



Cuaderno Técnico N°12

EN entregas anteriores nos hemos referido fundamentalmente a las medidas de seguridad relacionadas con las unidades de electrocirugía y a su uso correcto.

En esta entrega se analizara otro problema asociado con la seguridad del paciente y es la relacionada con los conceptos de seguridad eléctrica en la sala de cirugía.

¿Dónde se utiliza una unidad de radiocirugía?

Las unidades de electrocirugía son utilizadas fundamentalmente en salas de cirugía, que son específicas para esta actividad. Desde el punto de vista eléctrico y por su finalidad de uso, estas salas se clasifican como: **Salas del grupo de aplicación 2**, las cuales son definidas como:

- Salas para uso medico donde se utilizan equipos electromedicos conectados a la red, que sirven para intervenciones quirúrgicas o para medidas de interés vital [AEA 710:2000]

¿En que consiste una Sala del grupo 2?

Según las normativas nacionales e internacionales, una **Sala del Grupo 2** se caracteriza por los siguientes parámetros:

- Red de alimentación del tipo IT
- Servicio ininterrumpido de energía
- Correcta puesta a tierra

Redes IT

Estas redes o sistemas se caracterizan fundamentalmente por no tener un neutro conectado a tierra y de disponer de un **transformador de aislamiento** también denominado barrera galvánica.

Este tipo de redes es de uso frecuente en instalaciones hospitalarias donde la seguridad física tanto de equipos como de personas es una prioridad. Este tipo de sistema o redes garantizan el funcionamiento a pesar de haberse presentado una falla de primer orden en el sistema

La corriente que se ocasiona en la primera falla tiene valores despreciables, no peligrosos para la vida humana.

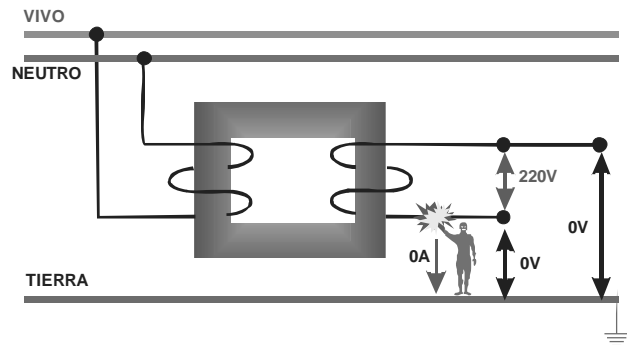


Figura 1

Tal como se aprecia en la **Figura 1**, si tanto el paciente como el personal de la sala de cirugía, tocan uno de los contactos, la diferencia de potencial con respecto a tierra es igual a 0 Volt, lo que se traduce en que no circulara una corriente eléctrica a través de ellos.

En el caso de no existir el transformador de aislamiento, en el caso de tocar el borne vivo circulará por el paciente o por el personal una corriente eléctrica que desembocará en un shock eléctrico.

Aquellos aparatos electromedicos que no sean conectados a una red IT, corren el riesgo que ante cualquier falla interna se produzcan corrientes eléctricas de valores tal, que ponen en serio riesgo la vida del paciente y del personal interviniente.

Puesta a tierra

Todo circuito eléctrico o electrónico debe ser indefectiblemente colocado a tierra por los siguientes motivos:

1. Es una de las formas primarias de reducir ruido e inducción no deseados
2. Provee un punto equipotencial de referencia para las tensiones de las señales
3. Para la protección contra el choque eléctrico

La razón fundamental para poner un sistema eléctrico o electrónico a tierra es por seguridad.

Los electrobisturios son equipos que por su naturaleza emite campos electromagnéticos que podrían ser perjudiciales para el equipamiento circundante. Una correcta puesta a tierra tiende a minimizar los ruidos de naturaleza electromagnetica que produce la unidad en su funcionamiento normal.

Una conexión de baja impedancia conectada desde los equipos y objetos metálicos a tierra minimiza los peligros para el operador en el caso de

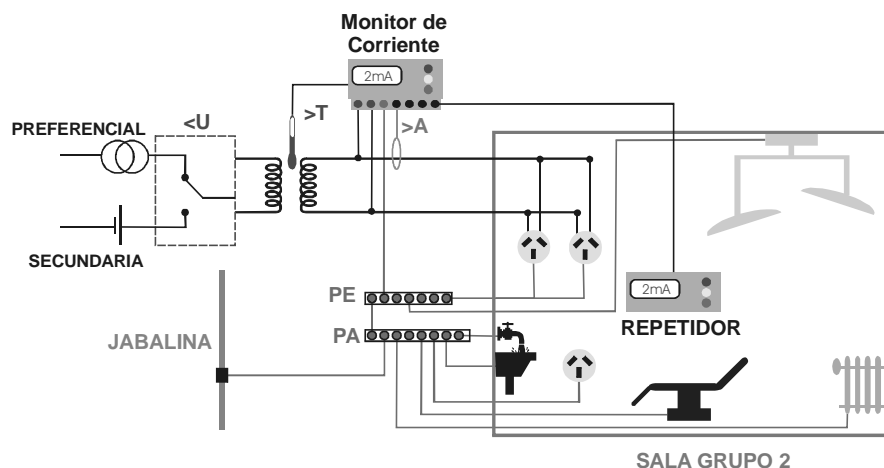


Figura 2

fallas en el equipo.

Además se establece un camino para la descarga estática, previo al aumento de potencial evitando la producción de arcos eléctricos.

En salas de Grupo 2 es fundamental evitar las descargas estáticas que pueden producirse por frotamiento, ya que en el caso de pacientes con catéteres o agujas, puede producirse un camino para la descarga por ese camino, produciendo un microshock.

Puesta a tierra hospitalaria

En el entorno hospitalario coexisten varios sistemas independientes de distribución de energía que pueden interferirse entre sí de manera electromagnética o a través de la red misma de distribución (redes de computación, telefonía, motores, etc).

Para evitar inconvenientes en los equipos médicos es conveniente que el camino de tierra de estos sea independiente de los otros sistemas que se encuentran en el entorno hospitalario.

Para evitar problemas en un sistema general de alimentación debe existir un solo punto de retorno.

Este tema es harto complejo como para poder tratarlo en este **Cuaderno Técnico**, pero la idea es que el lector comprenda la problemática y recurra a bibliografía más especializada para subsanar estos inconvenientes.

Servicio ininterrumpido de energía

Toda **Sala del Grupo 2** debe garantizar su servicio ininterrumpido de energía durante la cirugía. Para

ello estas salas, además de ser alimentadas por el prestador de energía eléctrica, debe disponer de sistemas internos para generar su propia energía como ser grupos electrógenos o sistemas de baterías denominados UPS.

Colofón

A manera de resumen en la **Figura 2** se muestra un esquema correcto de alimentación de una sala del grupo 2.

Bibliografía

- Norma IEC 60364-7-710
- Reglamento AEA 90364-7-710
- Electrical Safety – Ungrounded Power Supply Systems in Medical Sites W. Hofheinz
- Power in electrical safety - Bender

Autor

Gustavo Wain (dimionsiselec@gmail.com)

Ingeniero electrónico **FIUBA**.

- Asesor consultor independiente especializado en temas de bioingeniería y seguridad eléctrica.
- Miembro permanente de la C11 Seguridad Hospitalaria de la **AEA**
- Jefe de Trabajos Prácticos de Ingeniería Clínica en la **UNSAM**
- Ayudante de Instalaciones e Instrumentación Biomédica (66.73) en la **FIUBA**