

2.2.2 Circuito de Protección.

En los circuitos electrónicos, así como en cualquier instalación eléctrica, se debe dotar de una serie de protecciones que los hagan seguros y eficientes ante cualquier elevación brusca en la intensidad de la corriente, provocada por perturbaciones en la red eléctrica o incrementos excesivos de calor dentro del sistema. Un UPS debe de estar protegido de los impactos de sobre cargas, elevaciones de voltaje y corto circuitos. Para lograr alta protección, existen diferentes dispositivos, los cuales permiten desarrollar estructuras como la mostrada en la siguiente figura:

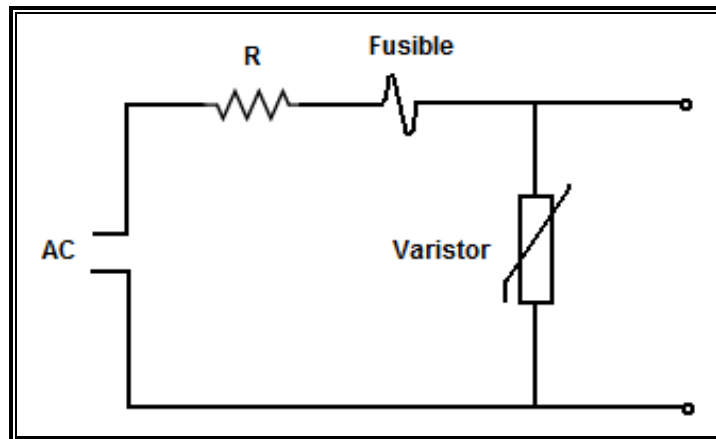


Fig. 1.4 Circuito de protección.

En la figura 1.4 se muestran los elementos que actúan como protección de nuestro circuito electrónico. Un elemento resistivo y un fusible en serie para el control de sobre cargas y cortocircuito; así como, un varistor en paralelo como el dispositivo encargado del control de altas de voltaje.

Se denomina cortocircuito a la unión de dos partes en un circuito eléctrico, con una diferencia de potencial electrónico entre sí, sin ninguna impedancia eléctrica entre ellos. El fusible es el dispositivo utilizado para la protección de cortocircuito, permitiendo el paso de la corriente mientras ésta no supere un valor establecido. Si el valor de la corriente que pasa, es superior a éste, el fusible provoca una abertura en el circuito impidiendo el paso de corriente al sistema o circuito electrónico. Los fusibles deben de tener la capacidad de conducir una corriente ligeramente superior a la que supuestamente se destruyen. Esto con el propósito de permitir picos de corriente que son normales en algunos equipos. Estos picos de corriente son valores ligeramente por encima del valor aceptable y que duran muy poco tiempo.

Al seleccionar un fusible, es necesario estimar la corriente de falla, la cual está en función de una característica de los fusibles y definida por un parámetro conocido como $I-t$, el cual nos define que para que la protección sea efectiva el tiempo que tarda en actuar la protección debe ser menor al tiempo de calentamiento del conductor, donde la característica $I-t$ del dispositivo debe estar por debajo del $I-t$ del conductor para todas las cargas posibles, de igual forma el fusible debe conducir en forma continua la corriente. La condición teórica de protección frente a sobrecargas se

dificulta por que normalmente no se conoce la característica I-t admisible de los conductores. Existen normas y criterios para verificar las características de protección de diferentes fusibles a partir de curvas que relacionan la corriente, temperatura, y tipos de materiales del conductor en un fusible, como ejemplo de ello la siguiente gráfica:

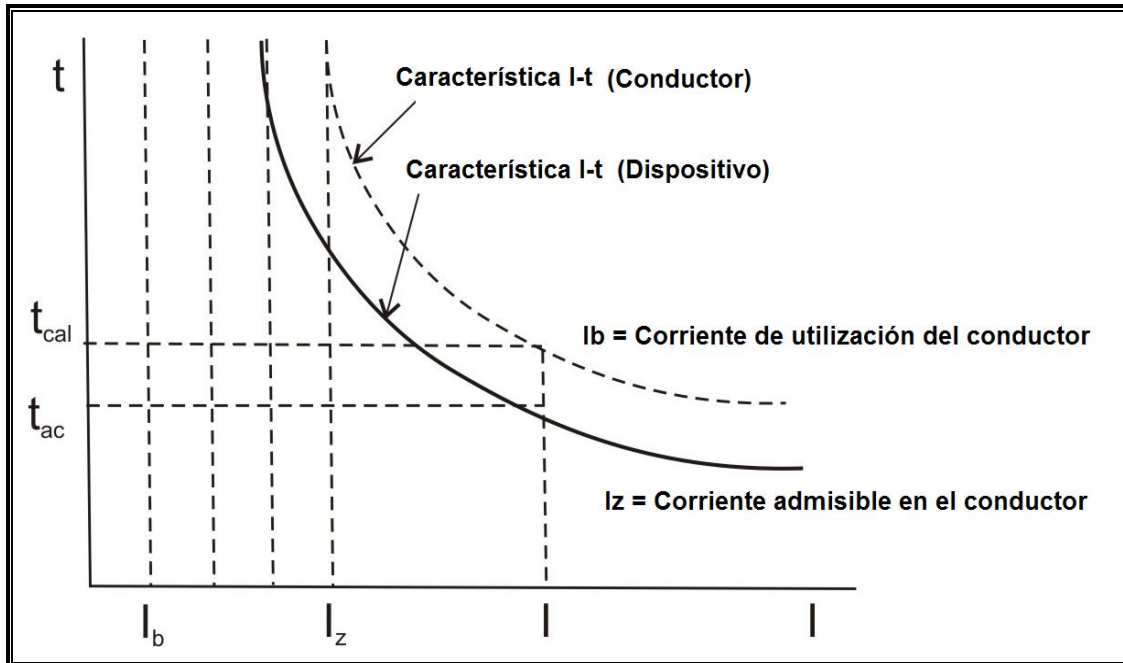


Fig. 1.5 Curva del parámetro I-t de un fusible. ⁽²⁾

Para el cálculo de un fusible a la entrada del UPS, también dependemos del voltaje de entrada y la potencia total que puede suministrar el transformador. La potencia del transformador está en función de la carga conectada a la salida del UPS y el voltaje de entrada depende de la corriente que circula a la entrada de nuestro dispositivo. La intensidad de corriente de la señal de entrada al UPS es variable en función del tiempo, luego entonces tenemos que basarnos en su valor eficaz, el cual se define por:

$$(I_{ef}) = \sqrt{\left(\frac{1}{T}\right) \int_{t_0}^{(t)+t_0} i^2(t)(dt)}$$

Donde T : Es el periodo de la señal de entrada.

Esta expresión es válida para cualquier forma de onda. En un UPS el voltaje de entrada es una corriente alterna de tipo sinusoidal (red eléctrica comercial), con una amplitud máxima o de pico (I_{max}), con lo cual el valor eficaz de la intensidad de corriente se simplifica y se define de la siguiente forma⁽³⁾:

$$(I_{ef}) = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

De igual forma, el circuito de protección cuenta con una resistencia eléctrica como oposición y limitación de corriente a la entrada, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas. Las sobrecargas traen consigo un exceso en la intensidad de corriente de un circuito, debido a un defecto de aislamiento, o bien a una demanda excesiva de carga conectada al dispositivo. Una sobrecarga no protegida genera siempre un cortocircuito.

El varistor es un elemento no-lineal, cuyo valor de resistencia decrece con el incremento del voltaje al circuito. Un varistor elimina dentro de un circuito electrónico la alta tensión que puede ser producida por energías transitorias o ruido eléctrico en líneas de potencia. Cuando aparece algún transitorio, el varistor lo absorbe cambiando su resistencia de un valor alto a otro valor muy bajo con un tiempo de respuesta instantánea y un alto grado de aislamiento, protegiendo así los componentes sensibles del circuito. Existe una amplia gama de varistores, para distintos rangos de voltaje, que van desde los 14 a 550[V_{rms}], y con una capacidad de absorción de energía diferente a partir de las dimensiones del componente.