



Diseño de sistemas eléctricos

Por: Jorge H. Amaya M.
Ingeniero área de
Inspección CIDET

De la seguridad depende su vida, no la descuide!!!

La seguridad constituye uno de los factores más importantes para la persona encargada de realizar labores de tipo eléctrico, por ello es indispensable la correcta selección de los equipos de medida a emplear. En ocasiones se asegura que seleccionar un equipo de medida con una tensión nominal suficientemente alta es suficiente para la seguridad, lo cual no es así. Los ingenieros que analizan la seguridad de los equipos de medida a menudo descubren que los equipos que fallaron fueron sometidos a una tensión mucho mayor que la que el usuario pensó que estaba midiendo. Existen accidentes ocasionales cuando el equipo, especificado para baja tensión (1.000 V o menos), es utilizado para medir media tensión, tal como 7.620 V, pero el caso mas común que afecta a un operario no tiene nada que ver con el uso indebido del equipo, si no mas bien con las sobretensiones de alto voltaje momentáneo que impacta sobre la entrada del equipo sin advertencia previa.

Sobretensiones, un riesgo sin advertencia previa

Es claro que los sistemas de distribución y las cargas a medida que se hacen más complejos, elevan las posibilidades de sobretensiones transitorias.

Los equipos eléctricos como motores, condensadores y equipos de conversión de energía pueden ser generadores considerables de sobretensiones, al igual que la caída de rayos sobre líneas de transmisión a la intemperie pueden también generar transitorios de gran energía altamente peligrosos. Al momento de efectuarse mediciones en sistemas eléctricos, estos transitorios crean peligros "invisibles" y en general inevitables. Estos mismos aparecen generalmente en circuitos de alimentación de energía de baja tensión, y en ocasiones alcanzan valores pico del orden de miles de voltios. Cuando lo anterior ocurre, la protección del operario depende del nivel de seguridad establecido en su equipo de medida. La verdadera protección de un equipo no es sólo el máximo rango de tensiones en estado estacionario sino una combinación de capacidades para soportar tanto la tensión de estado estacionario como las sobretensiones debidas a transitorios.

"El valor de tensión nominal por sí sola no indica en qué medida ese equipo fue diseñado para resistir transitorios altamente peligrosos."

La seguridad en los equipos

La protección del operario contra los transitorios, radica en incorporar seguridad a los equipos de medida, labor que fue abordada por la IEC (Internacional Electrotechnical Comisión o Comisión Electrotécnica Internacional), organización que desarrolla normas internacionales de seguridad

para equipos de medida eléctrica. La norma IEC 61010 ofrece un nivel de seguridad significativamente alto a los equipos de medida, tendiendo como concepto base la clasificación por medio de categorías de los sitios de ubicación del operario al ejecutar la medida.

Categorías de medida según norma IEC 61010

El concepto más importante a comprender en la norma IEC 61010 es la categoría de medición, las cuales definen las Categorías de la I a IV, a menudo abreviada CAT I, CAT II, etc. La anterior clasificación de un sistema de distribución de energía en categorías parte del hecho de que un transitorio peligroso de gran energía como el producido por la caída de un rayo es atenuado a medida que recorre la impedancia del sistema. Con lo cual con un número de CAT más alto se especifica sitio eléctrico de mayor energía disponible, con transitorios de más energía. Por lo tanto los equipos de medida diseñados en CAT III resisten transitorios de mucha más energía que uno diseñado para un CAT I. Se debe tener presente que dentro de una categoría, una mayor tensión nominal indica una mayor calificación para soportar transitorios; por ejemplo, un multímetro CAT III de 1.000 V tiene una protección superior comparado con un multímetro clasificado CAT III de 600 V. El malentendido se da si alguien selecciona un multímetro CAT II de 1.000 V nominales pensando que es superior a un multímetro CAT III de 600 V.

NOTAS TÉCNICAS

DISEÑOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

De la seguridad depende su vida, no la descuide!!!1

Sobretensiones, un riesgo sin advertencia previa.....1

La seguridad en los Equipos.....1

Categorías de medida según norma IEC 610.....1

Como regla general se debe identificar la ubicación.....2



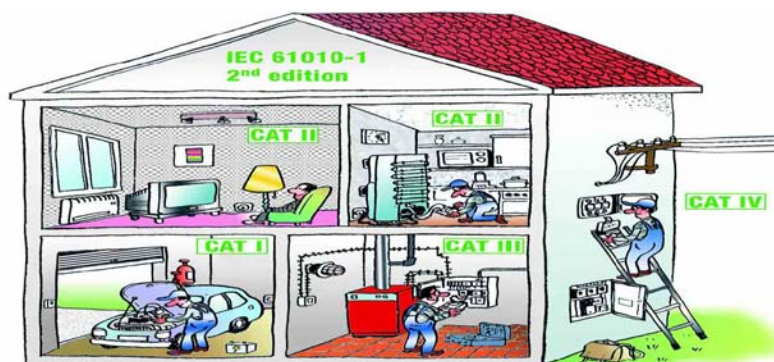


Imagen del catálogo de instrumentos de medida y comprobación, Gossen Metrawatt pagina web: www.gossenmetrawatt.com

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS DE APLICACIÓN
CAT I	Medidas en circuitos de corriente sin conexión directa con la red.	Baterías, Equipos electrónicos protegidos, equipos conectados a circuitos (fuente). etc.
CAT II	Medidas en circuitos de corriente integradas eléctricamente en la red de baja tensión.	Artefactos, herramientas portátiles y otras cargas domiciliarias de oficinas, laboratorios y similares.
CAT III	Distribución trifásica, incluyendo iluminación comercial monofásica.	Cargas estacionarias, conexiones de distribuidores, equipos instalados en distribuidores, motores polifásicos, sistemas de iluminación en edificios grandes, salidas para aparatos con conexiones cortas a la entrada del servicio.
CAT IV	Medidas en el "origen de la instalación"; es decir, en dónde se efectúa la conexión de baja tensión a la alimentación del servicio de energía eléctrica.	Medidores de consumo de electricidad, equipos de protección contra sobrecorrientes, exterior y entrada del servicio, acometida del servicio desde el poste al edificio, recorrido entre el medidor y el tablero principal.

CIDET
Especialistas en la
INSPECCIÓN de
INSTALACIONES
ELÉCTRICAS

Como regla general se debe identificar la ubicación

Un operario que trabaje con equipos de oficina en una ubicación CAT I podría encontrar tensiones de Corriente Directa más altas que las tensiones de Corriente Alterna medidas por un operario de motores en la ubicación CAT III. Sin embargo los transitorios en los circuitos electrónicos CAT I, sin importar el voltaje, son una amenaza menor, porque la energía disponible para un arco es relativamente limitada. Esto no

significa que no haya riesgos eléctricos presentes en los equipos CAT I o CAT II. El principal peligro es el de descarga eléctrica, no el de los transitorios y el arco.

por ejemplo, una línea en altura que va desde una casa a un cobertizo separado puede ser de sólo 120 V o 240 V, pero sin embargo sigue siendo técnicamente CAT IV ya que cualquier conductor situado a la intemperie está sujeto a transitorios de muy alta energía debidos a rayos. Aún conductores enterrados bajo

tierra son CAT IV, porque aunque no van a recibir directamente un rayo, el impacto de un rayo en las cercanías puede inducir un transitorio debido campos electromagnéticos.

"En conclusión en las categorías para mediciones, lo más importante es la identificación del sitio de medida, teniendo presente como regla general que entre más cerca se encuentre usted de la fuente de energía, más alto debe ser el número de la categoría ya que mayor será el riesgo potencial de transitorios al que se encontrara expuesto."