1.12.- QUIRÓFANOS

Los 5 quirófanos de que dispone nuestra instalación son las instalaciones especiales de las que hemos hablado con anterioridad en otros apartados.

En ellos, debido a las necesidades tan particulares que tenemos, ya que se debe evitar al máximo la ausencia de electrificación sea cual sea la causa, que se tienen que evitar tanto como se pueda las faltas a tierra ya que puede verse implicada una persona que está anestesiada mermando sus capacidades motoras y sensibles, y que hay una utilización de gases que, aunque no sean explosivos, habrá que tenerlos controlados.

Además de todo esto hay que tener en cuenta que debido a la dificultad en este tipo de instalaciones se deben realizar controles antes de su puesta en servicio y periódicamente después según las indicaciones de la normativa vigente, llevando a cabo dicho control con un "libro de mantenimiento" en el que quede constancia de todo lo ocurrido.

1.12.1.- CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD E INSTALACIÓN

Debido a que las dependencias manejan fuentes de gases anestésicos que no son del todo inflamables (oxígeno, aire medicinal, protóxido y una instalación de vacío) cumpliremos las prescripciones generales en cuanto al número de ventilaciones del aire así como las de carácter general según la ITC-BT-029.

1.12.1.1.- Medidas De Protección

1.12.1.2.- Puesta A Tierra De Protección

El suministro se realiza desde el cuadro de planta en el embarrado del SAI a través de un suministro trifásico con neutro y conductor de protección todos de cobre

Además la resistencia entre las tomas de tierra de las bases de corriente y el embarrado de puesta a tierra de cada quirófano será menor de 0,2 Ω.

1.12.1.3.- Conexión De Equipotencialidad

Todas las partes metálicas deben estar unidas al embarrado de equipotencialidad a través de conductores de cobre con cubierta de color verde-amarillo con resistencia inferior a 0,1 Ω y una tensión inferior a 10 mV eficaces.

El embarrado de equipotencialidad estará siempre unido al de puesta a tierra mediante un cable de cobre con cubierta de color verde-amarillo de 16 mm^2 de sección.

- Suministro a través de un transformador de aislamiento.

El suministro de cada quirófano se realizará a través de un transformador de aislamiento galvánico que cumplirán las especificaciones relativas a la ITC-BT-038 y a la norma UNE 20.615. Las especificaciones de estos transformadores se verán en capítulo dedicado a este tema.

- Protecciones contra contactos directos

El caso de las protecciones contra contactos directos en los quirófanos, lugares en los que se emplean aparatos que pueden provocar corrientes diferenciales (fuera del transformador de aislamiento galvánico) no senoidales, se emplearán dispositivos diferenciales de clase A que detectan tanto fugas de corriente senoidales como continuas pulsantes. Esto viene especificado en el capítulo dedicado al cuadro de aislamiento.

1.12.1.4.- Suministros Complementarios

Los suministros complementarios a utilizar ya vienen dados por el diseño de la instalación al disponer de un sistema de suministro de reserva compuesto por un grupo electrógeno que permite dar tanta duración como se quiera (sólo depende de la cantidad de combustible almacenado) y una batería ligada a este que permite cumplir las especificaciones en cuanto a tiempo de entrada en servicio

Este suministro, que en el caso de los quirófanos se hace cargo del total de las instalaciones eléctricas, hace que se cumplan para todos los aparatos las disposiciones mínimas de funcionamiento en caso de corte que sólo son exigidas para la lámpara y los aparatos de asistencia vital. Estas disposiciones son que sólo deben de sufrir un corte breve (0,5 seg.) y autonomía mínima de 2 horas.

1.12.1.5.- Medidas Contra Riesgo De Incendio O Explosión

Las zonas en que se divide el riesgo de aparición de incendio o explosión dentro de un quirófano son todas de clase I, para lo que cumpliremos las prescripciones de la ITC correspondiente.

Aún así, debido a que el número de renovaciones será superior a 15 por hora realizándose la impulsión a través de los niveles superiores y el retorno a dos niveles: uno a 1,5m y otro a nivel del suelo, reducimos al máximo el riesgo en toda la instalación.

1.12.2.- CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Todas las masas de los receptores invasivos estarán conectadas a través de un cable de protección al embarrado de puesta a tierra, y este a su vez a la tierra general del edificio. Es para esto para lo que las bases de

tomas de corriente disponen de tomas redundantes de tierra que, situadas en el centro de un círculo de unos dos cm. de diámetro de colores verde y amarillo de señalización, son las que conectan dichas masas hasta los embarrados de puesta a tierra de los quirófanos.

Los receptores invasivos eléctricamente son aquellos que desde el punto de vista eléctrico penetra parcial o totalmente en el cuerpo del paciente bien a través de un orificio o bien a través de la superficie

1.12.3.- SEGURIDAD CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

1.12.3.1.- Protección Por Corte Automático De La Alimentación

El esquema utilizado en estas dependencias es el esquema IT, con alimentación en triángulo y sin conexión de neutro a tierra.

En este caso la instalación estará aislada de tierra. Además, como el esquema es en triángulo no existe ningún punto de neutro con lo que un conductor de fase puede conectarse a tierra a través de una impedancia (nunca debe conectarse directamente). Por esto, si existe un solo defecto no es imperativo el corte, aunque sí deben de tomarse medidas en caso de un segundo fallo. Además debe cumplirse:

$R_A \times I_d \leq U_L$

donde R_A es la suma de resistencias de toma de tierra y de conductores de protección de las masas, I_d es la corriente de defecto en caso de primer defecto con baja impedancia entre una fase y la tierra, y UL es la tensión de contacto límite convencional. C_1, C_2y C_3 son las capacidades homopolares de los conductores respecto a tierra.

Los dispositivos que se utilizarán en este tipo de esquema como veremos son los que están dispuestos dentro de los cuadros de aislamiento galvánico. Estos son:

- Controladores de aislamiento, que activará una señal visual y acústica en caso de aparición de un primer defecto a tierra
- Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

- Dispositivos de protección de máxima corriente (fusibles o interruptores automáticos)

Las condiciones de interrupción en caso de un segundo defecto serán las mismas que las del esquema TN debido a que las masas están conectadas colectivamente a tierra a través de un conductor de protección. Como el neutro no está distribuido:

$2 \times Z_s \times I_a \leq U\ (230V)$

donde Z_s es la impedancia de bucle de defecto (conductores de fase y de protección), U es la tensión entre fases, e I_a es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de corte (corriente diferencial asignada del dispositivo de corriente diferencial-residual) en un tiempo menor o igual a 0,4 segundos por ser de neutro no distribuido. Realmente en el reglamento no viene asignado un tiempo para U = 230V (empieza a partir de U = 400V) pero este valor es más restrictivo que el que resultaría en nuestro caso, por lo que es válido.

1.12.3.2.- Protección Mediante Conexiones Equipotenciales Locales No Conectadas A Tierra.

Los conductores de equipotencialidad deben conectar todas las masas y elementos conductores simultáneamente accesibles. Asimismo, no debe estar conectada a tierra ni directamente ni a través de elementos conductores o masas. Para que las personas puedan acceder al emplazamiento sin riesgo de estar sometidos a una diferencia de potencial peligrosa, se colocará en la zona un suelo conductor conectado a la conexión equipotencial local pero aislado del terreno.

1.12.3.3.- Protección Por Separación Eléctrica.

La separación en los quirófanos se realizará a través del transformador de aislamiento. Se ha de satisfacer lo siguiente:

- Las masas de los circuitos deben conectarse entre sí por conductores de equipotencialidad aislados y no conectados a tierra. Todo esto resulta de la conexión de las masas de los equipos al embarrado de equipotencialidad y a partir de ese ya al embarrado de tierra.

- Todas las bases estarán provistas de un contacto de tierra conectado al conductor de equipotencialidad (toma de tierra redundante de la que hablábamos anteriormente).
- Todos los cables tendrán un conductor de protección usado como conductor de equipotencialidad que es el que se conectará a la toma de tierra redundante.
- Habrá un dispositivo que garantice el corte en un tiempo no superior a 0,4 segundos en caso de la existencia de dos fallos francos que afecten a dos masas alimentadas por dos circuitos de diferente polaridad.