

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

Obligatoria

IEC 60364-7-710: 2005
(Publicada por la IEC 60364-7-710, 2002)

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICACIONES—PARTE
7-710: REQUISITOS PARA INSTALACIONES ESPECIALES O
LOCALES—LOCALES MEDICOS
(IEC 60364-7-710:2002, IDT)**

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

ICS: 91.140.50; 29.020; 91.040.10

1. Edición Abril 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

**Oficina Nacional de Normalización Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048 Correo electrónico: nc@ncnorma.cu**



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 34: Instalaciones eléctricas y protección contra el choque eléctrico (CT64 del Comité Electrotécnico Cubano), integrado por especialistas de las entidades siguientes:
 - Ministerio del Azúcar:
 - _ Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ)
 - Ministerio de la Construcción:
 - _ Empresa de Proyectos para Industrias de la Básica (EPROB),
 - _ Empresa de Proyectos de Industrias Varias (EPROYIV)
 - _ Fábrica de Paneles Eléctricos Braulio Coroneaux (MAGESA)
 - Ministerio de la Industria Básica
 - _ Empresa de Ingeniería y Proyectos para la electricidad (INEL)
 - Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
 - _ Empresa de Proyectos de las FAR (EMPIFAR)
 - Ministerio del Interior:
 - _ Jefatura del Cuerpo de Bomberos
 - Ministerio del Trabajo y Seguridad Social
 - _ Instituto Estudios Investigaciones del Trabajo (IEIT)
 - Poder Popular
 - _ Empresa de Proyectos Diseño Ciudad Habana (DCH)
 - _ Sistema Empresarial Integrado S. A. (SEISA)
- La NC IEC 60364-7-710:2004 adopta de forma idéntica la Norma Internacional IEC 60364--7-710:2002 "*Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations –medical locations* Edición 1.0, 2002–11;

© NC, 2005.

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotografías o microfilmes, sin el permiso escrito de:

**Oficina Nacional de Normalización (NC).
Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana,
Habana 4, Cuba.**

Impreso en Cuba.

CONTENIDO

	Página
PROLOGO	2
INTRODUCCIÓN	3
710) Locales médicos.....	4
710.1) Alcance	4
710.2) Referencias normativas.....	4
710.3) Definiciones.....	5
710.30) Valoración de las características generales.....	6
710.31) Propósitos, suministros y estructuras.....	6
710.313) Suministro de energía.....	7
710.4) Protección para seguridad.....	7
710.41) Protección contra shock eléctrico.....	7
710.411) Protección contra contacto directo e indirecto.....	7
710.412) protección contra el contacto directo.....	7
710.413) Protección contra el contacto indirecto.....	7
710.422) Protección contra incendio.....	9
710.5) Selección y montaje del equipo eléctrico.....	9
710.51) Reglas comunes.....	9
710.512) Condiciones operacionales e influencias externas.....	9
710.52) Sistemas de alumbrado.....	11
710.53) Mecanismo de conexión y mecanismo de control.....	11
710.55) Otros equipos.....	13
710.556) Servicios de seguridad.....	13
710.6) Verificación.....	13
710.61) Verificación inicial.....	13
710.62) Verificación periódica.....	14
Anexo A (normativo) Clasificación de los servicios de seguridad para locales médicos	15
Anexo B (Informativo)	
Ejemplos para el reparto de números de grupos y clasificación para los servicios de seguridad de los locales médicos.....	16
Bibliografía.....	19
Figura 710-A Ejemplo de ambiente tranquilo.....	14
Tabla A.1 Clasificación de servicios necesarios para las ubicaciones.....	15
Tabla B.1 Lista de ejemplos.....	16

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICACIONES –

Parte 7-710: Requisitos para instalaciones especiales o locales – Locales médicos

PREFACIO

- 1) La IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es una organización de alcance mundial para la normalización que incluye a todos los comités electrotécnicos nacionales (Comités Nacionales IEC). El objetivo de la IEC es promover la cooperación internacional en todas las cuestiones concernientes a la normalización en las esferas eléctricas y electrónicas. Con este fin y además de otras actividades, la IEC publica Normas Internacionales. La preparación de estas se confía a Comités Técnicos; cualquier Comité Nacional IEC interesado en un tema puede participar en este trabajo preparatorio. También pueden participar en esta preparación las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales que hayan establecido enlace con la IEC. La IEC colabora estrechamente con la Organización Internacional para la Normalización (ISO) según las condiciones determinadas por un acuerdo entre las dos organizaciones.
- 2) Las decisiones o acuerdos formales de la IEC sobre materias técnicas expresan, tan exactamente como resulte posible, un consenso internacional de opinión sobre los temas correspondientes, dado que cada comité técnico tiene la representación de todos los Comités Nacionales interesados.
- 3) Los documentos producidos tienen la forma de recomendaciones para uso internacional y se publican en forma de normas, informes técnicos o guías y es en este sentido que son aceptados por los Comités Nacionales.
- 4) Para promover la unificación internacional, los Comités Nacionales IEC se encargan de aplicar las Normas Internacionales de la IEC en sus normas nacionales y regionales en la forma más exacta posible. Cualquier divergencia entre la Norma IEC y la correspondiente norma nacional o regional se indicará claramente en estas últimas.
- 5) La IEC no proporciona un procedimiento de marcaje para indicar su aprobación y no puede hacerse responsable de cualquier equipo declarado como conforme con una de sus normas.
- 6) Se llama la atención acerca de la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Norma Internacional pueden ser sujetos de derechos de patente. La IEC no se hará responsable de la identificación de cualquiera de estos derechos de patente, o de todos.

La Norma Internacional IEC 60364-7-710 fue preparada por el comité técnico IEC 64: Instalaciones eléctricas y protección contra el choque eléctrico.

El texto de esta norma ha sido realizado sobre la base de los documentos siguientes

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

En el informe sobre la votación indicado en la tabla anterior hay una información completa de la votación de esta norma.

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

El comité ha decidido que el contenido de esta publicación permanecerá invariable hasta 2007. En esta fecha la publicación será

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

INTRODUCCIÓN

Los requerimientos de esta parte del suplemento de la IEC 60364, modifican o reemplazan algunos de los requerimientos generales como los contenidos en las partes 1 hasta 6 de la IEC 60364.

La numeración de los capítulos que siguen al 710 son las partes ó capítulos correspondientes de las partes 1 hasta 6 de IEC 60364.

La ausencia de referencia a una parte o a un capítulo significa que las partes 1 hasta 6 de la IEC 60364 . son aplicable.

En los locales médicos es necesario garantizar la seguridad de los pacientes que están sujetos a la aplicación de los equipos médicos eléctricos. Para cada actividad y función en un local médico, son necesarios considerar los requerimientos particulares de seguridad de dicho local. La seguridad tiene que estar encaminada para garantizar la seguridad de la instalación, una operación segura y el mantenimiento de los equipos médicos eléctricos conectados. La utilización de equipos médicos eléctricos en pacientes con cuidados intensivos (en estado crítico) llama a realzar la confiabilidad aumentada y la seguridad de las instalaciones eléctricas en los hospitales de forma que mejore la seguridad y continuidad de los suministros lo cual es presentado para la aplicación de esta norma. Se aceptan las variaciones de la norma para realzar la seguridad y la confiabilidad.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICACIONES –

Parte 7-710: Requisitos para instalaciones especiales o locales – Locales médicos

710 Locales Médicos

710.1 Alcance

Los requerimientos particulares de esta parte de la IEC 60364 se aplican a las instalaciones eléctricas en los locales médicos de modo que aseguren la seguridad de los pacientes y el personal médico. Estos requerimientos, principalmente, se refieren a los hospitales, las clínicas privadas, las prácticas médicas y dentales, los centros para el cuidado de la salud y habitaciones médicas en el lugar de trabajo.

Nota 1: Puede ser necesario modificar la instalación eléctrica existente, de acuerdo con esta norma, cuando ocurre un cambio de utilización del local. Debe tomarse un cuidado especial donde se realicen procedimientos intracardiacos en las instalaciones existentes.

Nota 2: Donde sea aplicable esta norma puede usarse también en clínicas veterinarias. Los requerimientos de esta parte no se aplican al equipamiento eléctrico médico.

Nota 3: Para el equipamiento eléctrico médico, haga referencia a la serie IEC 60601

710.2 Referencias Normativas

Los siguientes documentos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento, para las referencias fechadas, sólo se aplica la edición citada, para las referencias no fechadas, se aplican la última edición del documento referenciado (incluyendo las enmiendas).

IEC 60364 -4 -41: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 4-41: Protección para la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.

IEC 60364-5-55: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 5-55: Selección y montaje del equipamiento eléctrico. Otros equipos

IEC 60364-6-61:2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones – Parte 6-61 Verificación – Verificación inicial

IEC 60601-1- :1988. Equipo eléctrico médico- Parte 1; requerimientos generales para seguridad, Enmienda 2 (1995)

IEC 60601-1-1:2000. Equipo eléctrico médico- Parte 1; requerimientos generales para seguridad – Norma Colateral: Requerimientos de seguridad para los sistemas eléctricos médicos.

IEC 60617-1-:1985: Símbolos gráficos para diagramas-. Parte 1: Información general, índice general- tablas de referencia cruzada.

IEC 60617-11(DB)¹, Símbolos gráficos para diagramas. Parte 11: Plantas y diagramas de instalación de arquitectura y topografía.

IEC 61082-1:1991, Preparación de documentos usados en electrotecnología- Parte 1; requerimientos generales.

1 DB = Base de Datos.

IEC 61557-8: 1997, Seguridad eléctrica en los sistemas de distribución de bajo voltaje hasta 1000 v c.a. y 1600 v c.d.- equipos para prueba, medición o monitoreo de las medidas protección- Parte 8: dispositivos de monitoreo del aislamiento para los sistemas IT.

IEC 61558-2-15,1999, Seguridad de los transformadores de energía, unidades de suministro de energía y similares- parte 2-15: requerimientos particulares para los transformadores de aislamiento para el suministro a los locales médicos.

710.3 Definiciones.

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

710.3.1 local Médico.

Local destinada para los propósitos de diagnósticos, tratamientos (incluyendo el tratamiento cosmético), monitoreo y cuidado de los pacientes.

Nota: Para asegurar la protección de los pacientes de posibles peligros eléctricos, es necesario aplicar medidas protección adicionales en las ubicaciones médicas. El tipo y la descripción de estos peligros puede variar de acuerdo con el tratamiento administrado. La manera en que se va a utilizar una habitación necesita alguna división en diferentes áreas para distintos procedimientos médicos.

710.3.2 Paciente

Ser vivo (persona ó animal) sometido a un tratamiento o investigación médica o dental.

(adaptado de 2.12.4 de IEC 60601-1)

Nota: La persona bajo tratamiento para propósitos de cosmética puede considerarse según norma, como un paciente.

710.0.3 Equipamiento médicos eléctricos.

Equipamiento eléctrico, provisto con no más de una conexión a un conducto de suministro principal, y destinado a diagnosticar, tratar o monitorear al paciente bajo supervisión médica y el cual.

- hace contacto eléctrico o físico con el paciente, y/o
- transfiere energía al paciente o del paciente, y/o
- detecta la transferencia de energía al paciente o del paciente.

Nota: El equipamiento incluye aquellos accesorios definidos por el fabricante como necesarios para facilitar el uso normal del mismo.

710.3.4 Parte aplicada

parte del equipamiento médico eléctrico que en uso normal.

- entra en contacto físico necesariamente con el paciente para que el equipo realice su función, ó
- puede entrar en contacto con el paciente, o
- necesita ser tocado por el paciente.

(adoptado de 2.1.5 de la enmienda 2 de la IEC 60601-1)

710.3.5 Grupo 0

Local médico donde no se emplean partes aplicadas

710.3.6 Grupo 1

Local médico donde las partes aplicadas se destinan para lo siguiente.

- externamente
- invasivamente para cualquier parte del cuerpo, excepto donde se aplique 710.3.7

710.3.7 Grupo 2

Local médico donde las partes aplicadas se destinan a ser usadas en aplicaciones como los procedimientos intra cardíacos, salones de operación y terapia intensiva, intermedia donde la discontinuidad (fallo) del suministro puede provocar daño para la vida.

NOTA Un procedimiento intra cardíaco es un procedimiento donde un conductor eléctrico se ubica dentro del corazón de un paciente o es probable que se ponga en contacto con el corazón, siendo ese conductor accesible fuera del cuerpo del paciente. En este contexto, un conductor eléctrico incluye cables aislados como electrodos cardíacos o electrodos intra cardíacos ECG(ecocardiogramas), o tubos aislados rellenos con fluidos de conductores.

710.3.8 Sistema eléctrico médico

Combinación de partes del equipamiento que al menos uno de ellos este interconectados por conexión funcional o el empleo de un tomacorriente portátil múltiple.

NOTA El sistema incluye aquellos accesorios los cuales se necesitan para la operación del sistema y están especificados por el fabricante

710.3.9 Entorno del paciente

Cualquier volumen en el cual puede ocurrir un contacto intencional o no intencional entre el paciente y las partes del sistema o entre el paciente y otras personas que toquen las partes del sistema (para la ilustración ver la figura 710A).

NOTA Esto se aplica cuando la posición del paciente esta predeterminada, si no, deben considerarse todas las posibles posiciones del paciente.

710.3.10 Panel de distribución principal

Es el panel en el edificio que cumple con todas las funciones de una distribución eléctrica principal para el área de suministro del edificio asignada al mismo y donde se mide la caída de tensiones para que operen los servicios con seguridad.

710.3.11 Sistemas médicos IT

Sistema eléctrico IT que tiene requerimientos específicos para las aplicaciones médicas.

710.30 Valoración de las características generales

La clasificación de un local médico se hará de acuerdo con el personal médico, la organización de salud involucrada o el cuerpo responsable de la seguridad de los trabajadores de acuerdo con las regulaciones nacionales. Para determinar la clasificación de un local médico, es necesario que el personal médico indique qué procedimientos médicos se efectuarán dentro del local. Basado en el uso destinado, se determinará la clasificación apropiada para el local (la administración de gestión de riesgo indicará en los locales para distintos usos, aquellos que necesitan un grupo mayor).

NOTA 1 Clasificación de un local médico, esta clasificación debe relacionarse con el tipo de contacto entre las partes aplicadas y el paciente, así como el propósito para el cual se destina el local (ver anexo d).

NOTA 2 Las partes aplicadas se definen por las normas particulares para el equipamiento eléctrico médico.

710.31 Propósitos, suministros y estructura

710.312.2 Tipos de sistemas de puesta a tierra

No se permite el sistema TN-C en los locales médicos y aguas abajo del panel de distribución principal en los edificios médicos.

710.313 Suministro de energía

710.313.1 Generalidades

En los locales médicos el sistema de distribución se diseñará e instalará para facilitar la conmutación automática de la red de distribución principal a la fuente de seguridad eléctrica que alimenta las cargas esenciales (de acuerdo con IEC 60364-5-55, capítulo 556).

710.4 Protección para la seguridad

710.41 Protección contra el choque eléctrico

710.411 Protección contra el contacto directo e indirecto

710.411.1 SELV y PELV

Cuando se usan los circuitos SELV y/o PELV en los locales médicos del grupo 1 y del grupo 2, la tensión nominal aplicada a la corriente que use el equipo no excederá de 25 v r.m.s. c. a. o 60v c.d. libre de rizado. Es esencial la protección por aislamiento de las partes activas de acuerdo con 412.1 de IEC 60364-4-41 y por barreras o envolventes de acuerdo con 412.2 de la misma norma.

En los locales médicos del grupo 2, las partes conductoras expuestas de los equipos (por ejemplo, las luminarias del salón de operaciones) se conectarán al conductor equipotencial.

710.412 Protección contra contacto directo

710.412.3 Obstáculos

No se permite la protección por obstáculos

710.412.4 Colocación fuera de alcance

No se permite la protección por colocación fuera del alcance.

Solo se permite la protección por aislamiento de las partes activas o la protección por barreras o envolventes.

710.413 Protección contra contacto indirecto

710.413.1 Desconexión automática del suministro

710.413.1.1 Generalidades

710.413.1.1.1 Desconexión del suministro

En locales médicos del grupo 1 y grupo 2 aplicaremos lo siguiente:

- Para sistemas IT, TN y TT , la tensión de toque convencional U_L no excederá 25V ($U_L \leq 25$ V);
- Para sistemas TN y IT ,aplicará la tabla 41C de IEC 60364-4-41

NOTA La desconexión del suministro cuando ocurran condiciones de sobrecarga o cortocircuito, puede lograrse por diferentes métodos de diseño dentro de los procedimientos de las reglas generales para satisfacer el nivel de seguridad requerido

710.413.1.3 Sistemas TN

Se utilizaran dispositivos de corriente residual con una corriente residual de operación máxima de 30 mA en circuitos terminales del grupo 1 (protección adicional)

En los locales médicos del grupo 2, la protección por desconexión automática del suministro por medio de los dispositivos de protección de corriente residual con la corriente de operación asignada que no exceda de 30 mA sólo se usará en los circuitos siguientes:

- circuitos para el suministro de las mesas de operaciones;
- circuitos para las unidades de rayos X;

NOTA El requerimiento es principalmente aplicable a las unidades móviles de rayos X que pertenecen a las ubicaciones del grupo 2.

- circuitos para grandes equipos eléctricos con una potencia nominal mayor que 5 kva;
- circuitos para equipos eléctricos no críticos (no vitales)

Se tendrá tener el cuidado de asegurar que el uso simultaneo de muchos artículos del equipo conectado al mismo circuito no puede provocar el disparo no deseado del medio de protección de corriente residual (RCD).

** En los locales médicos del grupo 1 y del grupo 2, donde se requieren los RCD por este apartado, solo se seleccionara el tipo A o el tipo B, en dependencia de que surja un posible fallo de corriente.

NOTA Se recomienda que los sistemas TN-S se monitoréen para asegurar el nivel de aislamiento de todos los conductores activos.

710.413.1.4 Sistemas TT

En los locales médicos del grupo 1 y del grupo 2, los requerimientos de los sistemas TN (ver 710.413.1.3) se aplican y en todos los casos se usan los dispositivos de protección de corriente residual.

710.413.1.5 Sistema médico IT

En los locales médicos del grupo 2, el sistema médico IT se usará para los circuitos que suministran sistemas y equipos eléctricos médicos destinados al apoyo vital, aplicaciones quirúrgicas y otros equipos eléctricos ubicados en el “entorno del paciente”, excluyendo los equipos listados en 710.413.1.3.

Para cada grupo de habitaciones relacionado con la misma función, por lo menos se necesita un sistema médico IT independiente. El sistema médico IT será equipado con un medio de monitoreo de aislamiento de acuerdo con IEC 61557 8 con los siguientes requerimientos específicos:

- la impedancia interna de c. a. será por lo menos de 100 kΩ;
- la tensión de prueba no será mayor de 25 V c. d.
- la corriente inyectada, incluso bajo condiciones de fallo, no será mayor de 1 mA de pico;
- la indicación tendrá lugar en lo último cuando la resistencia del aislamiento ha decrecido hasta los 50 kΩ. Se suministrará un medio de prueba;

NOTA 2 En Alemania, se requiere una indicación si se pierde la conexión del aterramiento o del alambrado.

NOTA 3 los requerimientos necesarios adicionales en IMDES dados anteriormente no están cubiertos en este momento en la norma del equipamiento standart IEC 61557-8 se quitaran de esta publicación tan pronto como se hayan tratado en la correspondiente norma del equipamiento.

Para cada sistema médico IT, se colocará un sistema de alarma acústico y visual que incorpore los siguientes componentes en un lugar adecuado de modo que pueda monitoriarse permanentemente (signos visuales y audibles) por el personal médico;

- una lámpara con señales verde para indicar la operación normal;
- una lámpara con señales amarilla que se enciende cuando el valor mínimo establecido para la resistencia del aislamiento se alcanza. No será posible que esta luz se cancele o desconecte;
- una alarma audible que suene cuando el valor mínimo establecido para la resistencia del aislamiento se alcanza. Esta alarma audible puede ser silenciada.
- la señal amarilla saldrá al eliminarse la falla y cuando se restaure la condición normal.

Donde sólo este alimentado un equipo desde un transformador IT simple, este puede ser instalado sin un medio de monitoreo para el aislamiento.

Se requiere un monitoreo de la sobrecarga y la temperatura alta para el transformador médico IT.

710.413.1.6 Enlace equipotencial suplementario

710.413.1.6.1 En cada local médico del grupo 1 y del grupo 2, se instalarán conductores de enlace equipotencial suplementario y se conectarán a la barra de enlace equipotencial para el propósito de igualar las diferencias de potenciales entre las partes siguientes, ubicadas en el “entorno del paciente”.

- conductores protección;
- partes conductoras externas,
- monitoreo contra los campos de interferencia eléctrica, si se instalan;
- conexión a la malla de piso, si se instala;
- pantalla metálica del transformador de aislamiento, si existe.

NOTA Los soportes fijos conductores no eléctricos para pacientes, tales como mesas de operaciones, divanes de fisioterapia y sillas dentales deben conectarse al conductor de enlace equipotencial a menos que se destinen a ser aislados de tierra.

710.413.1.6.2 En los locales médicos del grupo 2, la resistencia de los conductores, incluidas la resistencia de las conexiones, entre los terminales del conductor de protección del tomacorriente, y el equipo fijo o cualquier parte conductora externa y la de la barra de enlace equipotencial no excederá de $0,2 \Omega$

NOTA Este valor resistivo puede ser determinado por el uso de una adecuada sección transversal del conductor.

710.413.1.6.3 La barra de enlace equipotencial se ubicará en o cerca del local médico. En cada panel de distribución o en su proximidad, se suministrará una barra de enlace equipotencial adicional a la cual se conectará el conductor de protección de tierra y el conductor de enlace equipotencial suplementario. Las conexiones se distribuirán de modo que sean claramente visibles y fácilmente desconectables individualmente.

710.422 Protección contra incendio

Existe una legislación nacional que ofrece requerimientos adicionales.

710.5 Selección y montaje del equipamiento eléctrico

710.51 Reglas comunes

710.512 Condiciones operacionales e influencias externas

710.512.1 Condiciones de operación

710.512.1.1 Transformadores para los sistemas médicos IT

Se instalarán transformadores lo más cercano a, dentro o fuera del local médico y ubicados en gabinetes o envoltentes para prevenir el contacto no intencional con las partes activas.

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

710.512.1.6 Sistemas médicos IT para locales médicos del grupo 2

Los transformadores estarán de acuerdo con la IEC 61558-2-15, con los siguientes requerimientos adicionales:

La corriente de fuga a tierra del enrollado de salida y la corriente de fuga de la envolvente, del transformador suministrado cuando se mide en condiciones en vacío y la tensión nominal, y frecuencia nominal no excederá 0,5 mA

Se usarán transformadores monofásicos para formar los sistemas médicos para los equipos portátiles y fijos y la salida nominal no será menor que 0,5 kva y no excederá 10 kva.

Si el suministro de las cargas trifásicas hacia un sistema IT también se requiere, se suministrará un transformador trifásico separado para este propósito con tensión de salida línea- línea que no exceda de 250 v.

710.512.2 Influencias externas

NOTA Donde sea apropiado, debe prestarse atención a la prevención de la interferencia electromagnética.

710.512.2.1 Riesgo de explosión

NOTA 1 Requerimientos para equipos médicos eléctricos para usar junto con los gases y vapores inflamables, están contenidos en IEC 60601-1.

NOTA 2 Donde hay posibilidades de condiciones peligrosas (por ejemplo en presencia de gases y vapores inflamables), pueden requerirse precauciones especiales.

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

Los dispositivos eléctricos (por ejemplo, tomacorrientes e interruptores) se instalarán a una distancia de por lo menos 0,2 m horizontalmente (centro a centro) desde cualesquiera salida de gases médicos, de modo que minimice el riesgo de ignición de los gases inflamables.

710.514.5 Diagramas, documentación e instrucciones de operación

Se suministrará al usuario plantas de las instalaciones eléctricas junto con los registros, planos, diagramas de alambrado y modificaciones, así como instrucciones para operación y mantenimiento.

NOTA Los planos y diagramas de alambrado deben estar de acuerdo con la IEC 60617-1 , IEC 60617-2, IEC 60617-3, IEC 60617-6, IEC 60617-7, IEC 60617-8 y IEC 61082-1

Los documentos fundamentales son en particular:

- diagramas en bloque del panel principal y de sub.-distribución del suministro de energía normal y el suministro de energía para los servicios de seguridad en una representación monolineal. Estos diagramas contendrán información sobre la ubicación de los paneles de sub-distribución dentro del edificio;
- diagramas en bloque del tablero de sub-distribución principal mostrando el mecanismo de control y el mecanismo de conexión con sus paneles de distribución en una representación monolineal,
- diagramas arquitectónicos de acuerdo con IEC 60617-11;
- diagramas esquemáticos de controles;
- instrucciones para la operación, inspección, prueba y mantenimiento de las baterías de almacenaje y las fuentes de energía para los servicios de seguridad;
- verificación computacional del cumplimiento con los requerimientos de las normas (por ejemplo, con 710.413.1);
- lista de cargas permanentemente conectadas al suministro de energía para los servicios de seguridad que indiquen las corrientes normales y, en el caso de cargas operadas por motor, las corrientes de arranque;
- una documentación de registros que contenga un registro de todas las pruebas e inspecciones que requieren contemplarse ante de la puesta en servicio.

710.52 Sistema de alambraje

Cualquier sistema de alambrado dentro de los locales médicos del grupo 2 será exclusivo para el uso de equipos y accesorios en ese local.

710.53 Paneles de conexión y control

710.53.1 Protección de los sistemas de alambrados en los locales médicos del grupo 2

La protección de sobrecorriente contra la corriente de sobrecarga y cortocircuito es necesaria para cada circuito terminal. No se permite la protección de la corriente de sobrecarga en los circuitos alimentadores aguas arriba o aguas abajo del transformador del sistema médico IT. Los fusibles pueden usarse para la protección de cortocircuito.

710.55 Otros equipos

710.55.1 Circuitos de alumbrado

En los locales médicos del grupo 1 y del grupo 2, se asegurarán por lo menos dos fuentes diferentes para algunas de las luminarias por dos circuitos. Uno de los dos circuitos se conectará al servicio de seguridad. En las rutas de escape, las luminarias alternas se conectarán al servicio de seguridad (ver 710.666).

710.55.3 circuitos de tomacorrientes en el sistema médico IT para los locales médicos del grupo 2

En cada lugar para tratamiento del paciente, por ejemplo, las cabeceras de las camas, la configuración de los tomacorrientes será como sigue:

- un mínimo de dos circuitos separados que alimenten los tomacorrientes que serán instalados; o
- cada tomacorriente se protegerá individualmente contra la sobrecorriente.

Donde los circuitos se alimenten desde otros sistemas (TNS o sistemas TT) en el mismo local médico, los tomacorrientes conectados al sistema IT serán:

- de tal construcción que eviten su uso en otros sistemas, o
- se marcarán de forma clara y permanente.

710.556 Servicios de seguridad

710.556.5.2 Fuentes

En el anexo A se da la clasificación de los servicios de seguridad.

710.556.5.2.1 Requerimientos generales para las fuentes de alimentación de energía de seguridad del grupo 1 y del grupo 2

710.556.5.2.1.1 En los locales médicos, se requiere un suministro de energía para los servicios de seguridad, el cual, en caso de fallo de la fuente de suministro de energía normal, se energizará para alimentar el equipo planteado en 710.556.6.2.2.1, 710.556.6.2.2.2 y 710.556.6.2.2.2.3 con energía eléctrica para un período de tiempo definido y dentro de un período de conmutación determinado.

710.556.5.2.1.2 Si la tensión en el panel de distribución principal cae en uno o varios conductores de línea por más de un 10% de la tensión nominal, una fuente de suministro de energía de seguridad asumirá el suministro automáticamente.

La transferencia del suministro debe lograrse con una demora para intentar satisfacer los deseos de re-cierre automático o auto recierre de los interruptores de circuito de los suministros de entrada (interrupciones de corto tiempo).

710.556.5.2.1.3 Para la interconexión de cables entre los componentes individuales y los paneles de las fuentes de suministro de la energía de seguridad, ver 710.52

NOTA El circuito que conecta la fuente de suministro de energía para los servicios de seguridad al panel de distribución principal deben considerarse como un circuito de seguridad.

710.556.5.2.1.4 Donde se suministre salidas de tomacorrientes de la fuente de suministro de energía de seguridad serán fácilmente identificables.

710.556.5.2.2 Requerimientos detallados para los servicios de suministro de energía de seguridad

710.556.5.2.2.1 Fuentes de suministro de energía con un periodo de conmutación menor que o igual a 0.5 s

En el caso de un fallo en la tensión de uno o más conductores de línea en el panel de distribución, una fuente de suministro de energía de seguridad especial mantendrá las luminarias de la mesa del salón de operaciones y otras luminarias esenciales, por ejemplo, endoscopias, para un período mínimo de 3 horas. Restaurará el suministro dentro de un período de conmutación que no exceda 0,5 s

710.556.5.2.2.2 Fuentes de suministro de energía con un periodo de conmutación menor que o igual a 15 s

Se conectarán equipos acordes con 710.556.7.5 y 710.556.8 en 15s a una fuente de suministro de energía de seguridad capaz de mantenerlo para un período mínimo de 24 horas, cuando la tensión de uno o más conductores de línea en el panel de distribución principal para los servicios de seguridad a decrecido en más de un 10% del valor nominal de la tensión de suministro y de una duración mayor que 3 s.

NOTA La duración de 24 horas, puede reducirse a un mínimo de 3 horas si los requerimientos médicos y el uso del local, incluyendo cualquier tratamiento, puede finalizar y si el edificio puede ser evacuado en un tiempo el cual esta dentro de 24 horas.

710.556.5.2.2.3 Fuentes de suministro de energía con un periodo de conmutación mayor que o igual a 15 s

Otros equipos que no estén incluidos en 710.556.5.2.2.1 y 710.556.5.2.2.2, que se requieren para el mantenimiento de los servicios de hospitales, pueden conectarse automáticamente o manualmente a una fuente de suministro de energía de seguridad capaz de mantenerlo para un período mínimo de 24 horas. Este equipo puede incluir, por ejemplo:

- equipo de esterilización;
- instalaciones técnicas de la instalación, en particular aire acondicionado, sistemas de calentamiento y ventilación, sistemas de evacuación de aguas residuales y servicios de la edificación;
- equipos de refrigeración;
- equipos de cocina;
- cargadores de baterías de almacenaje.

710.556.7 Circuitos de alumbrado de seguridad

710.556.7.5 Alumbrado de seguridad

En el caso de fallo en la energía principal, la iluminación mínima necesaria será suministrada a partir de la fuente de servicios de seguridad para los locales siguientes. El período de conmutación para la fuente de seguridad no excederá 15 s:

- rutas de escape;
- alumbrado de señales de salida;
- locales para pizarras y paneles de control para los grupos electrógenos de generación de emergencia y para los paneles de distribución principal del suministro de energía normal y para el suministro de energía para los servicios de seguridad;
- habitaciones para las cuales se destinan servicios esenciales. En cada habitación se alimentará por lo menos una luminaria desde la fuente de energía para los servicios de seguridad;
- habitaciones de los locales médicos del grupo 1. En cada habitación se alimentará por lo menos una luminaria de la fuente de suministro de energía para los servicios de seguridad;
- habitaciones de los locales médicos del grupo 2. Un mínimo de un 50% del alumbrado se alimentará de la fuente de suministro de energía para los servicios de seguridad;

NOTA Los valores para la iluminación mínima se dan en las normas cubanas correspondientes.

710.556.8 Otros servicios

Los servicios que no sean de alumbrado y que requieran un suministro del servicio de seguridad con un período de conmutación que no exceda los 15 segundos pueden incluir, por ejemplo, lo siguiente:

- elevadores seleccionados para los bomberos;
- sistemas de ventilación para la extracción de humos;
- sistemas de altavoces;
- equipos eléctricos médicos usados en los locales médicos del grupo 2 que sirven para medidas quirúrgicas u otras de vital importancia. Cada equipo se definirá por un personal responsable;
- equipos eléctricos de suministro de gas médico incluyendo aire comprimido, suministro al vacío y aspiración de anestésicos, así como sus medios de monitoreo;
- detección de incendio, alarmas de incendio y sistemas de extinción de incendio.

710.6 verificación

Se registrarán las fechas y resultados de cada verificación.

710.61 Verificación inicial

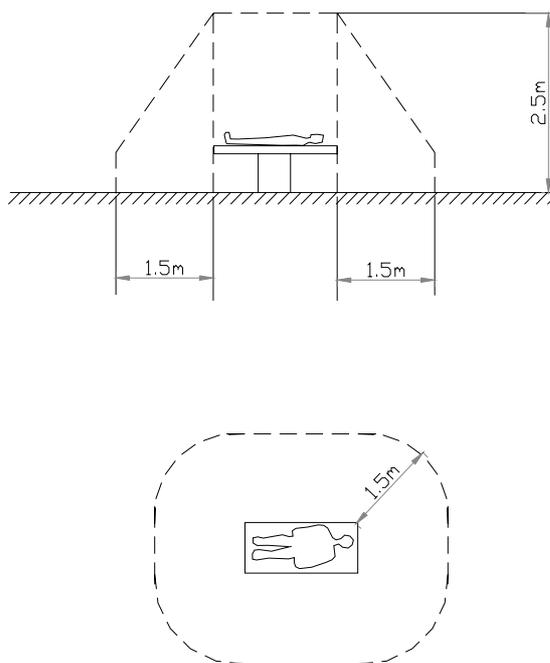
Las pruebas especificadas debajo desde a) a c) en adición a los requerimientos de IEC 60364-6-61, se efectuarán, en ambos casos, antes del ensayo de la puesta en servicio y después de las alteraciones o reparaciones y antes del reensayo de la puesta en servicio.

- a) Prueba funcional de los medios de monitoreo del aislamiento de los sistemas médicos IT y los sistemas de alarma acústico-visual.
- b) Mediciones para verificar que el enlace equipotencial suplementario está de acuerdo con 710.413.1.6.1 y 710.413.1.6.2.
- c) Verificación de la integridad de las instalaciones requeridas con 710.413.1.6.3 para el enlace equipotencial.
- d) Verificación de la integridad de los requerimientos de 710.556 para los servicios de seguridad.
- e) Mediciones de la corriente de fuga del circuito de salida y de la envolvente de los transformadores médicos IT en la condición de vacío.

710.62 Verificación periódica

La verificación periódica de a) a c) de 710.61 se efectuará de acuerdo con las regulaciones locales/nacionales. Si no existen regulaciones locales/nacionales, se recomiendan los siguientes intervalos:

- a) prueba funcional de los medios de conmutación: 12 meses;
- b) prueba funcional de los medios de monitoreo del aislamiento: 12 meses;
- c) revisión, por inspección visual, ajustes de dispositivos de protección: 12 meses;
- d) medición verificando el enlace equipotencial suplementario: 36 meses;
- e) verificación de la integridad de las instalaciones requeridas para el enlace equipotencial: 36 meses;
- f) Prueba funcional mensual de :
servicios de seguridad con baterías : 15min:
 - servicios de seguridad con máquinas de combustión: hasta que se logre la temperatura de marcha nominal: 12 meses para el corrido de prueba;
 - servicios de seguridad con baterías : prueba de capacidad;
 - servicios de seguridad con máquinas de combustión: 60min;En todos los casos se tomará al menos entre el 60% y 100% de la potencia nominal
- g) medición de las corrientes de fuga de los transformadores IT: 36 meses;
- h) revisión de la apertura de los RCDs a $I_{\Delta N}$ no menos de 12 meses.



NOTA Las dimensiones que se muestran son ilustrativas (ver 710.3.9)

Figura 710 A Ejemplo de entorno de un paciente (IEC 60601-1-1)

Anexo A (normativo)

Clasificación de servicios de seguridad en locales médicos

**Tabla A1- Clasificación de servicios de seguridad necesarios para locales médicos
(Ver también 556.1 de IEC60364-5-55)**

Clase 0 (no interrumpido)	Suministro automático disponible no interrumpido
Clase 0.15 (muy corta interrupción)	Suministro automático disponible dentro de 0,15 s
Clase 0.5 (corta interrupción)	Suministro automático disponible dentro de 0,5 s
Clase 15 (media interrupción)	Suministro automático disponible dentro de 15 s
Clase >15 (larga interrupción)	Suministro automático disponible en más de 15 s
<p>NOTA 1 Generalmente es innecesario suministrar o proveer un suministro de energía sin interrupción para los equipos médicos eléctricos. Sin embargo, ciertos equipos controlados por microprocesadores pueden requerir tal suministro.</p> <p>NOTA 2 Los servicios de seguridad suministrados para los locales con diferentes clasificación que ofrece la más alta seguridad de suministro. Refiérase al anexo B para obtener una guía en la asociación de la clasificación de los servicios de seguridad con locales médicos</p> <p>NOTA 3 La notación "dentro de " significa "\leq"</p>	

Anexo B (informativo)

Ejemplos para clasificación y asignación del número de grupo para los servicios de seguridad en locales médicos

Una lista definitiva de los locales médicos que muestra sus grupos asignados no es práctico hacerla. La siguiente lista de ejemplos se suministra como una guía solamente

Tabla B.1 Lista de ejemplos

Ubicaciones médicas	Grupo			Clase	
	0	1	2	≤ 0.5 s	< 0.5 s ≤ 15 s
1. Sala para masajes	X	X			X
2. Dormitorios		X			
3. Sala para entregas		X		X ^a	X
4. Sala para ECG, EEG, EHG		X			X
5. Sala para endoscopia		X ^b			X ^b
6. Sala para tratamientos o exámenes		X			X
7. Sala para urología		X ^b			X ^b
8. Terapias y tratamientos radiológicos, otros que se mencionan abajo 21		X			X
9. Sala para hidroterapia		X			X
10. Sala para fisioterapia		X			X
11. Sala para anestesia			X	X ^a	X
12. Salón de operaciones			X	X ^a	X
13. Sala para preparaciones de operaciones		X	X	X ^a	X
14. Sala para recubrimiento de operaciones		X	X	X ^a	X
15. Sala para recuperación de operaciones		X	X	X ^a	X
16. Sala para cateterización del corazón			X	X ^a	X
17. Sala para cuidados intensivos			X	X ^a	X
18. Sala para examen angiográficos			X	X ^a	X
19. Sala para hemodiálisis		X			X
20. Sala para imágenes de resonancia magnética (MRI)		X			X
21. Medicina nuclear		X			X
22. . Sala para niños prematuros			X	X ^a	X

^a Equipo eléctrico médico de soporte de la vida y luminarias que necesitan suministro de energía en 0.5s o menos

^b No existe en salón de operaciones

Explicación de los términos usados en la tabla B.1

1. Sala de masaje

2. Sección general (dormitorios)

Sala o grupo de salas de uso médico en los que se alojan los pacientes durante la estancia de los mismos en un hospital, o en cualquier otro establecimiento médico.

3. Sala de entrega

Sala en la cual ocurre el nacimiento.

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

5. Sala de endoscopia

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

Ejemplos de métodos endoscópicos son la broncoscopia, laringoscopia, citoscopia, gastroscopia y métodos similares. Si es necesario se deben realizar con anestesia.

6. Sala de examen o tratamiento.

7. Sala de urología (sin ser un teatro de operaciones).

Sala en la que se realizan procedimientos diagnósticos o terapéuticos en el tracto urogenital usando equipos eléctricos médicos, tales como equipos de rayos X, equipos endoscópicos y equipos de cirugía de alta frecuencia.

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

Sala de diagnóstico radiológico.

Sala destinada para el uso de la radiación con iones de radiografía o fluoroscopia o por el uso de isótopos radioactivos o para otros propósitos de diagnósticos.

Sala de terapia.

Sala destinada para el uso de radiación por ionización para obtener efectos terapéuticos.

9. Sala de hidroterapia.

Sala en la cual se tratan pacientes por métodos hidroterapéuticos.

Ejemplos de dichos métodos son los tratamientos terapéuticos con agua, salmuera, lodo o barro, cieno o fango, arcilla, vapor, arena, agua con gases, salmuera con gases, terapia de inhalación, electroterapia con agua (con o sin adiciones), termoterapia de masajes y termoterapia en agua (con o sin adiciones).

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

10. Sala de fisioterapia

Sala en la cual los pacientes son tratados con métodos fisioterapéuticos.

11. Sala de anestesia

Sala para usos médicos en la cual se administran anestésicos de inhalación general.

NOTA La sala de anestesia comprende el salón de operaciones, la sala de preparación de operaciones, la sala de yeso o argamasa para operaciones y sala de tratamiento.

12. salón de operaciones

Sala en la cual se realizan operaciones quirúrgicas.

13. Sala de preparación de operaciones

Sala en la cual se preparan los pacientes para una operación, por ejemplo: mediante la administración de anestésicos.

14. Sala de yeso o argamasa para operaciones

Sala en la cual se aplica yeso de Paris o cubiertas similares mientras se mantiene la anestesia.

NOTA: Dicha sala pertenece al grupo de la sala de operaciones y esta generalmente conectada a la misma especialmente.

15. Sala para recuperación de las operaciones

Sala en la cual el paciente bajo observación se recupera de la influencia de la anestesia.

NOTA: Dicha sala esta generalmente muy cerca del grupo de la sala de operaciones pero no es necesariamente parte del mismo.

16. Sala para tratamiento del corazón con catéteres.

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

17. Sala de cuidados intensivos

Sala en la cual los pacientes encamados son monitoreados independientemente de una operación por medio de equipos médicos eléctricos. Se pueden estimular las acciones del cuerpo si se requiere.

18. Sala para el examen angiográfico

Sala destinada para mostrar arterias o venas, etc., con medios de contraste.

19. Sala de hemodiálisis

Sala en un establecimiento médico destinada a conectar los pacientes a los equipos médicos eléctricos para desintoxicar su sangre.

20. Imágenes de resonancia magnética (MRI)

21. Medicina nuclear

22. Sala de bebés prematuros

Bibliografía

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

IEC 60364-5-51: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 5-51: Selección y montaje del material eléctrico. Reglas comunes.

IEC 6036 -5-52: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones Parte 5-52: Selección y montaje del material eléctrico_ Canalizaciones.

IEC 60364-5-53: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 5-53: Selección y montaje del material eléctrico. Segregación, conmutación y control.

IEC 60364-5-54: 2001, Instalaciones eléctricas en edificaciones. Parte 5-54: Selección y montaje del material eléctrico. Configuraciones de puesta a tierra, conductores de protección y enlace equipotencial.

IEC 60617-2(DB) Símbolos gráficos para diagramas

- Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos de calificación y otros símbolos que tienen aplicación general
- Parte 3: Conductores y medios de conexión
- Parte 6: Producción y conversión de energía eléctrica
- Parte 7: Mecanismo de conexión, control y medios de protección
- Parte 8: Instrumentos de medición, lámparas y medios de señalización

IEC 60755: 1983, Requerimientos generales para medios de protección operados por corriente residual

IEC 61008-1:1996, Interruptores automáticos que operan con corriente residual sin protección de sobrecorriente integral (Residual Current operated Circuit-Breakers – RCBs, siglas del inglés) para el hogar y otros usos similares – Parte 1: Reglas generales

IEC 61009-1:1991, Interruptores automáticos que operan con corriente residual con protección de sobrecorriente integral (Residual Current operated Circuit-Breakers with integral Overcurrent protection – RCBOs, siglas del inglés) para el hogar y otros usos similares – Parte 1: Reglas generales