

Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7-710: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Locales de uso médico

Electrical installations of buildings. Part 7-710: Requirements for special installations or locations.
Medical locations

(EQV. IEC 60364-7-710 ed 1.0 (2002-11) Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements
for special installations or locations – Medical locations)

2016-09-07
1ª Edición

© IEC 2002

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el Internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL, único representante de la IEC en territorio peruano.

© INACAL 2016

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 815, San Isidro
Lima - Perú
Tel.: +51 1 640-8820
administracion@inacal.gob.pe
www.inacal.gob.pe

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	ii
PREFACIO	iv
PRÓLOGO	vi
INTRODUCCIÓN	viii
710 LOCALES DE USO MÉDICO	1
710.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
710.2 REFERENCIAS NORMATIVAS	1
710.3 DEFINICIONES	3
710.4 PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD	7
710.5 SELECCIÓN E INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO	12
710.6 VERIFICACIÓN	20
ANEXOS	
ANEXO A (NORMATIVO) CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD PARA LOS LOCALES DE USO MÉDICO	24
ANEXO B (INFORMATIVO) EJEMPLOS PARA LA ASIGNACIÓN A LOS GRUPOS Y CLASIFICACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD DE LOS LOCALES DE USO MEDICO	25
BIBLIOGRAFÍA	29
Figura 710A - Ejemplo del entorno del paciente según la Norma (IEC 60601-1-1).	23

Tabla A.1 - Clasificación de los servicios de seguridad necesarios para los locales de uso médico.	24
--	----

Tabla B.1 - Lista de ejemplos	25
-------------------------------	----

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Seguridad eléctrica - Sub Comité Técnico de Normalización de Dispositivos de maniobra y protección contra sobrecorrientes y fases a tierra, mediante el Sistema 1 o de Adopción, durante los meses de junio de 2015 a mayo de 2016, utilizando como antecedente a la Norma IEC 60364-7-710 ed 1.0 (2000-11) Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations – Medical locations.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Seguridad eléctrica - Sub Comité Técnico de Normalización de Dispositivos de maniobra y protección contra sobrecorrientes y fases a tierra presentó a la Dirección de Normalización -DN-, con fecha 2016-06-06, el PNTP-IEC 60364-7-710:2016, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2016-07-08. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP-IEC 60364-7-710:2016 Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7-710: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Locales de uso médico**, 1ª Edición, el 14 de setiembre de 2016.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana es una adopción de la Norma IEC 60364-7-710 ed 1.0 (2002-11) Electrical installations of buildings - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría

DIRECCIÓN GENERAL DE
ELECTRICIDAD DEL MINISTERIO
DE ENERGÍA Y MINAS

Secretario

Orlando Chávez Chacaltana

ENTIDAD**REPRESENTANTES**

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Javier Lucana Jaramillo

SOCIEDAD NACIONAL DE
INDUSTRIAS

Enrique Salazar Jaramillo

BOYTON S.A.C.

Juan Carlos Malásquez Contreras

TICINO DEL PERÚ S.A.

Fernando Vargas Cano
César Gallarday VegaSociedad Industrial de Artículos
de Metal S.A.C.

Henry Acedo More

SCHNEIDER ELECTRIC PERÚ S.A.

César Chilet León

Industrial EPEM S.A.

Héctor Quispe Mora

LUZ DEL SUR

Ángel Parra Paz

Industrias Jormen S.R.L.

César Mendoza Lagones

PANDUIT

Daniel Villón Valdiviezo

ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA
PERUANA

Angel Valdivieso Orellana

SENATI

Gustavo Salazar Huamaní
Walter Vargas GutiérrezPONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ

Raúl del Rosario Quinteros

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

Instalaciones eléctricas en edificios

Parte 7-710: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Locales de uso médico

PRÓLOGO

1) La IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es una organización mundial de normalización que comprende todos los comités electrotécnicos nacionales (Comités Nacionales de la IEC). El objeto de la IEC es promover la cooperación internacional en todas las cuestiones relativas a la normalización en los campos eléctricos y electrónicos. Con este fin, y además de otras actividades, la IEC publica Normas Internacionales, Especificaciones Técnicas, Reportes Técnicos; Especificaciones disponibles al público (PAS) y Guías (de aquí en adelante referidas como “Publicación(es) IEC”). Su preparación está a cargo de los comités técnicos; cualquier Comité Nacional de la IEC interesado en el tema tratado, podrá participar en este trabajo preparatorio. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales vinculadas con la IEC también participan en esta preparación. La IEC colabora estrechamente con la Organización Internacional de Normalización (ISO), de conformidad con las condiciones determinadas por acuerdo entre las dos organizaciones.

2) Las decisiones formales o acuerdos de la IEC sobre cuestiones técnicas expresan, lo más aproximadamente posible, un consenso internacional de opinión sobre los temas relevantes ya que cada comité técnico, tiene la representación de todos los Comités Nacionales interesados.

3) Las Publicaciones IEC tienen la forma de recomendaciones para uso internacional y son aceptados por los Comités Nacionales de la IEC en ese sentido. Si bien se hacen todos los esfuerzos razonables para asegurar que el contenido técnico de las Publicaciones IEC es preciso, IEC no se hace responsable de la manera en que se utilizan o por cualquier mala interpretación por cualquier usuario final.

4) Con el fin de promover la uniformidad internacional, los Comités Nacionales de la IEC se comprometen a aplicar las Normas Internacionales de la IEC de forma transparente en la mayor medida posible en sus publicaciones nacionales y regionales. Cualquier divergencia entre la norma IEC y la norma nacional o regional correspondiente será indicada claramente en ésta última.

5) La IEC no proporciona ninguna marca conformidad para indicar su aprobación y no se le puede hacer responsable por cualquier equipo que haya sido declarado conforme con una de sus normas.

6) Se llama la atención a la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Publicación IEC puedan ser objeto de derechos de patente. La IEC no se hace responsable por la identificación de alguno o todos los derechos de patente.

La Norma Internacional IEC 60364-7-710 ha sido elaborada por el Comité Técnico IEC 64: Instalaciones eléctricas y protección contra descargas eléctricas.

El texto de esta norma está basada en los siguientes documentos:

FDIS	Informe de votación
64/1268/FDIS	64/1275/RVD

Toda la información de la aprobación de esta norma puede ser encontrada en el Informe de votación de la tabla encima.

Esta publicación ha sido redactada de acuerdo con las Directivas ISO / IEC, Parte 2.

El comité ha decidido que el contenido de esta publicación se mantendrán sin cambios hasta 2007.

En esta fecha, la publicación será

- reconfirmada;
- retirada;
- sustituida por una edición revisada, o
- modificada.

INTRODUCCIÓN

Los requisitos de esta parte de la norma IEC 60364 complementan, modifican o sustituyen algunos de los requisitos generales contenidos en las partes 1 a 6 de la norma IEC 60364.

La numeración del capítulo de la parte 710 son los de las partes correspondientes, o de los capítulos de las partes 1 a 6 de la norma IEC 60364.

La ausencia de referencia a una parte, un capítulo o un apartado significa que los requisitos generales correspondientes son aplicables.

En locales de uso médico es necesario para garantizar la seguridad de los pacientes susceptibles de ser sometidos a la aplicación de los equipos médicos eléctricos. Por cada actividad y función en un local de uso médico, los requisitos particulares para la seguridad tienen que ser considerados. La seguridad puede lograrse garantizando la seguridad de la instalación y la operación segura y mantenimiento de equipos médicos eléctricos conectados a él. El uso de equipos médicos eléctricos en pacientes sometidos a cuidados intensivos (de importancia crítica) son llamados para garantizar una mayor fiabilidad y seguridad de las instalaciones eléctricas en los hospitales con el fin de mejorar la seguridad y la continuidad de los suministros que se cumplen mediante la aplicación de esta norma. Las variaciones de la norma para mejorar aún más la seguridad y la fiabilidad son aceptables.

---oooOooo---

Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7-710: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Locales de uso médico

710 LOCALES DE USO MÉDICO

710.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Los requisitos particulares de esta parte de la Norma IEC 60364 son aplicables a las instalaciones eléctricas en locales de uso médico con el fin de garantizar la seguridad de los pacientes y el personal médico. Estos requisitos, en su mayoría, se refieren a los hospitales, clínicas privadas, consultorios médicos y dentales, centros de salud, salas de médicos dedicados en el lugar de trabajo.

NOTA 1: Puede ser necesario modificar la instalación eléctrica existente, de conformidad con esta norma, cuando se produce un cambio de utilización del lugar. Un especial cuidado se debe tomar cuando se realizan procedimientos intracardiacos en instalaciones existentes.

NOTA 2: En el caso, esta Norma Técnica Peruana también puede ser utilizada en las clínicas veterinarias. Los requisitos de esta parte no se aplican a los equipos eléctricos de uso médico.

NOTA 3: Para los equipos eléctricos de uso médico, se refiere a la serie de normas IEC 60601.

710.2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos referenciales son indispensables para la aplicación de este documento.

Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

IEC 60364-4-41: ¹ 2001	Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra descargas eléctricas
IEC 60364-5-55:2001	Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 5-55: Selección e instalación de equipos eléctricos. Otros equipos
IEC 60364-6-61:2001	Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 6-61: Verificación. Verificación inicial
IEC 60601-1:1988 ² Enmienda 2 (1995)	Equipos eléctricos de uso médico. Parte 1: Requisitos generales de seguridad
IEC 60601-1-1:2000	Equipos eléctricos de uso médico. Parte 1: Requisitos generales para la seguridad. Norma colateral: Requisitos de seguridad para sistemas eléctricos de uso médicos
IEC 60617-1:1985	Signos gráficos para diagramas. Parte 1: Generalidades, índice general. tablas de correspondencia
IEC 60617-11 (DB) ³	Signos gráficos para diagramas. Parte 11: planos y esquemas de instalación arquitectónicos y topográficos

¹ La NTP-IEC 60364-4-41 es equivalente a la IEC 60364-4-41.

² La NTP-IEC 60601-1 es equivalente a la IEC 60601-1.

³ DB = Base de Datos.

IEC 61082-1:1991	preparación de documentos utilizados en electrotécnica. Parte 1: Requisitos generales
IEC 61557-8:1997	Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión hasta 1 000 V c.a. y 1 500 V d.c. Equipos para ensayo, medida o monitoreo de las medidas de protección. Parte 8: Dispositivos de monitoreo de aislamiento para sistemas eléctricos IT
IEC 61558-2-15:1999	Seguridad de los transformadores, unidades de alimentación y análogos. Parte 2-15: Requisitos particulares para los transformadores de aislamiento para el suministro de locales de uso médico

710.3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta parte de la Norma IEC 60364, se aplican las siguientes definiciones.

710.3.1

local de uso médico

Ubicación destinada para fines de diagnóstico, tratamiento (incluyendo tratamiento cosmético), la supervisión y el cuidado de los pacientes.

NOTA: Para garantizar la protección de los pacientes de los posibles riesgos eléctricos, las medidas de protección adicionales deben aplicarse en lugares médicos. El tipo y la descripción de estos riesgos pueden variar de acuerdo como se administra el tratamiento. La manera en que una habitación se va a utilizar requiere una sectorización y división en diferentes áreas para diferentes procedimientos médicos.

710.3.2

paciente

Ser vivo (persona o animal) sometidos a observación o tratamiento médico o dental (adaptado del apartado 2.12.4 de la Norma IEC 60601-1)

NOTA: Personas bajo tratamiento con fines cosméticos se pueden considerar, en lo que se refiere a esta norma, como pacientes.

710.3.3

equipo eléctrico de uso médico

Equipo eléctrico, previsto con no más de una conexión a la red de alimentación particular y destinado a diagnosticar, tratar o controlar al paciente bajo supervisión médica y que,

- hace contacto físico o eléctrico con el paciente, y/o;
- transferencia de energía hacia o desde el paciente, y/o;
- detecta tal transferencia de energía hacia o desde el paciente.

NOTA: El equipo incluye los accesorios definidos por el fabricante como necesarios para permitir el uso normal del equipo.

710.3.4

parte aplicada

Parte de los equipos eléctricos de uso médico, que en uso normal,

- tienen necesariamente el equipo contacto físico con el paciente para realizar su función, o;
- puede ser puesto en contacto con el paciente, o;
- tiene que ser tocado por el paciente (apartado 2.1.5 de la enmienda 2 a la Norma IEC 60601-1)

710.3.5

grupo 0

Local de uso médico donde hay partes aplicadas y están destinadas a ser utilizadas.

710.3.6

grupo 1

Locales de uso médico donde aplican partes destinadas a ser utilizadas como sigue:

- externamente;
- de forma invasiva a cualquier parte del cuerpo, excepto donde se aplica el apartado 710.3.7.

710.3.7

grupo 2

Local de uso médico donde aplican partes destinadas a ser utilizadas en aplicaciones tales como procedimientos intracardiacos, quirófanos y tratamientos vitales donde la discontinuidad (insuficiencia) de la alimentación puede causar o ser un peligro para la vida.

NOTA: Un procedimiento intracardiaco es un procedimiento mediante el cual un conductor eléctrico se coloca dentro del corazón de un paciente o es probable que entre en contacto con el corazón, tal conductor es accesible fuera del cuerpo del paciente. En este contexto, un conductor eléctrico incluye cables aislados tales como electrodos de estimulación cardiaca o electrodos de ECG intracardiacos, o aislamiento de tubos llenos de fluidos conductores.

710.3.8

sistema eléctrico de uso médico

Combinación de elementos del equipo, por lo menos uno de los cuales es un elemento del equipo eléctrico de uso médico que es interconectado por una conexión funcional o uso de un enchufe portátil múltiple.

NOTA: El sistema incluye los accesorios que son necesarios para el funcionamiento del sistema y especificados por el fabricante.

710.3.9

entorno del paciente

Cualquier volumen en el que se puede producir contacto intencional o no intencional entre el paciente y las partes del sistema o entre el paciente y otras personas que tocan partes del sistema (por ejemplo véase la Figura 710A).

NOTA: Esto aplica cuando la posición del paciente es pre-determinada, si no, todas las posibles posiciones del paciente deben ser consideradas.

710.3.10

tablero de distribución principal

Tablero en el edificio que cumple todas las funciones como parte principal de distribución para asignar suministro a un área del edificio y donde la caída de tensión se mide para el funcionamiento de los servicios de seguridad.

710.3.11

sistema IT de uso médico

Sistema eléctrico IT que tiene requisitos específicos para aplicaciones médicas.

710.30 Evaluación de las características generales

La clasificación de un local de uso médico se realiza de acuerdo al personal médico, la organización de salud concerniente o el organismo responsable de la seguridad de los trabajadores, de acuerdo con las regulaciones nacionales. Con el fin de determinar la clasificación del local de uso médico, es necesario que el personal médico indique los procedimientos clínicos que se llevará a cabo dentro del local. Basado en el uso previsto, se determinará la clasificación apropiada para el local (con la posibilidad de que ciertos locales de uso médico puedan ser usados para diferentes propósitos requerirá que un grupo adicional especializado deba ser encargado para la gestión de riesgos).

NOTA 1: La clasificación de un local de uso médico debe estar relacionado con el tipo de contacto entre las partes aplicadas y el paciente, así como la finalidad para la que se utiliza el local (véase Anexo B).

NOTA 2: Partes aplicadas están definidas por las normas particulares para equipos eléctricos de uso médico.

710.31 Fines, suministros y estructura

710.312.2 Tipos de sistemas de puesta a tierra

El sistema TN-C no está permitido en locales de uso médico y aguas abajo del tablero principal de distribución en edificaciones de uso médico.

710.313 Suministro eléctrico

710.313.1 General

En locales de uso médico los sistemas de distribución deben estar diseñados e instalados para facilitar el cambio automático de la red de distribución principal a la fuente de alimentación de seguridad eléctrica para mantener las cargas esenciales (según la Norma IEC 60364-5-55, Capítulo 556).

710.4 PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD

710.41 Protección contra descargas eléctricas

710.411 Protección contra contactos directos e indirectos

710.411.1 SELV y PELV

Al utilizar circuitos SELV y/o PELV en locales de uso médicos del Grupo 1 y el Grupo 2, la tensión nominal aplicada al equipo utilizando en la actualidad no excederá de 25 V (r.m.s) c.a. o 60 V c.c. libre de ondulación. Protegido por aislamiento de las partes activas de acuerdo con el apartado 412.1 de la Norma IEC 60364-4-41 y por barreras o recintos de acuerdo con el apartado 412.2 de la misma norma en lo esencial.

En recintos médicos del Grupo 2, partes expuestas conductoras del equipo (por ejemplo luminarias de quirófano), serán conectados al conductor de compensación de potencial.

710.412 Protección contra los contactos directos

710.412.3 Obstáculos

La protección por obstáculos no se permite.

710.412.4 Puesta fuera del alcance

No se permite la protección mediante la puesta fuera del alcance.

Sólo la protección por aislamiento de las partes activas o la protección por barreras o recintos están permitidos.

710.413 Protección contra contactos indirectos

710.413.1 Desconexión automática del suministro eléctrico

710.413.1.1 General

710.413.1.1.1 Desconexión del suministro eléctrico

En recintos médicos del Grupo 1 y Grupo 2, se aplicará lo siguiente:

- en los sistemas IT, TN y TT, la tensión de contacto convencional U_L no podrá exceder de 25 V ($U_L \leq 25$ V);
- para sistemas TN y IT, se aplicará la tabla 41C de la Norma IEC 60364-4-41.

NOTA: La desconexión del suministro cuando se producen condiciones de sobrecarga o cortocircuito, se puede lograr mediante diferentes métodos de diseño dentro de los procedimientos de las reglas generales con el fin de satisfacer el nivel de seguridad requerido.

710.413.1.3 Sistemas TN

En los circuitos finales de los locales de uso médico del Grupo 1 con corriente nominal hasta 32 A se utilizarán dispositivos de corriente residual con una corriente máxima de funcionamiento residual de 30 mA (como protección adicional).

En locales de uso médico del Grupo 2, la protección de desconexión automática del suministro se da por medio de dispositivos de protección de corriente residual con corriente nominal residual de funcionamiento, que no excedan los 30 mA , sólo se utilizará en los siguientes circuitos:

- los circuitos de suministro de mesas de operaciones;
- circuitos para unidades de rayos X;

NOTA: El requisito es aplicable principalmente a las unidades de rayos X móviles introducidos en lugares del Grupo 2.

- circuitos para equipos de gran tamaño con una potencia nominal superior a 5 kVA ;
- circuitos de los equipos eléctricos no críticos (apoyo no vital).

Se debe tener cuidado y asegurar que el uso simultáneo de muchos elementos y equipos conectados al mismo circuito no puedan causar disparos no deseados del dispositivo de protección de corriente residual (RCD).

En locales de uso médico del Grupo 1 y Grupo 2, donde dispositivos de protección RCDs son requeridos por este apartado, sólo el tipo A o tipo B será seleccionado, en función de la posible falla de corriente que se produzca.

NOTA: Se recomienda que los sistemas TN-S son monitoreados para asegurar el nivel de aislamiento de todos los conductores activos.

710.413.1.4 Sistemas TT

En locales de uso médico del Grupo 1 y Grupo 2 aplican, los requisitos de los sistemas TN (ver el apartado 710.413.1.3) y en todos los casos se utilizarán los dispositivos de protección de corriente residual.

710.413.1.5 Sistema eléctrico IT de uso Médico

NOTA 1: En los Estados Unidos un sistema de este tipo se identifica como un "sistema de energía aislada".

En locales de uso médico del Grupo 2, se utilizara el sistema eléctrico IT de uso médico para los circuitos de alimentación de equipos eléctricos médicos y sistemas para la supervivencia, aplicaciones quirúrgicas y otros equipos situados en el entorno del paciente con la excepción de los equipos citados en el apartado 713.413.1.3.

Para cada grupo de recintos o habitaciones que desempeñen la misma función, es necesario al menos un sistema eléctrico IT de uso médico que este separado. El sistema IT de uso médico deberá estar equipado con un dispositivo de control de aislamiento según la norma IEC 61557-8 con los siguientes requisitos específicos:

- La impedancia interna en c.a. será de al menos 100 k Ω ;
- La tensión de ensayo no podrá ser superior a 25 V c.c. ;
- La corriente inyectada, incluso bajo condiciones de falla, no podrá ser superior a 1 mA pico;
- La alarma tendrá lugar a más tardar cuando la resistencia de aislamiento ha descendido hasta 50 k Ω . Un dispositivo de ensayo será instalado;

NOTA 2: En Alemania, se requiere una alarma si se pierde la conexión a tierra o el cableado.

NOTA 3: Requisitos adicionales necesarios para IMDs indicados aquí, en este momento no están incluidos en el equipo estándar que cumple la Norma IEC 61557-8. Ellos serán retirados de esta publicación tan pronto como han sido tratados en la norma de equipos pertinentes.

Para sistemas eléctricos IT de uso médico, un sistema de alarma acústica y visual que incorpora los siguientes componente, se implementa y organiza en un lugar adecuado para que pueda ser monitoreados en forma permanente (señales audibles y visuales) por el personal médico.

- una lámpara de señal verde para indicar el funcionamiento normal;
- una lámpara de señales de color amarillo que ilumina cuando se alcanza el valor mínimo fijado para la resistencia de aislamiento. No será posible que esta luz sea cancelada o desconectada;
- una alarma acústica que suena cuando se alcanza el valor mínimo fijado para la resistencia de aislamiento. Esta alarma audible puede ser silenciada.
- la señal amarilla saldrá en la eliminación de la falla y cuando se restaure la condición normal.

Cuando se suministra a un solo equipo de un transformador de IT dedicado, este último se puede instalar sin un dispositivo de monitoreo de aislamiento.

Se requiere vigilancia de sobrecarga y alta temperatura para el transformador IT de uso médico.

710.413.1.6 Conexión equipotencial complementaria

710.413.1.6.1 En cada local de uso médico del Grupo 1 y Grupo 2, se instalarán cables de conexión equipotencial complementarios, conectados a la barra de compensación de potencial con el fin de igualar las diferencias de potencial entre las siguientes partes, situadas en el "entorno del paciente":

- conductores de protección;
- partes conductoras extrañas;
- detector contra los campos de interferencia eléctrica, si está instalado;

- conexión a las redes del piso conductor, si está instalado;
- envoltente de metal del transformador de aislamiento, si los hubiere.

NOTA: Soportes de pacientes fijos que son conductores no eléctricos tales como mesas de quirófano, sofás de fisioterapia y sillas dentales se deben conectar al conductor de compensación de potencial a menos que estén destinados a ser aislado de la tierra.

710.413.1.6.2 En cada local de uso médico del Grupo 2, la resistencia de los conductores, incluyendo la resistencia de las conexiones, entre los terminales para el conductor de protección de los tomacorrientes y del equipo fijo o cualquier pieza extraña conductora y la unión a la barra equipotencial colectora no excederá de $0,2 \Omega$.

NOTA: Este valor resistivo también se puede determinar mediante el uso de un área adecuada de la sección transversal del conductor.

710.413.1.6.3 La unión equipotencial de la barra colectora se encuentra en o cerca del lugar de atención médica. En cada tablero de distribución o en su proximidad, se proporcionará una barra de compensación de potencial adicional, a la que se conectara el conductor equipotencial complementario y el conductor de protección. Las conexiones se organizarán de manera que sean claramente visibles y sean fácilmente desconectados individualmente.

710.422 Protección contra el fuego

Normativa nacional que establece requisitos adicionales puede estar vigentes.

710.5 SELECCIÓN E INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

710.51 Reglas comunes

710.512 Condiciones de operación y las influencias externas

710.512.1 Condiciones de funcionamiento

710.512.1.1 Transformadores para los sistemas eléctricos IT de uso médico

Transformadores se instalarán en las proximidades, en el interior o en el exterior de los locales de uso médico y se colocan en armarios o cajas para evitar el contacto accidental con las partes activas.

La tensión nominal U_n en el lado secundario de los transformadores no excederá de 250 V c.a.

710.512.1.6 Sistemas eléctricos IT para uso médico en locales de uso médico del Grupo 2

Los transformadores deben estar de acuerdo con la norma IEC 61558-2-15, con los siguientes requisitos adicionales:

La corriente de fuga del devanado de salida a la tierra y la corriente de fuga del recinto, cuando se mide sin carga al transformador, suministrado tensión nominal y frecuencia nominal, no superará 0,5 mA .

Transformadores monofásicos se utilizan para formar los sistemas eléctrico IT de uso médico, para equipos portátiles y fijos y la potencia nominal de salida no deberá ser inferior a 0,5 kVA y no excederá los 10 kVA .

Si también se requiere el suministro de cargas trifásicas a través de un sistema IT, se dispondrá de un transformador trifásico independiente para este fin, con salida de tensión de línea a línea no superior a 250 V .

710.512.2 Influencias externas

NOTA: Donde corresponda, se debe prestar atención a la prevención de las interferencias electromagnéticas.

710.512.2.1 Riesgo de explosión

NOTA 1: Requisitos para el uso de equipos médicos eléctricos en combinación con gases y vapores inflamables están contenidos de la norma IEC 60601-1.

NOTA 2: Cuando sea probable que ocurran condiciones peligrosas (por ejemplo, en presencia de gases inflamables y vapores), se pueden requerir precauciones especiales.

NOTA 3: Se recomienda la prevención ante la acumulación de electricidad estática.

Los dispositivos eléctricos (por ejemplo, tomacorrientes e interruptores) deben instalarse a una distancia de al menos 0,2 m horizontalmente (centro a centro) de cualquier punto de salida de gas de uso médico, a fin de minimizar el riesgo de ignición de con gases inflamables.

710.514.5 Diagramas, documentación e instrucciones de operación

Planos de las instalaciones eléctricas, junto con los registros, dibujos, diagramas de cableado y sus modificaciones, así como instrucciones para la operación y mantenimiento, se proporcionarán al usuario.

NOTA: Los dibujos y diagramas de cableado deben estar de acuerdo con las Normas IEC 60617-1, IEC 60617-2, IEC 60617-3, IEC 60617-6, IEC 60617-7, IEC 60617-8 e IEC 61082-1.

Los documentos pertinentes son, en particular:

- diagramas de bloques que muestran el sistema de distribución desde la fuente de alimentación normal y la fuente de alimentación para los servicios de seguridad en una representación como diagrama unifilar. Estos diagramas deberán contener información sobre la ubicación de los tableros de sub-distribución dentro del edificio;

- diagramas de bloque del tablero principal y del tablero de sub-distribución que muestran interruptores y dispositivos de control en una representación de diagrama unifilar;
- diagramas y estructura según la Norma IEC 60617-11;
- diagramas esquemáticos de los controles;
- instrucciones para la operación, inspección, pruebas y mantenimiento de baterías de almacenamiento y fuentes de energía para los servicios de seguridad;
- verificación del cumplimiento de los requisitos de las normas (por ejemplo, con el apartado 710.413.1);
- lista de cargas permanentemente conectadas a la red eléctrica para los servicios de seguridad indicando las corrientes normales y, en el caso de cargas motorizadas, las corrientes de arranque;
- un cuaderno de bitácora que contiene el registro de todas las pruebas e inspecciones que requieren ser completados antes de la puesta en operación.

710.52 Sistemas de cableado

Cualquier sistema de cableado dentro del local de uso médico perteneciente al Grupo 2 será exclusivo para el uso de equipos y accesorios en esa ubicación.

710.53 Interruptores y dispositivos de control

710.53.1 Protección de sistemas de cableado en locales de uso médico del Grupo 2

Protección de sobrecorriente, contra cortocircuitos y sobrecargas de corriente es necesaria para cada circuito final. La protección de sobrecarga no está permitido en los circuitos de alimentación aguas arriba y aguas abajo del transformador del sistema eléctrico IT de uso médico. Fusibles pueden ser utilizados para la protección contra cortocircuitos.

710.55 Otros equipamientos

710.55.1 Circuitos de iluminación

En recintos médicos del Grupo 1 y Grupo 2, se proporcionarán al menos dos fuentes diferentes de suministro, para algunas de las luminarias en dos circuitos. Uno de los dos circuitos se conectará al servicio de la seguridad.

En las rutas de escape, luminarias suplentes serán conectados al servicio de seguridad (véase el apartado 710.556).

710.55.3 Circuitos de tomacorriente para el sistema eléctrico IT de uso médico, en locales de uso médico del Grupo 2

En lugar de tratamiento de cada paciente, por ejemplo, cabeceras, la configuración de los tomacorrientes serán los siguientes:

- se instalará un mínimo de dos circuitos separados de alimentación de tomacorrientes; o
- cada tomacorriente debe estar protegido individualmente contra sobre corrientes.

Cuando los circuitos se suministran desde otros sistemas (TN-S o sistemas TT) en el mismo local de uso médico, tomacorrientes conectados al sistema eléctrico IT de uso médico deberá:

- su construcción, impedirá su uso con otros sistemas, o
- ser marcados claramente y permanentemente.

710.556 Servicios de seguridad

710.556.5.2 Fuentes

La clasificación de los servicios de seguridad se indican en el Anexo A.

710.556.5.2.1 Requisitos generales para la seguridad de abastecimiento de fuentes de energía del Grupo 1 y Grupo 2

710.556.5.2.1.1 En locales de uso médico, se requiere una fuente de alimentación para los servicios de seguridad que, en caso de un fallo de la fuente de suministro normal de energía, se energice para alimentar el equipo indicado en los apartados 710.556.5.2.2.1, 710.556.5.2. 2.2 y 710.556.5.2.2.3 con energía eléctrica por un período de tiempo definido y dentro de un período de cambio predeterminado.

710.556.5.2.1.2 Si el voltaje en el tablero de distribución principal cae en uno o varios conductores de línea por más de 10 % de la tensión nominal, una fuente de suministro de potencia de seguridad deberán asumir el suministro automáticamente.

La transferencia de alimentación debe lograrse con un retraso con el fin de atender las reconexiones automáticas de los interruptores de suministros entrantes (interrupciones de corta duración).

710.556.5.2.1.3 Para cables de interconexión entre los componentes y sub-ensambles de las fuentes de suministro de energía de seguridad individual, consulte el apartado 710.52.

NOTA: El circuito que conecta la fuente de suministro de energía para los servicios de seguridad para el tablero de distribución principal debe considerarse como un circuito de seguridad.

710.556.5.2.1.4 Cuando a los tomacorrientes se les suministra desde una fuente de alimentación de seguridad, deberán ser fácilmente identificables.

710.556.5.2.2 Requisitos detallados de los servicios de seguridad de suministro de energía

710.556.5.2.2.1 Fuentes de suministro de energía con un período de cambio inferior o igual a 0,5 s

En el caso de fallar la tensión de uno o más conductores de línea en el tablero de distribución, una fuente de alimentación especial de seguridad mantendrá activas luminarias de mesas de quirófano y otras luminarias esenciales, por ejemplo, endoscopios, para un período mínimo de 3 h . Se restaurará el suministro dentro de un periodo de transición no superior a 0,5 s .

710.556.5.2.2.2 Fuentes de suministro de energía con un período de cambio menor o igual a 15 s

Equipamiento de acuerdo con el apartado 710.556.7.5 y el apartado 710.556.8 se conecta dentro de los 15 s a una fuente de alimentación de seguridad con capacidad de mantenerse durante un período mínimo de 24 h , cuando la tensión de uno o más conductores de línea del tablero de distribución principal, de los servicios de seguridad ha disminuido en más del 10 % del valor nominal de la tensión de alimentación y, con una duración superior a 3 s .

NOTA: La duración de 24 h se puede reducir a un mínimo de 3 h si los requisitos médicos y el uso de la ubicación, incluyendo cualquier tratamiento, puede ser concluido y si el edificio puede ser evacuado en un periodo que está bien, dentro de las 24 h .

710.556.5.2.2.3 Fuentes de suministro de energía con un período de cambio mayor de 15 s

Equipamiento que no está previsto en el apartado 710.556.5.2.2.1 y el apartado 710.556.5.2.2.2, que se requiere para el mantenimiento de los servicios hospitalarios, se puede conectar de forma automática o manualmente a una fuente de alimentación de seguridad capaz de mantenerse durante un período mínimo de 24 h . Este equipamiento puede incluir, por ejemplo:

- equipo de esterilización;
- las instalaciones técnicas de la edificación, en particular aire acondicionado, calefacción y ventilación, servicios generales de la edificación y sistemas de eliminación de residuos;
- equipos de refrigeración;
- equipo de cocina;
- cargadores de baterías.

710.556.7 Circuitos de iluminación de seguridad

710.556.7.5 Iluminación de seguridad

En caso de fallo de alimentación de energía eléctrica, la iluminancia mínima necesaria se facilitará desde la fuente de los servicios de seguridad a los siguientes lugares. El periodo de transición a la fuente de seguridad no excederá de 15 s :

- rutas de escape;
- iluminación de las señales de salida;
- lugares de maniobra y control de grupos electrógenos de emergencia y de los tableros principales de distribución de la fuente de alimentación normal y para la fuente de alimentación para los servicios de seguridad;
- habitaciones en donde están destinados servicios esenciales. En cada habitación al menos una luminaria estará alimentada por la fuente de energía para los servicios de seguridad;
- salas de locales de uso médico que pertenecen al grupo 1. En cada habitación al menos una luminaria estará alimentada por la fuente de alimentación para los servicios de seguridad;

- salas de locales de uso médico que pertenecen al grupo 2. Como mínimo el 50 % de la iluminación estará alimentada por la fuente de energía para los servicios de seguridad.

NOTA: Los valores de iluminancia mínima se puede dar en las normas nacionales y / o locales.

710.556.8 Otros servicios

Servicios que no sean de iluminación, que requieren un suministro de servicios de seguridad con un periodo de transición no superior a 15 s , puede incluir, por ejemplo, lo siguiente:

- ascensores designados para los bomberos;
- sistemas de ventilación de extracción de humos;
- sistemas de radio búsqueda;
- equipos electromédicos utilizados en locales de uso médico del Grupo 2 que sirven para el monitoreo durante el proceso quirúrgico u otros de importancia vital. El equipo será definido por el personal responsable;
- equipo eléctrico del suministro de gases medicinales, incluyendo aire comprimido, suministro de vacío y narcosis (anestesia), agotamiento, así como sus dispositivos de monitoreo; detección de incendios, alarmas contra incendio y sistemas de extinción de incendios;
- detección de incendios, alarmas contra incendios y sistemas de extinción de incendios.

710.6 VERIFICACIÓN

Las fechas y los resultados de cada comprobación serán registradas.

710.61 Verificación inicial

Los ensayos se especifican a continuación en los puntos a) hasta e), además los requisitos de la Norma IEC 60364-6-61, se llevarán a cabo, tanto antes de la puesta en marcha y después de alteraciones o reparaciones y antes de volver a la puesta en marcha.

- a) Ensayo de funcionamiento de los dispositivos de vigilancia del aislamiento y de sistemas eléctricos IT de uso médico y sistemas de alarma acústicas / visuales.
- b) Medidas para verificar que la conexión equipotencial complementaria estará de acuerdo con el apartado 710.413.1.6.1 y el apartado 710.413.1.6.2.
- c) La verificación de la integridad de las instalaciones necesarias según el apartado 710.413.1.6.3 para la conexión equipotencial.
- d) La verificación de la integridad de los requisitos según el apartado 710.556 para los servicios de seguridad.
- e) Las mediciones de la corriente de fuga del circuito de salida y del gabinete de transformadores IT de aplicación médica, sin carga.

710.62 Verificación periódica

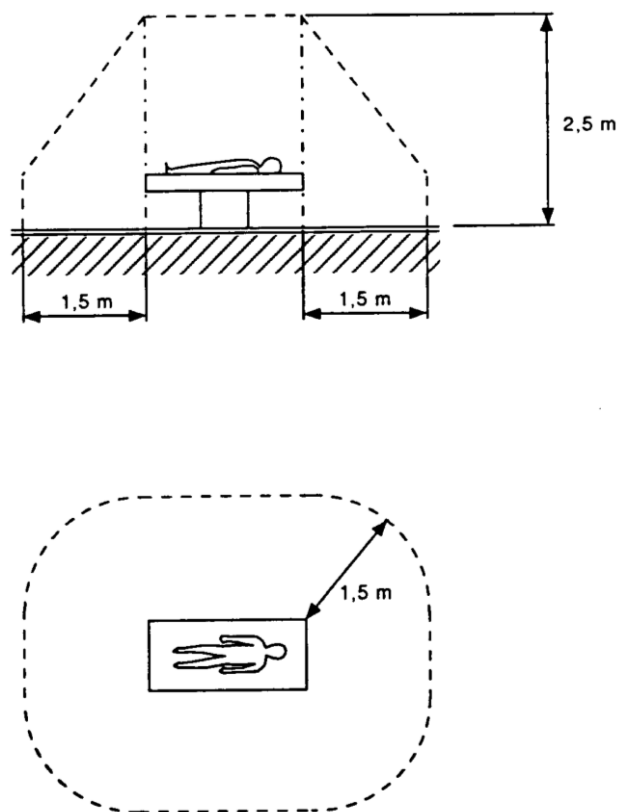
La verificación periódica de los elementos indicados en el acápite a) hasta la e) del apartado 710.61, se llevará a cabo de conformidad con la legislación local / nacional. Si no existen regulaciones locales / nacionales, se recomienda lo siguiente:

- a) ensayo de funcionamiento de los dispositivos de conmutación: 12 meses;
- b) ensayo de funcionamiento de los dispositivos de vigilancia de aislamiento: 12 meses;
- c) la comprobación, mediante inspección visual, la configuración de los dispositivos de protección: 12 meses;

- d) medición de la verificación de la conexión equipotencial complementaria: 36 meses;
- e) la verificación de la integridad de las instalaciones necesarias para la compensación de potencial: 36 meses;
- f) el ensayo mensual funcional de:
 - Servicios de seguridad con baterías: 15 min ;
 - Los servicios de seguridad con motores de combustión: hasta que se logre la temperatura nominal de funcionamiento; 12 meses para "resistencia de prueba";
 - Servicios de seguridad con baterías: ensayo de capacidad;
 - Servicios de seguridad con los motores de combustión: 60 min ;

En todos los casos, se tendrá al menos entre 50 % a 100 % de la potencia nominal.

- g) la medición de las corrientes de fuga de transformadores IT: 36 meses;
- h) la comprobación del disparo del RCD en $I_{\Delta N}$: no menos de 12 meses.



IEC 2513/2000

NOTA: Las dimensiones que se muestran no son prescriptivas.

FIGURA 710A - Ejemplo del entorno del paciente según la Norma (IEC 60601-1-1)

ANEXO A (NORMATIVO)

Clasificación de los servicios de seguridad para los locales de uso médico

TABLA A.1 - Clasificación de los servicios de seguridad necesarios para los locales de uso médico

(Véase también el apartado 556.1 de la Norma IEC 60364-5-55)

Clase 0 (sin corte)	Alimentación automática disponible sin corte
Clase 0,15 (corte muy corto)	Alimentación automática disponible dentro de 0,15 s
Clase 0,5 (corte breve)	Alimentación automática disponible dentro de 0,5 s
Clase 15 (corte medio)	Alimentación automática disponible dentro de 15 s
Clase >15 (corte largo)	Alimentación automática disponible en más de 15 s
NOTA 1: Generalmente es innecesario proporcionar una fuente de alimentación sin corte para equipos electromédicos. Sin embargo, equipos controlados por microprocesador puede requerir el suministro. NOTA 2: Los servicios de seguridad proporcionados en lugares que tienen diferentes clasificaciones deben cumplir con la clasificación que da la mayor seguridad del suministro. Consulte el Anexo B para obtener orientación sobre la asociación de clasificación de los servicios de seguridad en locales de uso médico. NOTA 3: La notación "dentro" implica "$\leq$".	

ANEXO B (INFORMATIVO)

EJEMPLOS PARA LA ASIGNACIÓN A LOS GRUPOS Y CLASIFICACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD DE LOS LOCALES DE USO MEDICO

Una lista definitiva de los locales de uso médicos, mostrando las asignaciones a los grupos es imposible, ya que el uso de habitaciones (salas) y las asignaciones diferirán entre países e incluso dentro de un país.

La lista adjunta, de ejemplos es proporcionado solamente como una guía.

TABLA B.1 - Lista de ejemplos

Locales de uso medico	Grupo			Clase	
	0	1	2	≤ 0,5 s	>0,5 s ≤15 s
1. Sala de masajes	x	X			X
2. Dormitorios		X			
3. Sala de partos		X		X ^a	X
4. ECG, EEG, sala EHG		X			X
5. Sala de endoscopia		X ^b			X ^b
6. Sala de tratamiento o examinación		X			X
7. Sala de urología		X ^b			X ^b
8. Sala de diagnóstico y terapia radiológica, distinto al que se hace referencia en el numero 21		X			X
9. Sala de hidroterapia		X			X
10. Sala de fisioterapia		X			X
11. Sala de anestesia			X	X ^a	X
12. Sala de operaciones			X	X ^a	X
13. Sala de preparación para intervención quirúrgica		X	X	X ^a	X
14. Sala de aplicación de yeso		X	X	X ^a	X
15. Sala de recuperación de operación		X	X	X ^a	X
16. Sala de cateterismos del corazón			X	X ^a	X
17. Sala de cuidados intensivos			X	X ^a	X
18. Sala de examen de angiografía			X	X ^a	X
19. Sala de hemodiálisis		X			X
20. Sala de resonancia magnética (RM)		X			X
21. Medicina nuclear		X			X
22. Sala de bebés prematuros			X	X ^a	X

^a Luminarias y equipos electromédicos de soporte vital que necesitan fuente de alimentación en un plazo de 0,5 s o menos.
^b No siendo una sala de operaciones

Explicaciones de los términos que figuran en la Tabla B.1

1. Sala de masajes

2. Sala general (Dormitorios)

Habitación o grupo de habitaciones en las que los pacientes se alojan durante la duración de su estancia en un hospital o en cualquier otro establecimiento médico usado médicamente.

3. Sala de partos

Habitación en la que el nacimiento tiene lugar.

4. Sala de electrocardiografía (ECG), sala de electroencefalografía (EEG), sala de electrohisterografía (EHG).

5. Sala de endoscopia

Sala destinada a la aplicación de los métodos endoscópicos para el examen de los órganos a través de orificios naturales o artificiales.

Ejemplos de métodos endoscópicos son broncoscopia, laringoscopia, cistoscopia, gastroscopia y métodos similares, si es necesario se realiza bajo anestesia.

6. Sala de tratamiento o examinación

7. Sala de urología (que no sea un quirófano)

Habitación en la que los procedimientos de diagnóstico o terapéuticos se realizan en el tracto urogenital utilizando equipos médicos eléctricos, tales como equipos de rayos X, equipos endoscópicos y equipos de cirugía de alta frecuencia.

8. Sala de diagnóstico radiológico (sala de diagnóstico y terapia radiológica)

Sala de diagnóstico radiológico

Habitación destinada para el uso de radiación ionizante para la visualización de las estructuras internas del cuerpo por medio de radiografía o fluoroscopia o por el uso de isótopos radioactivos o para otros fines de diagnóstico.

Sala de terapia

Habitación destinada para el uso de radiación ionizante para obtener efectos terapéuticos.

9. Sala de hidroterapia

Habitación en la que los pacientes son tratados por métodos de hidroterapia. Ejemplos de tales métodos son tratamientos terapéuticos con agua, salmuera, barro, limo, arcilla, vapor, arena, agua con gases, salmuera con gases, la terapia de inhalación, electroterapia en agua (con o sin adiciones), termoterapia masaje y termoterapia en agua (con o sin adiciones).

Piscinas para uso general y los baños normales no se consideran como salas de hidroterapia.

10. Sala de fisioterapia

Habitación en la que los pacientes son tratados por métodos fisioterapéuticos.

11. Sala de anestesia

Habitación utilizada médicamente en el que se administran anestésicos por inhalación general.

NOTA: La sala de anestesia comprende, por ejemplo, el teatro de funcionamiento real, la sala de preparación de operaciones, la sala de yeso operativo y sala de tratamiento.

12. Sala de operaciones

Habitación en la que se realizan las operaciones quirúrgicas.

13. Sala de preparación para intervención quirúrgica.

Habitación en la que los pacientes se preparan para una operación, por ejemplo, mediante la administración de anestésicos.

14. Sala de aplicación de yeso

Habitación en la que el yeso de París o apósitos similares se aplican mientras se mantiene la anestesia.

NOTA: Una habitación pertenece al grupo de sala de operaciones si se está espacialmente conectado a ella.

15. Sala de recuperación de operación

Habitación en la que el paciente bajo observación se recupera de la influencia de la anestesia.

NOTA: Esta habitación es generalmente muy cercano al grupo quirófano pero no es necesariamente parte de ella.

16. Sala de cateterismos del corazón

Sala destinada al examen o tratamiento del corazón utilizando catéteres. Ejemplos de procedimientos aplicados son la medición de potenciales de acción de la hemodinámica del corazón, dibujo de muestras de sangre, la inyección de agentes de contraste o la aplicación de estimulantes.

17. Sala de cuidados intensivos

Habitación en la que los pacientes de la cama son monitoreados independientemente de una operación por medio de equipos electromédicos. Las acciones del cuerpo pueden ser estimulados si es necesario.

18. Sala de examen de angiografía.

Habitación destinado para la visualización de las arterias o venas, entre otros, con los medios de contraste.

19. Sala de hemodiálisis

Habitación de un establecimiento médico destinado a conectar a los pacientes a los equipos médicos eléctricos con el fin de desintoxicar la sangre.

20. Sala de resonancia magnética (RM)

21. Medicina nuclear

22. Sala de bebés prematuros

BIBLIOGRAFÍA

IEC 60364-4-44: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones - Parte 4-44: Protección para garantizar la seguridad - Protección contra perturbaciones de tensión y perturbaciones electromagnéticas.

IEC 60364-5-51: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones - Parte 5-51: Selección e instalación de equipos eléctricos - Normas comunes.

IEC 60364-5-52: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones - Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos - sistemas de cableado.

IEC 60364-5-53: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones - Parte 5-53: Selección e instalación de equipos eléctricos - Aislamiento, conmutación y control.

IEC 60364-5-54: 2002, Instalaciones eléctricas en edificaciones - Parte 5-54: Selección e instalación de equipos eléctricos - disposiciones para la puesta a tierra, conductores de protección y enlace equipotencial.

IEC 60617-2 (DB) Signos gráficos para los diagramas

- Parte 2: Símbolos de elementos, símbolos de clasificación y otros símbolos de aplicación general
- Parte 3: Conductores y conexión de dispositivos
- Parte 6: Producción y conversión de energía eléctrica
- Parte 7: Interruptores, dispositivos de control y protección
- Parte 8: instrumentos, lámparas y dispositivos de señalización de medición

IEC 60755: 1983, Requisitos generales para dispositivos de control de corriente residual.

IEC 61008-1: 1996, Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (RCCBs). Parte 1: Reglas generales.

IEC 61009-1: 1996, Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (RCBOs). Parte 1: Reglas generales.