



## Contenido

Construyamos la seguridad  
usando muy baja tensión 2

Una Forma Sencilla de  
Aumentar significativamente  
el Torque 5

## Construyamos la seguridad usando muy baja tensión

### La corriente es la fuente del peligro.

Cuando una persona entra en contacto con una parte activa, pasa una corriente eléctrica que a través de él, de acuerdo con la intensidad, puede causar desde una leve sensación hasta un choque grave. Si sobrepasa los siguientes umbrales, la corriente puede ser mortal:

- 25 mA en corriente alterna a 50 Hz,
- 50 mA en corriente continua.

Estos son valores indicativos y pueden variar según el caso.

### El cuerpo humano y su resistencia eléctrica

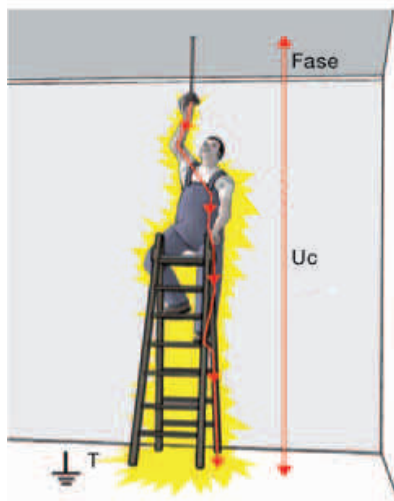
La resistencia eléctrica del cuerpo humano no es comparable con ningún elemento conductivo de un circuito, si bien su valor es suficiente como para permitir que la corriente eléctrica pase a través de él, creando el fenómeno conocido como electrocución. El cuerpo humano

se compone en aproximadamente un 70% de agua que, debido a su contenido a sales disueltas, lo convierte en un buen conductor.

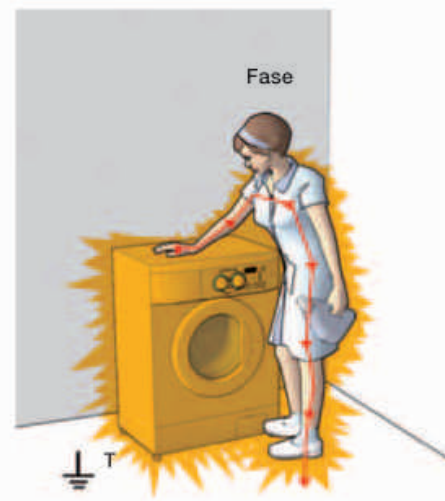
Datos experimentales indican que la resistencia del cuerpo humano se encuentra entre 1000  $\Omega$  y 5000  $\Omega$  dependiendo de muchos factores. Podemos considerar dos valores en particular:

- La resistencia eléctrica es de aproximadamente 1000  $\Omega$  si la persona tiene la piel mojada, no viste zapatos y se encuentra en una zona húmeda.
- En condiciones ideales, con la piel seca y en un lugar seco, la resistencia alcanza un valor de aproximadamente 5000  $\Omega$ .

Intentamos hacer que los circuitos eléctricos sean más seguros gracias al uso de protecciones contra contactos directos e indirectos, con grandes beneficios para los usuarios, pero a menudo olvidamos que existe una solución mucho más simple y segura: El suministro de energía en extra baja tensión.



Ejemplo de contacto directo



Ejemplo de contacto indirecto

### Cálculo del umbral de tensión peligrosa con una resistencia de 2000:

Caso CA	$U < 2000 \, \Omega \times 25 \, \text{mA} = 50 \, \text{V CA}$
Caso CC	$U < 2000 \, \Omega \times 50 \, \text{mA} = 100 \, \text{V CA}$

#### La ley de Ohm y la seguridad.

De acuerdo con la resistencia eléctrica de una persona en un determinado ambiente y el umbral de corriente peligrosa, podemos utilizar la ley de Ohm para calcular la tensión máxima que garantiza la seguridad en caso de contacto con partes activas del sistema.

Los resultados de los cálculos en esta página son comparables con los valores máximos de tensión de la norma IEC HD 60364, con respecto a la tensión baja de seguridad:

- En corriente alterna:  $U < 50 \, \text{V AC}$ .
- En corriente continua:  $U < 120 \, \text{V DC}$  no ondulado.

El uso de una tensión de 12 V o 24 V resulta, por lo tanto, una protección adicional; de hecho, con estos valores de tensión, la corriente solo podría volverse peligrosa si la resistencia eléctrica de la persona tuviera un valor menor que  $480 \, \Omega$  o  $960 \, \Omega$ , con corriente alterna menor que  $240 \, \Omega$  o  $480 \, \Omega$  con corriente continua (para 12 V y 24 V respectivamente).

Estos valores de resistencia solo se alcanzan en casos muy críticos, como en

zonas húmedas (piscina), donde, según lo indicado por la norma, las tensiones máximas son de 12 V CA o 30 V CC.

La seguridad de las personas podría garantizarse alimentando un circuito con una tensión de 12 V o 24 V. Generalmente, los suministros de baja tensión suministran estas dos tensiones en salida en corriente alterna o continua. A primera vista, el uso de un transformador o un suministro de energía de baja tensión parece ser suficiente, pero no es así.

El peligro puede provenir de diferentes partes del sistema:

- Si una avería aguas arriba del transformador o del suministro genera un aumento en la tensión hasta un valor de varios kV, el aislamiento entre el primario y el secundario podría romperse, lo que daría como resultado una tensión muy alta para el secundario, con el consecuente riesgo de electrocución.

La solución para evitar este problema es el uso de un suministro con un aislamiento especial entre el primario y el secundario.

- La tierra del sistema podría, en ciertos casos, tener un potencial que no es igual

a cero. Podría ser que una corriente hacia tierra en otro punto del sistema aumente el potencial del dispositivo hasta un valor que resulta lo suficientemente alto como para causar daños a las personas. La solución para evitar este problema es no conectar la tierra del equipo en baja tensión y separar las partes activas de los diferentes circuitos.

#### Diferentes clases de tensión extrabaja.

Teniendo en cuenta estos dos datos, la alimentación en baja tensión se clasifica en tres tipos según la norma HD 60364:

- Comenzando por un circuito FELV, reemplazando la alimentación con una equipada con un aislamiento especial, obteniendo un circuito PELV. Luego, obtenemos un circuito SELV eliminando la conexión entre la tierra y el equipo. No siempre es posible aislar la masa de la tierra.

- La norma indica que la protección contra contactos directos e indirectos está asegurada por tensiones SELV menores de 25 V CA y 60 V CC. El circuito SELV es, por lo tanto, la solución más segura.

Tipología: muy baja tensión...			
	FELV-funcional (Tensión extrabaja funcional)	PELV-protectora (Tensión extrabaja protectora)	SELV-de seguridad (Tensión extrabaja de seguridad)
Diagrama para corrientes alternas			
Descripción	No se necesita aislamiento especial. Las cargas no están aisladas mediante puesta a tierra.	Presencia de aislamiento especial. Las cargas no están aisladas mediante puesta a tierra.	Presencia de aislamiento especial. Las cargas no están aisladas mediante puesta a tierra.
Nota de "Seguridad"	■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■

### Ejemplo de aplicación con tensión SELV

- Iluminación subacuática de una piscina.
- Chorros de agua, fuentes.
- Timbres de puertas.
- Controles en el frente de paneles.
- Alumbrado público.
- Bombas para líquidos que mantienen los alimentos frescos.
- Suministro de componentes electrónicos en CC, PLC.
- En centros de datos, alimentación eléctrica en corriente continua con selectividad en caso de avería.

### Soluciones para suministro de energía en tensión baja de seguridad:

Circuito SELV y PELV en corriente alterna:

- Los transformadores modulares TM y TS de ABB son ideales para el suministro de energía para cargas de uso discontinuo, por ejemplo, para cadena de baño.
- Para alimentar cargas para uso continuo, por ejemplo, para el sistema de alumbrado, tanto el transformador modular TS-C como el TM-S de ABB son ideales.

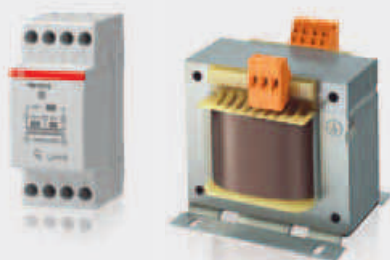
El circuito FELV en corriente alterna:

- En este caso, no es necesario un transformador con aislamiento especial; por lo tanto, el transformador TM-C con las tensiones de secundario de 12-24 V es ideal.

Circuitos SELV, PELV o FELV en corriente alterna:

- Los accesorios de conmutación de suministro CP-D de ABB son ideales.
- Si hay una gran cantidad de líneas conectada aguas abajo a una fuente de alimentación, es posible utilizar una protección selectiva con dispositivos EPD24; cualquier avería en las líneas es monitorizada gracias a un contacto señalizador, la línea es desconectada al tiempo que se preserva la continuidad operativa en las demás líneas. Todas las soluciones aceptan la alimentación al primario en 230 V CA.

## Soluciones ABB para los circuitos de suministro de energía en baja tensión



### Productos para corriente alterna

#### Transformadores de timbres TM y TS para uso continuo

Amplia gama de tensiones (desde 4 hasta 24 V) y de potencias (desde 8 hasta 40 VA) y siempre en tensión SELV.

#### Transformadores de seguridad TS-C y TM-S de control y seguridad para uso continuo

Modulares desde 25 hasta 63 VA o industriales desde 50 hasta 2500 VA con tensión de salida 12/24 V, una amplia gama para la tensión SELV. Montaje en carril DIN hasta 160 VA.



### Productos para corriente continua

#### Fuente de alimentación conmutada CP-D

Precisión de salida óptima con  $\pm 1\%$  de tolerancia de tensión, seis versiones con diferentes potencias y tensiones, siempre SELV. ¡Dígale no a la ondulación de corriente!

#### Protección selectiva de sistemas alimentados a 24 V CC EPD24

Aislamiento de las líneas defectuosas para asegurar la continuidad operativa y la monitorización constante del sistema, siempre en tensión SELV. Instalación por debajo del CP-D.

**Beneficios de la alimentacion en circuitos de tension extrabaja de seguridad SELV:**

- No se necesita ninguna protección, tanto en el caso de contactos directos como indirectos.
- Continuidad operativa incluso en casos de contacto directo o indirecto.
- El circuito es siempre seguro, incluso cuando no se lo mantenga bajo control.
- Empleo en varias aplicaciones, desde residenciales (baños) hasta industriales (centros de datos, PLC).

## Efecto de la corriente en las personas

Efecto del paso de la corriente alterna de 50 Hz a través del cuerpo humano:

Corriente	Efecto
<0,5 mA	Ninguna sensación
Desde 0,5 mA hasta 10 mA	Sensación leve
Desde 10 mA hasta 30 mA	Contracción muscular
Desde 30 mA hasta 75 mA	Dificultades respiratorias
Desde 75 mA hasta 1 A	Fibrilación cardiaca irreversible, quemaduras en las zonas por donde pasa la corriente

Resistencia eléctrica del cuerpo humano según la tensión y las condiciones externas:

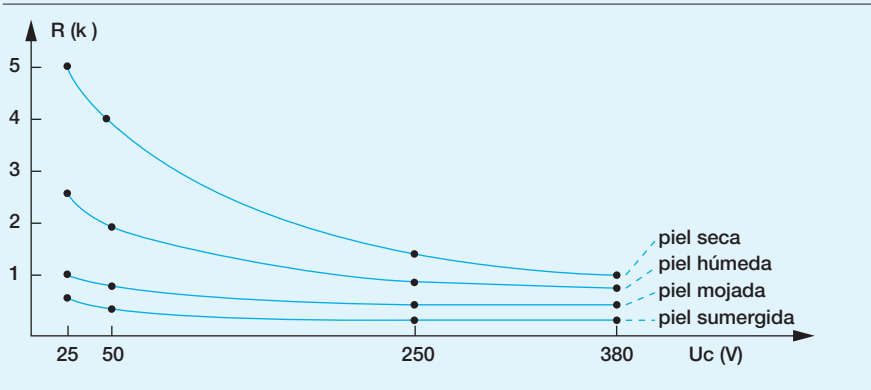
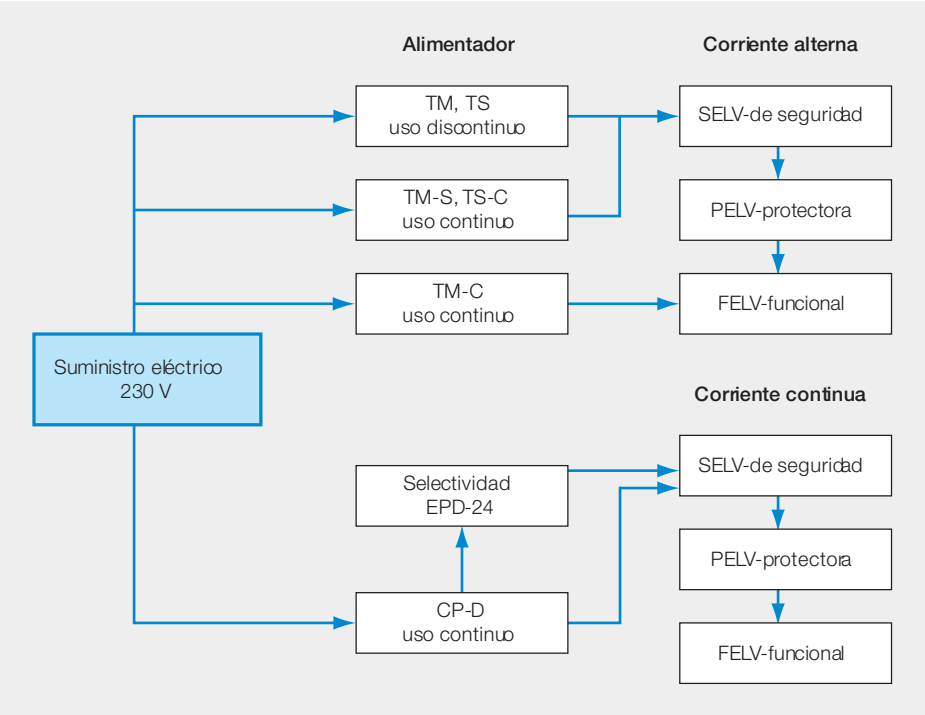


Diagrama con las soluciones para suministrar energía al circuito de baja tensión.



Mayor información

ABB COLOMBIA  
freddy.rondon@co.abb.com  
018000 522 226  
www.abb.com





## Una forma sencilla de aumentar significativamente el torque

El desafío de producir un alto torque surge a menudo en el diseño de la industria de manejo de materiales.

Una de las mejores soluciones a este problema es el uso de un reductor en combinación con un motor estándar. Un reductor de engranajes puede multiplicar torque impulsado por 100 veces o más, dependiendo de la selección del diseño. Si se selecciona adecuadamente la combinación de un reductor de engranajes y el motor puede resultar en un paquete de accionamiento de alto par de torsión a un bajo costo.

En términos más simples, un reductor sirve para tres propósitos principales: Se reduce la velocidad, se aumenta el par y también se puede cambiar el eje de rotación. Algunas aplicaciones tienen limitaciones de espacio que requieren un cambio de 90° en el eje de accionamiento. Los reductores de ángulo recto son una solución cuando el espacio es reducido.

Un paquete bien diseñado es aquel que maximiza el rendimiento general de la aplicación. El reductor debe tener el tamaño correcto y la velocidad de salida



adecuada para permitir que el motor funcione en su intervalo de velocidad y prestación más eficiente. Un reductor facilita que el motor entregue su velocidad y potencia nominal; a su vez entregue el torque necesario para el eje accionado.

En bajas velocidades y alto par la solución es un reductor. Dentro de las industrias que utilizan aplicaciones con reductores podemos encontrar de Agregados, Minera y Cementera, la razón de esto, es que estas aplicaciones requieren frecuentemente alto par de funcionamiento

a velocidades relativamente bajas. Cuando usted este involucrado en el diseño de una solución de accionamiento mecánico para aplicaciones de baja velocidad y alto par, tenga en cuenta todas las ventajas que un reductor puede proporcionar.

**Mayor información**  
ABB COLOMBIA  
juan.gil@co.abb.com  
018000 522 226  
www.abb.com  
www.baldor.com

