

SISTEMAS ELECTRICOS AISLADOS

NOM-001-SEDE 2012

517-160. Sistemas eléctricos aislados



a) Instalaciones

1) Circuitos eléctricos aislados. Cada circuito eléctrico aislado debe controlarse por un desconectador o por un interruptor automático que tenga un polo para la desconexión de cada conductor vivo del circuito aislado, con el fin de interrumpir simultáneamente los conductores vivos y toda la energía del circuito. El aislamiento puede lograrse por medio de uno o más transformadores, por medio de conjuntos motor generador o por medio de un sistema aislado de baterías. Los conductores de los circuitos eléctricos aislados, no deben instalarse en cables, canalizaciones u otras envolventes conteniendo conductores de otros sistemas eléctricos.

2) Características de los circuitos. Los circuitos que alimenten los primarios de los transformadores de aislamiento deben operar a no más de 600 volts entre conductores y deben tener protección apropiada contra sobre corriente. La tensión del secundario de los transformadores de aislamiento, no debe exceder de 600 volts entre conductores de cada circuito. Todos los circuitos alimentados desde

los secundarios deben ser no puestos a tierra y deben tener un dispositivo de protección contra sobre corriente y de valor nominal apropiado para cada conductor. Los circuitos alimentados directamente desde las baterías o del conjunto motor generador deben ser no puestos a tierra, y deben protegerse contra sobre corriente de la misma manera que los circuitos secundarios alimentados del transformador. Si existe una pantalla electrostática, debe conectarse al mismo punto de referencia a tierra.

3) Ubicación del equipo. Los transformadores de aislamiento, los conjuntos motore-generador, las baterías y cargadores de baterías y las protecciones contra sobre corriente asociadas al primario o secundario, no deben instalarse en áreas peligrosas (clasificadas). El alambrado del circuito secundario aislado que se prolongue dentro de un área peligrosa (clasificada) para la aplicación de anestesia, debe instalarse de acuerdo con lo indicado en 501-10.

4) Transformadores de aislamiento. Un transformador de aislamiento no debe alimentar a más de una sala de operaciones o cama para atención crítica en áreas de terapia intensiva, excepto lo especificado en (a) y (b) siguientes.

Para la aplicación de esta sección, se considera que las salas de inducción de anestesia son parte de las salas de operaciones a las que da servicio.

- A. Salas de inducción de anestesia: Si una sala de inducción da servicio a más de una sala de operaciones, se permite que los circuitos aislados de la sala de inducción se alimenten desde el transformador de aislamiento de cualquiera de las salas de operaciones.
- B. Altas Tensiones. Se permiten los transformadores de aislamiento para alimentar varios contactos grado hospital sencillos instalados en diferentes áreas de atención de pacientes donde se cumpla y aplique lo siguiente:

- (1) Los contactos grado hospital estén reservados para alimentar equipos que necesiten 150 volts o más, por ejemplo, unidades de rayos X portátiles y equipos láser, y
- (2) Los contactos y clavijas no sean intercambiables con los contactos del sistema eléctrico aislado para la sala de operaciones.

5) Identificación de los conductores. Los conductores de los circuitos aislados deben identificarse como sigue:

(1) Conductor con aislamiento 1: Color naranja con al menos una raya o banda continua de color distinto al verde, blanco o gris en toda la longitud del conductor.

(2) Conductor con aislamiento 2: Color café con al menos una raya o banda continua de color distinto al verde, blanco o gris en toda la longitud del conductor.

Para sistemas eléctricos aislados trifásicos, el tercer conductor con aislamiento deberá identificarse en color amarillo con al menos una raya o banda continua de color distinto al verde, blanco o gris en toda la longitud del conductor. Cuando los circuitos aislados se conecten a contactos de 120 volts de una fase de 15 y 20 amperes, el conductor naranja con raya o banda continua, debe conectarse a las terminales de los contactos, identificadas de acuerdo con 200-10 (b) para la conexión del conductor puesto a tierra del circuito.

6) Compuestos para el jalado de alambres durante su instalación. No deben usarse compuestos para el jalado de los conductores durante su instalación en el método de alambrado, ya que incrementan la constante dieléctrica y la constante de aislamiento de los conductores de los circuitos conectados al secundario del transformador de aislamiento.

7) Características eléctricas del sistema eléctrico aislado. Se debe limitar el tamaño del transformador de aislamiento a 10 kilovoltamperes o menos y se deben utilizar conductores con aislamiento de baja corriente eléctrica de fuga, para que, una vez instalados y conectados todos los circuitos, la impedancia resistiva y capacitiva total sea mayor a 200 000 ohm.

Se debe minimizar la longitud de los conductores de los circuitos derivados y se deben utilizar conductores con aislamiento que tengan una constante dieléctrica menor que 3.5 y una constante de aislamiento mayor a 6100 mega ohm-metro (a 16 °C), con el objetivo de reducir la corriente eléctrica de fuga de cada línea a tierra de toda la instalación terminada, reduciendo con esto la corriente peligrosa.

b) Monitor de aislamiento de línea (MAL).

1) Características. Además de los dispositivos de control y de protección por sobre corriente normalmente utilizados, cada sistema eléctrico aislado debe incluir un monitor de aislamiento de línea (MAL) que opere continuamente, para monitorear la corriente de fuga o fallas de corriente eléctrica de cada conductor aislado de tierra e indique la corriente peligrosa total. El monitor debe estar diseñado de tal manera, que una lámpara señalizadora de color verde pueda verse fácilmente por las personas dentro de la sala de operaciones o áreas de agentes anestésicos inhalatorios y permanecer iluminada cuando el sistema esté adecuadamente aislado de tierra. Además, debe contener una lámpara color rojo señalizadora y una alarma audible, que deben energizarse cuando la corriente total peligrosa, que consiste en posibles corrientes de fuga resistivas o capacitivas de cualquier conductor aislado de tierra, alcance un valor cercano a 5 miliamperes bajo condiciones de tensión eléctrica normal. El monitor no debe alarmarse para valores menores a 3.7 miliamperes de corriente peligrosa de falla, ni para una corriente peligrosa total en el umbral de los 5 miliamperes.

Excepción: Se permite el diseño de un sistema para operar a un valor menor al del umbral de la corriente peligrosa total. El monitor de aislamiento de línea para tal sistema, debe ser aprobado para que la corriente peligrosa de fuga deba ser reducida, pero no menor al 35 por ciento de la correspondiente al umbral de la corriente peligrosa total y la corriente peligrosa del monitor consecuentemente se debe permitir reducirla a no más del 50 por ciento del valor del umbral de alarma de la corriente peligrosa total.

2) Impedancia. El monitor de aislamiento de línea debe ser diseñado para tener suficiente impedancia interna de tal manera que, cuando se conecte apropiadamente al sistema eléctrico aislado, la corriente máxima interna que pueda circular a través del monitor de aislamiento de línea, cuando cualquier conductor o parte del sistema eléctrico aislado sea puesto a tierra, debe ser de 1 miliampere.

Excepción:

Se permite que el monitor de aislamiento de línea sea del tipo de baja impedancia, de tal manera que la corriente eléctrica a través de él, cuando cualquier conductor del sistema eléctrico aislado sea conectado a tierra, no exceda de dos veces el valor del umbral de alarma para un periodo que no exceda de 5 milisegundos.

La reducción de corriente de peligro del monitor permite que esta reducción, resulte en un incremento de los valores de no alarma para la corriente peligrosa de falla, por lo que se incrementará la capacidad de circuito.

3) Amperímetro. Se debe conectar un amperímetro analógico calibrado que indique la corriente peligrosa total, la instalación debe de efectuarse a la vista del monitor de aislamiento de línea y plenamente visible a todas las personas dentro de la sala de operaciones, con la zona de alarma en el umbral de los 5 miliamperes al centro de la escala aproximadamente.

Excepción: Se permite que el monitor del aislamiento de línea sea una unidad compuesta, con una sección de detección cableada a una sección separada de la pantalla del tablero, en la que estén ubicadas las funciones de alarma o prueba.

NOTA: Se recomienda instalar el amperímetro de modo que sea plenamente visible para todas las personas que haya en el lugar de aplicación de anestesia.

4) Pruebas. El sistema eléctrico aislado debe de probarse, ver sección 517-30(c)(2), antes de su puesta en operación y después de que exista una falla que encienda la luz roja y opere la señal audible.

5) Pruebas periódicas. Los sistemas eléctricos aislados se deben probar periódicamente, bajo un programa y de modo que resulten aceptables a la autoridad competente, para asegurar que los sistemas se mantienen en condiciones adecuadas de funcionamiento.