

# Transformador de aislación de uso médico

Elaborado Por: Ing. Erardo Bozzano

## Generalidades

Los transformadores de aislación de uso médico para redes IT, son máquinas estáticas destinadas a proveer alimentación de energía en instalaciones eléctricas de red aislada para salas del grupo 2 en locales de uso médico, cumpliendo normas técnicas internacionales aplicables, como la IEC61558-2-15 y reglamentaciones vigentes en la República Argentina, tales como AEA90364 - Sección 710.

Los requisitos de la mencionada Sección 710 tienen en cuenta las probabilidades de riesgos para las personas y en especial para los pacientes, que puedan ocasionar las corrientes eléctricas de fuga al pasar por el organismo. Define tres tipos de salas de medicina humana y dental de acuerdo a su utilización y las clasifica en: salas del grupo 0, 1, 2a y 2b (un resumen de las mismas se encuentra en el anexo I).

Los transformadores de aislación deben estar diseñados para satisfacer los requisitos relacionados a las salas del grupo 2 (a y b), ya que en éstas es condición indispensable la instalación de una red aislada IT, a fin de lograr un suministro eléctrico seguro a los equipos electromédicos para intervenciones quirúrgicas y medidas vitales.

Una red aislada previene la ocurrencia del macroshock al personal médico y asegura la continuidad del servicio eléctrico frente a la denominada primera falla. Además permite prevenir junto a otras medidas complemen-



tarias; como la supervisión permanente por medio de un monitor de aislación y la instalación de una estructura equipotencial, la ocurrencia del microshock en los pacientes.

La referida reglamentación 710 de la AEA, determina el uso de transformadores monofásicos y de aislación seca debido a su menor riesgo de incendio, contaminación y mayor confiabilidad para la prestación del servicio y define un acotado rango de potencias que va desde 3.15kVA hasta 8kVA, siendo de 5kVA la potencia preferida para las Unidades de Terapia Intensiva y Quirófanos. Transformadores de potencia menor a 3.15kVA no son

aconsejables debido al elevado valor de su impedancia de cortocircuito que impedirá la actuación segura de los interruptores termomagnéticos colocados aguas abajo del transformador. Transformadores de potencias mayores a 8kVA no son aconsejables debido a la elevada capacidad distribuida que tendrá tanto el propio transformador como así también la instalación, ó sea el cableado de la red IT.

La referida normativa solo admite el uso de transformadores trifásicos cuando los mismos alimentan exclusivamente a consumidores trifásicos y limita la relación de tensiones del mismo de manera tal de asegurarse que en ningun-

## SEGURIDAD

### NUEVA LÍNEA DE AUDIO Y VIDEO PORTEROS EYDE® LA CALIDAD QUE BUSCABA, CON EL PRECIO QUE NECESITA

#### CARACTERÍSTICAS VIDEO PORTEROS



Por IRAM



VD55011



VD55012

- Frente aluminio
- Cámara video B/N gran robustez
- Función apertura controlado Elech.
- Posibilidad de ampliar 2 monitores (1 monitor, 1 teléfono)
- Teléfono adicional AD1000M



#### PORTEROS ELÉCTRICOS MULTIFAMILIAR MODELOS AD1040 Y AD1060



AD1040



AD1060



AD1010

- Sistema Bidireccional de 2 hilos
- Campanilla con sonido ajustable
- Cerradura eléctrica comandado desde el interior
- Posibilidad de adicionar más de 1 teléfono AD1010, en cada vivienda



na condición falla, aparezcan en el lado secundario tensiones de fase superiores a 230Vca.

### Transformadores de aislación de uso médico

Los transformadores de aislación para uso médico deben cumplir con las especificaciones técnicas definidas en las normativas anteriormente citadas y éstas serán de carácter obligatorio. Sin embargo existen otras, que a pesar de no estar específicamente indicadas, son indispensables para que el transformador cumpla con las condiciones de prestación requeridas para las salas del Grupo 2.

Las principales características técnicas que deben cumplir estos transformadores son:

1. Tipo: monofásicos de aislación seca.
2. Rango de potencias: de 3.15kVA a 8kVA.
3. Relación: 1:1 con tensión nominal máxima de 230Vca.
4. Corriente de vacío: menor al 3% de la corriente nominal ( $I_{nom}$ ).
5. Corriente de conexión: menor a 12 veces la corriente nominal.
6. Tensión de cortocircuito: menor al 3% de la tensión nominal.
7. Clase térmica: aislación clase H.
8. Nivel de aislación: 3kVca.
9. Rigidez dieléctrica, mayor a 500 MOhms.
10. Corriente de fuga a tierra: menor a 0.1mA.
11. Nivel de ruido: menor a 40dB a 30cm de distancia y a potencia nominal.
12. Pantalla electrostática entre primario y secundario.
13. Conexión para monitoreo de fuga, a mitad del bobinado secundario y a borne aislado.
14. Sensor de temperatura: de tipo PTC ó PT100.
15. Elevada capacidad de sobrecarga.

Los requisitos listados pueden ser alcanzados si se adoptan criterios muy cuidados y selectivos en todos los procesos de diseño y fabricación, tales como: diseños verificados y validados, severos controles en los mate-

riales usados en su construcción, procesos controlados y documentados en su fabricación y ensayos finales registrados para la verificación del cumplimiento de los requisitos definidos por las normas de aplicación. Es evidente que solo aquellas empresas que operen bajo procedimientos documentados y certificados por un Sistema de Gestión de la Calidad según ISO 9001, podrán alcanzar las metas citadas.

Para lograr las características técnicas mencionadas en la fabricación de estos transformadores, se deberán tener en cuenta al menos los siguientes aspectos durante el proyecto, cálculo y fabricación de los mismos:

### Núcleo de elevada calidad y bajas pérdidas

Un núcleo construido con chapa de Fe-Si de grano orientado M4, preferentemente con corte step-lap, garantiza baja corriente de vacío y disminuye de manera significativa las pérdidas en el mismo. La primera característica es necesaria para cumplir con el requisito de un valor inferior al 3% de la  $I_{nom}$  y la segunda, posibilitará disminuir significativamente la sobre elevación de temperatura en el núcleo.

Bajas pérdidas específicas en el núcleo junto a la elección de una adecuada inducción magnética de trabajo y correcto diseño en la geometría de los bobinados, permite alcanzar el requisito de una corriente de inserción inferior a 12 veces la  $I_{nom}$ . "Este requisito es indispensable para evitar la actuación intempestiva de las protecciones magnéticas aguas arriba del transformador, durante la conexión del mismo a la red".

Las curvas mostradas en la Fig.1, muestran oscilogramas de las corrientes de inserción de un transformador de 5kVA a dos columnas obtenidas durante un ensayo según lo indicado el punto 13.3 de la IEC61558-2-15, "El transformador en vacío se alimenta a la tensión primaria asignada. La tensión de alimentación se conecta y desconecta un-

tal de 20 veces a intervalos de aproximadamente 10 s".

El valor de la corriente de inserción del transformador ( $I_{inserción}$ ) será igual al máximo valor cresta registrado. El oscilograma (c) corresponde al mayor valor registrado durante el ensayo, 320 Apico, valor que corresponde a una corriente de inserción de 10.4 veces la nominal.

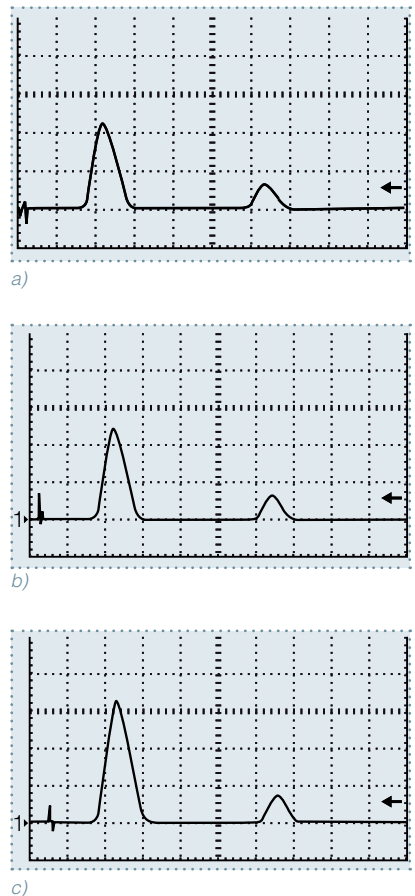


Figura 1. Valores máximos registrados entre 20 disparos. Escalas: vertical 100A<sub>pico</sub>/div, horizontal: 5ms/div

(a) disparo 1; 230A<sub>pico</sub> / (b) disparo 9; 260A<sub>pico</sub> / (c) disparo 15; 320A<sub>pico</sub>

$$\begin{aligned}
 P_{nom} &= 5kVA \\
 V_{nom} &= 230Vca \\
 I_{nom} &= P_{nom} / V_{nom} = 21.74 A_{rms} \\
 I_{nom\ pico} &= 30.74 A_{pico} \\
 I_{inserción} &= 320 A_{pico} \\
 I_{inserción} / I_{nom\ pico} &= 10.4 \text{ veces}
 \end{aligned}$$

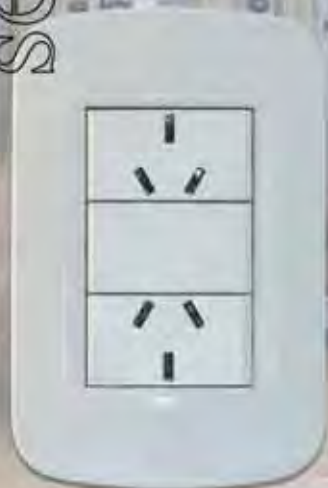
Continuará...

VERONA, una excelente variedad de formas y colores, para la más amplia imaginación de tus diseños.

seguridad

calidad

diseño



*Verona Regina*



*Verona N.B.O.*



*Verona Moderna*



- Interruptores
- Tomacorrientes
- Toma TV-Telefónicos-Dimmers-Infrarrojos...
- Sistema de Sonido y Audio
- Sistema para Viviendas Inteligentes
- Accesorios para intemperie IP667
- Sistema modular para conexión en superficie



**VERONA**  
Esteticamente funcional

**JELUZ**

Calidad que marca la Diferencia

SIA 229