



**SIEMENS**

*Ingenio para la vida*

## Dispositivos de protección de corriente diferencial

Seguridad personal y sin fallos en instalaciones eléctricas.

La medida más óptima de protección para mantener la seguridad personal contra contactos directos e indirectos es instalar dispositivos de protección diferencial.

A veces problemas derivados de la red, como por ejemplo la suciedad en la misma por problemas de armónicos, pueden interferir en el correcto funcionamiento de los equipos, por lo que es de vital importancia conocer su funcionamiento así como su correcta elección.

# Tipos de Interruptores Diferenciales

Los interruptores de protección diferencial se distinguen entre sí dependiendo de su capacidad para detectar diferentes corrientes de defecto (Tabla 1).

Forma de Onda	Tipo AC	Tipo A	Tipo F	Tipo B	Tipo B+	Corriente de disparo
	✓	✓	✓	✓	✓	0.5 ... 1.0 $I_{\Delta n}$
	--	✓	✓	✓	✓	0.35 ... 1.4 $I_{\Delta n}$
	--	✓	✓	✓	✓	90° 0.25 ... 1.4 $I_{\Delta n}$
	--	✓	✓	✓	✓	135° 0.11 ... 1.4 $I_{\Delta n}$
	--	✓ + 6 mA	✓ + 10 mA	✓ +0.4 mA	✓ +0.4 $I_{\Delta n}$	Max. 1.4 $I_{\Delta n}$ + DC
	--	--	✓	✓	✓	0.5 ... 1.4 $I_{\Delta n}$
	--	--	--	✓	✓	0.5 ... 2.0 $I_{\Delta n}$

Tabla 1: Clasificación de los diferenciales en base a los rangos de disparo.

La corriente residual (con diferentes formas de onda) puede generarse mediante la conmutación electrónica de varias cargas que están conectadas a la red. Dado que los interruptores diferenciales difieren en su idoneidad para detectar formas de onda de corriente residual, se debe tener en cuenta el circuito de entrada de carga relevante cuando se elige dicho dispositivo.

La Tabla 2 muestra ejemplos de circuitos electrónicos de varias cargas y sus posibles corrientes residuales, junto con los tipos adecuados de interruptores diferenciales para cada caso.

## Tipo AC (ref. 5SV...-0/-0FB)

Los interruptores diferenciales de tipo AC tan sólo son adecuados para detectar corrientes residuales de AC sinusoidales (consulte los circuitos 1 a 3 en la Tabla 2).

Este tipo de dispositivos no están autorizados de acuerdo con las normas IEC en la mayoría de los países del norte de Europa, como protecciones adecuadas contra corrientes residuales en circuitos eléctricos ya que pueden ocasionar disparos intempestivos.

## AR, Resistente (ref. 5SV...-6)

Los interruptores diferenciales AR de tipo Resistente detectan corrientes residuales de CC pulsantes además de corrientes residuales de CA sinusoidales.

Por lo tanto, son capaces de filtrar formas de onda de corriente residual que pueden ocurrir en las líneas de suministro de energía de cargas monofásicas con componentes electrónicos (por ejemplo, balastos electrónicos). Además, las corrientes residuales pequeñas de CC de hasta 6 mA no afectan de manera relevante a las propiedades de disparo.

Los diferenciales de tipo AR resistentes cuentan con un transformador de medida de corriente mejorado y un bloque electrónico para la detección de corrientes rectificadas y pulsantes. Este bloque electrónico resistente también contiene un filtro de paso de banda, que atenúa fuertemente las frecuencias bajas y altas que pueden conducir a disparos intempestivos. Este tipo de interruptor diferencial es adecuado para equipos electrónicos con circuitos de entrada 1 a 6 en la Tabla 2, y cuenta con una resistencia a la corriente de impulso de al menos 1kA (8/20  $\mu$ s).

Tipo de RCCB	Circuitos	Carga	Corriente residual
B			
F			
A			
AC			
B+			
B			
F			
A			
AC			
B+			
B			
F			
A			

Tabla 2: Posibles formas de onda residual y diferenciales recomendados.

## Type ASR, SuperResistente (ref. 5SV...-6KK01)

Los interruptores diferenciales ASR [K] de tipo súper resistente tienen las mismas características de disparo que el tipo AR resistente.

No es posible distinguir entre corrientes de fuga transitorias altas y corrientes residuales que se producen al operar equipos eléctricos ya que la reacción a ambas es la misma. Si se produce una corriente de fuga transitoria alta, se pueden provocar disparos intempestivos.

Para evitarlo, los dispositivos de protección de corriente residual de tipo súper resistente ASR [K] utilizan el rango de disparo máximo permitido por la norma y además cuentan con un retardo de tiempo mínimo de disparo de aproximadamente 10 ms. En otras palabras, corrientes de fuga transitorias altas y las corrientes de sobretensión elevadas de al menos 3kA (8/20  $\mu$ s) provocadas por ejemplo, fenómenos atmosféricos como grandes tormentas, son ignoradas por un breve periodo de tiempo por los dispositivos.

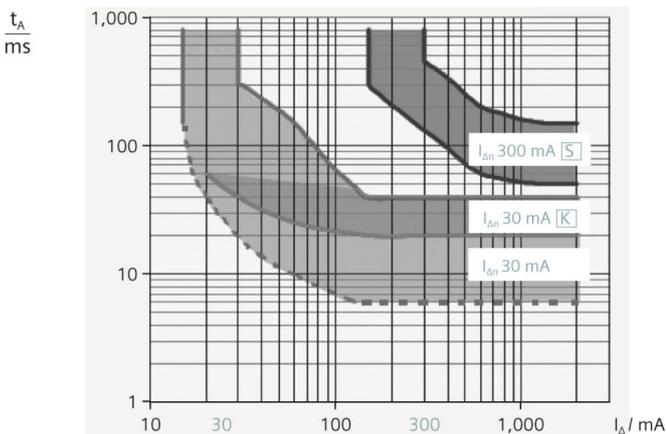


Tabla 3: Características de disparo de los RCCB

## Tipo F (ref. 5SV...-3)

Los interruptores diferenciales de tipo F detectan todo tipo de corrientes residuales (de la misma manera que un tipo resistente AR) pero además, son adecuados para detectar corrientes residuales con frecuencias mixtas de hasta 1 kHz.

Por otro lado, estos equipos son adecuados para hacer frente a posibles formas de onda de corriente residual a la salida de convertidores de frecuencia monofásicos (por ejemplo, en lavadoras, y pequeñas bombas).

Las corrientes residuales de CC de hasta 10 mA no afectan las propiedades del equipo de una manera que pueda considerarse relevante.

Los interruptores diferenciales de tipo F también cuentan con disparo retardado de corta duración y una capacidad mejorada de resistencia a la corriente de impulso.

Son adecuados para equipos electrónicos con circuitos de entrada 1 a 7 en la Tabla 2.

## Tipo B (ref. 5SV...-4)

Además de detectar formas de onda de corriente residual de tipo F, se utilizan interruptores diferenciales de tipo B para detectar corrientes residuales de CC suaves.

Los dispositivos de protección de corriente residual de este tipo son adecuados para su uso en sistemas de CA trifásicos de 50/60 Hz, pero no en sistemas de CC o donde las frecuencias difieren de 50/60 Hz, como en el lado de salida de los convertidores de frecuencia. Se pueden usar para todos los circuitos de corriente de entrada enumerados en la Tabla 1, es decir, también para aquellos indicados por los números 8 a 13. Estos equipos son adecuados para rangos de detección hasta 1 kHz.

## Tipo B+ (ref. 5SV...-4KK14)

El elemento diferenciador respecto a un Tipo B convencional es que el rango de frecuencia para la detección de corrientes residuales se extiende a 20 kHz: el dispositivo se disparará dentro de este rango de frecuencia por debajo de 420 mA.

## Comportamiento a diferentes frecuencias

A 50 Hz, todos los diferenciales disparan de acuerdo con los estándares a 30 mA. Cuando aumenta la frecuencia (por ejemplo). En la operación del convertidor, pueden ocurrir corrientes residuales más altas de manera rutinaria. La versión de CA continuaría disparándose a poco más de 30 mA. Las versiones resistentes se dispararían en consecuencia más tarde, lo que lleva a menos operaciones de disparo intempestivos.

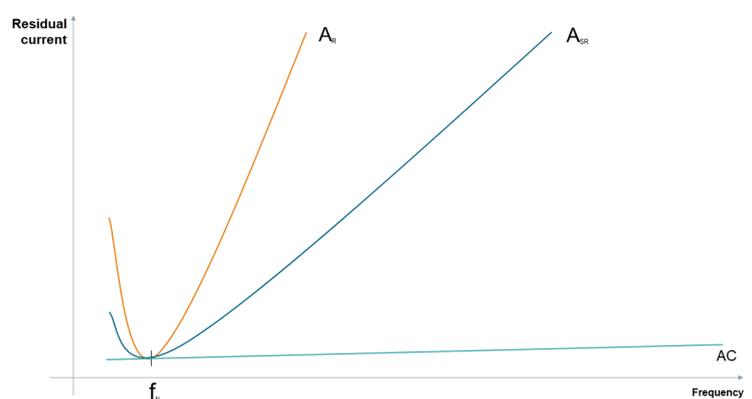


Tabla 4: Curva de disparo por corriente residual respecto a frecuencia

