

Seguridad aumentada: ser a prueba de arco interno



Tableros de media tensión a prueba de arco interno

Nöllmed
www.nollmann.com.ar

Efectos y evolución del arco interno

Para analizar los efectos de un arco, consideraremos un tablero de media tensión del tipo protegido en cubierta metálica, ya que no es posible realizar una protección idónea para garantizar la seguridad de la continuidad del servicio y del personal de operación o mantenimiento con un tablero del tipo abierto.

Es evidente que un arco en el tablero de tipo abierto se propaga rápida- y libremente en el interior y exterior del equipo, provocando daños sobre elementos montados en él y en algunos metros a su alrededor.

Por tal razón, analizaremos y trataremos el tablero protegido y, dentro de esta clasificación, el de seguridad aumentada, ya que respecto al abierto, y gracias a su diseño, garantiza no solo mayor seguridad de suministro y operación, sino también máxi-

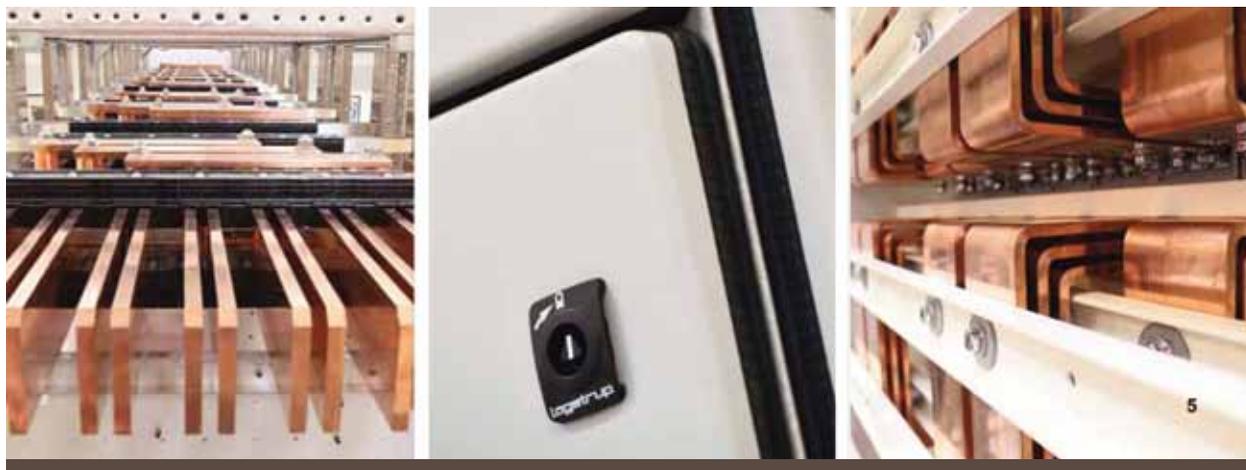
ma seguridad para el personal de servicio en caso de verificarse un arco en su interior.

Este tipo de tableros ha sido diseñado y desarrollado de acuerdo a las prescripciones de las normas IEC 298 e IRAM 2200 (Anexo AA). Dado que ciertas fallas en el interior de tableros protegidos, debidas a defectos en los materiales, a condiciones de servicio excepcionales o a una falsa maniobra, pueden cebar un arco, estas normas mencionan los lugares de fallas más frecuentes y las causas que las producen. De acuerdo a experien-

cias volcadas por los usuarios y fabricantes, en estas normas se cita como lugares críticos las botellas terminales, interruptores seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, conexión y abulonado de barras.

Cualquier falla puede provocar un fuerte arco tripolar que se autoalimenta y permanece cebado todo el tiempo que prevén los aparatos de protección e interrupción ubicados aguas arriba del lugar de la falla.





Condiciones y metodología para la ejecución del ensayo de arco interno

Hasta aquí se han analizado los efectos y la evolución del arco, así como las consecuencias que pueden ocasionarse si no se dispone de celdas del tipo de seguridad aumentada, cuya finalidad principal es la de otorgar una máxima seguridad de la continuidad del servicio y mayor garantía al personal de capacitación.

A continuación citaremos las condiciones y metodología para la ejecución del ensayo de arco interno según la prescripción de la norma IEC 298, que resulta equivalente a la norma PEHLA y que también se indica en la norma IRAM 2200.

Dentro de la norma IEC 298 e IRAM 2200, este ensayo es tratado en un capítulo separado, en razón de ser un ensayo de tipo. Las normas dicen que la modalidad de ejecución y la ubicación de la iniciación del cebado del arco debe ser acordado entre el fabricante y el usuario antes del ensayo.

En cuanto a la definición del tipo de montaje de celdas, se distinguen dos clases de accesibilidad, que corresponden a condiciones de ensayo diferentes.

» Clase A. Accesibilidad restringida, es decir, solo permitida para el personal autorizado.

» Clase B. Accesibilidad libre, incluye público en general.

Para la evaluación de los efectos térmicos del gas, se colocan indicadores, que consisten en trozos de tejido de algodón negro dispuestos de manera tal que sus bordes cortados no estén en dirección al objeto en ensayo. Se debe poner atención al hecho de que un indicador no pueda quemar a otro.

Cuando se forma un arco [...], la cantidad de energía liberada en el interior del tablero es utilizada en parte para el calentamiento del aire, que puede llegar a temperaturas del orden de los 4.000 a 9.000 grados centígrados.

Si el tablero es de accesibilidad clase 'A', estos indicadores se colocarán del lado del operador y en todos los puntos donde los gases puedan salir (por ejemplo: juntas, puertas) a una distancia de treinta centímetros (30 cm), aproximadamente, del tablero y hasta una altura de dos metros (2 m).

Si existe riesgo de que los gases se puedan desviar por paredes vecinas o por el techo, se deben colocar indicadores en forma horizontal, a una altu-

ra de dos metros (2 m) del piso y distantes de treinta a ochenta centímetros (30-80 cm) del tablero.

En caso de accesibilidad 'B', los indicadores se colocarán en todos los lugares accesibles del tablero, a una distancia de diez centímetros (10 cm) aproximadamente, hasta una altura de dos metros (2 m) del piso y, de ser necesarios, los horizontales, distantes de diez a ochenta centímetros (10-80 cm) del tablero.

Para la interpretación de los resultados de un ensayo de estas características, se toman en cuenta los siguientes criterios. El solicitante de los ensayos, junto con el fabricante, acordarán cuál o cuáles de estos criterios se tomarán en cuenta para la evaluación del ensayo.

- » Criterio 1. Las puertas, tapas y ventanas de inspección sólidamente montadas no se abrirán.
- » Criterio 2. Que ciertas puertas del tablero que puedan representar un peligro no se desprendan. Estas incluyen partes de grandes dimensiones con cantos vivos, por ejemplo, ventanas de inspección, *flaps* de protección contra sobrepresión, tapas de metal o material plástico.
- » Criterio 3. Que el arco por quemaduras u otro efecto no produzca agujeros hacia la parte exterior del tablero de acceso libre.
- » Criterio 4. Que los indicadores dispuestos verticalmente no se quemen por efecto de gases calientes. (No se toman en cuenta, en esta evaluación, los indicadores quemados por la ignición de la pintura o etiquetas).
- » Criterio 5. Que los indicadores dispuestos horizontalmente no se enciendan. Si estos comenzaran a quemarse durante el ensayo, el criterio se considera satisfactorio si se prueba, a través de filmaciones ultrarrápidas, que la ignición fue provocada por alguna partícula incandescente.

De acuerdo a experiencias volcadas por los usuarios y fabricantes, en estas normas se cita, como lugares críticos, las botellas terminales, interruptores seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, conexión y abulonado de barras.

- » Criterio 6. Las conexiones de puesta a tierra deben continuar siendo eficaces.

Tableros de media tensión a prueba de arco interno

En consideración de las necesidades y mayores exigencias del mercado argentino e internacional, *Nöllmed* ha desarrollado y protocolizado en el laboratorio internacional de CEPEL de Río de Janeiro (Brasil) celdas de 13,2 y 33 kilovolts (quinientos a mil megavoltamperes —500 a 1.000 MVA—

) del tipo metalclad de seguridad aumentada que responden a los criterios 1 al 6 de las normas IRAM e IEC citadas.

También fueron ensayadas contra impulso en los laboratorios de la Universidad Nacional de La Plata y en el INTI. Además poseen ensayos de calentamiento y de rigidez a frecuencia industrial durante un minuto (1').

Esto permite a los usuarios elegir por celdas cuya seguridad no solo garantiza la continuidad del servicio sino la protección del personal de operación.



Características generales de los tableros

Los tableros de uno a treinta y seis kilovolts (1-36 kV) a prueba de arco interno son en ejecución metalclad: los diferentes compartimientos internos en que se dividen las celdas están separados metálicamente entre sí.

Se puede distinguir compartimiento de baja tensión, donde se ubican relés de protección, equipos de medición, etc.; compartimiento de interruptor, seccionador bajo carga o transformadores de tensión; compartimientos de barras; compartimiento de botella terminal de cable y transformadores de medición, y compartimiento de seccionadores en el doble barra. Eventualmente, y a pedido, se puede suministrar un conducto colector de escape de gases con salida hacia el exterior del edificio. También, el compartimiento de medición de tensión.

La puerta frontal del compartimiento, como así también los paneles inferiores y superiores del cierre, poseen trabas especiales, permitiendo que dicha puerta y paneles traben contra el marco el total de su perímetro en forma solidaria.

Cada compartimiento de media tensión posee escape de gases independiente, hacia la parte superior de la celda, en cuyo techo existen *flaps* que se abren descargando eventuales explosiones internas. De esta forma, el daño en un compartimiento no se traslada a los restantes ni a celdas continuas. De esta forma, se logra dar la mayor seguridad en las celdas que los clientes pueden pretender.

Las celdas pueden ir equipadas con interruptores en vacío (hexafloruro de azufre —SF₆—), aire o RVA de diferentes marcas, usándose normalmente la extraibilidad (partes fijas y móviles), original del mismo fabricante del interruptor y también en ejecuciones especiales.

Las celdas son fabricadas cumpliendo los enclavamientos mecánicos y eléctricos más exigentes requeridos por las normas, para dar mayor seguridad y confiabilidad a la instalación.

Todos los tableros y sus componentes son ensayados siguiendo los lineamientos de las normas y de los clientes bajo criterio de la calidad total. Pueden construirse a pedido en ejecución especial para intemperie.

Centro de control de motores a prueba de arco interno

El centro de control de motores de media tensión a prueba de arco interno es aptos para arranques directos o por autotransformador, se puede equipar con cualquier tipo de contactor (vacío, aire, etc.), ya sean fijos o extraíbles, con o sin fusibles. Puede fabricarse para interior o en ejecución especial para intemperie. También se fabrica interiormente en las versiones metalclad y abiertas.

- » Tensión nominal: desde uno hasta 7,2 kilovolts
- » Corrientes nominal y de cortocircuito: adecuadas a las necesidades de la instalación
- » Responde a las normas IRAM, IEC, etc. ■

