

## Capítulo 4. Circuitos de protección eléctrica.

### 4.1 Protección eléctrica al paciente.

Para brindar protección eléctrica al paciente al momento de estar conectado mediante los electrodos al electrocardiógrafo, éste funciona con una batería recargable de 12 [V] con esto se evita que el aparato esté conectado a la línea eléctrica de 120 [V<sub>AC</sub>] (cuando se realiza un ECG) y que por medio de ella se puedan llegar a tener problemas de transitorios de voltaje que lleguen hacia el paciente, o de corrientes hacia el paciente debidas a una incorrecta puesta a tierra de la instalación eléctrica.

Por lo tanto si se requiere recargar la batería lo cual implica conectar el electrocardiógrafo a la línea eléctrica, el aparato se apagará automáticamente por medio de un arreglo de relevadores de un polo y dos tiros. Para encender el electrocardiógrafo es necesario desconectarlo de la línea eléctrica y entonces la batería lo abastecerá de energía y aislará al paciente de dicha línea.

El funcionamiento de lo anterior planteado se observa en las **figuras 4.1 y 4.2** que tienen una respectiva explicación previa:

Si el electrocardiógrafo está conectado a la línea eléctrica de 120 [V<sub>AC</sub>], las bobinas de los relevadores se energizan cerrando el circuito entre el cargador y la batería al mismo tiempo que abren el circuito entre la batería y la fuente bipolar que alimenta las demás tarjetas del aparato, en este caso la batería se encuentra en proceso de carga.

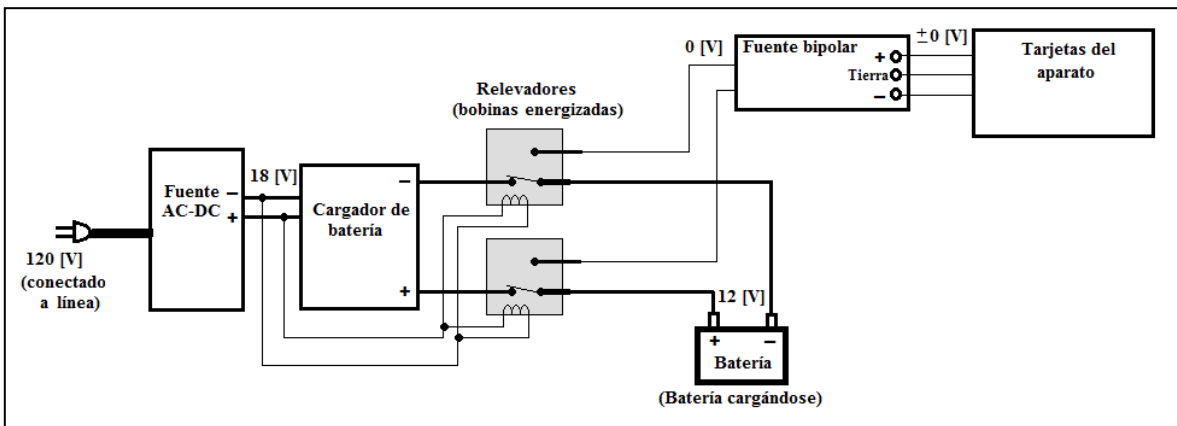


Figura 4.1 Electrocardiógrafo conectado a la línea eléctrica de 120 [V].

Por el contrario si el electrocardiógrafo se desconecta de la línea eléctrica, las bobinas de los relevadores no están energizadas y abren el circuito entre el cargador y la batería, a su vez que cierran el circuito entre la batería y las tarjetas del aparato. En este caso el aparato se puede encender y así tomar un ECG.

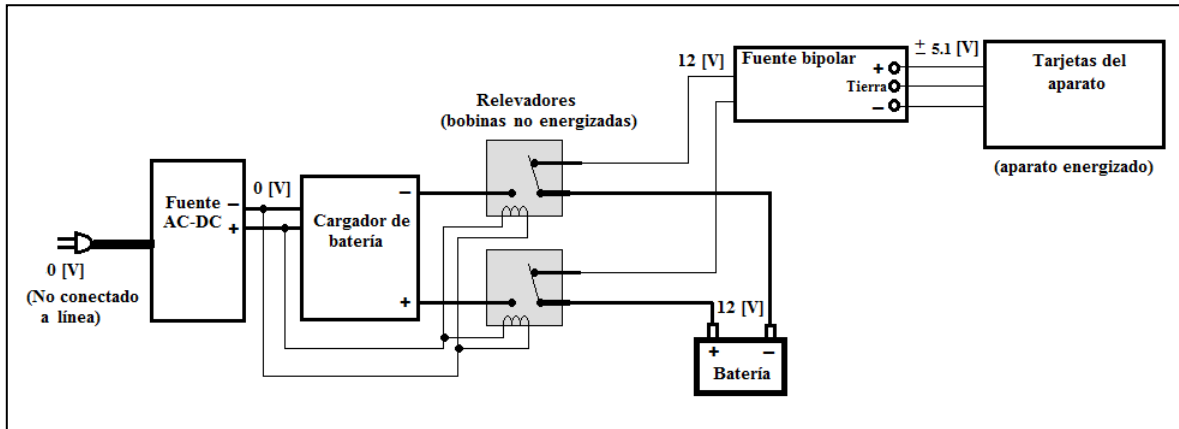


Figura 4.2 Electrocardiógrafo desconectado de la línea eléctrica de 120 [V].

El interior de los bloques que aparecen en estas figuras se explican en el *capítulo 7* correspondiente a la fuente de alimentación.

## 4.2 Protección eléctrica al electrocardiógrafo.

Para proteger al electrocardiógrafo, siendo más específicos al cargador y la batería contra algún exceso de voltaje proveniente de la línea de 120 [V<sub>AC</sub>] se conectó un fusible en serie con valor de 0.25 [A] desde la clavija del aparato a cada terminal del devanado primario del transformador, y en paralelo a estas terminales se colocó un varistor modelo 201K que conduce cuando se le aplica un voltaje mayor a 130 [V<sub>AC</sub>]. Lo anterior hace que si la línea eléctrica suministra un voltaje mayor a 130 [V<sub>AC</sub>] el varistor conduce y genera un circuito corto que abre los fusibles y protege a la fuente AC-DC del electrocardiógrafo. De igual manera se colocó un fusible de 0.25 [A] como protección adicional contra un posible circuito corto entre la fuente de AC-DC y el cargador de baterías.

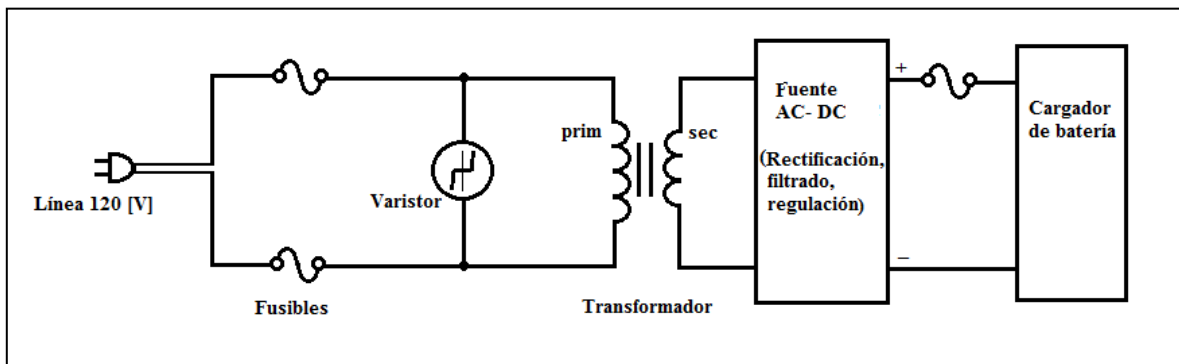


Figura 4.3 Protección eléctrica al electrocardiógrafo mediante fusibles y un varistor.

El arreglo anterior fue para cuando el electrocardiógrafo se encontrara conectado a la línea eléctrica y por lo tanto cargando la batería, sin embargo también hace falta proteger el aparato cuando esté en funcionamiento; es decir, cuando se encuentre realizando un ECG. Para ello se colocaron dos fusibles entre la fuente bipolar y las demás tarjetas del aparato, éstos fueron de valor 0.25 [A] ya que se calculó un consumo de corriente total del aparato de manera aproximada con base en las hojas de datos de cada uno de los chips igual a 0.096 [A].

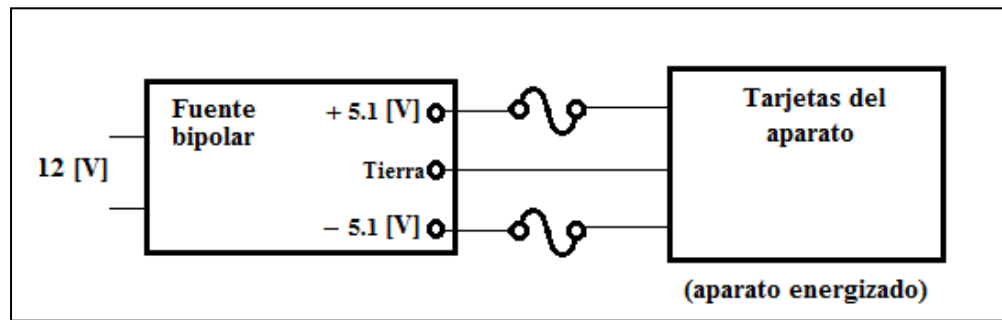


Figura 4.4 Fusibles de protección colocados entre la fuente bipolar y las tarjetas del aparato.

