

## **Laboratorio práctico 2**

### **Instrumentos de medición y detección de equipos en falla**

#### **1. Objetivo**

Toma de contacto con instrumentos de medición.  
Toma de contacto con equipos biomédicos y detección de fallas.

#### **2. Fundamento teórico**

- **Ley de Ohm.**  
Para cualquier resistencia ohmica se cumple que:  $V=R \times I$ , siendo R igual al valor de la resistencia (Ohms), I el valor de la corriente (Amperios), V valor del votaje en los bornes de la resistencia (Voltios). Recordar que una lampara es un material resistente ohmico.
- **Leyes de Kirchhoff.**  
Primera ley: la suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo.  
Segunda ley: la caída de tensión entre dos puntos es igual a la suma de las caídas de tensión entre estos dos.
- **Voltímetro:** dispositivo capaz de medir tensión.
- **Amperímetro:** dispositivo capaz de medir corriente eléctrica.
- **Multímetro:** dispositivo capaz de medir varias magnitudes eléctricas (ej: tensión, corriente, resistencia, etc).
- **Osciloscopio:** dispositivo capaz de representar tensión en forma gráfica.
- **Medidor de fugas:** dispositivo capaz de medir las corrientes de fuga en equipos eléctricos y electrónicos.

#### **3. Objetivos prácticos**

Observar la aplicación páctica de los instrumentos de medición.  
Aplicación de instrumentos de medición para la determinación de fallas en equipos biomédicos.

#### **4. Introducción a la práctica**

Para cumplir el primer objetivo se presentarán y probarán equipos de medición mostrando su aplicación práctica.

En la segunda parte se realizaran mediciones sobre equipos biomédicos para determinar posibles fallas en los mismos.

#### **5. Material necesario para la práctica**

1. Multímetro
2. Osciloscopio
3. Medidor de fugas
4. Equipo médico
5. Generador de señales

#### **6. Protocolo**

##### Primera parte:

1. Configure el generador de señales con una señal sinusoidal de 10 Khz y amplitud de 5 Vp.
2. Conecte el generador de señales a los bornes de una resistencia de 10 K $\Omega$ .
3. Conecte en paralelo con la resistencia el multímetro configurado como voltímetro y registre el valor observado.
4. Conecte el osciloscopio en paralelo con la resistencia y registre el valor de amplitud y frecuencia observados.
5. Configure el multímetro como amperímetro y conéctelo en serie con la resistencia. Registre el valor observado.
6. Compare los valores obtenidos en los puntos 2 a 5 y discuta si son coherentes.
7. Conecte el medidor de fugas a un equipo médico y registre los valores de:
  - Voltaje de linea y corriente consumida.
  - Resistencia de chasis.
  - Corrientes de fugas (chasis y tierra).
  - Corrientes de fugas de derivaciones a tierra.
  - Corrientes de fugas entre derivaciones.

##### Segunda parte:

1. Conecte el equipo médico que se le proporciona y enciéndalo.
2. Si el equipo no enciende utilice los instrumentos vistos en la parte anterior de esta práctica para determinar donde se encuentra la falla.
3. Si el equipo enciende saltee al punto 6.
4. Una vez detectada la falla proponga una solución.
5. Aplique la solución a la cual arribo.
6. Verifique el correcto funcionamiento del equipo.

## **7. Conclusiones**

¿Que conclusiones puede obtener a partir de la utilidad de los instrumentos de medición para determinar fallas en equipos electrónicos?.

¿Cree ud. conveniente que se disponga de instrumentos de medición en el servicio donde se utilizan los equipos médicos? De ser así indique cuales recomendaría tener a disposición.

## **8. Referencias**

- Clase 1 de CEEIBS
- Clase 3 de CEEIBS
- Clase 4 de CEEIBS
- Clase 5 de CEEIBS
- Capítulo 2 del libro "Ingeniería Biomédica: perspectivas desde el Uruguay" editado por el NIB.