

# DISYUNTOR DIFERENCIAL

## Imprescindible en todos los hogares

Es sabido que gran parte de los accidentes relacionados con la electricidad, son fatales, ya sea por electrocución directa, por accidentes derivados del shock eléctrico, por incendios u otras causas. La pérdida injustificada de vidas humanas y bienes, es la consecuencia cotidiana de la falta de conciencia en el uso de la electricidad.

Un exceso de confianza, que en muchas ocasiones no se corresponde con las medidas de seguridad adoptadas, sin dejar de considerar el riesgo permanente en los niños con su lógico desconocimiento del peligro, deja el camino abierto para un probable accidente.

**Los efectos fisiológicos causados por la energía eléctrica, dependen de varios parámetros:**

- \* Valor de la intensidad de corriente que circula por el cuerpo humano.
- \* Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- \* Tensión.
- \* Tiempo de contacto.
- \* Recorrido de la corriente por el cuerpo.
- \* Frecuencia.

**Estos son los efectos producidos por la corriente alterna en un rango de 15 Hz a 100 Hz.**

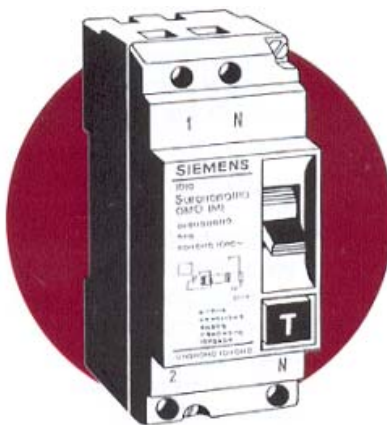
**Umbral de Percepción:** Es el valor mínimo de corriente, capaz de causar alguna sensación. Se toma 0,5mA, como valor de referencia independientemente del tiempo de contacto.

**Umbral del Desprendimiento:**

Es el valor máximo de corriente a la cual una persona agarrada a un elemento bajo tensión, puede desprenderse sin inconveniente. Se toma 10mA. como valor normal, independientemente del tiempo de contacto.

**Umbral de la fibrilación ventricular cardiaca:**

Este valor depende de parámetros fisiológicos, del estado del corazón y adquiere gran importancia el tiempo de contacto. Con frecuencia de 50 Hz ( la que se emplea en nuestro sistema eléctrico), el umbral disminuye



abruptamente si la corriente fluye más de un ciclo cardíaco (400 MCE). Para contactos menores a 0,1 segundo, se toma 500 mA; y para 3 segundos disminuye a 40 mA.

**Periodo vulnerable:** Este periodo abarca una parte reducida del ciclo cardíaco, aproximadamente 10% al 20%, durante el cual las fibras del corazón están en estado no homogéneo de excitabilidad.

Se considera que con una intensidad de corriente de 1 Amper,

se produce la detención del corazón y con corrientes de 3 a 5 Amper hay energía como para originar incendios.

Por ser de origen orgánico, el cuerpo humano posee una resistencia al paso de la corriente que no es constante, influyen en esta distintas condiciones, por ejemplo: estado húmedo o seco de la piel, temperatura, agotamiento, excitación, tipo de piel, sexo, edad, etc. Se puede considerar que con piel seca, la resistencia es de 100.000 Ohms, con piel de humedad normal desciende a 1.000 Ohms, o que la resistencia interna o con piel perforada es de 400 a 600 Ohms. Tomado de valores estadísticos, podemos considerar una resistencia del cuerpo humano del orden de 2400 Ohms, y derivado del punto anterior tenemos que 10 mA es la corriente límite de desprendimiento, por lo que  $10 \text{ mA} \times 2400 \text{ Ohms} = 24 \text{ Volts}$ ; que es el valor de tensión máxima de contacto no peligrosa, adoptado por el Reglamento de instalaciones eléctrica de la AEA.

**Protección contra contactos:**

**Contacto directo:** es el que se realiza con elementos que durante el funcionamiento de la instalación están bajo tensión ( elementos activos), por ejemplo: cables, barras de un tablero, terminales, portalámparas.

**Contacto indirecto:** es el que se establece con piezas conductoras,(elementos inactivos) que sin estar bajo tensión, pueden estarlo en caso de falla en la aislación con respecto a

## El Disyuntor Diferencial

tierra; ejemplo: heladas, lavadoras, motores y carcasas de electrodomésticos.

Si se colocan a tierra directamente, a través de un cable de protección y una jabalina, todos los aparatos con riesgo de contacto indirecto, es necesario que la resistencia de puesta a tierra sea de valores muy bajos, del orden de 0,30 a 0,50 Ohms, para que la tensión de contacto no supere los 24 Volts. Estos valores de resistencia no se pueden alcanzar fácilmente de modo económico, por lo que debe agregarse a la instalación un DISYUNTOR DIFERENCIAL. Este corta la tensión de alimentación con corrientes de fuga a tierra entre 20 y 30 miliAmper, en 30 milésimas de segundo, lo que permite valores de puesta a tierra más elevados. El reglamento de la AEA establece un valor máximo de 10 Ohms, siendo de 5 Ohms el sugerido. En los tomacorrientes normalizados de tres orificios planos, el central corresponde a la toma de tierra, que debe tener continuidad con la ficha de tres patas planas, a conectar, sin que intervenga entre ambas adaptador ni elemento alguno.

Consideremos el caso más desfavorable, o sea una resistencia con piel perforada de 600 Ohms, deducimos que con una tensión de 220 volts :  $I = V/R$ ; la máxima intensidad de corriente de fuga, será de 360 mA.R. Tan pronto como la corriente de fuga a tierra, alcanza o supera el margen de disparo de 20 a 30 mA, el disyuntor diferencial actúa en un periodo de 30 milésimas de segundo.

La instalación se encuentra vigilada y se constituye una protección contra incendios, que pudieran producirse por

las corrientes de derivación a tierra; además de supervisar permanentemente la aislación de los cables y demás partes de la instalación, sin dejar de considerar que pequeñas fugas a tierra, pueden tener una importante incidencia en la facturación total por consumo de energía eléctrica.

### Para tener en cuenta:

\* En el caso de contactos directos a tierra, la corriente de fuga circulará a través del cuerpo humano, causando una sensación muy fuerte de dolor en la persona, cosa que debe evitarse.

\* En el caso poco usual, de un puente humano entre fase y neutro sin derivación a tierra; el disyuntor diferencial no reconocerá a la persona como tal, sino como un consumo eléctrico. En este caso no actuará.

\* Debe pulsarse regularmente (estando con tensión), el botón de prueba ubicado en la parte inferior del aparato (reconocido con letra T), el disyuntor diferencial debe cortar instantáneamente, de no ser así deberá ser reemplazado.

\* Estando el disyuntor diferencial conectado, puede recibir descargas eléctricas sin que este actúe, esto sucederá en caso de que la corriente que circula a través del cuerpo, supere los 10 mA y no alcance el límite de 20 a 30 mA, que es el de desconexión. Se producirá una sensible contracción muscular, y sensación de dolor, que sin embargo está por debajo de la zona de peligro.

\* El disyuntor diferencial, está diseñado para la protección contra fugas a tierra, por lo que siempre debe estar acompañado por un interruptor termomagnético, que proteja la instalación contra cortocircuitos y sobrecargas.

### Consideraciones generales:

Este estudio sobre el **disyuntor diferencial**, es un pequeño aporte, sobre la importancia de incorporar hábitos de seguridad, en los diversos niveles educativos y trasladarlos a nuestra vida cotidiana. Del mismo modo que consultamos a un médico, para realizarnos un control o en momentos de malestares físicos; y es quien nos receta un medicamento; debe ser un **profesional matriculado** con incumbencias eléctricas, quien nos resuelva problemas eléctricos, y nos recomienda los materiales a instalar. Porque así como nos hemos acostumbrado a leer la fecha de vencimiento de los alimentos, los materiales eléctricos deben ostentar sellos de control y calidad certificados por las normas que los rigen (IRAM, ISO, VDE, etc). De esta manera, así como no hace muchos años, hubiera sido impensado que los niños fueran los que nos insten a no arrojar papeles en la calle, o al cuidado de la ecología en general, podríamos imaginarnos que ellos mismos sean quienes nos recuerden pulsar el botón de prueba del disyuntor diferencial, o nos alerten sobre el uso de un adaptador en los tomas corriente, o el reemplazo de una ficha de tres patas por una de dos. En resumen: todas estas son prevenciones destinadas nada más ni nada menos que a salvar vidas humanas, como el uso del casco en el motociclista o el uso del cinturón de seguridad en los automóviles @.