



SEGEN
INGENIERÍA

SEGEN

SEGURIDAD ELÉCTRICA EN AMBIENTES DE ATENCIÓN MÉDICA Y HOSPITALARIA

INGENIERÍA



MAYO DE 2013





SEGEN

La Seguridad Eléctrica Hospitalaria

En el plano internacional son las normas IEC (IEC 60634-7-710) y la Organización Mundial de la Salud, y en el Nacional el Ministerio de Minas y Energía (Art. 39 del RETIE), las que acotan el límite máximo de riesgo aceptable y en consecuencia establecen las condiciones de seguridad sobre el cual diseñar las instalaciones y para los equipos eléctricos conectados a ellas.

La seguridad eléctrica no termina en el diseño y construcción de instalaciones y los equipos y accesorios, aplicando las normas correspondientes. Son los usuarios de la energía eléctrica, en particular de cada actividad donde se demande, quienes deben tomar las provisiones necesarias para que eviten los accidentes de tipo eléctrico.






SEGEN

Qué deben preguntarse los líderes de ingeniería o mantenimiento responsables de los ambientes de atención médica y hospitalaria:

- A** Qué circuitos eléctricos garantizan la máxima seguridad?
- B** Cómo evitar sobrecargas peligrosas?
- C** Cómo informar al personal?
- D** Qué más se puede hacer para mejorar la seguridad?
- E** Cómo evitar los riesgos ante la ausencia de suministro de energía eléctrica.



A Qué circuitos eléctricos garantizan la máxima seguridad? - **Normas de seguridad en recintos médicos:** Según la Norma IEC 60364-7-710: 2002-11 define la clasificación del grupo de salas dependiendo de los procedimientos médicos que se llevan a cabo:

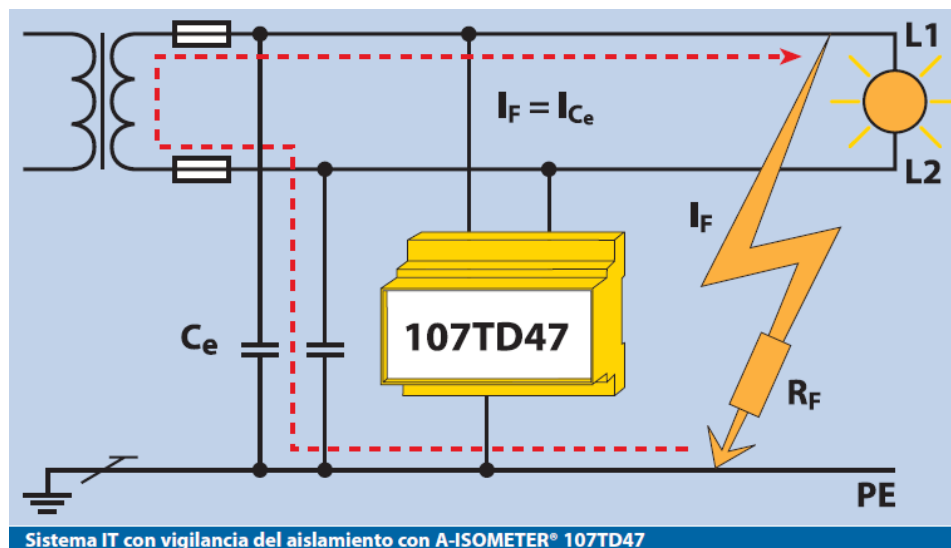
710.3.5 - Grupo 0	710.3.6 - Grupo 1	710.3.7 - Grupo 2
<p>Recintos donde no utiliza equipamiento conectado a la red.</p>	<p>Recintos donde se utilizan equipos conectados a la red ya sea externamente o invasivamente a cualquier parte del cuerpo exceptuando el corazón.</p>	<p>Recintos médicos donde se utilice equipamiento conectado a la red eléctrica en procedimiento intracardíacos, quirófanos y tratamiento de soporte vital, donde la falta de suministro de energía eléctrica pone en riesgo la vida del paciente.</p>
<p>Salas de atención</p>	<p>Dormitorios / Salas de diálisis / Salas de Fisioterapia</p>	<p>Salas de anestesia / Quirófanos / Salas de preparación / Salas de recuperación / Salas de cateterismo cardiaco / Salas de terapia intensiva / Salas de examinación angiográfica / Neonatología</p>
		





A Los sistemas de potencia aislado o no puesto a tierra (denominado IT) en los recintos del Grupo 2

- ✓ La utilización de un sistema IT es fundamental en una alimentación eléctrica confiable en ambientes de atención médica y hospitalaria.
- ✓ En un sistema IT no existe una conexión galvánica entre los conductores activos y el conductor de tierra de protección.





A El por qué los sistemas IT?: incrementa la seguridad operacional en los circuitos eléctricos

- ✓ No se interrumpe el suministro en caso de una primera falla de aislamiento por el disparo del dispositivo de protección
- ✓ Los equipos electro médicos continúan funcionando
- ✓ Las corriente de fallo se reducen a niveles no críticos
- ✓ No ocurren escenas de pánico en el quirófano por falta de suministro

Insulation fault	... in IT systems
<ul style="list-style-type: none">▪ In the event of an insulation fault R_F only a very low current I_{Ce} flows<ul style="list-style-type: none">▪ Fuse does not trip▪ In the event of a single-pole earth fault, the power supply is guaranteed▪ No interruption of operation▪ Alarm indicated by an A-ISOMETER® (<math><R</math>)	
Insulation fault	... in TN systems
<ul style="list-style-type: none">▪ A fault current flows determined by the earth resistance and the insulation fault.<ul style="list-style-type: none">▪ $I_F < I_K$ Fuse does not trip -<ul style="list-style-type: none">▪ Risk of malfunctions▪ No alarm▪ $I_F > I_K$ Fuse trips -<ul style="list-style-type: none">▪ Unexpected interruption of operation	



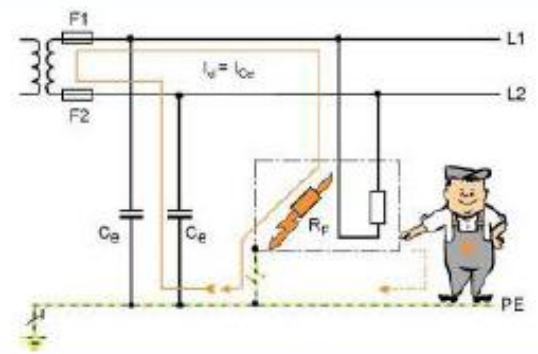
IT

A El por qué los sistemas IT?: presenta bajas corrientes de fuga



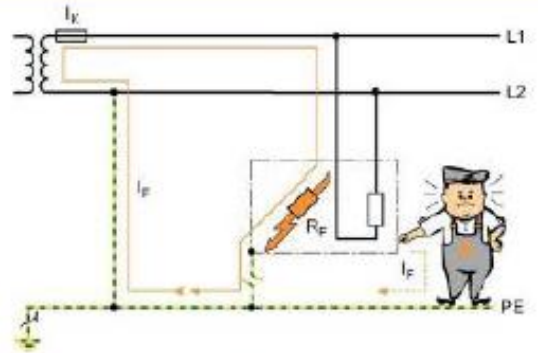
Leakage current ... in IT systems

- In IT systems**
- The IT system is a small local network with low leakage capacitances.
 - The fault current is limited by the body impedance, the earthing resistance and the high impedance of the fault loop.
 - Hazards to persons and equipment arising from high fault currents are reduced.



Leakage current ... in TN systems

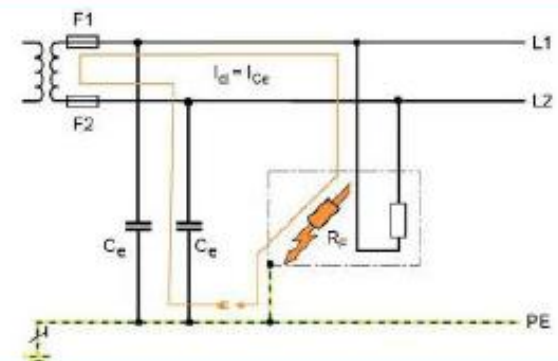
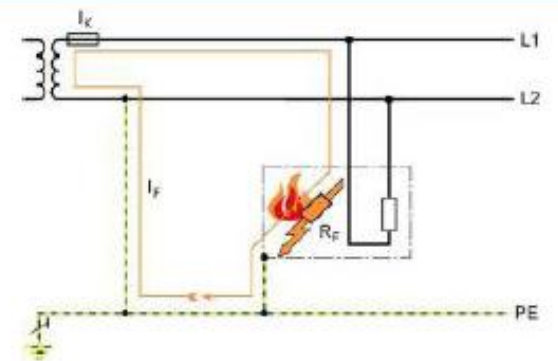
- In TN systems**
- A high fault current can flow
 - The fault current is only limited by the body impedance





CFR-EN

A El por qué los sistemas IT?: alto grado de seguridad en caso de incendio

Fire risk	... in IT systems
<p>In IT systems</p> <ul style="list-style-type: none">▪ A small current flows limited by the high impedance of the fault loop.▪ Considerable less fire risk▪ Increased protection for persons and equipment	
Fire risk	... in TN systems
<p>In TN systems</p> <ul style="list-style-type: none">▪ When the fault current $I_F \leq I_K$<ul style="list-style-type: none">▪ Fuse does not trip▪ The electrical energy of the fault current is transformed into thermal energy▪ Fire risk at $P \geq 60 \text{ W} = 260\text{mA}/230\text{V}$.	



SEGEN

A El por qué los sistemas IT?: Las Normas que lo exigen a nivel mundial

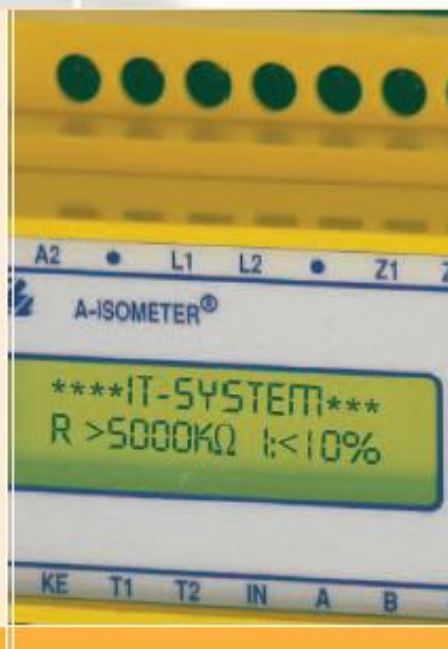
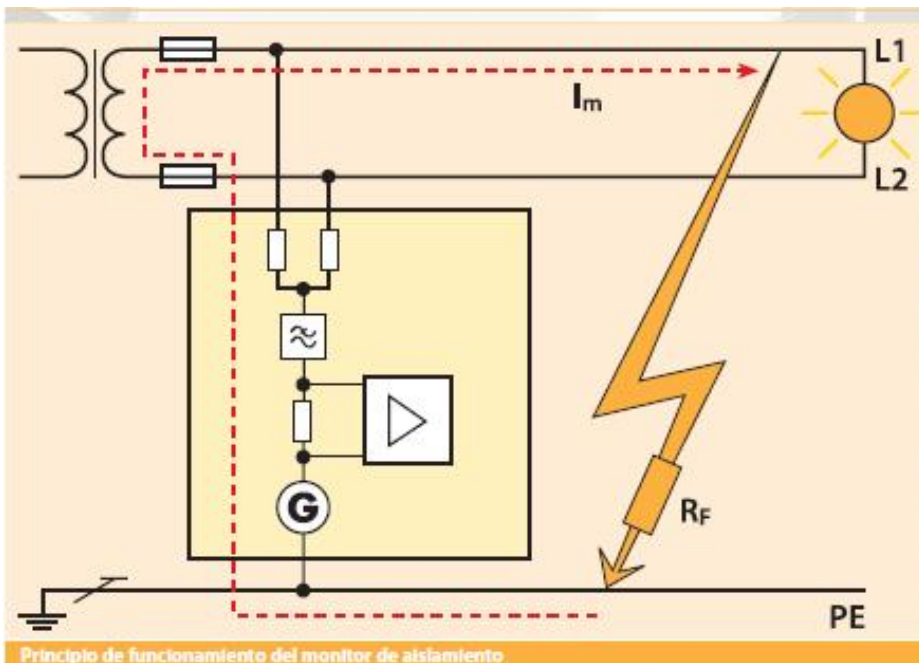
Internacional: IEC 60364-7-710	Finlandia: SFS 6000
Alemania: DIN VDE 0100-710	Francia: NFC 15-211
Argentina: AEA - Sección 710	Holanda: NEN 3134
Austria: ÖVE-EN7	Hungria: MSZ 2040
Belgica: T 013	Inglaterra: BS 7671 GN7 / HTM2007
Brasil: NBR 13543	Irlanda: ETCI 10.1
China: GB16895 / GB50333-2002	Italia: CEI 64-4
Colombia: Art. 39 del RETIE	Noruega: 64 / 747 / FDIS
Eslovaquia: STN 33 2140	Rusia: GOST P 50571
España: UNE 2-0-615-80	Sudafrica: SABS 051

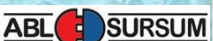


A

Por qué monitorear el nivel de aislamiento en los circuitos eléctricos esenciales? – Sistemas IT

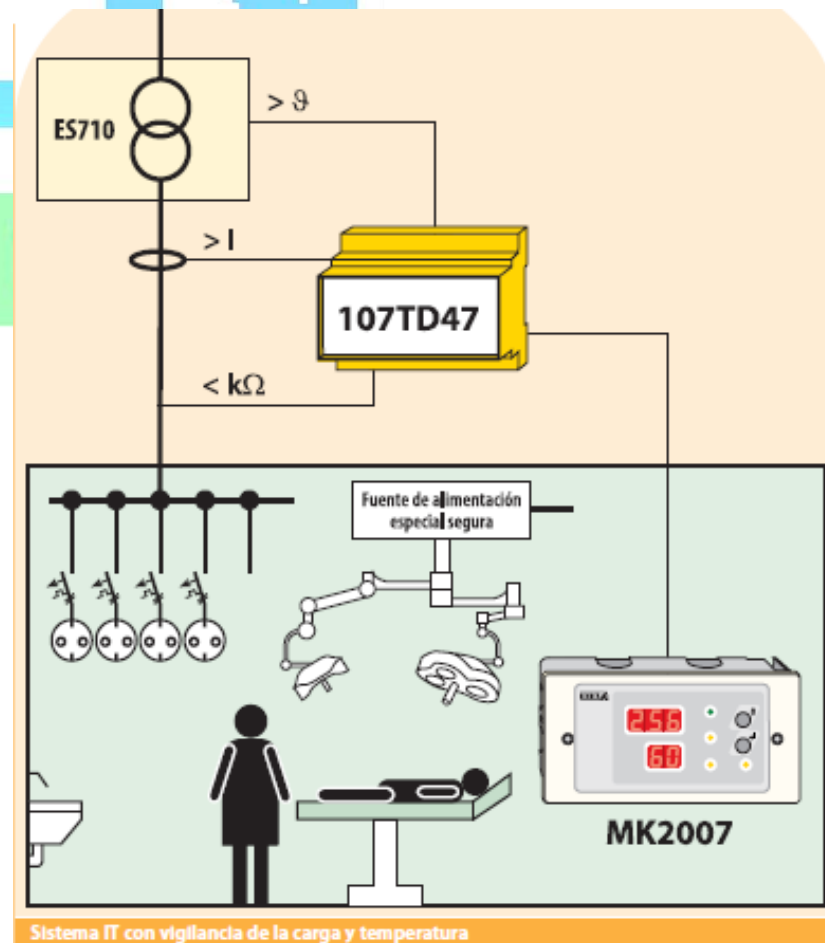
Asegura que un deterioro en la resistencia del aislamiento sea detectado e identificado inmediatamente, pero sin interrumpir el suministro de energía eléctrica, garantizando la continuidad de la operación.





B Cómo evitar sobrecargas peligrosas? – Sistemas IT

- ✓ Medición e indicación del calentamiento excesivo que se pueda presentar en el transformador de aislamiento.
- ✓ Permite la medición y registro de las corrientes de carga utilizando transformadores de corriente toroidales.
- ✓ Una sobrecarga del sistema puede ser efectivamente señalizada y dada a conocer a los responsables de su monitoreo (señales audibles y visuales).



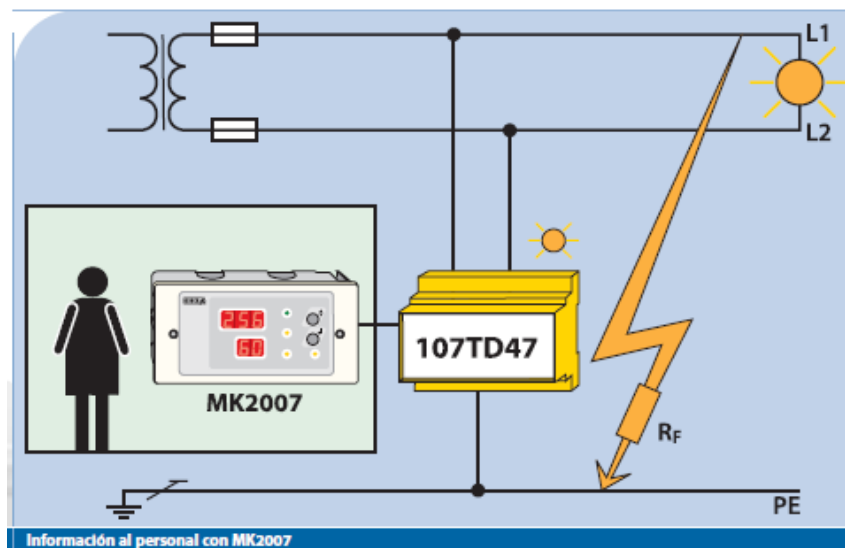


SEGEN

C Cómo informar al personal? – Sistemas IT

La información continua y confiable sobre el estado de una instalación eléctrica de un área crítica es fundamental para la seguridad de los pacientes.

- ✓ Indicadores remotos de alarma y pruebas.
- ✓ Los equipos de monitoreo con display que indique la corriente de fuga/resistencia de aislamiento y un botón para silenciar la alarma, pero que sin la señal lumínica desaparezca hasta que no sea corregida la falla.



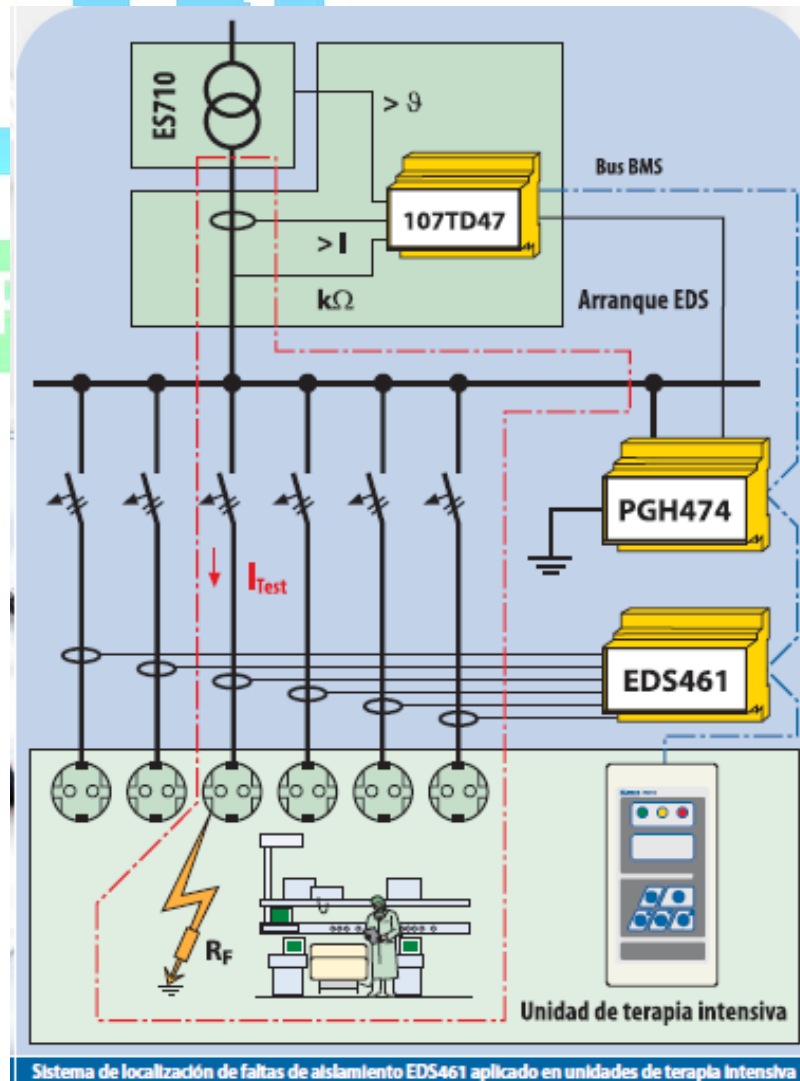


SEGEN
INGENIERIA

D Qué más se puede hacer para mejorar la seguridad? – Sistemas IT

En los recintos médicos con monitoreo de aislamiento están definidos para alimentar equipos electromédico, con el fin de garantizar un funcionamiento confiable, aunque se presente una falla.

El sistema localizador de fallas EDS461 facilita la localización precisa de la falla de aislamiento, si afectar el resto de circuitos.



BENDER
The Power in Electrical Safety™

RIMSA

ABL SURSUM

ENERSA

see electrical

W Lighting
Smart Green

LEADSUN
The Leader in Solar Lighting Technology™

LEUTRON®

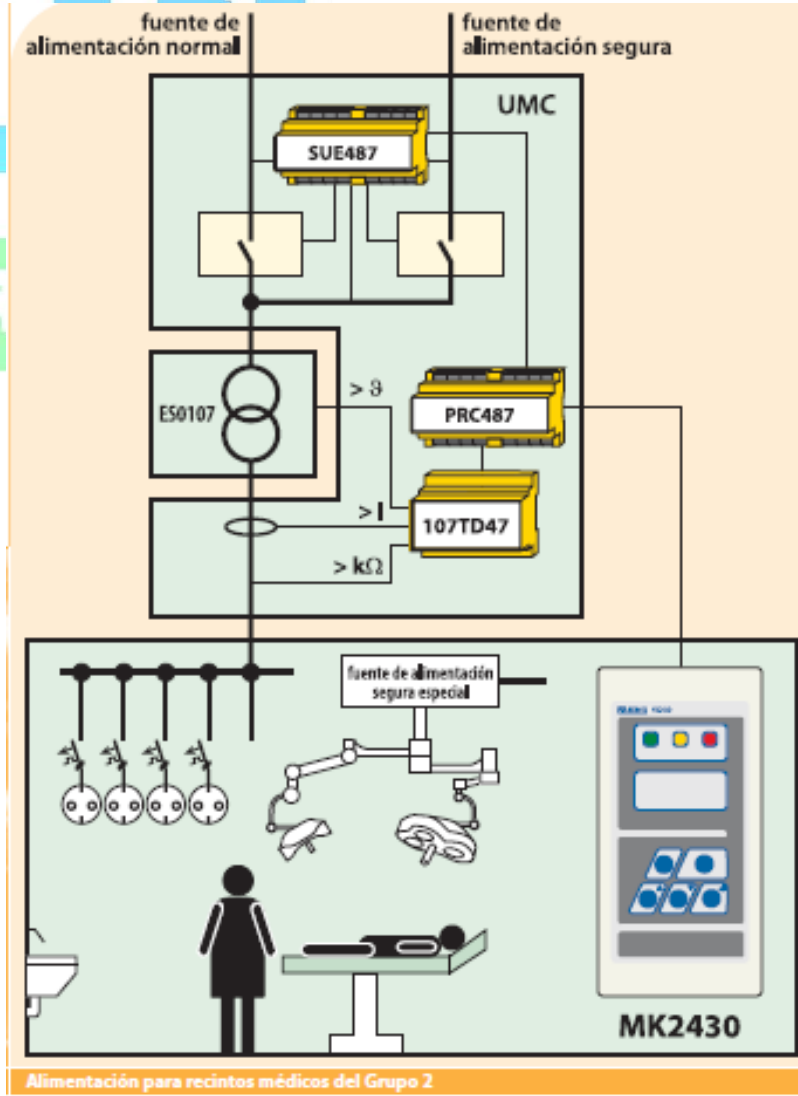


SEGEN

E Cómo evitar los riesgos ante la ausencia de suministro de energía eléctrica?

Debido a la importancia de asegurar la disponibilidad eléctrica, los centros de atención médica y hospitalaria deben contar con al menos dos fuentes de suministro de energía eléctrica.

De acuerdo con la Norma 60634 -7-710 sección 556.5.2.1.1 en los recintos médicos se requiere de una alimentación alterna para las áreas críticas ante la falla del suministro de energía eléctrica normal.





SEGEN

Por qué se recomienda el máximo posible de seguridad eléctrica en hospitales?

1. En caso de riesgo, el paciente no debe preocuparse de reaccionar ante él.
2. El corazón es muy sensible a las corrientes a partir de los 10 μA
3. Algunas funciones del cuerpo humano son sustituidas temporal o permanentemente por aparatos médicos eléctricos que nunca deben dejar de funcionar.
4. Riesgo de fuego y explosiones debido a anestésicos, productos de limpieza o desinfectantes.
5. Interferencias eléctricas y magnéticas pueden exponer a los pacientes a riesgos o pueden alterar el correcto funcionamiento de aparatos médicos.
6. Las operaciones quirúrgicas no se pueden interrumpir.
7. Los cuidados intensivos requieren del uso simultáneo de varios equipos eléctricos.



LÍNEAS DE SERVICIOS, EQUIPOS Y SUMINISTROS:

SEGURIDAD ENERGÉTICA: Esta depende de la magnitud de los riesgos que pueden afectar a los seres humanos, el medio ambiente y la vida animal y vegetal, así como las que afectan la continuidad, calidad, sostenibilidad y precio de los energéticos.

Diseño de sistemas contraincendio

Estudios de seguridad eléctrica

Tableros de aislamiento para uso hospitalario e industrial

Suministro de sistemas de monitoreo y medición de calidad de energía

Suministro de Puertas cortafuego (Artículo 17.16 del RETIE)

Suministro de Puertas de seguridad (acústica, blindadas y de acceso hospitalario)

Sistemas de protección y control de energía eléctrica

Sistemas de detección y evacuación por incendio

Sistemas de extinción de incendios por agentes limpios (subestaciones eléctricas, centro de control, centros de computo y tableros eléctricos)

EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tiene como objeto procurar bajar el consumo de los energéticos, para reducir costos de producción, así como promover la sostenibilidad económica, política y ambiental.

Diseño de sistemas de iluminación interior, exterior y alumbrado público

Estudios de Uso Racional de Energía

Suministro de luminarias tipo LED para uso interior, exterior y alumbrado público

Suministro de lámparas celiáticas y pielíticas uso hospitalario

Suministro de iluminación con sistemas LED a energía solar

Suministro de paneles a energía solar

INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA: Comprende los subsistemas requeridos para generar, transportar y distribuir los energéticos, así como sus necesidades de control y monitoreo conexas.

Diseños de sistemas eléctricos en media y baja tensión.

Software de Ingeniería eléctrica CAD (Desarrollo de planos de control, potencia, distribución de tablero y listas de materiales)

Ejecución de actividades de mantenimiento predictivo y preventivo de sistemas eléctricos

Construcción de proyectos de infraestructura civil, eléctrica y mecánica

Servicios de interventoría de proyectos civiles, eléctricos y mecánicos



SEGEN

I N G E N I E R I A

Mayor Información:

Ing. Miguel Santacruz

Cel. 3132836467 – 3155190016

segen.ingenieria@gmail.com

Skype: miguel.santacruz18