fusibles de gran capacidad de corte pueden desconectar corrientes de cortocircuitos muy altas, incluso de miles de amperios.

Estos fusibles se pueden integrar en sondas de prueba o clips de prueba, se pueden conectar al circuito de medición con adaptadores de fusible o se pueden incorporar al cable

de prueba, como es el caso de nuestros nuevos cables de prueba con fusible. Además de ser fáciles de manipular, estos cables brindan la ventaja de poder utilizar adaptadores, sondas de prueba y clips de prueba normalizados para realizar mediciones protegidas con fusibles.

Cuando cambie el fusible, siempre debe asegurarse de que el fusible sea apto para la aplicación.

A continuación, se ilustran los artículos que se pueden equipar con fusibles de gran capacidad de corte.



Sondas de prueba, clips de prueba y adaptadores que se pueden equipar con fusibles de gran capacidad de corte y nuestro cable de prueba con fusible XSM...-419.

## NORMAS Y DIRECTIVAS

# Resumen de las normas y directivas pertinentes

## Normas y leyes locales

### Ejemplo: UE

- Directiva UE 2001/95/EC  
“Seguridad general de los productos”
- Directiva UE 2014/35/EC  
“Directiva de bajo voltaje” CE

### Ejemplo: EE. UU. y Canadá

- EE. UU.: National Electrical Code (NEC)
- Canadá: Canadian Electrical Code (CEC)

## Normas internacionales

### Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio

#### IEC 61010-1

- Parte 1: Requisitos de seguridad generales

#### IEC 61010-031

- Parte 031: Requisitos de seguridad para el montaje de sondas manuales para llevar a cabo mediciones y pruebas eléctricas

#### IEC 61010-2-030

- Parte 2-030: Requisitos particulares para equipos con circuitos de medición o prueba

#### IEC 61010-2-33

- Parte 2-033: Requisitos particulares para multímetros portátiles y otros medidores portátiles (uso domiciliario y profesional) capaces de medir voltaje en la red

# Detalles de las normas relevantes

## Clases de protección

Las definiciones de las clases de protección y su pertinencia sirven para todos los tipos de dispositivos eléctricos.

Como los accesorios de prueba pueden estar diseñados con aislamiento reforzado o doble, según la categoría, y no se los considera dispositivos, no es necesario marcarlos con el símbolo  de aislamiento doble.

Los requisitos para las clases de protección de los accesorios de prueba portátiles se basan en IEC 61010-031.

## Categoría de sobrevoltaje

Durante el diseño del voltaje de prueba, se tiene en cuenta el sobrevoltaje transitorio en los accesorios de prueba portátiles según IEC 61010-031. De esta forma, se garantiza la seguridad del usuario aunque se genere un sobrevoltaje transitorio durante las mediciones.

## Contaminación

El entorno determina la influencia de la contaminación en el aislamiento.

Cualquier residuo de sustancia extraña en forma sólida, líquida o gaseosa puede disminuir la rigidez dieléctrica o la resistencia de la superficie en el aislamiento.

Las distancias de aislamiento pequeñas pueden cubrirse completamente con piezas sólidas, polvo o agua. Por lo tanto, es necesario que las distancias de aislamiento sean mínimas porque puede haber rastros de contaminación en el microentorno.

Para determinar las líneas de fuga, se definen los siguientes cuatro grados de contaminación para el microentorno (consulte la siguiente tabla):

Grado de contaminación	Definición
1	Ninguna contaminación o solo contaminación seca y no conductiva. La contaminación no influye.
2	Solo contaminación no conductiva; sin embargo, se puede prever conductividad temporal producto de la condensación.
3	Contaminación conductiva o contaminación seca no conductiva que se convierte en conductiva producto de la condensación, un fenómeno previsto.
4	Contaminación que genera conductividad continua producto de polvo, lluvia o nieve con propiedades conductivas.

Con los accesorios de prueba portátiles, no es posible cumplir con los requisitos de contaminación de grado 1 porque hasta una pequeña cantidad de sudor en las manos aumenta el grado a 2.

Como regla general, los accesorios de prueba de Stäubli están diseñados para la contaminación de grado 2. Los accesorios de prueba para 1000 V de CAT IV son una excepción; también están diseñados para la contaminación de grado 3.

## Distancias de aislamiento y líneas de fuga

A modo de protección esencial, las distancias de aislamiento y las líneas de fuga ayudan a garantizar que no haya inconvenientes, incluso con materiales aislantes viejos cuyo voltaje soportado haya disminuido. Es posible determinar las distancias de aislamiento y las líneas de fuga si se conocen los siguientes parámetros:

- Voltaje asignado (valor eficaz del voltaje)
- Material del aislamiento (grupo de aislamiento)
- Forma y tipo del aislamiento (aislamiento básico, doble o reforzado)
- Grado de contaminación
- Categoría de la medición

# Directiva UE 2001/95/EC “Seguridad general de los productos”

Esta directiva se utiliza para todos los bienes comercializados en la UE.

El fabricante o distribuidor de un producto destinado al mercado interior de la Unión Europea es responsable de asegurar que solo se provean productos seguros para el mercado. Durante la asignación de la seguridad de un producto, se deben tener en cuenta, en particular, los cuatro aspectos siguientes:

- Las propiedades del producto (composición, embalaje, instrucciones de montaje, instalación, mantenimiento y duración de uso)
- Las influencias potenciales en otros productos y las interacciones con otros productos (si se prevé utilizarlo con otros productos)
- La información específica del producto (presentación, etiquetas, advertencias, instrucciones de uso y funcionamiento e información sobre los desechos)
- Los consumidores y, en especial, los grupos de usuarios en riesgo

# Directiva UE 2014/35/EC “Directiva de bajo voltaje” CE

La Directiva de bajo voltaje sirve para garantizar un alto nivel de protección en los dispositivos eléctricos para proteger la salud de las personas, las mascotas, el ganado y los bienes.

No es exclusivamente para los dispositivos. También sirve para los accesorios (de medición) conectados.

Se implementa en todo material eléctrico destinado a utilizarse entre los límites de voltaje de 50 y 1000 V (corriente alterna) y 75 y 1500 V (corriente continua), salvo excepciones.

La directiva define los requisitos para fabricantes, representantes autorizados, importadores y distribuidores de los equipos.

En todos los productos, se debe proporcionar el nombre y la dirección del fabricante, ya sea en el mismo producto o en el embalaje. Si el fabricante no se encuentra en el área económica europea, este requisito se transfiere al representante autorizado o al importador.

Para demostrar el cumplimiento de la Directiva de bajo voltaje, se debe realizar un procedimiento de evaluación de conformidad en los equipos eléctricos.

Para hacerlo, el fabricante prepara los documentos técnicos, incluye las instrucciones de funcionamiento y la información de seguridad

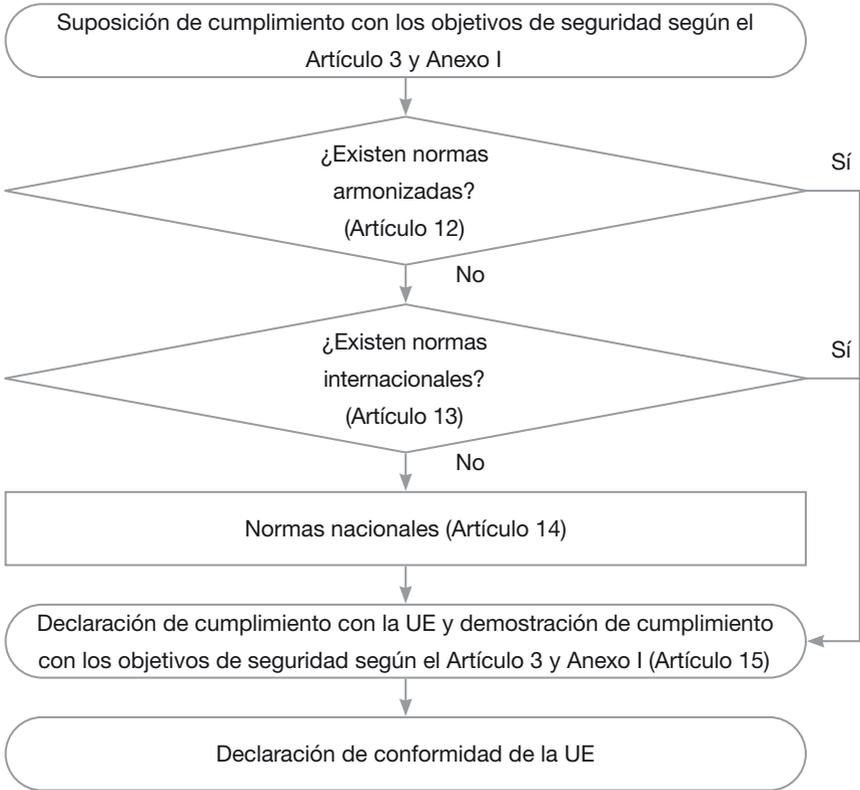
en el dispositivo, e incorpora el marcado CE. Por lo tanto, el marcado CE es una declaración del fabricante, que no deben evaluar institutos externos.

Las normas armonizadas, que se publican en el Diario Oficial de la Unión Europea como “Normas armonizadas”, se deben usar primero como normas “válidas” (pertinentes).

Si no se definen normas armonizadas relacionadas con la directiva, se pueden usar normas nacionales o internacionales para demostrar el cumplimiento con los requisitos de seguridad.

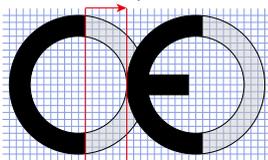
EN 61010-031 (“Requisitos de seguridad para el montaje de sondas manuales para llevar a cabo mediciones y pruebas eléctricas”) se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea como norma armonizada para la Directiva de bajo voltaje.

Por lo tanto, los accesorios de prueba portátiles dentro del alcance de esta directiva deben cumplir con todos los requisitos de EN 61010-031.



Una y otra vez, encontramos productos con marcado CE que no garantizan el cumplimiento de las directivas pertinentes a la Unión Europea. En cambio, el significado de CE es “Exportación de China” (China Export).

“Conformité Européenne”



“China Export”



La abreviatura CE que significa “Exportación de China” es muy parecida al marcado CE tradicional, salvo que las letras “C” y “E” están más juntas una de la otra. Esta diferencia en la distancia de las letras es casi imperceptible para los consumidores.

Preste atención al origen de sus accesorios de prueba.

# IEC 61010-1

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio. Esta norma, Parte 1 de IEC 61010, define los requisitos generales de seguridad para los siguientes tipos de dispositivos eléctricos y sus accesorios, independientemente del lugar donde se pretende usar el dispositivo.

- Instrumentos para mediciones y pruebas eléctricas
- Dispositivos eléctricos de control y ajuste para tecnologías de control de procesos industriales
- Dispositivos eléctricos de laboratorio

El objetivo de los requisitos de esta norma es garantizar la disminución de peligros para el usuario y el ambiente hasta un grado aceptable.

Para los accesorios de prueba portátiles destinados a la medición y a las pruebas, se debe seguir otra norma: IEC 61010-031.

# IEC 61010-031

## Resumen

La Parte 031 de la serie de normas IEC 61010 contiene requisitos de seguridad para accesorios de prueba portátiles y manuales, y piezas de accesorios.

Estos accesorios de prueba sirven como interfaz entre un fenómeno eléctrico y un instrumento de medición o de prueba. Se pueden conectar permanentemente al instrumento de medición o se pueden usar como accesorios enchufables en los instrumentos.

El objetivo de los requisitos de esta norma es garantizar la disminución de peligros para el usuario y el ambiente hasta un nivel aceptable.

Los requisitos para protegerse contra peligros especiales dependen de lo siguiente:

- Descargas y quemaduras eléctricas
- Peligros mecánicos
- Temperaturas excesivas
- Propagación de un incendio originado en los accesorios de prueba
- Arco eléctrico

## Clasificación y subdivisión de los accesorios de prueba

Para simplificar la clasificación de los accesorios de prueba que se usarán en cada caso, la norma IEC 61010-031 ha especificado distintas categorías que determinan el lugar dentro del suministro de energía eléctrica de la red donde pueden realizarse las tareas y ha determinado los requisitos de cada categoría. Las categorías de medición actualmente especificadas en las normas se llamaban “categorías de sobrevoltaje” (hasta 2002). El término se basaba en el hecho de que la clasificación prestaba atención principalmente al sobrevoltaje (transitorio) previsto en la red de energía eléctrica.

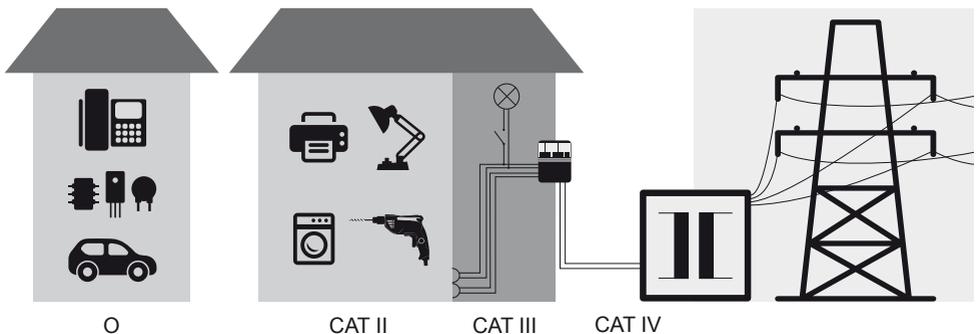
Las categorías de medición ya no difieren demasiado en el nivel del sobrevoltaje transitorio previsto; difieren más en la energía disponible

en la respectiva categoría de medición cuando ocurre un cortocircuito.

Es posible liberar más energía en una categoría de medición alta que en una baja, incluso explosiones con graves consecuencias para el usuario.

En la norma, existen tres categorías de medición distintas, abreviadas con “CAT”. Junto a CAT, aparece un número para el voltaje asignado (indicado en nuestros catálogos y en los productos).

En general, mientras mayor sea el número de CAT, más estrictos serán los requisitos de seguridad del producto. Se consideran excepciones el resto de los circuitos que no están conectados directamente a la red; consulte la página 17.



Resumen de las categorías de medición según IEC 61010-031

**Dispositivos sin una categoría de medición indicada**

Muchos tipos de circuitos de prueba y medición no están diseñados para conectarse directamente a la red de energía eléctrica. Algunos de estos circuitos de medición solo son apropiados para aplicaciones de energía

de voltaje bajo. Sin embargo, otros circuitos de medición pueden estar expuestos a grandes cantidades de energía debido a grandes corrientes de cortocircuito o altos voltajes de circuitos abiertos. Por lo tanto, para definir los requisitos de estas aplicaciones, es necesario conocer el sobrevoltaje que pueda surgir.

Dentro de dispositivos electrónicos con batería o dentro de dispositivos donde se genere voltaje.



Mediciones en vehículos motorizados

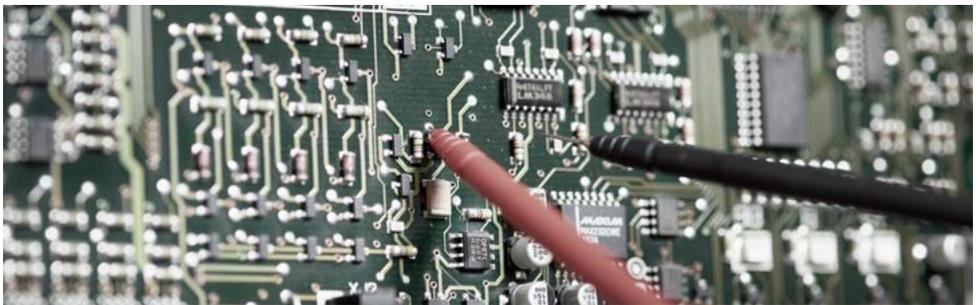
**Categoría de medición II (CAT II)**

Corresponde a circuitos de prueba y medición directamente conectados a terminales del usuario (tomas o terminales similares) en la instalación de red de voltaje bajo.

Ejemplo: Mediciones en circuitos de alimentación de electrodomésticos, herramientas portátiles y dispositivos similares; además, y de forma exclusiva, en el extremo de carga en las tomas de la instalación fija.

Categoría de la medición	Corriente de cortocircuito (convencional)	Área de la instalación del edificio
CAT II	< 10 kA	Circuitos conectados a tomas de energía y puntos similares en la instalación de la red

Equipos eléctricos entre el dispositivo y la toma en dispositivos eléctricos, como electrodomésticos (centros de reparación)



Laboratorios de electricidad en instituciones educativas y conexiones de medición en dispositivos electrónicos

**Categoría de medición III (CAT III)**

Corresponde a circuitos de prueba y medición directamente conectados al circuito de distribución de la instalación del edificio correspondiente a la instalación de red de voltaje bajo.

Para evitar riesgos producto de peligros provocados por estas corrientes de cortocircuito más grandes, es necesario instalar aislamiento adicional y tomar otras medidas.

Ejemplo: Mediciones en paneles de distribución (incluso salidas de medidores), módulos fotovoltaicos, disyuntores, cables, barras conductoras, paneles de disyuntores, conmutadores y tomas de la instalación permanente, dispositivos para uso industrial y otros dispositivos, como motores inmóviles con terminal fijo.

Categoría de la medición	Corriente de cortocircuito (convencional)	Área de la instalación del edificio
CAT III	< 50 kA	Distribuidores de energía en edificios

Instalaciones permanentes en edificios, contactos de arranque, dispositivos de proyección, conmutadores y tomas (técnicos instaladores).



Mediciones en cajas de fusibles e interruptores

**Categoría de medición IV (CAT IV)**

Corresponde a circuitos de prueba y medición conectados al suministro de la instalación de la red de voltaje bajo del edificio.

Debido a las grandes corrientes de cortocircuito producto de los altos niveles de energía, las mediciones en estas condiciones son

muy peligrosas. Se deben tomar medidas de precaución exhaustivas para evitar un posible cortocircuito.

Ejemplo: Mediciones en dispositivos instalados antes del fusible principal o del disyuntor en la instalación de un edificio.

Categoría de la medición	Corriente de cortocircuito (convencional)	Área de la instalación del edificio
CAT IV	> 50 kA	Suministro para la instalación de la red en el edificio

Circuito secundario de transformadores de voltaje medio, medidores de electricidad y conexiones a líneas aéreas (empleados de empresas de suministro eléctrico).



Cajas de conexiones domiciliarias y tipos de accesorios de prueba de CAT IV.

## Ejemplos de requisitos de aislamiento específicos para accesorios de prueba portátiles

Según la norma IEC 61010-031, los accesorios de prueba y los accesorios se clasifican en distintos tipos:

### Tipo A

Accesorios de prueba sin atenuador y con capacidad para conexión directa a voltajes mayores de 30 V CA (valor eficaz); 42,4 V (pico); o 60 V CC, pero menores de 63 kV. Pueden contener componentes pasivos sin atenuación de señal, como fusibles.

Por lo general, los productos correspondientes a la cartera de accesorios de prueba de Stäubli (antes T&Mline) con categorías CAT II, III y IV son de este tipo.



### Tipo B

Accesorios de prueba atenuadores o divisores para conexión directa a voltajes secundarios mayores de 1 kV CA (valor eficaz) o 1,5 kV CC, pero menores de 63 kV CA o kV CC. La función de divisor se puede realizar completamente en los accesorios de prueba o

parcialmente en los instrumentos de prueba o medición conectados a los accesorios.

Por lo general, este tipo hace referencia a sondas de prueba para voltaje alto, que Stäubli no ofrece.

### Tipo C

Accesorios de prueba con función de atenuador, divisor o condicionamiento de señal para conexión directa a voltajes menores de 1 kV CA (valor eficaz) o 1,5 kV CC. La función de condicionamiento de señal se puede realizar completamente en los accesorios de prueba o parcialmente en los instrumentos de prueba o medición conectados a los accesorios.

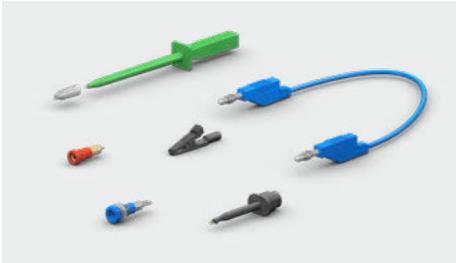
Por lo general, los accesorios de prueba de Stäubli para tecnologías de medición de HF (antes HFline) son de este tipo.



## Tipo D

Accesorios de prueba de voltaje bajo con atenuador o sin atenuador, y capacidad de conexión directa a voltajes menores de 30 V CA (valor eficaz); 42,4 V (pico); o 60 V CC, y corrientes mayores de 8 A.

Por lo general, los productos correspondientes a la cartera de accesorios de prueba de Stäubli (antes T&Mline) con categoría O son de este tipo.



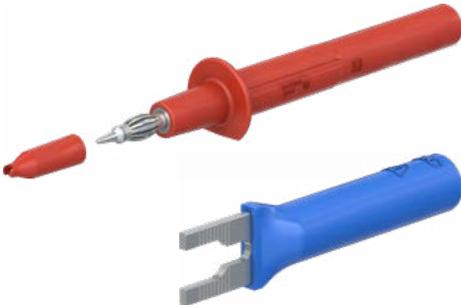
## Requisitos de las etiquetas y la documentación

Todos los accesorios de prueba y, en lo posible, las piezas extraíbles de un accesorio de prueba deben tener etiquetas con la siguiente información:

- El nombre o la marca comercial registrada del fabricante o proveedor; además, en los tipos B y C, con una designación que identifique el accesorio de prueba o la pieza
- Los valores del accesorio de prueba y, si corresponde, la categoría de medición
- Las advertencias y, si corresponde, una referencia

(⚠) a las instrucciones de funcionamiento

Si es necesario por cuestiones de seguridad, se debe proporcionar la documentación con los accesorios de prueba.



## Requisitos del aislamiento

Los conectores enchufables que sirvan exclusivamente para conectar el accesorio de prueba a instrumentos de prueba o medición, y que no se deban tocar con la mano después de conectarlos, se deben aislar con aislamiento básico, como mínimo, para protegerlos de las piezas conductoras que sean peligrosas.

Los conectores enchufables que se deban sostener con las manos durante las mediciones o pruebas y los conectores que se puedan intercambiar entre accesorios de prueba e instrumentos de prueba y medición se deben aislar con aislamiento doble o reforzado para protegerlos de las piezas conductoras que sean peligrosas.

Las piezas de accesorios de prueba que se deban sostener con las manos o que el usuario deba utilizar manualmente durante las mediciones y pruebas se deben aislar con aislamiento doble o reforzado para protegerlas de otras piezas conductoras potencialmente peligrosas.

A continuación, encontrará ejemplos de aplicaciones específicas de los requisitos de la norma para la clasificación de nuestros productos:

## Ejemplos de algunos de nuestros productos

### Conectores enchufables no acoplados

#### ... Conector

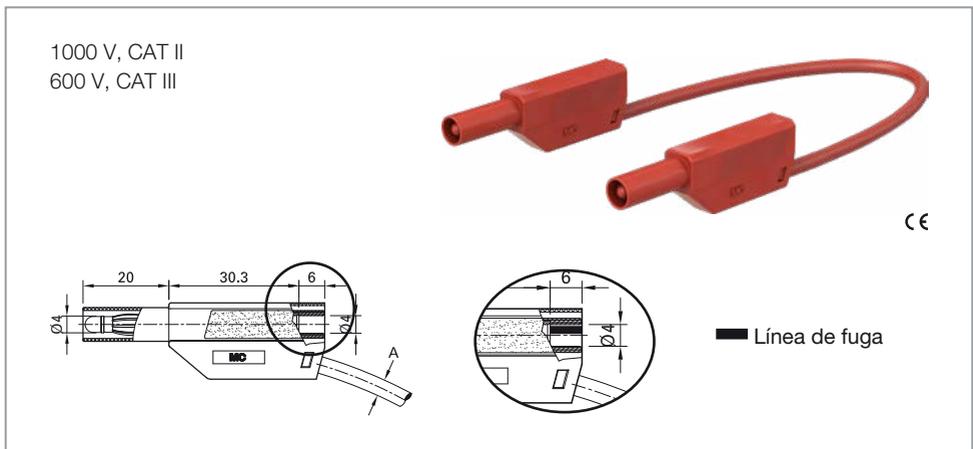
“... (c) Conectores enchufables no acoplados: Los siguientes requisitos no corresponden a conectores enchufables no acoplados si existe un voltaje a tierra en un extremo del accesorio de prueba:

- Las piezas conductoras de conectores enchufables que se pueden bloquear o enroscar, incluso conectores que no requieran herramientas para desbloquearse o desajustarse, pueden tocarse.
- Las conexiones integradas y no acopladas de conectores enchufables apilables se deben proteger con aislamiento básico.
- Las piezas conductoras de otros conectores enchufables no acoplados con un voltaje asignado hasta 1000 V CA o

1500 V CC deben contener las distancias de desplazamiento pertinentes (consulte la página 27). Si el voltaje asignado es mayor de 1000 V CA o 1500 V CC, estas distancias no pueden ser menores de 2,8 mm.

Una gama de productos que se ve afectada por estos requisitos más estrictos es la gama SLK4..-E... de cables de medición con conectores apilables.

Esto se debe a que es necesario cumplir con la distancia mínima para la toma. En 1000 V y CAT III, esta toma debería estar desplazada unos 8 mm del dedo de prueba. Por lo tanto, sería prácticamente imposible establecer contacto de manera correcta con un conector adicional insertado. En consecuencia, se revalúa en **1000 V, CAT II y 600 V, CAT III**.



### Protección contra descargas eléctricas

En todas las piezas tangibles de accesorios de prueba, se deben implementar una o más de las siguientes medidas para garantizar que la pieza no sea peligrosa para el usuario.

- Mantenimiento de distancias mínimas de piezas conductoras peligrosas
- Aislamiento doble que incluya aislamiento básico y aislamiento adicional
- Aislamiento básico y contenedores o cubiertas de protección
- Aislamiento básico e impedancia
- Aislamiento reforzado
- Impedancia de protección

Las cubiertas de aislamiento o los manguitos de los conectores que se sostienen con las

manos, que el usuario utiliza manualmente durante mediciones o pruebas, o que el usuario puede quitar o ajustar sin utilizar herramientas, no ofrecen la protección suficiente contra descargas eléctricas.

Por ejemplo, los recubrimientos de aislamiento retráctiles no se consideran protecciones eficaces. La única instancia en que son aceptables es cuando se deben conectar dispositivos de prueba y medición con terminales no aptos para conectores con recubrimiento envolvente.

**Conectores con manguitos retráctiles**

Los conectores con manguitos retráctiles ya no se pueden exponer a voltajes peligrosos durante el uso manual. Por lo tanto, el vol-  
 je asignado de dichos artículos se cambió a 30 V CA ~ 60 V CC.

je asignado de dichos artículos se cambió a 30 V CA ~ 60 V CC.



Únicamente los cables que se utilicen como cables adaptadores en conexiones a dispositivos que (todavía) no cuenten con tomas de seguridad se pueden equipar con conectores con manguitos retráctiles en el extremo del

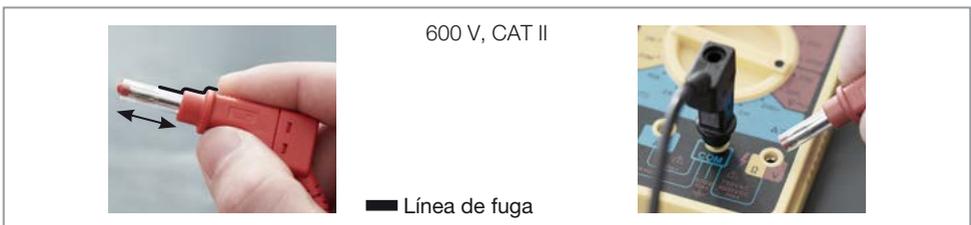
dispositivo. Por otro lado, cuando se utilicen sondas de prueba o clips de prueba portátiles, estos cables deben poseer un conector que incluya un sistema de seguridad con anillo aislante rígido.



Nunca conecte sondas de prueba ni tomas a conectores con manguitos retráctiles.

El voltaje asignado del conector correspondiente al extremo del dispositivo se vuelve a determinar de acuerdo con las líneas de fuga y las distancias de aislamiento posibles. Para aumentar este valor y lograr que los cables

adaptadores se puedan usar en voltajes más altos, nuestros conectores con manguitos retráctiles cuentan con una cubierta de protección. De esta forma, podemos aumentar el voltaje nominal hasta 600 V, CAT II.



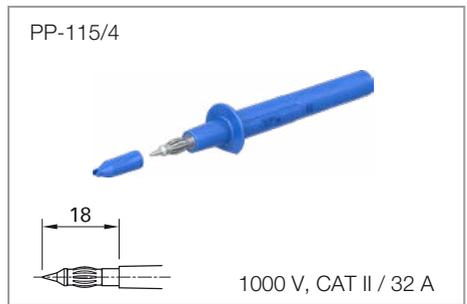
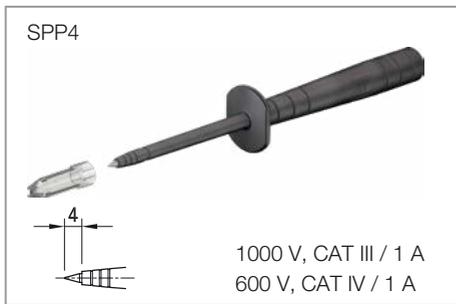
### Sondas de prueba desnudas

Límites de longitud de las sondas de prueba desnudas:

- 19 mm como máximo para circuitos no conectados directamente a la red de energía eléctrica y en la categoría de medición II (excepción: en ciertos casos especiales, como en aplicaciones fuera de la

red de energía eléctrica y en bajos niveles de energía, la parte conductora sobresaliente de la sonda de contacto puede tener 80 mm de largo como máximo).

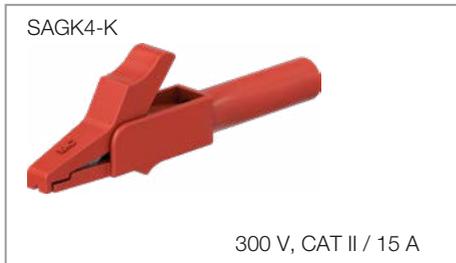
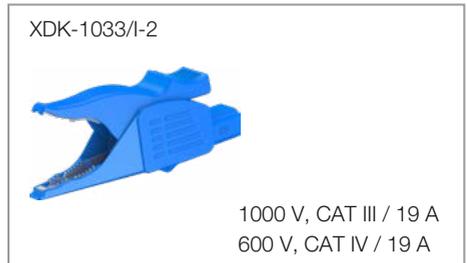
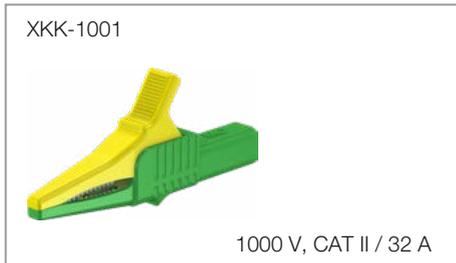
- 4 mm como máximo en CAT III y CAT IV (contexto: se deben evitar los cortocircuitos entre barras conductoras).



Sondas de prueba y sus voltajes asignados

### Piezas tangibles de clips de prueba

La siguiente información corresponde a categorías de medición CAT II, CAT III y CAT IV: Cuando estén cerrados, debe ser imposible tocar las partes conductoras de los clips de prueba.



Ejemplos de clips de prueba y sus voltajes asignados

### ¡No permitido!



~~CAT II  
CAT III  
CAT IV~~

Los dedos de prueba normalizados (en la imagen, dedo de prueba articulado) hacen contacto con partes del terminal cuando se cierra el clip: uso no permitido en CAT II, CAT III y CAT IV.

Las distancias de aislamiento están diseñadas de acuerdo con la siguiente tabla. Los

voltajes y las categorías de medición influyen en el diseño:

		Aislamiento básico o adicional			Aislamiento reforzado		
		CAT II	CAT III	CAT IV	CAT II	CAT III	CAT IV
	V	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Voltaje nominal de CC o CA más alto en el suministro de energía eléctrica de la red correspondiente a la conexión para la que está diseñado el accesorio de prueba	≤ 50	0,04	0,1	0,5	0,1	0,3	1,5
	> 50 ≤ 100	0,1	0,5	1,5	0,3	1,5	3,0
	> 100 ≤ 150	0,5	1,5	3,0	1,5	3,0	6,0
	> 150 ≤ 300	1,5	3,0	5,5	3,0	5,9	10,5
	> 300 ≤ 600	3,0	5,5	8	5,9	10,5	14,3
	> 600 ≤ 1000	5,5	8	14	10,5	14,3	24,3
	> 1000 ≤ 1500	8	11	18	16	22	36
	> 1500 ≤ 2000	14	18	22	28	36	44
	> 2000 ≤ 3000 <sup>1)</sup>	18	22	25	36	44	50

<sup>1)</sup> Solo para voltaje de CC

Ejemplo de aislamiento básico con distancia de 5,5 mm:

Información que puede aparecer en el accesorio de prueba: 300 V, CAT IV/600 V, CAT III/1000 V, CAT II

Para aislamientos reforzados, se requiere una distancia de aislamiento de 10,5 mm.

Cabe destacar que los accesorios de prueba de una categoría inferior pueden usarse, por lo general, con voltaje degradado en una categoría superior, PERO no así al revés, ya que la tensión soportada, las líneas de fuga y las distancias de desplazamiento se deben volver a probar en voltajes más altos.

## Cambios en IEC 61010-031 Ed. 2

### Se redujeron los niveles de voltajes correspondientes a “voltaje extrabajo”.

El límite de voltaje anterior (33 V CA y 70 V CC) se redujo a 30 V CA y 60 V CC.

### Condiciones ambientales extendidas

Ahora, el fabricante puede permitir condiciones ambientales extendidas para los accesorios de prueba:

- Uso externo
- Uso en altitudes superiores a los 2000 m
- Temperatura ambiente inferior a +5 °C o superior a +40 °C
- Humedad relativa superior a la máxima (80 % para temperaturas hasta los 31 °C con una disminución lineal hasta el 50 % a 40 °C)
- Condiciones ambientales en presencia de líquidos

### Pruebas de voltaje alto en el cable trenzado Durante la producción, se debe realizar una prueba completa en todos los cables trenzados.



### Requisitos adicionales para evitar usos inadecuados previsibles

En la norma, se incorporó un control de usos inadecuados previsibles: se evalúan los riesgos y se tiene en cuenta el diseño del producto y la documentación.

Específicamente, y a modo de ejemplo, podemos nombrar la advertencia sobre la influencia de marcapasos que se incluye en la documentación de los adaptadores magnéticos. Además, se incluyó la oración “artículo no adecuado para uso en circuitos de suministro eléctrico” en la categoría “O” de accesorios de prueba sin protección al tacto.

### Incorporación de condiciones de servicio

La información sobre el tipo y los intervalos de servicio del producto se debe formular con claridad. Por motivos de diseño, este cambio no corresponde a los accesorios de prueba de Stäubli.

### Aumentó la distancia de desplazamiento de los conectores enchufables.

Esto mejora la protección al tacto.

Todos los artículos de la cartera de productos de prueba y medición de Stäubli se evaluaron y se adaptaron a la nueva norma.

Voltaje en la pieza conductora del conector enchufable	Distancia de desplazamiento
V CA o V CC	mm
$> 30 \leq 300$	0,8
$> 300 \leq 600$	1,0
$> 600 \leq 1000$	2,6
$> 1000 \leq 1500^{1)}$	2,8

<sup>1)</sup> Solo para voltaje de CC

### Adaptación de las sondas de prueba que se pueden usar como conectores enchufables

Las sondas de prueba que se puedan usar como conectores enchufables ahora deben cumplir con los mismos requisitos que los conectores enchufables:

- Inserción parcial: aislamiento básico
- Inserción completa: aislamiento doble

### Nuevos requisitos para las cubiertas de protección

Aumentaron las dimensiones de las cubiertas de protección:

- El extremo que haga contacto con el dedo durante el uso normal debe ser de 2 mm de alto o más.



### Requisitos modificados para las sondas de prueba y los clips accionados por resorte

Clips accionados por resorte con categoría de medición III o IV:

Cuando están cerrados:

- La pieza conductora sobresaliente y tangible de una sonda de contacto no debe superar los 4 mm de largo (en cualquier dirección).

Cuando están abiertos:

- La pieza conductora sobresaliente y tangible del clip accionado por resorte que incluya un gancho no debe superar los 10 mm de longitud.
- Las superficies exteriores de los clips accionados por resorte que incluyan más de un gancho o pinza no deben ser conductoras.

Otros clips:

- En los accesorios de prueba con categoría de medición III o IV, la pieza conductora sobresaliente de una sonda de contacto no debe superar los 4 mm de longitud.
- En los accesorios de prueba con categoría de medición distinta de II, III o IV, y en casos especiales donde el nivel de energía no pueda provocar arcos eléctricos, la pieza conductora sobresaliente de la sonda de contacto no debe superar los 80 mm de longitud.
- En los accesorios de prueba con categoría de medición II y en otros accesorios de prueba distintos de los mencionados anteriormente, la pieza conductora sobresaliente de una sonda de contacto no debe superar los 19 mm de longitud.

## Pruebas de productos según IEC 61010-031

El objetivo de la siguiente sección es informarle acerca de las pruebas que se deben realizar como parte de las pruebas de cumplimiento de IEC 61010-031.

### Prueba de voltaje soportada a frecuencia industrial

Prueba de voltaje soportada en donde se prueba la resistencia de aislamiento requerida.

Durante la prueba, no se permiten rupturas ni disrupciones.



Prueba de voltaje en granallas

**Prueba de bajo voltaje de choque**

Los voltajes de choque se generan para simular un sobrevoltaje transitorio que aumenta rápida o lentamente (dicho de otra forma, sobrevoltaje por descargas atmosféricas o conmutación).

Después de la prueba de voltaje, es posible que ocurran fallas en forma de ruptura.

Prueba de voltaje continuo de un minuto

El voltaje de prueba se incrementa uniformemente durante 5 s de 0 V al valor especificado, y se mantiene este valor durante 1 min o más.



Durante la prueba, no se permiten rupturas ni disrupciones.



Ruptura en conector enchufable no normalizado

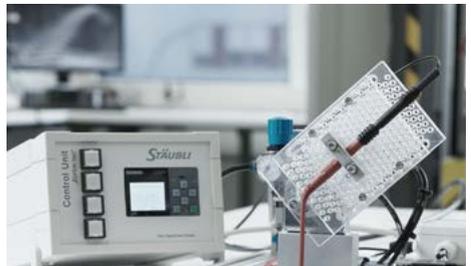
**Prueba de tracción**

El objetivo es probar la capacidad de tracción del cable. Para hacerlo, el cable se somete a una fuerza de tracción axial constante durante un minuto. La fuerza de tracción depende de la sección transversal del conductor.



**Prueba de la flexión de tracción y de la flexión de torsión**

El objetivo de ambas pruebas es probar la protección contra retorcimiento. El conector enchufable o el contenedor de la sonda de contacto se sujetan para fijarlos. A continuación, se coloca una masa con cierta fuerza y se flexiona o gira.



### Prueba de los cables de las sondas

En instancias anteriores de la norma, los cables de las sondas no se analizaban de forma independiente. Ahora, la sección 12.3 indica los requisitos para demostrar la conformidad de los cables de las sondas. Para hacerlo, se realizan las siguientes pruebas en los cables de las sondas:

- Prueba de presión para el aislamiento a alta temperatura
- Prueba para comprobar la resistencia del aislamiento al craqueo
- Prueba de voltaje
- Prueba de tracción

### Resistencia mecánica contra caídas, choques e impactos

#### Prueba de caídas

Los objetos de prueba se dejan caer tres veces desde una altura de 1 m sobre un panel grueso de madera dura de 50 mm.

#### Prueba de impactos con oscilación

El contenedor de la sonda de prueba se somete a un impacto contra un panel de madera dura colgado en un muro sólido mientras oscila bajo su cable, como un péndulo.



### Límites de temperatura y protección contra la propagación de un incendio

En condiciones normales, el calentamiento nunca debe provocar situaciones peligrosas ni la propagación de un incendio fuera del accesorio de prueba. En condiciones normales, las superficies fácilmente accesibles al tacto no deben superar las siguientes temperaturas:

- Metal: 55 °C
- Materiales que no sean de metal: 70 °C
- Cables de las sondas: 75° C

La prueba se realiza según el voltaje asignado que indique el fabricante y a temperatura ambiente o a una temperatura superior, si así se indica. Se debe proporcionar corriente hasta estabilizar la temperatura.

# IEC 61010-2-030

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio (Parte 2-030): Requisitos particulares para equipos con circuitos de medición o prueba

- Esta parte se debe implementar en relación con la última edición de IEC 61010-1. En la Parte 1, se quitaron requisitos especiales para circuitos de prueba y medición, que forman la base de los requisitos de la Parte 2-030.
- Esta parte define requisitos de seguridad para circuitos de prueba y medición

conectados a dispositivos o circuitos fuera del instrumento de medición para fines de prueba o medición. Estos circuitos son componentes de equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.

- Las partes conductoras de conexiones sin recubrimiento en circuitos de medición (p. ej., tomas para paneles) que admitan voltajes peligrosos de otras conexiones deben estar separadas del dedo de prueba a distancias que, como mínimo, sean las de aislamiento y las de la línea de fuga.

Voltajes en piezas conductoras de la conexión	Distancias de aislamiento y líneas de fuga
Valor eficaz del V CA	mm
$\geq 30 \leq 300$	0,8
$> 300 \leq 600$	1,0
$> 600 \leq 1000$	2,6
$> 1000 \leq 1500^{1)}$	2,8

<sup>1)</sup> Solo para voltaje de CC

Nota: Los valores de esta tabla no corresponden a voltajes que sean menores que “voltajes peligrosos”. Estos valores se determinan mediante el cálculo del aislamiento reforzado. No se tienen en cuenta los voltajes transitorios. Los conectores y las tomas de Stäubli están probados conforme a la norma.

# IEC 61010-2-33

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio (Parte 2-033): Requisitos particulares para multímetros portátiles y otros medidores portátiles (uso domiciliario y profesional) capaces de medir voltaje en la red

Esta parte de IEC 61010 define los requisitos de seguridad para instrumentos de medición. El objetivo principal de los instrumentos de medición es medir voltajes en un circuito de la red de energía eléctrica. Estos instrumentos forman parte del alcance de esta norma. Tienen distintos nombres, pero todos son adecuados para medir voltajes en un circuito activo de la red de energía eléctrica. Algunos nombres de estos dispositivos:

- Multímetro
- Multímetro digital
- Voltímetro
- Instrumento de medición tipo pinza (más información en la Parte 2-032)

En esta norma, se utiliza el término “instrumento de medición” para estos dispositivos de medición portátiles.

Estipulaciones de la norma:

- Los accesorios de prueba dentro del alcance de aplicación de IEC 61010-031 deben cumplir con estos requisitos.
- La documentación debe indicar que los accesorios de prueba utilizados para mediciones en redes de energía eléctrica deben ser compatibles con IEC 61010-031 para las categorías de medición III o IV, según lo que corresponda, y el voltaje asignado debe ser, como mínimo, el voltaje del circuito donde se realiza la medición.

Los accesorios de prueba y los accesorios dentro del alcance de aplicación de IEC 61010-031 deben cumplir con estos requisitos.

# UL

UL significa “Underwriters Laboratory”. Es un instituto de pruebas ubicado en EE. UU. que se encarga de aprobar y verificar la seguridad de los dispositivos y componentes que se utilicen en dicho país.

Para los accesorios de prueba, UL adaptó IEC 61010 con contenido nacional y realiza pruebas según los requisitos pertinentes.

## GLOSARIO

## Glosario

**Accesorio de prueba (según EN 61010-031)**

Dispositivo que permite un contacto temporal entre el instrumento de medición o dispositivo de prueba y un punto del circuito eléctrico que se medirá o probará. Incluye el cable y todo el equipo adicional utilizado para establecer la conexión con los instrumentos de medición o los dispositivos de prueba.

**Accesorios de prueba portátiles y manuales**

Se deben definir requisitos de seguridad especiales para los accesorios de prueba que tendrán contacto directo con el usuario. En IEC/EN 61010-031, se cumple con este importante requisito de normalización y se hace hincapié en los accesorios de prueba portátiles y manuales. Entre otros requisitos, la norma exige, como regla general, que las piezas conductoras de voltaje mayores de 30 V CA o 60 V CC se clasifiquen como peligrosas; por lo tanto, deben contar con el aislamiento suficiente para evitar el contacto con piezas energizadas.

**Aislamiento adicional (según IEC 61010-031)**

Aislamiento independiente que se utiliza además del aislamiento básico para garantizar la protección contra descargas eléctricas cuando falla el aislamiento básico.

**Aislamiento básico**

El aislamiento básico es el aislamiento de piezas peligrosas al tacto que garantice una protección básica contra corrientes de choque. Si el aislamiento básico falla, puede haber riesgo de descargas eléctricas.

△ El aislamiento básico también puede cumplir propósitos funcionales.

**Aislamiento doble (según EN 61010-031)**

Aislamiento que consta de aislamiento básico y aislamiento adicional.

△ Cuando se daña una de las dos capas, la segunda capa debe continuar ofreciendo una capacidad de aislamiento completo para el voltaje asignado. En el aislamiento doble y el aislamiento reforzado equivalente, la línea de fuga y la distancia de aislamiento son el doble que las del aislamiento básico. En catálogos anteriores de Stäubli, los artículos con aislamiento doble siguen etiquetados como □. Más adelante, el símbolo □ se eliminará en los accesorios de prueba.

**Aislamiento reforzado (según EN 61010-031)**

Aislamiento que ofrece protección contra descargas eléctricas. La protección de este aislamiento es mayor que la protección que ofrece el aislamiento doble.

El aislamiento reforzado puede constar de varias capas que no se pueden probar individualmente como aislamiento básico o aislamiento adicional.

### Aislamiento sólido (según EN 61010-031)

El aislamiento sólido debe resistir las exigencias eléctricas y mecánicas que surjan en condiciones normales bajo todas las condiciones ambientales admitidas.

El fabricante debe tener en cuenta la vida útil prevista del accesorio de prueba cuando elija los materiales aislantes.

### Ajuste

El ajuste, la configuración, la calibración o el equilibrado son procesos de trabajo que sirven para definir y mantener el estado operativo de sistemas y dispositivos técnicos. Para los equipos de prueba, se usa el término “calibración” o “calibración oficial” (si existe una autoridad legal) cuando se refiere al valor de referencia.

### Ambiente mojado (según IEC 61010-031)

Ambiente con presencia de agua u otro líquido conductor donde la resistencia del cuerpo humano puede disminuir por contactos mojados entre el cuerpo y el dispositivo, y por contactos mojados entre el cuerpo y el ambiente.

### Arrollamiento primario

Arrollamiento donde se obtiene la energía eléctrica. Por ejemplo, en un transformador, es la parte más cercana a la red. El voltaje de este arrollamiento se llama “voltaje del primario” y la corriente que fluye, “corriente del primario”.

### Arrollamiento secundario

Arrollamiento (p. ej., de un transformador) al que se transmite por inducción la energía eléctrica del arrollamiento primario. El voltaje transmitido por inducción al arrollamiento secundario se llama “voltaje del secundario” y la corriente que fluye, “corriente del secundario”.

### Cable Cu

Cable de cobre.

### CEN

El Comité Europeo de Normalización (CEN, Comité Europeo de Normalisation) es responsable de la normalización europea en todas las áreas técnicas, excepto en la ingeniería eléctrica y las telecomunicaciones.

### CENELEC

El Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC, Comité Europeo de Normalisation Électrotechnique) es responsable de la normalización europea en el área de la ingeniería eléctrica.

### **Ciclos de conexión**

Acción mecánica correspondiente a la inserción y extracción de dispositivos y conectores enchufables. Cada ciclo de conexión consta de una operación de inserción y una de extracción.

### **Condición de primer defecto (según EN 61010-031)**

Condición en la que la medida de protección contra peligros es defectuosa o condición en la que existe una falla capaz de generar una situación de peligro.

⚠ Si la condición de primer defecto provoca inevitablemente otra condición de primer defecto, ambas se consideran una misma “condición de primer defecto”.

### **Condiciones normales (según EN 61010-031)**

Condición en la que funcionan todas las medidas de protección contra peligros.

### **Conductor de protección**

Un conductor de protección es un conductor eléctrico que sirve para proporcionar protección. La abreviatura es PE (Protective Earth). La tarea que cumple este conductor de protección en los sistemas eléctricos es proteger a las personas y los animales contra voltaje peligroso al tacto y descargas eléctricas

cuando ocurra una falla (p. ej., cuando falla el aislamiento del contenedor). Los conductores de protección se incluyen, por lo general, en cables y equipos eléctricos, y se identifican con la combinación de color verde y amarillo.

### **Conductor neutro**

Se trata de un conductor conectado de forma eléctrica a la conexión neutra de un sistema de suministro energético. El conductor se marca con la letra N y, en lo posible, se codifica con el color celeste (antes se usaba gris). A menudo, se lo llama incorrectamente “conductor cero”. Como los conductores neutros transportan corriente durante el funcionamiento normal, se los llaman “conductores activos”, como a los conductores de línea.

### **Conductor PE**

Consulte “Conductor de protección” en la página 40

### **Conector enchufable (según IEC 61010-031)**

Componente en el cable de la sonda que se usa para conectarla al terminal del dispositivo o conector enchufable de otro accesorio de prueba.

## Conector MULTILAM

Nuestros conectores MULTILAM constan de un pin metálico (pieza de latón giratoria) que incluye una lámina de contacto fabricada con una sólida aleación de cobre. El pin de metal y la lámina de contacto están revestidos en níquel u oro. Se ejerce tensión interna sobre la lámina de contacto en la ranura provista alrededor del pin metálico. La forma y el material de la lámina de contacto proporcionan propiedades mecánicas y eléctricas óptimas para el conector enchufable: es robusta y duradera (gracias al pin metálico sólido), resiste vibraciones cuando se inserta, admite corrientes altas, ofrece una baja resistencia de contacto y se recalienta poco. Por lo general, los conectores MULTILAM están diseñados como una pieza macho-hembra; por lo tanto, los cables de conexión preensamblados se pueden conectar uno seguido del otro las veces que sea necesario.

⚠ En nuestro folleto “Resumen técnico MULTILAM”, encontrará toda la información técnica sobre nuestras láminas de contacto. Para descargarlo, visite [www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical).

## Conectores enchufables de seguridad

Conectores enchufables especiales cuyas piezas están aisladas de tal forma que no se pueden tocar durante el funcionamiento normal, aunque estén desconectados. Un ejemplo de estos conectores son los anillos aislantes rígidos. Los conectores enchufables de seguridad cumplen con todas las normas y requisitos de seguridad convencionales (p. ej., IEC/EN 61010-031).

## Conexión de referencia (según IEC 61010-031)

Dispositivo que se utiliza para conectar un punto de referencia en el instrumento de medición o dispositivo de prueba (por lo general, la conexión a tierra funcional) a un punto de referencia en el circuito eléctrico que se medirá o probará.

## Conexión enchufable

La conexión eléctrica entre dos conectores enchufables; es decir, conectores que constan de dos o más piezas de contacto.

### Conformidad con RoHS (RoHS ready)

En la directiva EC 2011/65/EU, se restringe el uso de ciertos materiales peligrosos en dispositivos eléctricos y electrónicos (conformidad con RoHS). Si bien los accesorios de pruebas eléctricas actualmente no forman parte del alcance de esta directiva, utilizamos materiales que cumplen de manera exclusiva con los criterios de RoHS en todos nuestros artículos y nuestras gamas de productos.

### Contaminación (según IEC 61010-031)

Depósitos de sustancias extrañas sólidas, líquidas o gaseosas (gases ionizados) que pueden provocar una disminución del voltaje dieléctrico admitido o de la resistencia específica de la superficie.

### Contenedor (según IEC 61010-031)

Pieza que proporciona protección a un accesorio de prueba contra ciertas influencias externas y contactos directos desde cualquier punto de acceso.

### Coordinación del aislamiento

Permite determinar las distancias de aislamiento, las líneas de fuga y las distancias de instalación de equipos eléctricos. Se tienen en cuenta las condiciones de uso (p. ej., la presencia de sobrevoltaje).

Para la coordinación del aislamiento, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los voltajes que pueden producirse en el sistema (sobrevoltaje)

- Los voltajes que puede generar el equipo en funcionamiento (voltaje del sistema)
- La protección de personas y objetos (clases de protección)
- Las condiciones ambientales (grado de contaminación)
- Las propiedades de aislamiento (grupos de materiales)

Las normas de la serie IEC 60664 son pertinentes para el intervalo de voltajes bajos asignados hasta 1000 V CA o 1500 V CC. Aquí se describe un procedimiento para clasificar las distancias de aislamiento y las líneas de fuga de equipos eléctricos en sistemas de voltaje bajo.

Los valores de sobrevoltaje previstos se basan en los valores reales de sobrevoltaje en las redes de energía eléctrica, que se pueden determinar con mediciones a largo plazo. IEC/EN 61010-031 utiliza como base estos valores para determinar las distancias de aislamiento y las líneas de fuga necesarias para la aplicación correspondiente.

### Corriente del primario

Consulte “Arrollamiento primario” en la página 39

### Corriente del secundario

Consulte “Arrollamiento secundario” en la página 39

### **Corrientes de fuga**

Las corrientes de fuga recorren la superficie de un material aislante (línea de fuga). Aparecen debido a la transpiración, a la condensación de la humedad ambiental, a la contaminación o a la conductividad mínima de plásticos de gran aislamiento uniforme en la presencia de voltaje.

### **Cubierta de protección (según EN 61010-031)**

Pieza que asegura la protección en caso de contacto directo desde cualquier punto de acceso convencional.

### **Dedo de prueba (según EN 61010-031)**

Consulte “Dedo de prueba normalizado” en la página 43

### **Dedo de prueba normalizado**

Los dedos de prueba cumplen la función de simular la posibilidad de que una persona pueda tocar o no tocar con el dedo las piezas activas. Las dimensiones se especifican en EN 61010-031. Los dedos de prueba rígidos son distintos de los dedos de prueba articulados.

Consulte la ilustración de un dedo de prueba articulado en la página 28

### **Diferencias de color**

Como usamos distintos materiales aislantes de alta calidad, nuestras gamas de productos contienen artículos que pueden presentar una diferencia de color en un mismo código de

color (p. ej., un cable trenzado con aislamiento de silicona premontado con conectores aislados mediante elastómero termoplástico).

### **DIN**

El Organismo Nacional de Normalización de Alemania (DIN, “**D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung e. V.”) representa los intereses de Alemania en los comités de normativas internacionales o europeas (ISO y CEN, además de las organizaciones de ingeniería eléctrica IEC y CENELEC). El desarrollo de las normas debe garantizar que el contenido y las tecnologías de los procesos cumplan con las reglas generalmente aceptadas de la tecnología.

### **Dispositivos enchufables**

Equipos que se pueden conectar o desconectar con cargas durante el uso adecuado.

### **Distancia de aislamiento (según IEC 61010-031)**

La distancia de aislamiento es la distancia más corta de aire entre dos piezas conductoras.

En los accesorios de prueba, la distancia de aislamiento es la distancia más corta de aire entre una pieza peligrosa al tacto y una parte del cuerpo del usuario cuando el dispositivo se utiliza correctamente.

## DKE

La Comisión Alemana de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Tecnología de la Información en DIN (DKE, **D**eutsche **K**ommission **E**lektrotechnik **E**lektronik **I**nformationstechnik im **D**IN) es la organización responsable en Alemania de desarrollar las normas y los requisitos de seguridad en las áreas de ingeniería eléctrica, electrónica y tecnología de la información. Es el miembro alemán de IEC, CENELEC y ETSI.

## EN

Las Normas Europeas (EN) son reglas ratificadas por uno de los tres comités europeos encargados de la normalización: el “Comité Europeo de Normalización” (CEN), el “Comité Europeo de Normalización Electrotécnica” (CENELEC) o el “Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones” (ETSI). Todas las normas EN se desarrollaron a través de un proceso de normalización público.

### Equipos de voltaje bajo

Se trata de equipos eléctricos que funcionan con voltaje bajo. Según la Directiva de bajo voltaje, para que un voltaje sea bajo, debe estar entre 50 y 1000 V CA o entre 120 y 1500 V CC.

Sin embargo, esta directiva no se utiliza en equipos especiales y en ciertas áreas.

Los equipos de voltaje bajo son equipos para la generación, la conversión, el almacenamiento, la transmisión, la distribución y el consumo de energía eléctrica destinados a

realizar distintas tareas (por ejemplo, tareas mecánicas, generación de calor y luz o procesos electroquímicos).

En la Parte 1 de las normas DIN VDE, se definen las normas importantes para la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de equipos de voltaje bajo. La red eléctrica de voltaje bajo utiliza equipos distribuidos de voltaje bajo para el suministro de energía pública; en Europa, generalmente se utiliza energía de CA trifásica.

### Estructura del conductor aislado

Los cables trenzados son muy flexibles y constan de varios alambres de cobre. La cantidad, el diámetro y el trenzado de estos alambres determinan la estructura del conector de un cable.

## ETSI

El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI, **E**uropean **T**elecommunications **S**tandards **I**nstitute) es responsable de la normalización europea en el área de las telecomunicaciones.

## FELV

El voltaje extrabajo funcional (FELV), antes llamado “voltaje extrabajo funcional sin desconexión segura”, es un voltaje eléctrico bajo que no representa riesgos al tacto; sin embargo, su generación no incluye medidas de seguridad que eviten peligros en caso de fallas.

### **Fuerza de inserción y fuerza de extracción**

Fuerzas utilizadas para insertar o extraer un conector enchufable sin afectar el acoplamiento o dispositivo de bloqueo. Por lo general, la fuerza de inserción es mayor que la de extracción debido a la tensión del resorte. Las fuerzas dependen de las tomas y de los conectores de acero pulido.

### **Funcionamiento adecuado**

Es el funcionamiento, incluso los preparativos para el funcionamiento, según la información del usuario o el propósito claramente deseado. ⚠ En la mayoría de los casos, el funcionamiento adecuado supone condiciones normales, ya que la información del usuario indica que no se debe utilizar un dispositivo en condiciones anormales.

### **Fusible de gran capacidad de corte**

Los fusibles de gran capacidad de corte pueden desconectar corrientes de miles de amperios. Nuestros cables de medición o sondas de prueba que admiten fusibles se pueden equipar con fusibles de gran capacidad de corte.

### **Fusible NH**

Los fusibles de alta potencia y voltaje bajo, conocidos como “fusibles NH”, son más grandes que los fusibles roscados y poseen contactos sólidos en cada extremo. Por lo tanto, conducen y cortan corrientes más grandes. Estos fusibles se utilizan, por ejemplo, en cajas de conexiones domiciliarias.

### Grado de protección, eléctrico

Es la clasificación sistemática de la protección de equipos eléctricos para acceder a piezas conductoras peligrosas (protección al tacto) y protegerse contra el ingreso de materiales sólidos y líquidos al interior de los equipos (protección contra cuerpos extraños y agua). El grado de protección se indica con dos códigos numéricos en formato IPxy.

Si aparece una “X” en lugar de uno de los dos códigos numéricos, significa que el código numérico correspondiente no es necesario. Se puede ampliar el código con letras para agregar información adicional. Los grados de protección y los códigos IP se especifican en IEC 60529 bajo el título “grado de protección del contenedor” (código IP).

Primer dígito (protección contra el ingreso de cuerpos extraños sólidos y protección al tacto)		Segundo dígito (grado de protección contra el ingreso de agua)	
0	Sin protección	0	Sin protección
1	Protección contra cuerpos extraños de 50 mm de diámetro o más	1	Protección contra goteo de agua (gotas que caen verticalmente)
2	Protección contra cuerpos extraños de 12,5 mm de diámetro o más	2	Protección contra goteo de agua (gotas que caen verticalmente cuando el contenedor está inclinado a 15°)
3	Protección contra cuerpos extraños de 2,5 mm de diámetro o más	3	Protección contra rocío de agua
4	Protección contra cuerpos extraños de 1 mm de diámetro o más	4	Protección contra salpicaduras de agua
5	Protección contra polvo	5	Protección contra chorros de agua
6	Protección fuerte contra polvo	6	Protección contra chorros muy potentes de agua
		7	Protección contra los efectos de la inmersión temporal en agua
		8	Protección contra los efectos de la inmersión continua en agua
		9	Protección contra potentes chorros de agua y vapor a alta temperatura

### **Herramienta (según IEC 61010-031)**

Un dispositivo ajeno a la pieza, como llaves o monedas, que permite a las personas realizar funciones mecánicas.

### **IEC**

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, **I**nternational **E**lectrotechnical **C**ommission) es un comité de normalización internacional en las áreas de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica.

Algunas normas se desarrollan junto a la Organización Internacional de Normalización (ISO).

### **IEV**

IEV es la serie de normas IEC 60050 de la IEC. Se encuentra disponible en línea desde 2007 como Electropedia. Consta de varios capítulos divididos en partes y secciones. La edición alemana de IEV contiene designaciones y definiciones de los términos en inglés y francés, además de traducciones en alemán.

### **Impedancia de protección (según EN 61010-031)**

Componente, conjunto de componentes o combinación de aislamiento básico y un limitador de voltaje o corriente que ofrece protección bajo esta norma debido a su impedancia, diseño y fiabilidad cuando se conecta entre piezas conductoras tangibles y piezas conductoras peligrosas en condiciones normales o en condición de primer defecto.

### **Información del usuario i000**

Como regla general, proporcionamos información sobre el máximo voltaje asignado y la máxima tensión nominal en cada uno de nuestros artículos. Sin embargo, en algunos artículos, es imposible hacerlo por cuestiones de espacio y otros motivos. Por lo tanto, proveemos estos artículos con la correspondiente información del usuario **i000**, que se menciona en el catálogo.

### **Instrucciones de montaje**

Proporcionamos instrucciones de montaje para todos los artículos del catálogo que requieran montaje. En estas instrucciones, encontrará información para realizar el montaje usted mismo o información sobre las herramientas necesarias. Las instrucciones de montaje se proporcionan a pedido. Cuando solicite las instrucciones de montaje, incluya el número correspondiente al artículo del catálogo (p. ej., MA106 para el artículo SLS425-SL). También puede descargar las instrucciones de montaje en formato PDF desde nuestro sitio web: [www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical).

### **ISO**

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es la asociación internacional de organizaciones de normalización. Desarrolla normas internacionales para todas las áreas, salvo para ingeniería eléctrica, electrónica y telecomunicaciones.

### **Línea de fuga (según IEC 61010-031)**

La línea de fuga es la distancia más corta en la superficie de un material aislante sólido entre dos piezas conductoras.

En los accesorios de prueba, la línea de fuga es la distancia más corta en la superficie de un material aislante entre una pieza peligrosa al tacto y una parte del cuerpo del usuario durante el uso adecuado.

### **Longitud de los cables**

La longitud de los cables indicada en nuestros catálogos para cables preensamblados define la mínima longitud visible de los cables. Los conectores enchufables utilizan cables de prueba de 6 mm de diámetro.

### **Marcado CE $\llcorner$**

Según la directiva UE 765/2008, el fabricante, distribuidor o representante autorizado en la UE utilizan el marcado CE para declarar que el producto cumple con los requisitos pertinentes definidos en las normativas de la ley de armonización para la Comunidad Europea sobre la inclusión de este marcado.

Todos los artículos de nuestra gama de productos con tecnología para pruebas y mediciones cuyo voltaje asignado sea mayor de 30 V CA o 60 V CC cumplen con la Directiva de bajo voltaje 2014/35/EU de la Unión Europea. En la medida en que estos artículos estén listos para usar, se incluirá la etiqueta del marcado CE.

### **Materiales de aislamiento**

En nuestros catálogos, indicamos el material utilizado para el aislamiento de los cables del artículo correspondiente. En la sección “Cables e hilos trenzados” del catálogo principal, encontrará toda la información de los materiales utilizados, específicamente sobre silicona, PVC y elastómero termoplástico (TPE).

Si tiene alguna pregunta sobre estos materiales u otros materiales que usamos (p. ej., para los conectores enchufables), comuníquese con nosotros.

### **Modificaciones técnicas e información del catálogo**

Nos reservamos el derecho de realizar modificaciones técnicas para garantizar el progreso y la seguridad a nivel técnico, incluso sin comunicarle al usuario. No nos responsabilizamos respecto de la información del catálogo.

### **Niquelado**

Cuando los requisitos de las propiedades eléctricas son menos estrictos, nuestros elementos de contacto están revestidos en níquel. El niquelado también se usa principalmente para capas intermedias (barreras de difusión) que incluyan una capa de oro superior.

**Operador (según EN 61010-031)**

Individuo o grupo responsable de utilizar y mantener el dispositivo.

**Peligro (según EN 61010-031)**

Fuente potencial de daños.

**PELV**

El voltaje extrabajo con desconexión segura (PELV), antes llamado “voltaje extrabajo funcional con desconexión segura”, también ofrece protección contra descargas eléctricas. El PELV se utiliza cuando es necesario conectar a tierra los conductores energizados de voltaje extrabajo o la carcasa del equipo. Por ejemplo, se utiliza cuando se debe implementar una conexión equipotencial para evitar chispas en contenedores y espacios propensos a explosiones.

**Pieza conductora peligrosa (según EN 61010-031)**

Pieza capaz de provocar descargas eléctricas o quemaduras eléctricas en condiciones normales o en condición de único defecto.

**Portacontactos**

Un portacontactos es una pieza fabricada con material aislante que sirve para sujetar y colocar los elementos de contacto en un conector.

**Protección al tacto**

Precauciones de diseño en equipos eléctricos, como accesorios de prueba, que ofrecen protección contra el contacto accidental con piezas energizadas (p. ej., aislamientos o cubiertas de protección).

El término “protección al tacto” se relaciona con una indicación de voltaje, que proporciona un límite superior del voltaje eléctrico al que este accesorio de prueba puede funcionar de forma segura. Este límite superior (voltaje asignado) también depende del entorno en el que se usa el accesorio de prueba.

Consulte “Categorías de mediciones” en las páginas 16 – 20

**Protección contra fallas**

Desarrollado de forma tal que no se pueden prever las fallas capaces de provocar peligros. Para probar un dispositivo en condiciones de defecto, los componentes con protección contra fallas no se consideran propensos a fallas.

**Reach**

Disposición (EC) n.º 1907/2006 sobre el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias químicas (REACH).

**Régimen de trabajo (según EN 61010-031)**

Totalidad de los valores asignados y de las condiciones de funcionamiento.

### **Reglas aceptadas de la tecnología**

Las reglas (generalmente) aceptadas de la tecnología son reglas o disposiciones técnicas para el diseño y la implementación de objetos técnicos o estructurales. Son reglas establecidas y científicamente reconocidas como correctas a nivel teórico que, en la práctica, los técnicos altamente capacitados utilizan a menudo. Además, son reglas cuya validez se comprueba en la experiencia práctica constante. Las reglas aceptadas de la tecnología no son lo mismo que las normas.

### **Resistencia de contacto**

La resistencia de contacto es la resistencia que se produce donde se tocan dos superficies de contacto. El valor se calcula a partir de la caída de voltaje observada al nivel de tensión nominal del conector enchufable en la nueva condición.

### **Responsabilidad y deber de diligencia del usuario**

El usuario es responsable de verificar que los productos descritos en el catálogo cumplan con las normativas de las áreas de aplicaciones que no podemos prever.

Esto también incluye el análisis de la información del usuario y la búsqueda de defectos en los accesorios de prueba antes del uso.

### **Revestido en oro**

El oro ofrece una buena conductividad eléctrica y ofrece la mejor resistencia a la corrosión. La resistencia de contacto es baja y constante. Las capas de níquel o cobre sirven como barreras de difusión.

### **Rigidez dieléctrica**

La rigidez dieléctrica (por lo general, en kV/mm) de un material aislante es el máximo potencial de campo eléctrico que puede existir en el material sin que se produzca una ruptura (arco o chispa).

### **Seguridad de los componentes**

El producto final debe garantizar la protección de los componentes instalados en los dispositivos (p. ej., tomas para paneles o adaptadores) contra voltajes eléctricos peligrosos. Los regímenes de trabajo indicados solo son válidos si estas piezas se utilizan e instalan de forma adecuada. Puede buscar información adicional sobre este tema en las instrucciones de montaje correspondientes, que puede descargar como archivos PDF desde nuestro sitio web ([www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)). Vaya a Downloads > Inst. de montaje > Ensayo y Medida. También puede comunicarse directamente con nosotros si lo desea. En la descripción del producto, encontrará el número de la instrucción de montaje correspondiente.

### **Seguridad laboral**

Consulte las páginas 5 – 8

### **Sobrevoltaje**

“Sobrevoltaje” hace referencia a la situación en la que se supera el voltaje nominal de un sistema eléctrico. El sobrevoltaje provisto del dispositivo eléctrico y en el dispositivo eléctrico depende, fundamentalmente, de la ubicación del dispositivo en la red.

Sobrevoltaje temporal: página 51

Sobrevoltaje transitorio: página 51

### **Sobrevoltaje temporal**

El sobrevoltaje temporal se produce por distintas causas. Por ejemplo, fluctuaciones de las cargas o fallas en la conexión a tierra.

### **Sobrevoltaje transitorio**

Se refiere a picos de voltaje producto de conmutaciones en circuitos eléctricos o descargas electrostáticas durante nanosegundos o microsegundos. Los relámpagos de tormentas eléctricas también provocan sobrevoltaje transitorio.

### **Sonda de contacto (según IEC 61010-031)**

Parte de un accesorio de prueba que establece una conexión directa con el destino de la prueba o medición.

### **Superficies de contacto**

Como las superficies sólidas a nivel físico siempre son ásperas, es importante contar con una superficie de contacto lo más plana posible y completamente de metal con muchas superficies de contacto de apoyo. El estado de las superficies de contacto influye en gran medida en la resistencia de contacto.

### **Tangible (con respecto a una pieza; según EN 61010-031)**

Pieza que se puede tocar con un dedo de prueba normalizado o una sonda de prueba.

### **Tensión nominal**

Es la corriente o tensión que puede fluir continuamente por nuestros artículos sin exceder el límite de temperatura máxima.

### **Terminal (según EN 61010-031)**

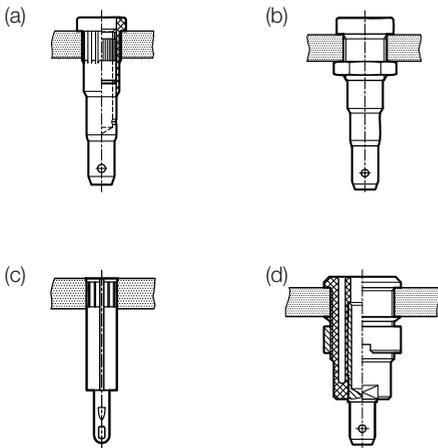
Componente de un dispositivo que se proporciona para conectar el dispositivo a los cables eléctricos externos.

### **Tierra de referencia**

Parte de la tierra fuera de la zona de influencia de los electrodos de tierra donde no hay presencia de voltajes medibles entre dos puntos del suelo. El potencial eléctrico de la tierra de referencia se considera, por convención, igual a cero. Hablamos de voltaje en este potencial igual a cero cuando, por ejemplo, ocurre la indicación de voltaje U<sub>0</sub> en redes eléctricas de varias fases o cables de varios hilos.

### Tomas para paneles y tomas a presión

Nuestras tomas tienen distintos diseños: tomas para paneles y a presión, tomas aisladas y no aisladas, y tomas con distintas opciones de conexión. La mayoría de las tomas tienen un diseño rígido; otras son accionadas por resorte y poseen láminas de contacto con eficacia comprobada.



- (a) Tomas a presión aisladas (rígidas y con láminas de contacto accionadas por resorte)
- (b) Tomas para paneles (rígidas y con láminas de contacto accionadas por resorte)
- (c) Tomas a presión no aisladas (rígidas)
- (d) Tomas de seguridad (rígidas) adecuadas para conectores accionados por resorte con un anillo aislante rígido

### Trabajo en tensión

El “trabajo en tensión” hace referencia a las tareas que se realizan en equipos eléctricos energizados o cerca de ellos. Con respecto al voltaje peligroso al tacto, los trabajos en tensión se deben realizar con empleados especialmente capacitados, equipos de trabajo especiales (p. ej., herramientas aisladas) y medidas especiales dentro de la organización (p. ej., instrucciones por escrito de la parte responsable).

El método utilizado para los trabajos en tensión destinados a la limpieza, el mantenimiento, la reparación y la ampliación de sistemas de suministro eléctrico se comenzó a utilizar hace décadas. Es un método muy utilizado a nivel mundial, ofrece ventajas importantes y es muy seguro cuando se realiza correctamente.

### Tratamiento de la superficie

Para protegerlos contra la corrosión, proporcionamos nuestros elementos de contacto con una capa protectora (en algunos casos, una capa de metal precioso).

### Usuario (según EN 61010-031)

Persona que utiliza el dispositivo de forma adecuada.

⚠ El usuario debe contar con la capacitación adecuada para usar los dispositivos.

### Valor asignado

El valor de una cantidad válida para una condición de funcionamiento previamente especificada, que generalmente determina el fabricante de un componente, dispositivo o instrumento.

### VDE

Originalmente llamada Asociación de Ingenieros de Alemania (VDE, Verband Deutscher Elektrotechniker) y, desde 1998, conocida como la Asociación de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Tecnología de la Información (Verband der Elektrotechnik, Elektronik and Informationstechnik) defiende estos campos científicos y la tecnología que generan. La función de la VDE es garantizar la seguridad en la ingeniería eléctrica, desarrollar reglas de tecnología reconocidas como normas nacionales e internacionales, y probar y certificar dispositivos y sistemas.

### Voltaje alto

Por lo general, los voltajes eléctricos mayores de 1000 V CA o 1500 V CC se describen como voltaje alto. En las disposiciones de la VDE, los voltajes que alcancen 1 kV se describen siempre como voltajes bajos y los que superen 1 kV, voltajes altos. En la ingeniería eléctrica, se hacen otras distinciones terminológicas en el campo del voltaje alto: “voltaje medio”, “voltaje alto” y “voltaje extraalto”. Sin embargo, los límites no son uniformes. En

este contexto, “voltaje alto” hace referencia a un intervalo entre 60 kV y 110 kV para el suministro a ciudades pequeñas, las transmisiones terrestres y la conexión de pequeñas centrales de energía.

### Voltaje asignado

Es el voltaje asignado a nuestro artículo y el voltaje relacionado con las propiedades de funcionamiento especificadas. Este voltaje también incluye la indicación de la categoría de medición cuando las indicaciones de voltaje son mayores que 30 V CA o 60 V CC.

En nuestros catálogos, este voltaje siempre está relacionado con la contaminación de grado 2 (excepción: los artículos CAT IV están diseñados para el grado 3).

### Voltaje bajo

Los voltajes bajos son voltajes hasta 1000 V CA y 1500 V CC. Los voltajes mayores que estos valores son voltajes altos.

### Voltaje de prueba

Voltaje que resiste el conector enchufable en las condiciones especificadas sin sufrir rupturas ni disrupciones. En el catálogo, no indicamos el voltaje de prueba para evitar confusiones con el voltaje asignado, que es significativamente más bajo.

### Voltaje de ruptura

El voltaje de ruptura hace referencia al voltaje necesario para que la corriente fluya por un material aislante y lo atraviese. Cuando esto ocurre, se produce una ruptura del aislante. Consulte “Rigidez dieléctrica” en la página 50  
 Consulte “Voltaje disruptivo” en la página 54

### Voltaje de trabajo (según EN 61010-031)

Valor eficaz más alto de la corriente continua o alterna que puede estar presente de forma constante en el aislamiento en cuestión durante el funcionamiento adecuado si el dispositivo recibe el voltaje asignado.

### Voltaje del primario

Consulte “Arrollamiento primario” en la página 39

### Voltaje del secundario

Consulte “Arrollamiento secundario” en la página 39

### Voltaje disruptivo

El voltaje disruptivo es el voltaje en el que ocurre una descarga disruptiva en la superficie aislante del equipo eléctrico.  
 Consulte “Voltaje de ruptura” en la página 54

### Voltaje extraalto

En la ingeniería eléctrica, el término “voltaje extraalto” se utiliza para el intervalo superior de voltaje alto (por lo general, 220 kV o más). El objetivo de estos voltajes es suministrar energía a grandes áreas, a las redes sincrónicas en áreas amplias para el intercambio de energía entre regiones y a la conexión de grandes centrales de energía.

### Voltaje extrabajo

El voltaje extrabajo (ELV) es un voltaje en la ingeniería eléctrica que no supera los valores límite del intervalo de voltaje I según IEC 60449. Valores límite:  $\leq 50$  V CA y  $\leq 120$  V CC. Estos valores corresponden a los límites del voltaje de contacto continuamente permitido que se clasifica como no letal para adultos y aplicaciones convencionales.

También se diferencian los términos “voltaje extrabajo con desconexión segura” y “voltaje extrabajo funcional”, que normalmente se abrevian con las siguientes iniciales:

SELV = **S**afety **E**xtra-**L**ow **V**oltage (voltaje extrabajo de seguridad)

PELV = **P**rotective **E**xtra-**L**ow **V**oltage (voltaje extrabajo con desconexión segura)

FELV = **F**unctional **E**xtra-**L**ow **V**oltage (voltaje extrabajo funcional)

Consulte “Voltaje bajo” en la página 53

### Voltaje extrabajo de seguridad

El voltaje extrabajo de seguridad (SELV) es un bajo voltaje de electricidad que ofrece protección especial contra descargas eléctricas

debido a sus valores bajos y al aislamiento contra circuitos de voltajes más altos.

Su nombre en inglés es **Safety Extra-Low Voltage**. La protección de voltaje extrabajo con SELV es una medida de seguridad que permite el funcionamiento de voltajes nominales hasta 50 V CA o 120 V CC sin conexión a tierra. La energía se obtiene de circuitos con voltajes más altos; por lo tanto, la protección asegura un aislamiento de estos voltajes. Consulte “Voltaje extrabajo” en la página 54

### **Voltaje medio**

En la ingeniería eléctrica, el término “voltaje medio” se utiliza para el intervalo inferior de alta tensión (por lo general, hasta 30 kV). Áreas de aplicación de los equipos de voltaje medio: grandes consumidores, como plantas industriales, y suministro eléctrico a distritos urbanos individuales o a varias localidades.

### **Voltaje nominal**

El voltaje nominal de una carga eléctrica o una fuente de voltaje (batería, generador o red de energía eléctrica) es el valor del voltaje eléctrico en funcionamiento normal, de acuerdo con las especificaciones del fabricante o proveedor. Por lo general, se añade un intervalo

de tolerancia al voltaje nominal indicado; es el máximo intervalo permitido. Es necesario distinguir entre “voltaje asignado” y “voltaje nominal”. Este indica el voltaje máximo para el que se debe diseñar el aislamiento de conmutadores y otros equipos. El voltaje asignado siempre es mayor que el voltaje nominal.

### **Voltaje soportado**

En cables y componentes activos y pasivos, el parámetro de voltaje soportado indica el voltaje al que puede funcionar el componente correspondiente.

### **Voltaje termoeléctrico**

En los puntos de contacto entre distintos metales, se genera un voltaje de contacto (según la serie termoeléctrica). La cantidad depende de la temperatura. Entre dos contactos similares con distinta temperatura en un circuito, se genera un voltaje termoeléctrico. Como consecuencia, fluyen corrientes termoeléctricas que pueden ser disruptivas para las mediciones.

#### **Nota:**

El glosario hace referencia a definiciones y explicaciones de términos y abreviaturas utilizados en las páginas web y los documentos de Stäubli. Los términos incluidos contienen explicaciones generalmente válidas, con alcance tanto europeo como internacional, que corresponden a secciones completas o parciales de normas actualmente válidas.



# Presencia mundial del Grupo Stäubli

[www.staubli.com](http://www.staubli.com)

Stäubli es una marca registrada de Stäubli International AG, registrada en Suiza y en otros países. Nos reservamos el derecho a modificar las especificaciones de producto sin previo aviso. © Stäubli 2021.  
ec.marcom@staubli.com | Créditos de las fotografías: Stäubli

**STÄUBLI**