



Miércoles, 28 de noviembre de 2018

Técnicas avanzadas de selectividad

Sistemas más seguros, confiables y con menor costo

Jarbas Ferro, Coordinador Regional de Promoción Técnica

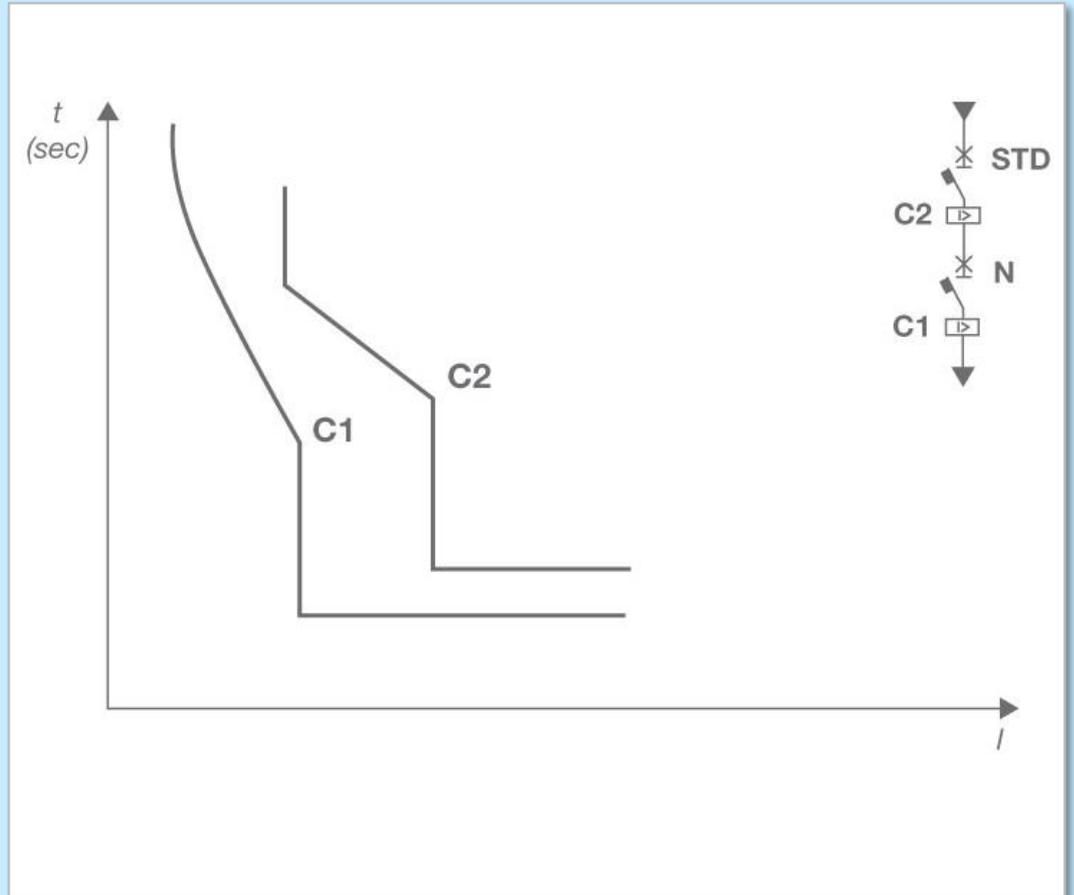
Selectividad

Definición

La definición de selectividad es dada por la norma IEC 60947-1 “Low voltage equipment – Part 1: General rules for low voltage Equipment”:

“Trip selectivity (for overcurrent) (441-17-15)

Coordination between the operating characteristics of two or more overcurrent protection devices, so that when an overcurrent within established limits occurs, the device destined to operate within those limits trips whereas the others do not trip”



Selectividad

Definición

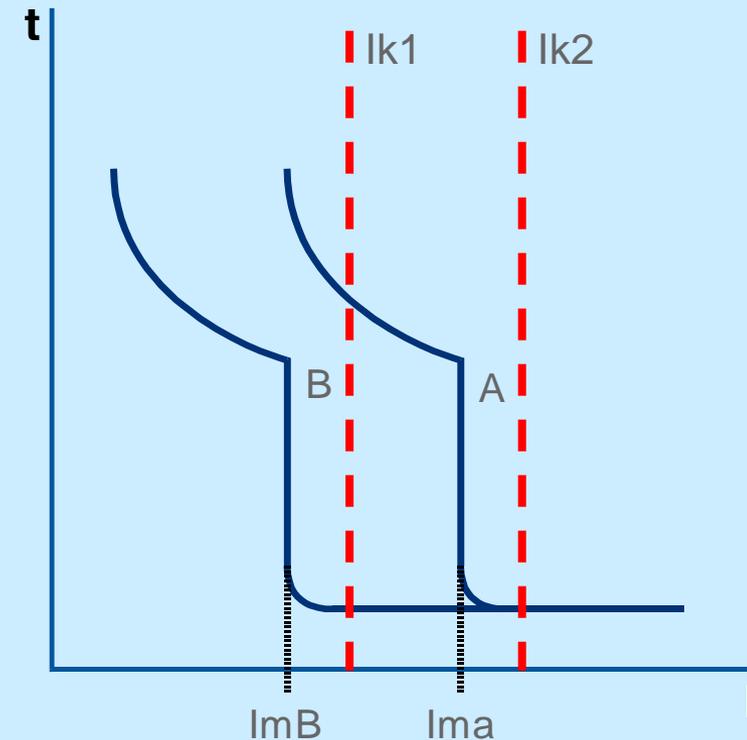
Las definiciones de selectividad total y selectividad parcial, por otro lado, están en la parte 2 de la misma norma IEC 60947-2 “Low voltage equipment – Part 2: Circuit-breakers”:

“Total selectivity (2.17.2)

Overcurrent selectivity where, in the presence of two protection devices against overcurrent in series, the load-side protection device carries out the protection without making the other device trip.”

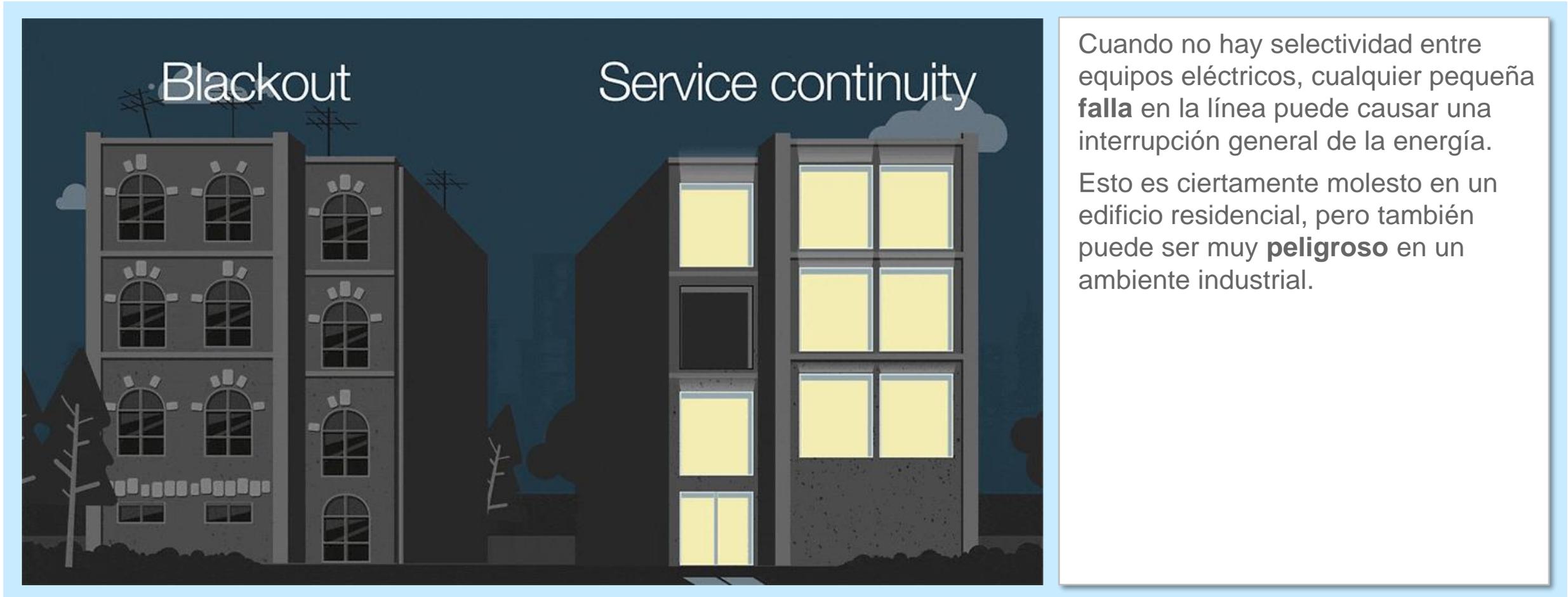
“Partial selectivity (2.17.3)

Overcurrent selectivity where, in the presence of two protection devices against overcurrent in series, the load-side protection device carries out the protection up to a given level of overcurrent, without making the other device trip.”



Selectividad

¿Por que? ¡Continuidad del servicio!



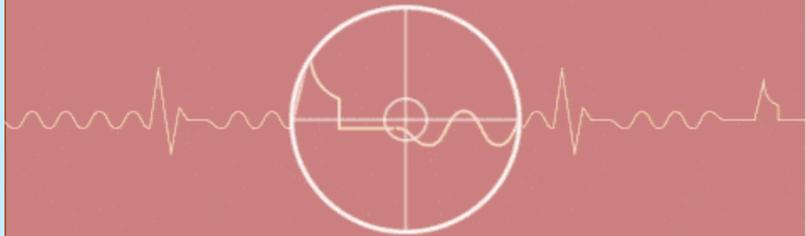
Cuando no hay selectividad entre equipos eléctricos, cualquier pequeña **falla** en la línea puede causar una interrupción general de la energía.

Esto es ciertamente molesto en un edificio residencial, pero también puede ser muy **peligroso** en un ambiente industrial.

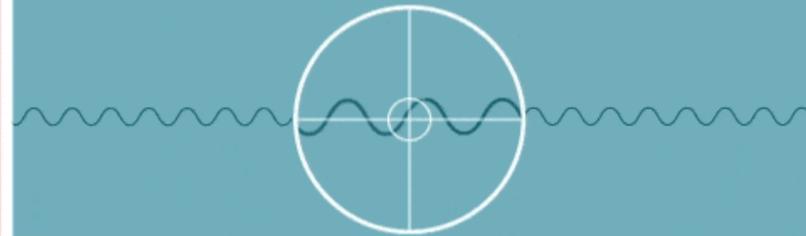
Selectividad

¿Por que? ¡Calidad de energía!

Selectivity off



Selectivity on

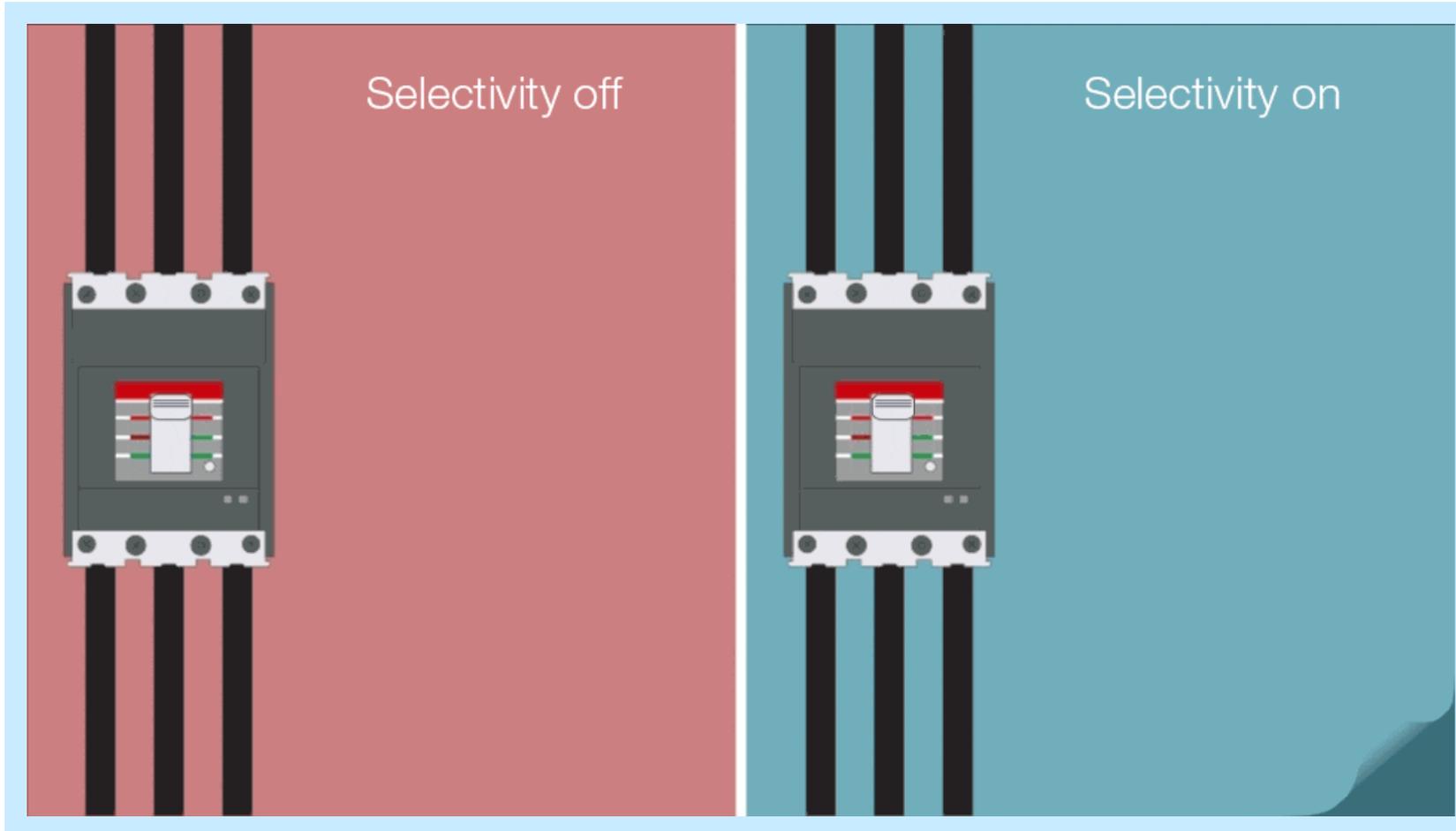


Una mejor calidad de la energía a través de la selectividad evita la **inestabilidad** de tensión y **perturbaciones** en la red. Estos fenómenos dañan las fuentes de alimentación CC de computadores, reducen la **vida útil** de los equipos electrónicos y pueden llevar a la pérdida de datos.

Si estamos trabajando con procesos industriales, un flujo de energía de buena calidad mantiene la **estabilidad** en las máquinas rotativas. Un equipo energizado de manera adecuada dura más y tiene un mejor **rendimiento**, lo que ahorra dinero.

Selectividad

¿Por que? ¡Reducción de estrés!



Selectivity off

Selectivity on

La selectividad de zona garantiza la rápida eliminación de la falla en todos los niveles y evita tanto el estrés **mecánico** cuanto el **térmico**.

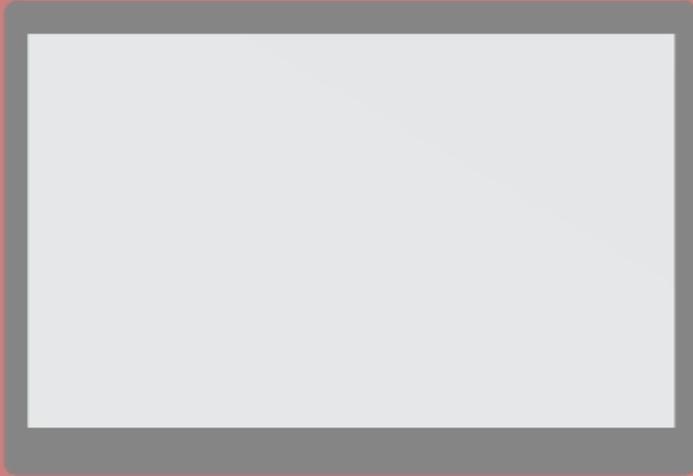
El estrés **mecánico** puede ser destructivo, especialmente en el interior de envoltentes, donde se pueden producir picos de corriente elevados.

El estrés **térmico** es perjudicial para los materiales plásticos, como el aislamiento de los cables. Los aumentos de temperatura reducen la vida de los cables. Vida más corta significa más dinero invertido en servicio, mantenimiento y renovación.

Selectividad

¿Por que? ¡Fácil mantenimiento!

Selectivity off



Selectivity on



Fácil mantenimiento significa ser capaz de activar los procedimientos de servicio lo más **rápido posible** si ocurre una falla, porque usted sabe **exactamente** lo que ha sucedido.

Cada minuto de interrupción de la energía es increíblemente **costoso**. La creación de un sistema selectivo desde el principio le **ahorará tiempo** - y por lo tanto dinero - si ocurrir fallas repentinas.

Selectividad

Zonas de protección y técnicas de selectividad

IEC 60947-2 – Tabla 6

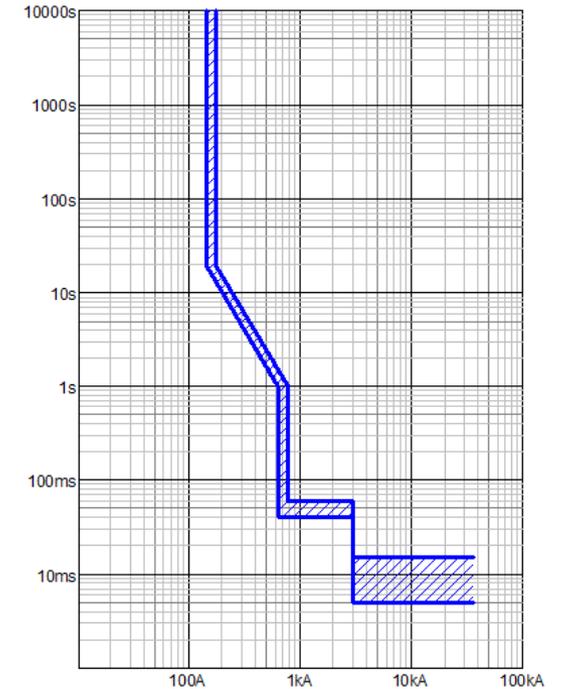
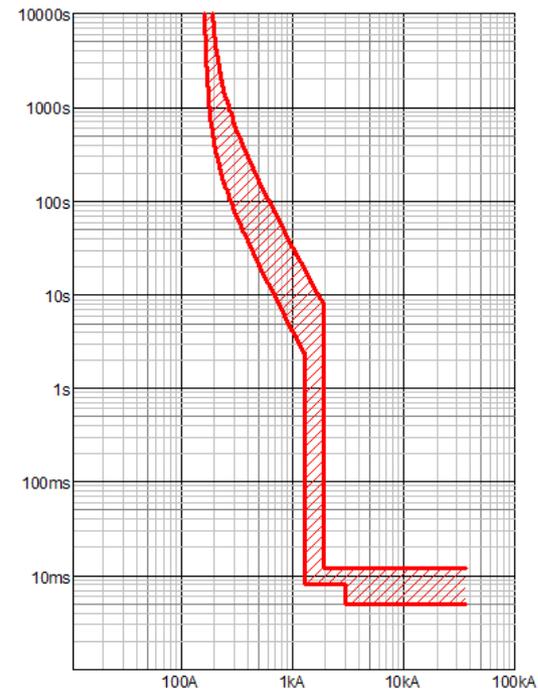
De acuerdo a la norma, para interruptores automáticos con corriente nominal superior a 63 A, se considera que con sobrecarga del 5% no se debe operar.

Con una sobrecarga del 30%, el equipo debe operar dentro de 2 horas, independiente del tipo de relé.

Table 6 – Characteristics of the opening operation of inverse time-delay over-current opening releases at the reference temperature

All poles loaded		Conventional time h
Conventional non-tripping current	Conventional tripping current	
1,05 times current setting	1,30 times current setting	2 ^a
^a 1 hour when $I_n \leq 63$ A		

Relé Termomagnético vs Relé Electrónico

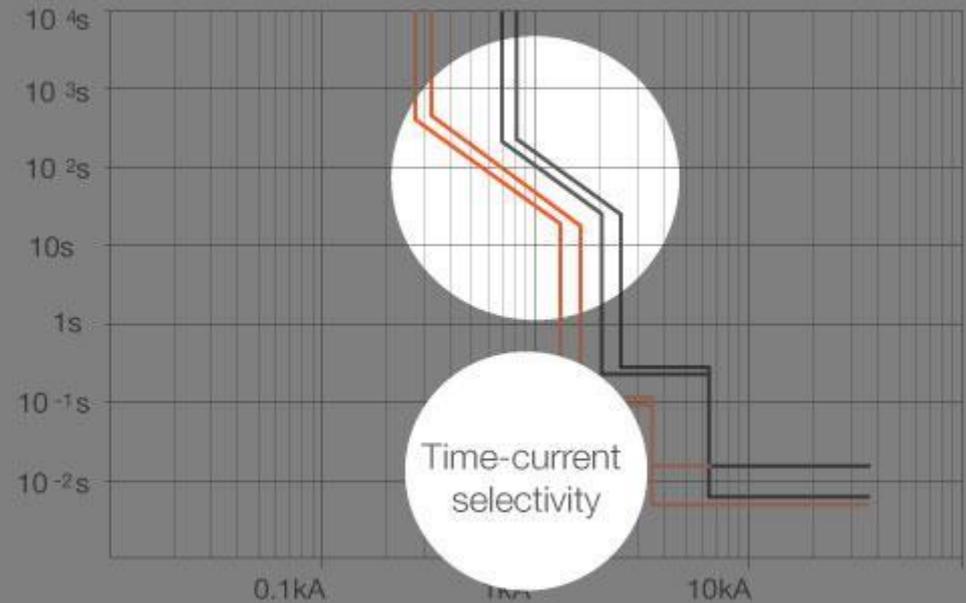


Selectividad

Zonas de protección y técnicas de selectividad

Zona de las sobrecargas

En la cual la protección térmica (para interruptores termomagnéticos) y la protección L (para relés electrónicos) son normalmente accionadas.



Selectividad

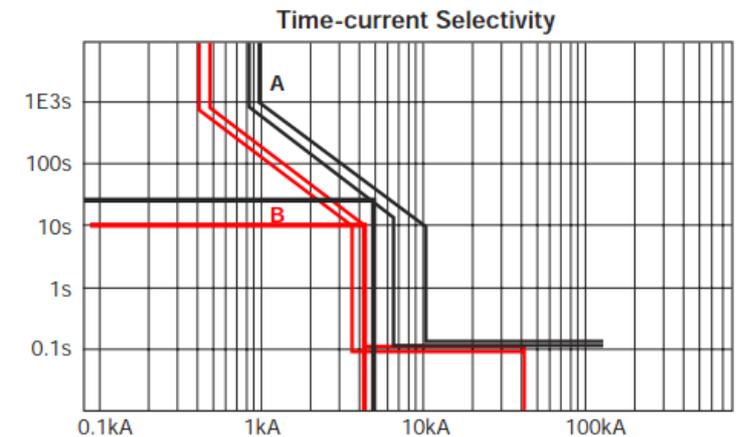
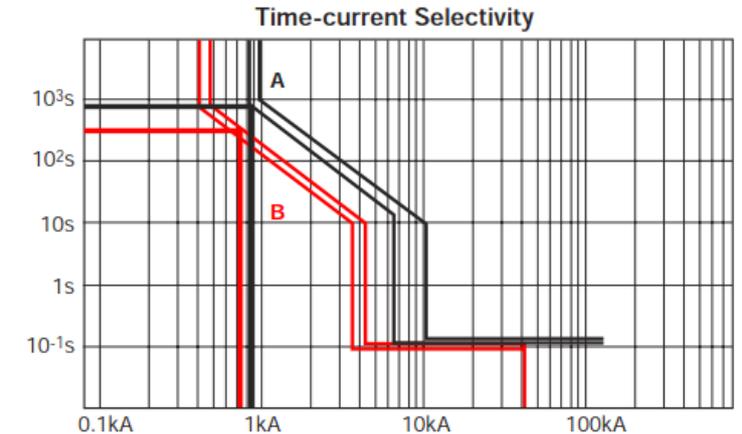
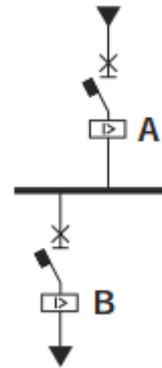
Selectividad por tiempo-corriente

Para un correcto análisis de la selectividad, las peores condiciones deben ser consideradas:

- el interruptor **aguas arriba** dispara de acuerdo con su **curva inferior**.
- el interruptor **aguas abajo** dispara de acuerdo con su **curva superior**.

En el caso de los interruptores equipados con relés electrónicos es suficiente examinar dos valores de corriente:

- $1,05 \times I_1$ del interruptor aguas arriba (valor en lo cual la protección nunca dispara)
- $1.20 \times I_3$ (o I_2) del interruptor aguas abajo (valor en lo cual la protección contra corto circuito dispara sin duda).



Selectividad

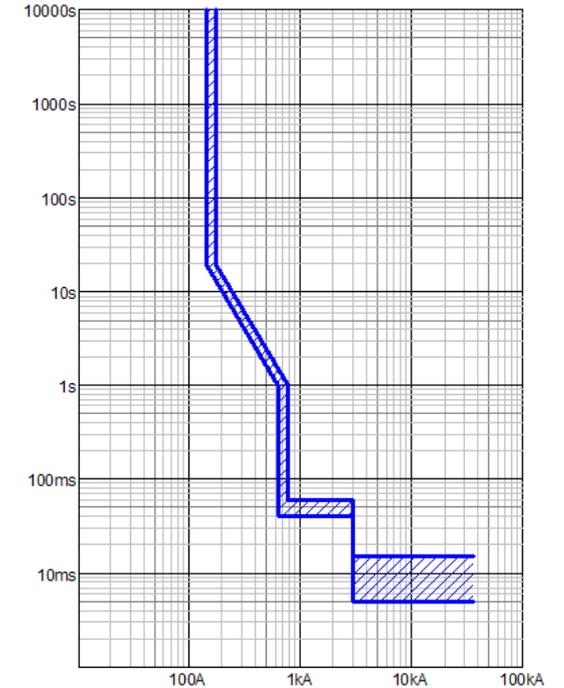
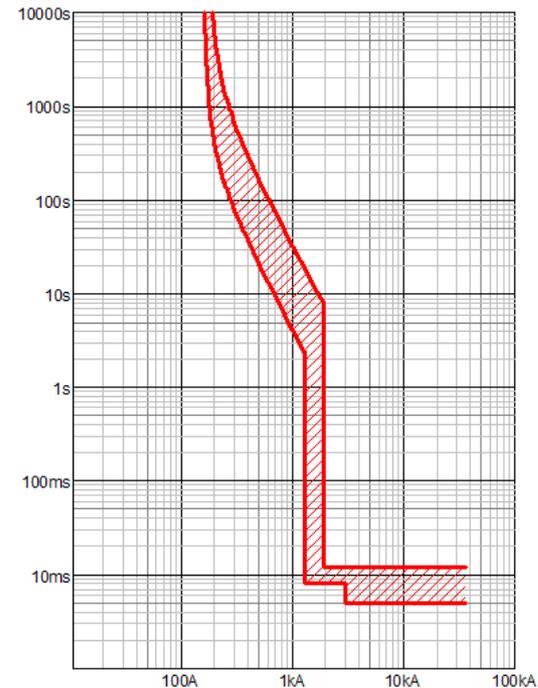
Zonas de protección y técnicas de selectividad

IEC 60947-2 – 8.3.3.1.2

De acuerdo a la norma, la operación del relé por corriente de corto-circuito debe ser entre el 80% y el 120% del valor configurado en el relé.

Esto es independiente del tipo de relé, termomagnético o electrónico.

Relé Termomagnético vs Relé Electrónico

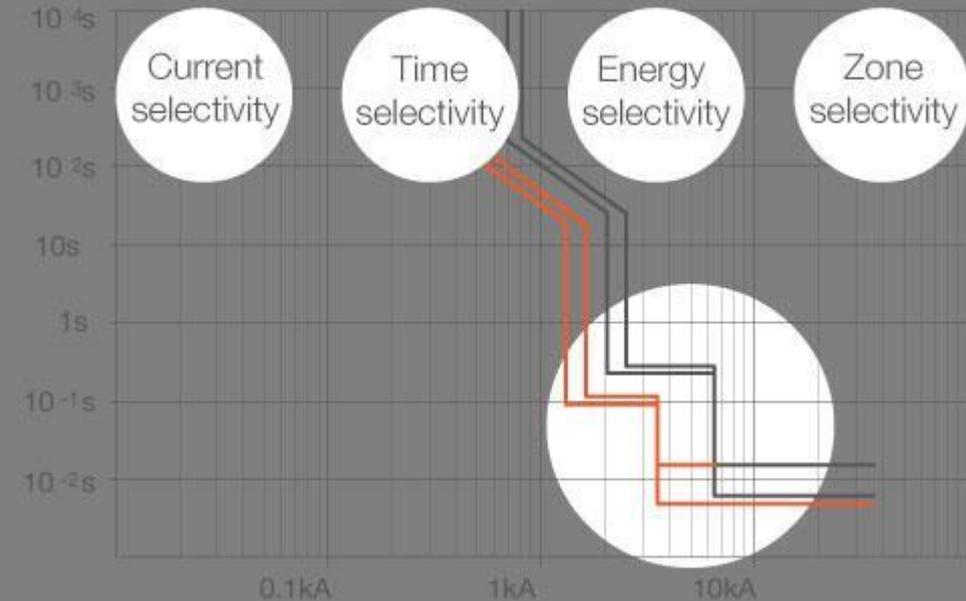


Selectividad

Zonas de protección y técnicas de selectividad

Zona de los corto circuitos

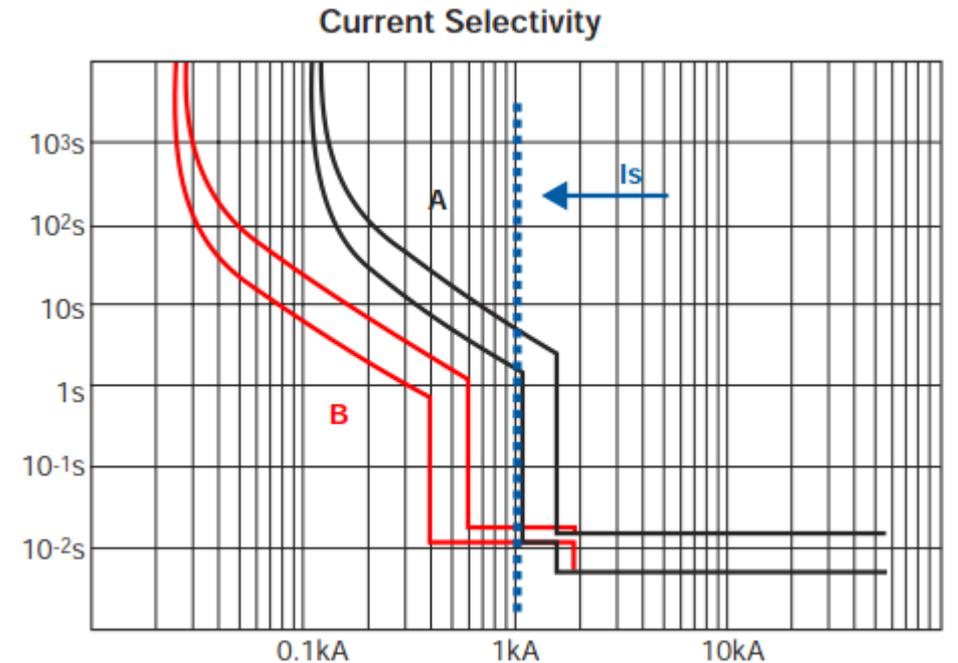
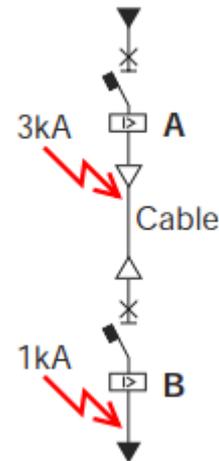
En la cual la protección magnética (para interruptores termomagnéticos) y las protecciones S, D y I (para relés electrónicos) son normalmente accionadas.



Selectividad

Selectividad amperométrica (o por corriente)

Este tipo de selectividad se basa en la observación de que cuanto **más cerca** del punto de falla a la fuente de alimentación de la instalación, **mayor** será la corriente de cortocircuito. Por lo tanto, es posible discriminar la zona donde se produce el fallo, ajustando las protecciones instantáneas a diferentes **valores de corriente**.

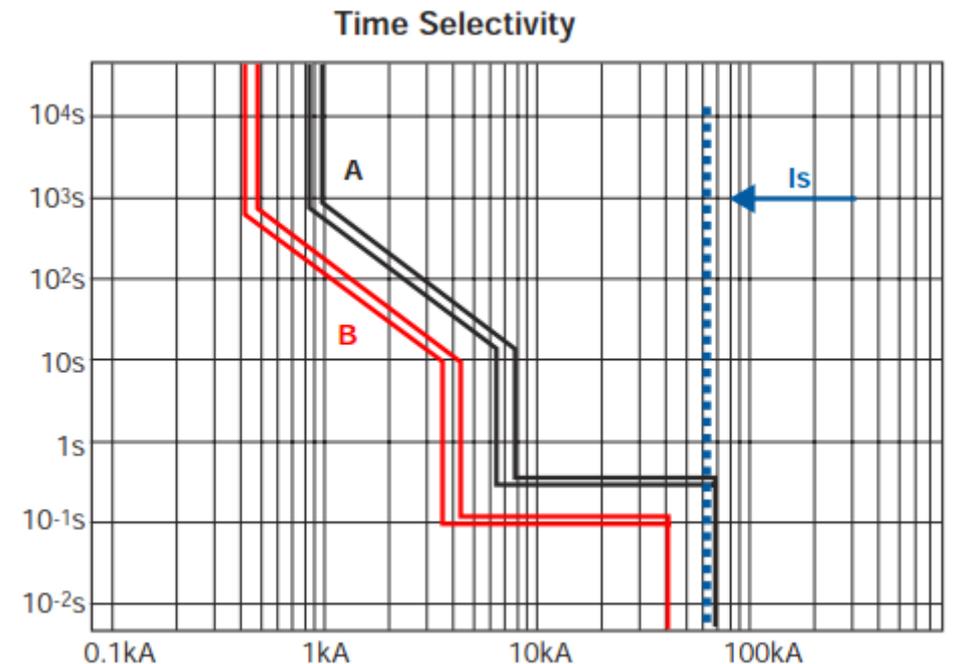
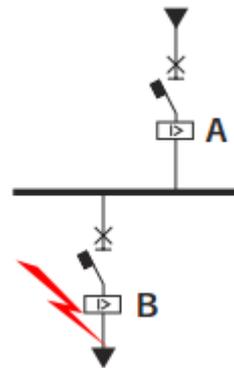


Selectividad

Selectividad cronométrica (o por tiempo)

Este tipo de selectividad es una evolución de la anterior. En este tipo de coordinación, además del ajuste de actuación en términos de corriente, también se define un tiempo de disparo: un cierto valor de corriente hará la protección disparar después de un retardo de tiempo definido, adecuado para permitir cualquier protección colocado más cerca de la falla disparar.

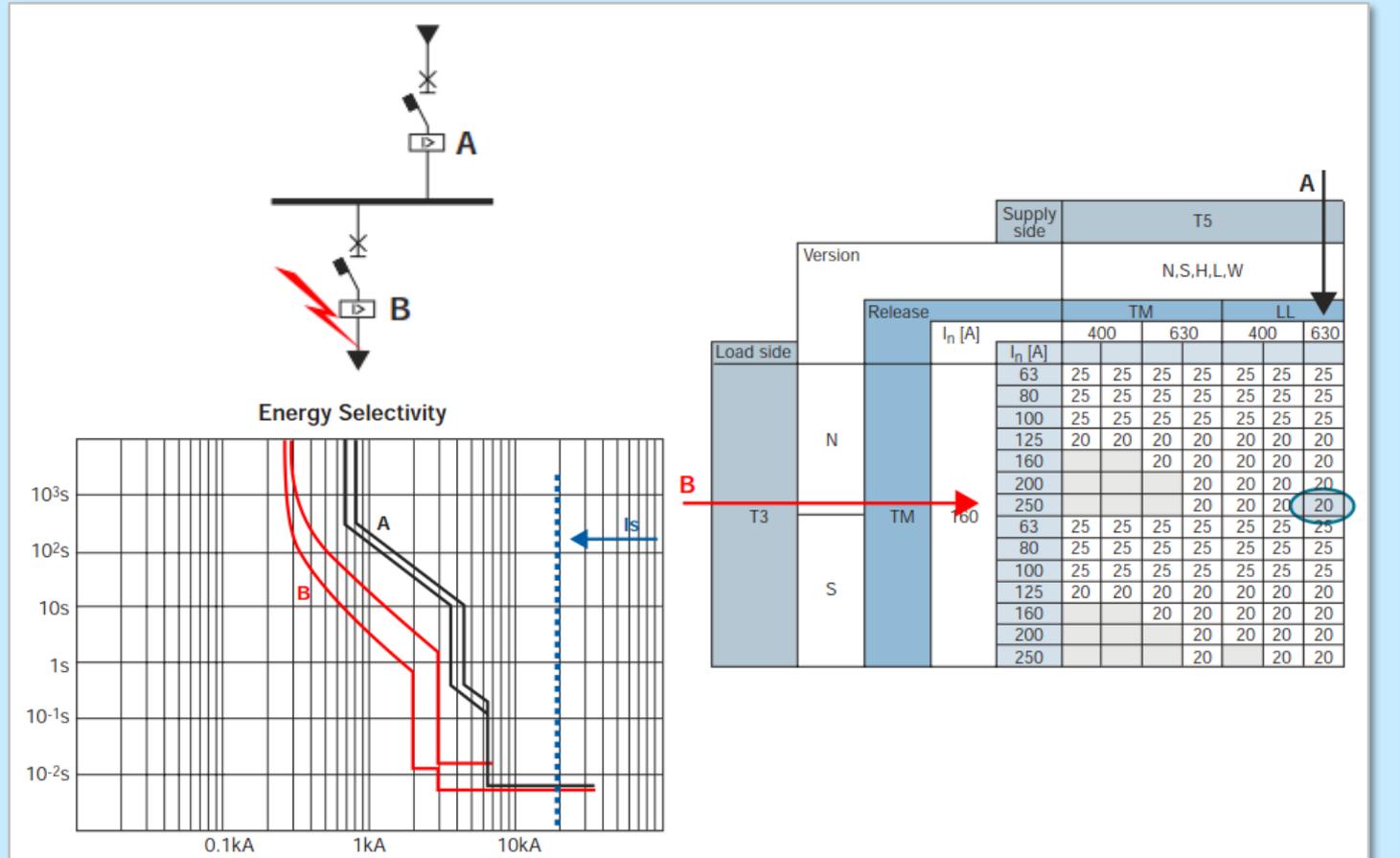
Por tanto, la estrategia de ajuste es aumentar progresivamente los ajustes de corriente y los retardos de disparo cuando se acerca a las fuentes de alimentación.



Selectividad

Selectividad energética

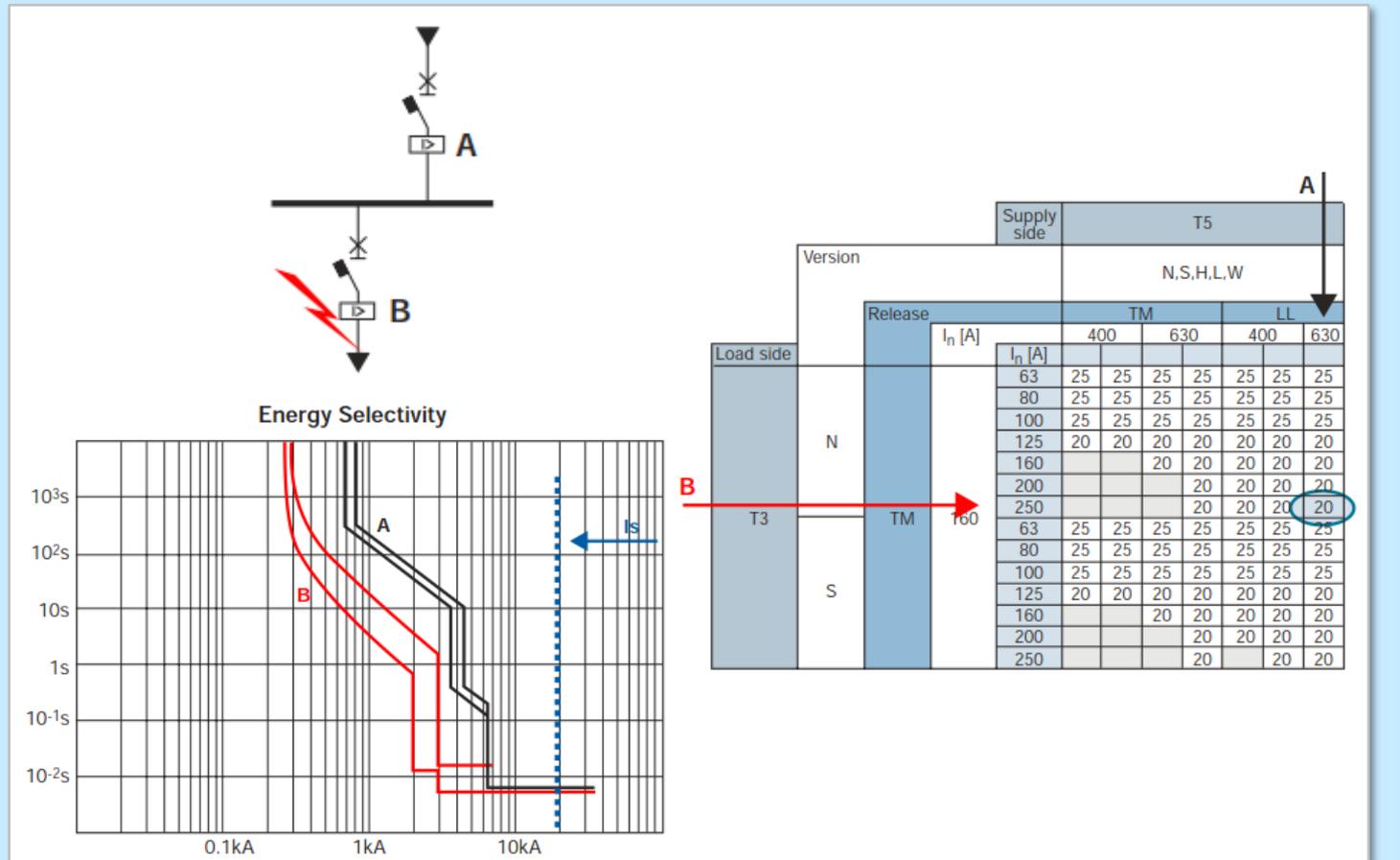
La coordinación por energía es un tipo particular de selectividad que explota las características limitadoras de corriente de los interruptores de caja moldeada. Se recuerda que un interruptor limitador de corriente es "un interruptor con un tiempo de interrupción suficientemente corto para evitar que la corriente de cortocircuito alcance su valor máximo" (IEC 60947-2).



Selectividad

Selectividad energética

Estos fenómenos son principalmente dinámicos y dependen fuertemente de la interacción entre los dos dispositivos en serie. Por lo tanto, el usuario final no puede determinar los valores de selectividad por energía. Los fabricantes proporcionan tablas que ofrecen los valores máximos de selectividad bajo condiciones de cortocircuito para diferentes combinaciones de interruptores. Estos valores se definen mediante la integración teórica de los resultados de las pruebas realizadas en cumplimiento de las prescripciones establecidas en el anexo A de la norma IEC 60947-2.

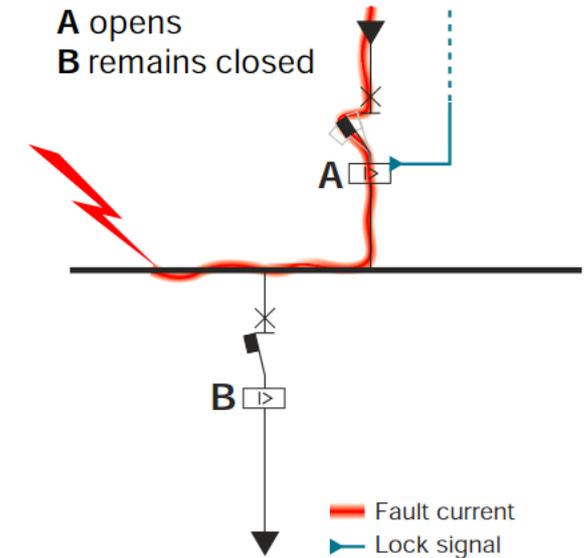
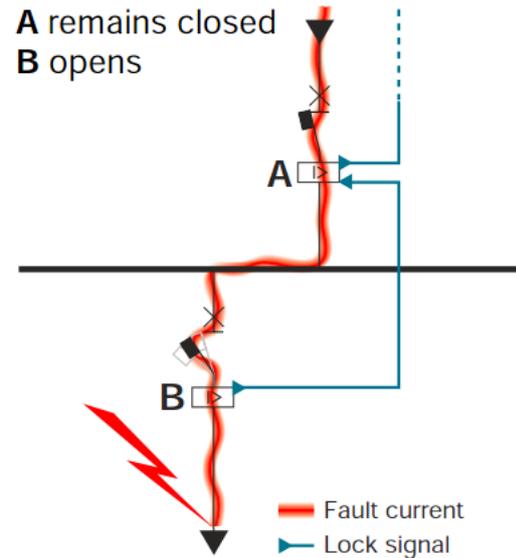


Selectividad

Selectividad lógica (o por zona)

El principio de funcionamiento de la selectividad lógica es el siguiente:

En presencia de valores de corriente más altos que su configuración, cada protección envía una señal de bloqueo (por medio de una conexión directa o una red) a la protección aguas arriba y, antes de disparar, comprueba que una señal análoga de bloqueo no ha llegado de la protección aguas abajo. De esta manera, sólo la protección inmediatamente arriba de la falla será disparada.

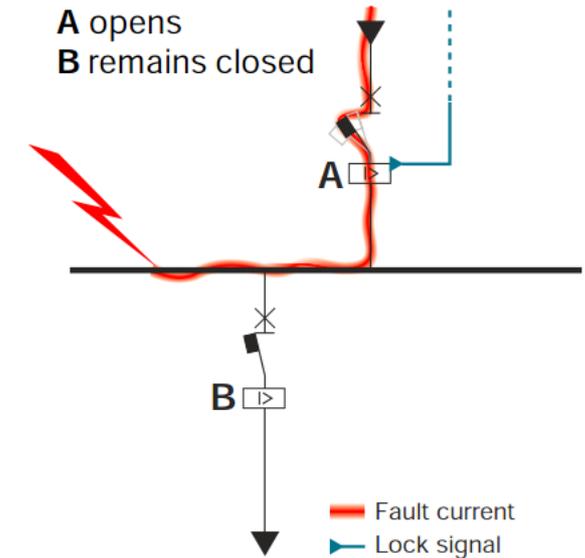
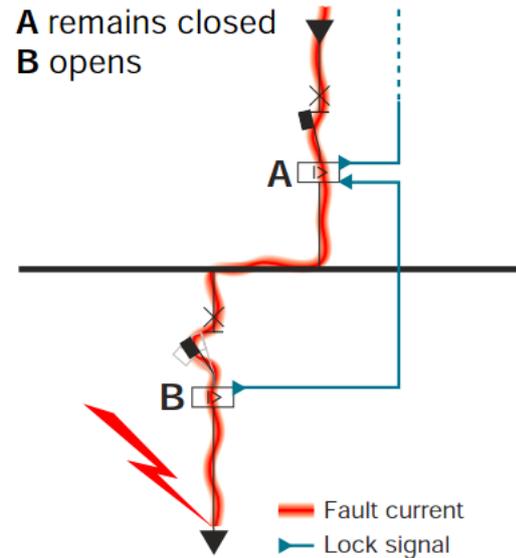


Selectividad

Selectividad lógica (o por zona)

En comparación con la coordinación por tiempo, la selectividad por zona permite:

- una reducción en los tiempos de disparo (que puede ser inferior a cien milisegundos);
- una reducción tanto en el daño causado por la falla y en las interferencias en el sistema de alimentación de energía;
- una reducción de los estreses térmicos y dinámicos en los componentes de la instalación;
- un número muy elevado de niveles de selectividad.

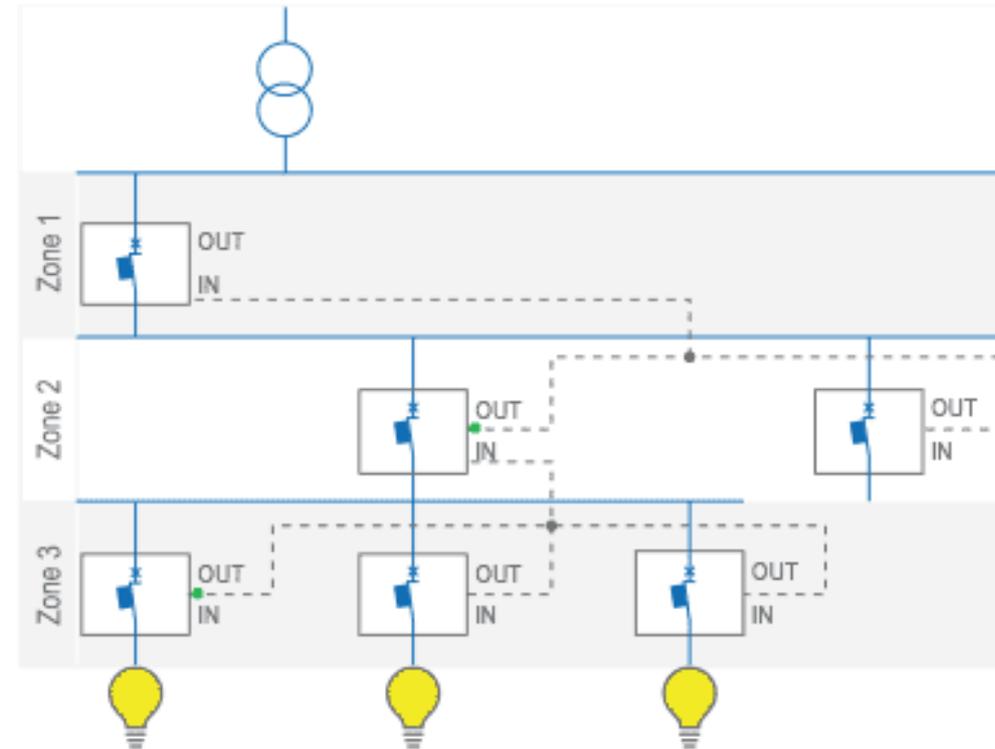


Selectividad

Selectividad lógica (o por zona)

Sin embargo:

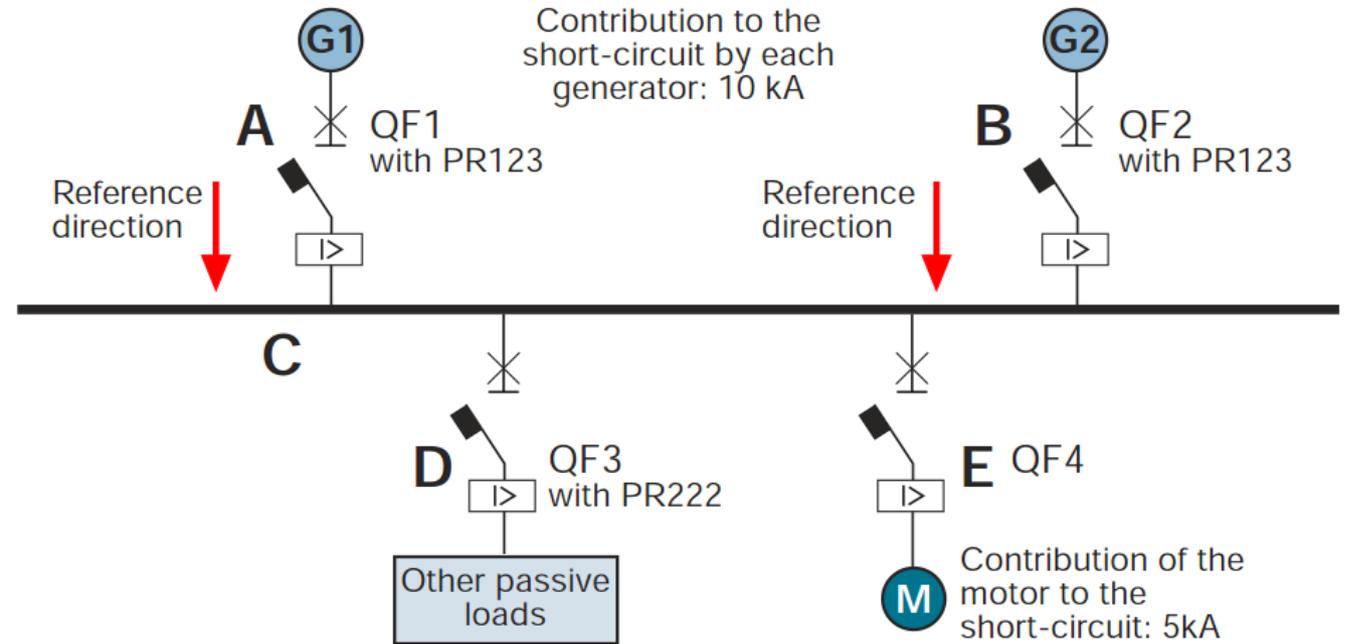
- es más oneroso tanto en términos de costo y de la complejidad de la instalación;
- se requiere alimentación auxiliar.



Selectividad

Selectividad cronométrica direccional

Este tipo de selectividad tiene todas las ventajas y los límites de la selectividad por tiempo realizada por medio de la función S, pero también es capaz de disparar con diferentes retrasos de acuerdo con la dirección de la falla.



Selectividad

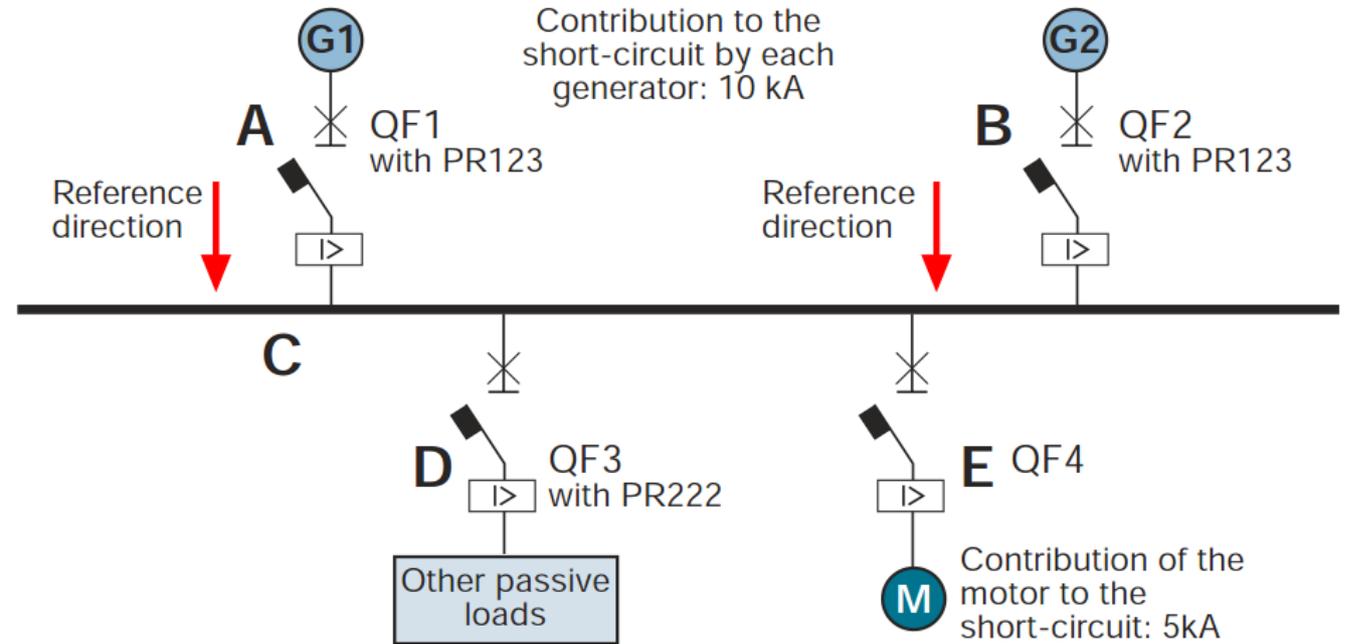
Selectividad cronométrica direccional

La protección direccional se basa en la posibilidad de correlacionar el comportamiento del interruptor con la dirección de la corriente de falla que pasa por el, con la dirección de referencia que se puede establecer en el relé.

De acuerdo con la dirección de la corriente, es posible definir dos tiempos de disparo diferentes en el relé:

- un tiempo ($t7Fw$) en la misma dirección (Fw) de la referencia;
- un tiempo ($t7Bw$) en la dirección opuesta (Bw) de la referencia.

Estos tiempos se habilitan cuando se excede el único ajuste de corriente ($I7$) del relé.



Selectividad

Selectividad cronométrica direccional

Fault on the supply side of QF1

Only QF1 must trip.

QF1 detects a current of **15kA discordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7BW_1} time

QF2 detects a current of **10 kA concordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7FW_2} time

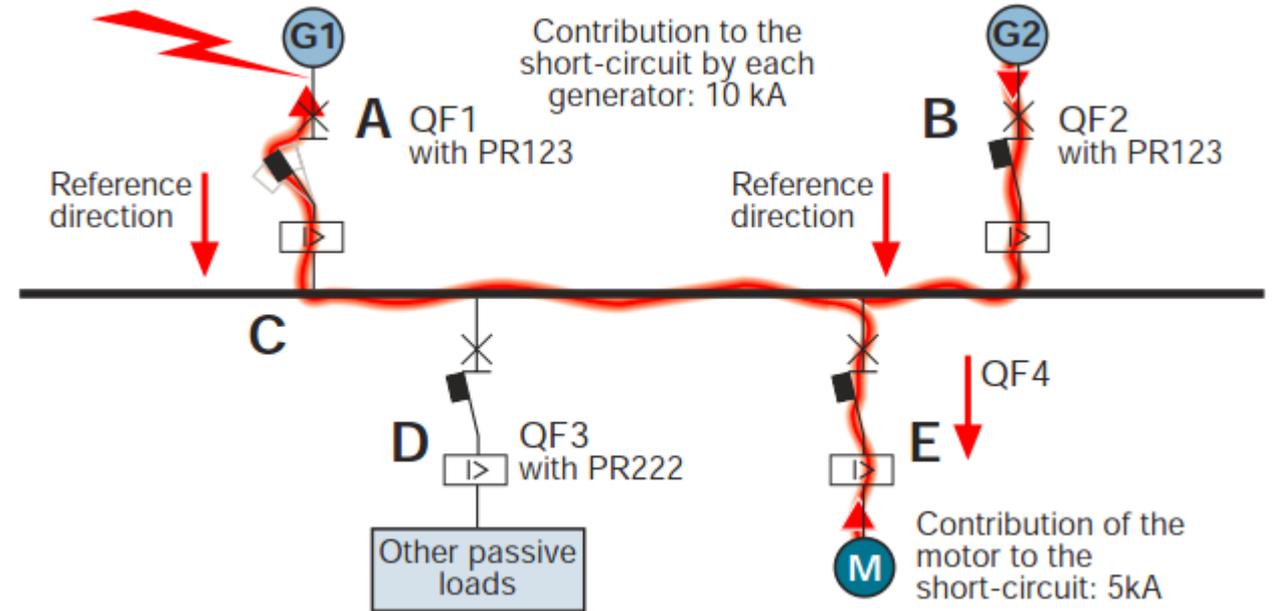
QF3 does not detect any fault current

QF4 detects a current of **5kA discordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7BW_4} time

If: $t_{7FW_2} > t_{7BW_1} + 100ms^*$

$t_{7BW_4} > t_{7BW_1} + 100ms^*$

therefore **QF1** only will trip



Selectividad

Selectividad cronométrica direccional

Fault on the supply side of QF2

Only QF2 must trip.

QF1 detects a current **10 kA concordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7FW_1} time

QF2 detects a current **15kA discordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7BW_2} time

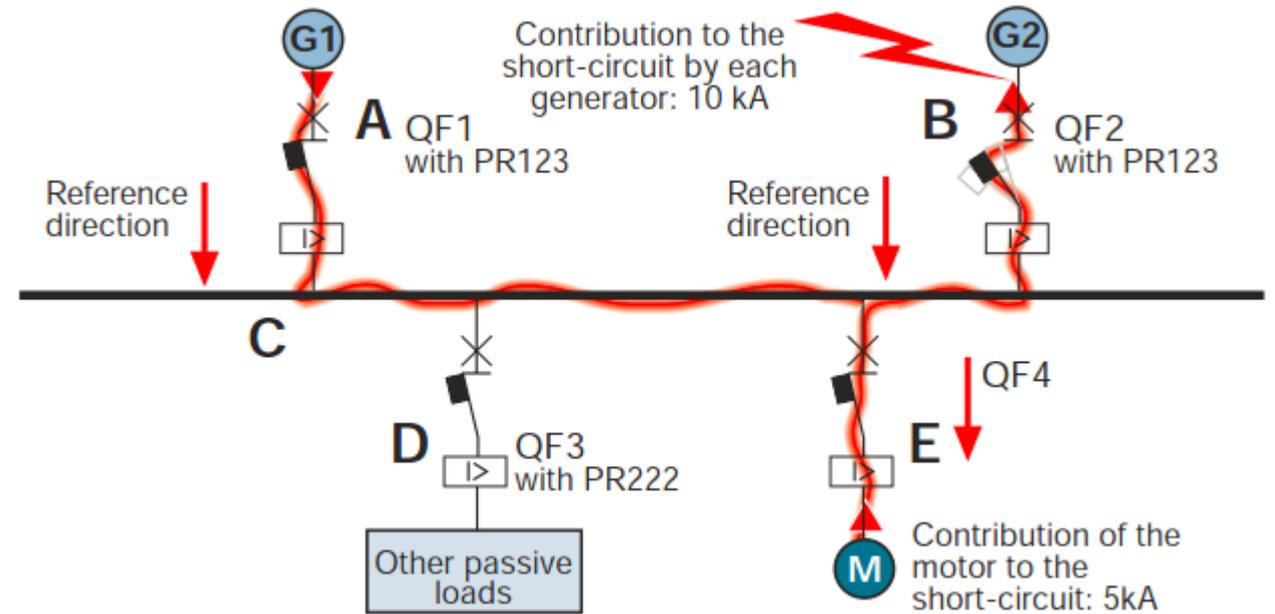
QF3 does not detect any fault current

QF4 detects a current of **5kA discordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7FW_4} time

If: $t_{7FW_1} > t_{7BW_2} + 100ms^*$

$t_{7BW_4} > t_{7BW_2} + 100ms^*$

therefore **QF2** only will trip



Selectividad

Selectividad cronométrica direccional

Fault on the load side of QF3

Only QF3 must trip.

QF1 detects a current **10 kA concordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7FW_1} time

QF2 detects a current **10 kA concordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7FW_2} time

QF3 detects a fault current of **25kA**

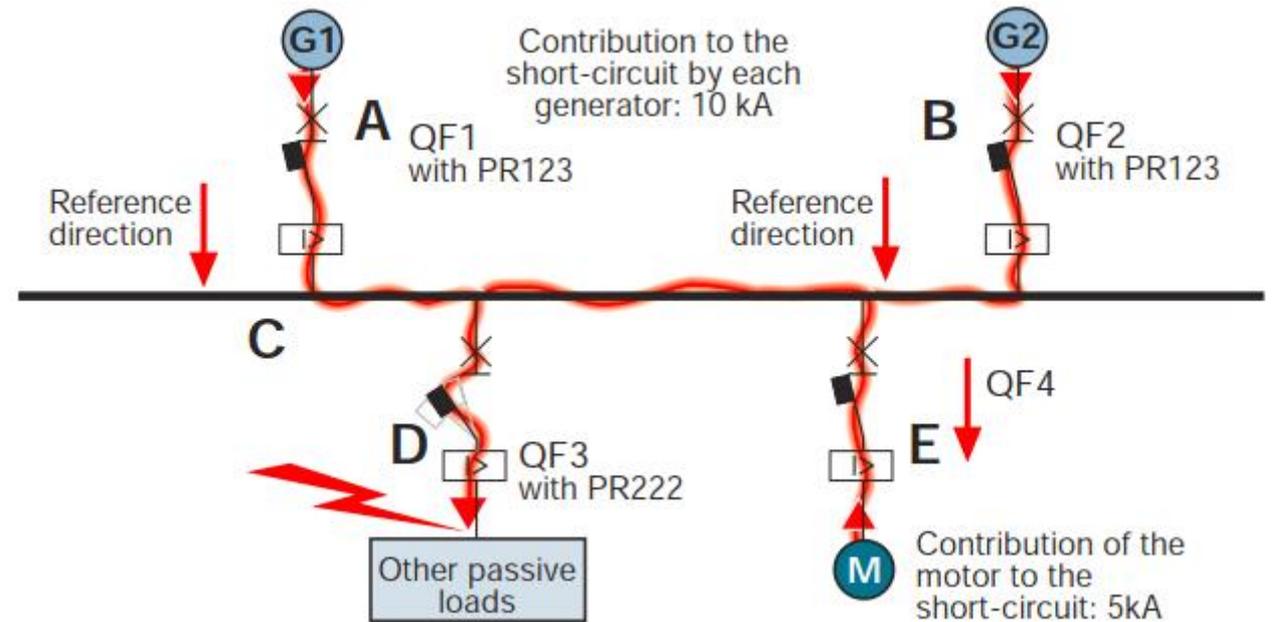
QF4 detects a current **5kA discordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7BW_4} time

If: $t_{7FW_1} > t_{2_3} + 100ms^*$

$t_{7FW_2} > t_{2_3} + 100ms^*$

$t_{7BW_4} > t_{2_3} + 100ms^*$

therefore **QF3** only will trip



Selectividad

Selectividad cronométrica direccional

Fault on the load side of QF4

Only QF4 must trip.

QF1 detects a current **10 kA concordant** with its reference direction, and will therefore trip in the t_{7FW_1} time

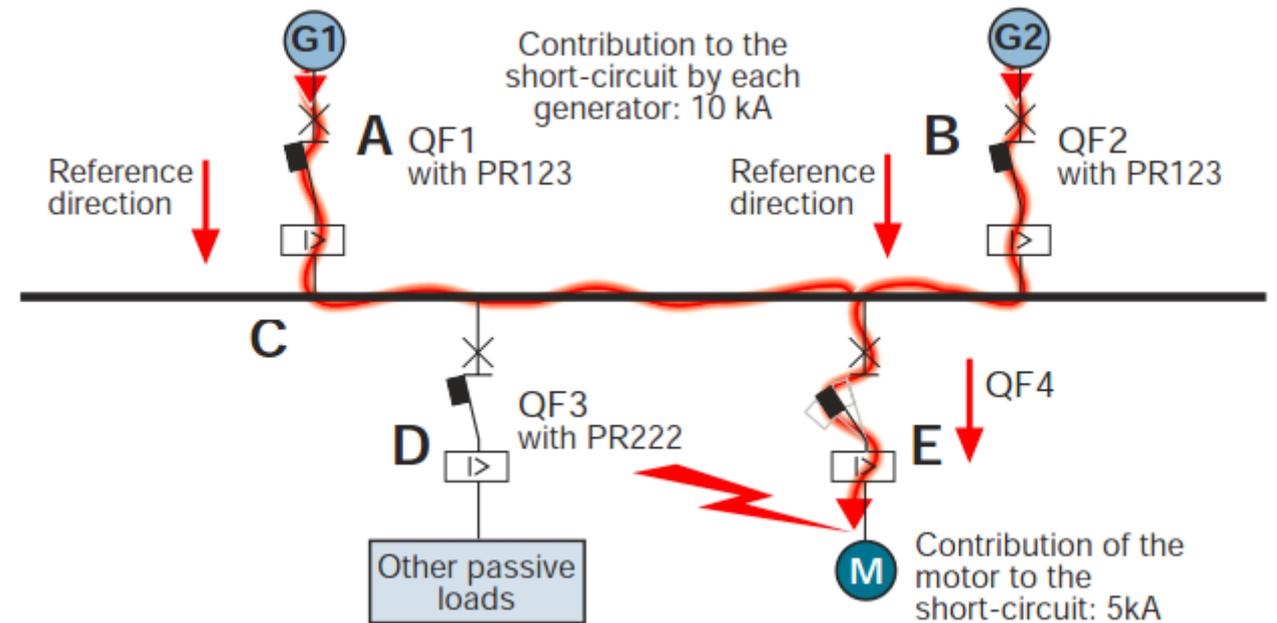
QF2 detects a current **10 kA concordant** with its reference direction, will therefore trip in the t_{7FW_2} time

QF3 does not detect any fault current

QF4 detects a current **20 kA concordant** with its reference direction, will therefore trip in the t_{7FW_4} time

If: $t_{7FW_1} > t_{7FW_4} + 100ms^*$
 $t_{7FW_2} > t_{7FW_4} + 100ms^*$

therefore **QF4** only will trip



Selectividad

Selectividad cronométrica direccional

Fault on the supply side of QF1

$$t7FW_2 > t7BW_1 + 100ms^*$$

$$t7BW_4 > t7BW_1 + 100ms^*$$

Fault on the supply side of QF2

$$t7FW_1 > t7BW_2 + 100ms^*$$

$$t7BW_4 > t7BW_2 + 100ms^*$$

Fault on the load side of QF3

$$t7FW_1 > t2_3 + 100ms^*$$

$$t7FW_2 > t2_3 + 100ms^*$$

$$t7BW_4 > t2_3 + 100ms^*$$

Fault on the load side of QF4

$$t7FW_1 > t7FW_4 + 100ms^*$$

$$t7FW_2 > t7FW_4 + 100ms^*$$

Summarising, the settings possible which respect the limits imposed are:

Protection functions	S		D			I
	I2	t2	I7	t7FW	t7BW	I3
QF1		OFF	3kA	300ms	200ms	OFF
QF2		OFF	3kA	300ms	200ms	OFF
QF3	3kA	200ms	-	-	-	OFF
QF4		OFF	3kA	200ms	300ms	OFF

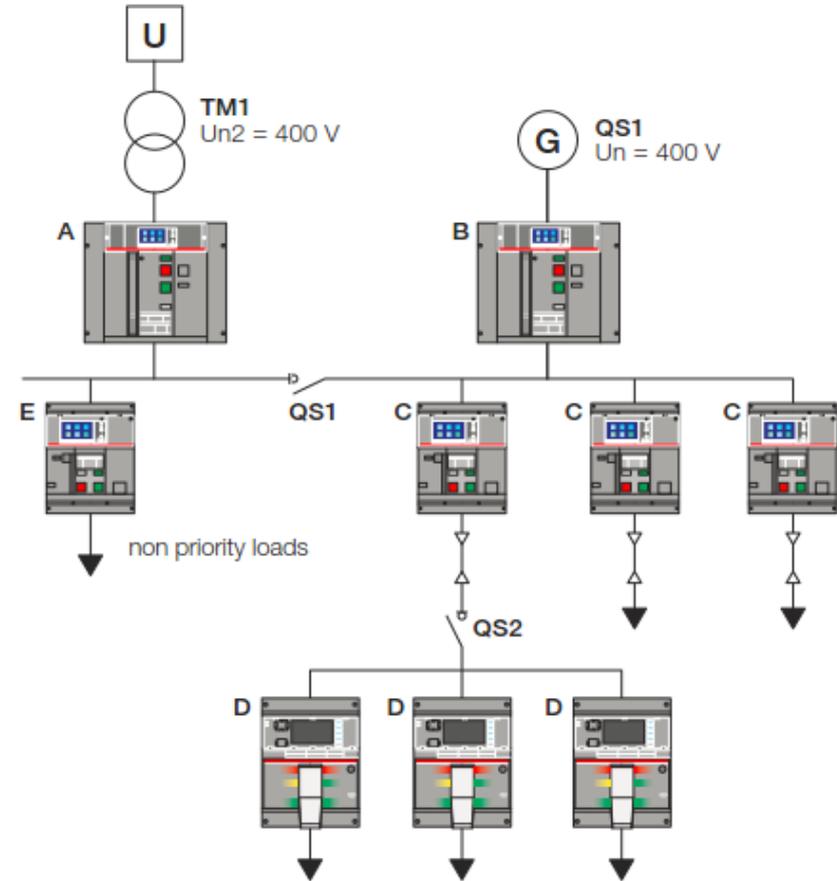
Selectividad

Dual settings (doble configuración)

Los data centers, hospitales, fábricas, y muchas otras instalaciones dependen de generadores de emergencia para mantener la continuidad del servicio eléctrico cuando hay un corte de energía inesperado.

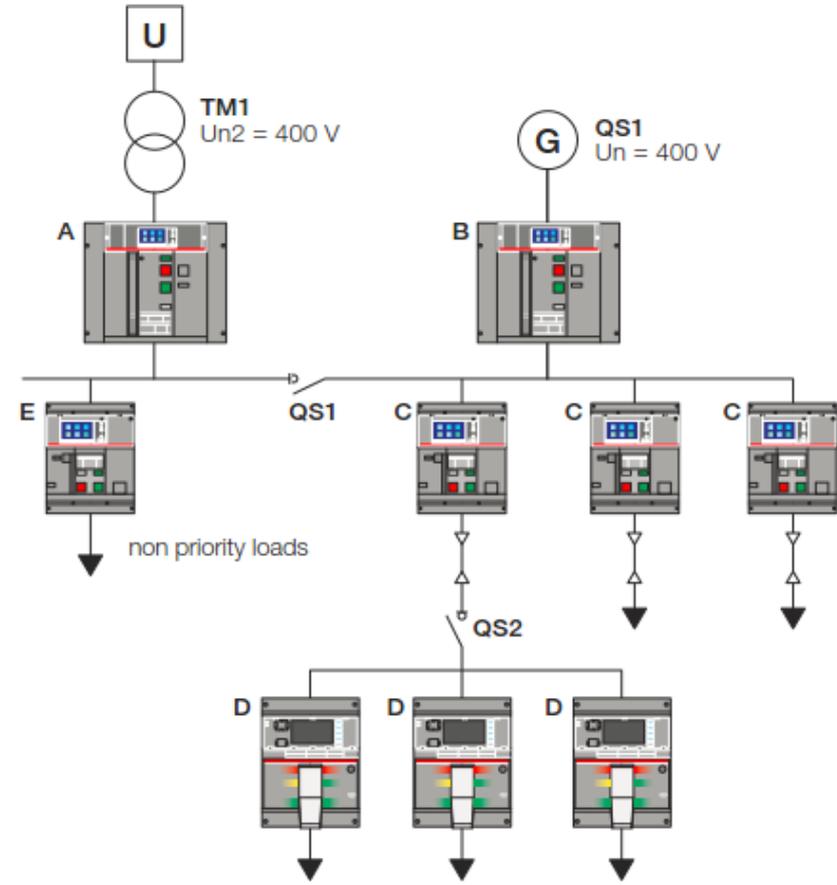
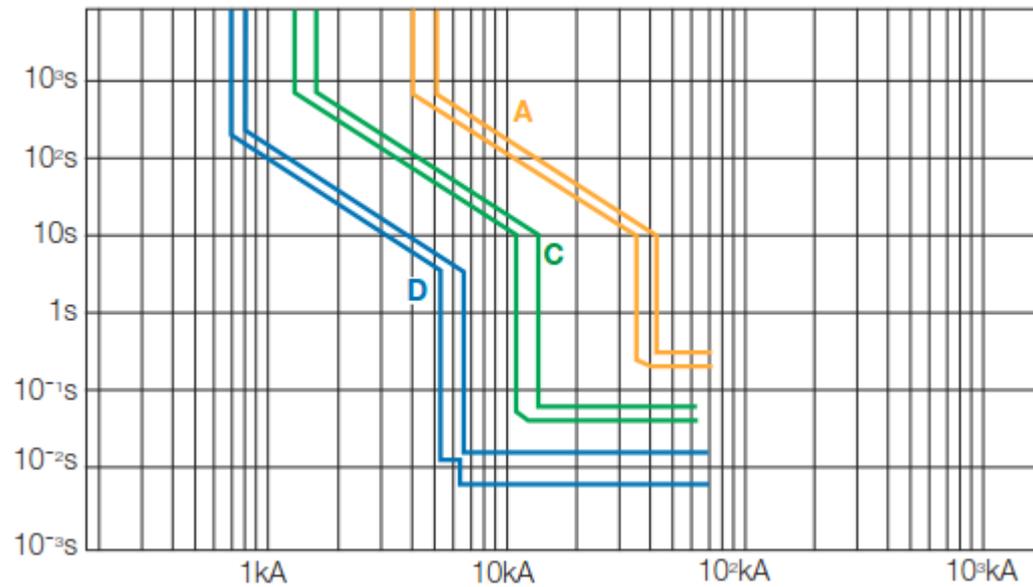
Debido a las diferencias inherentes entre una fuente de energía suministrada pela red y por un generador de emergencia, los ajustes de corriente del dispositivo de protección y configuraciones que se aplican cuando conectado a la red pueden no ser apropiados para la alimentación del generador.

El dispositivo de protección necesitaría ser reprogramado o un dispositivo de protección independiente tendría que ser activado con diferentes ajustes para proteger adecuadamente el generador y mantener la continuidad del servicio.



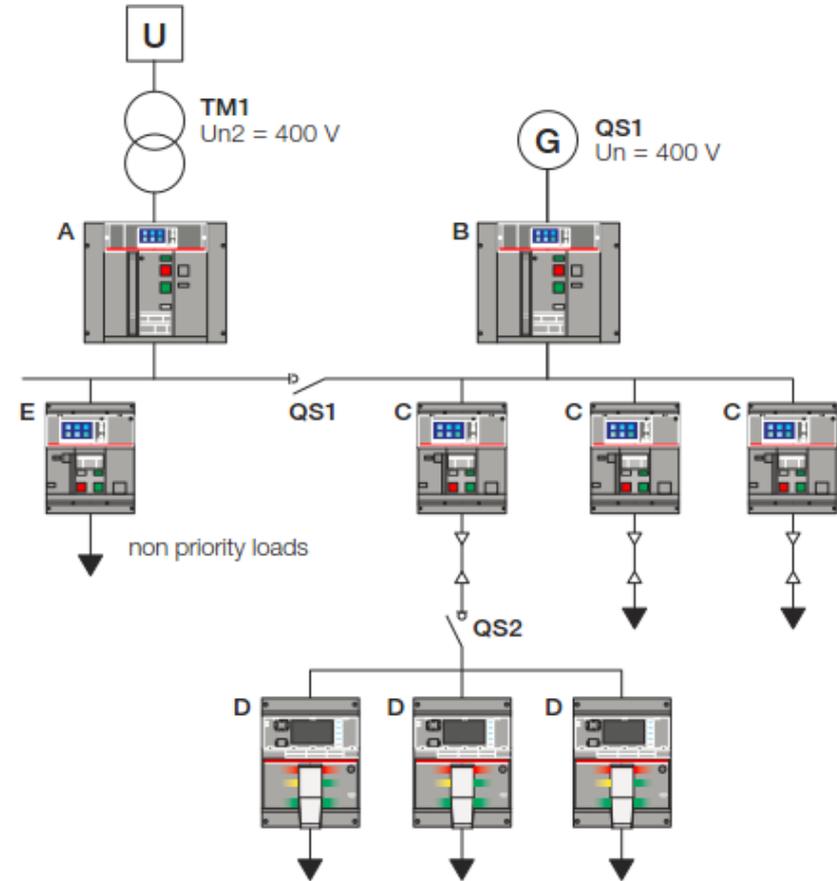
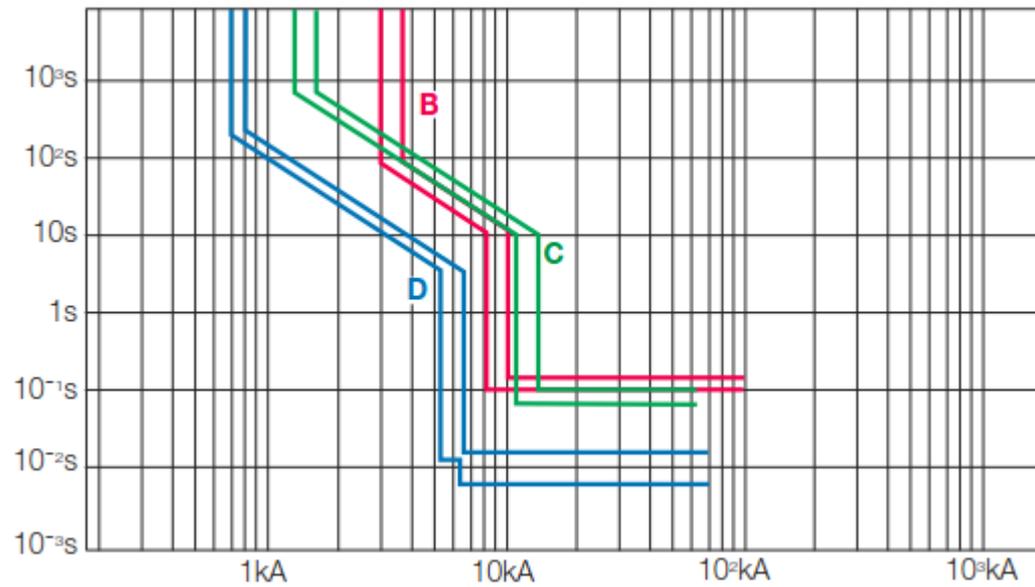
Selectividad

Dual settings (doble configuración)



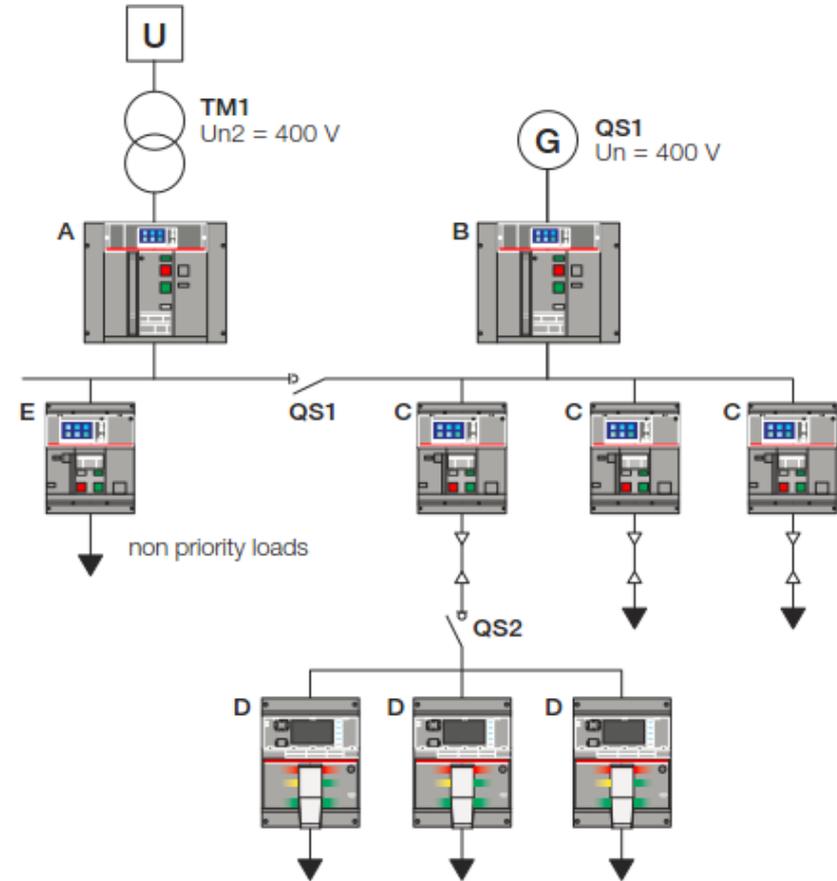
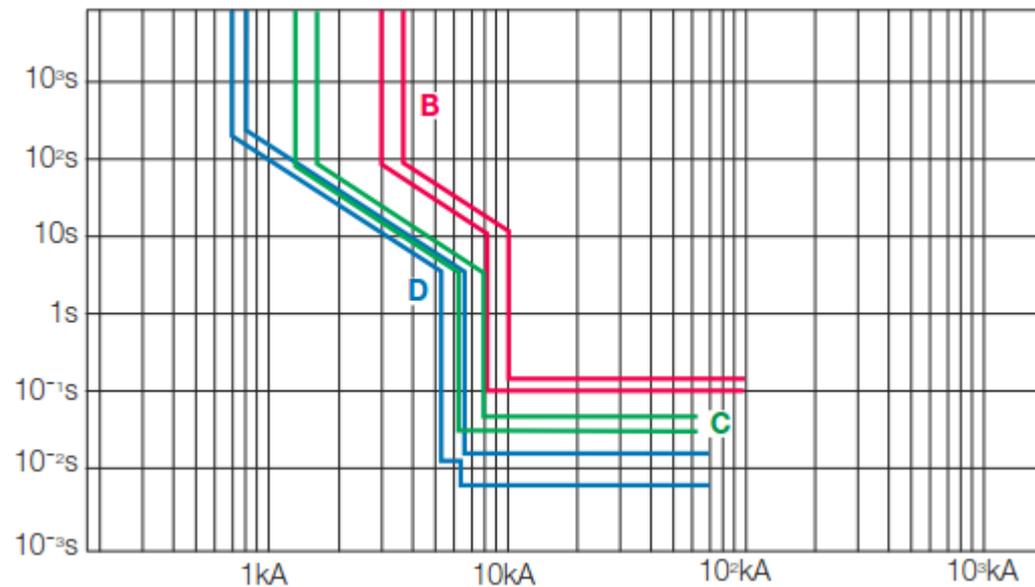
Selectividad

Dual settings (doble configuración)



Selectividad

Dual settings (doble configuración)

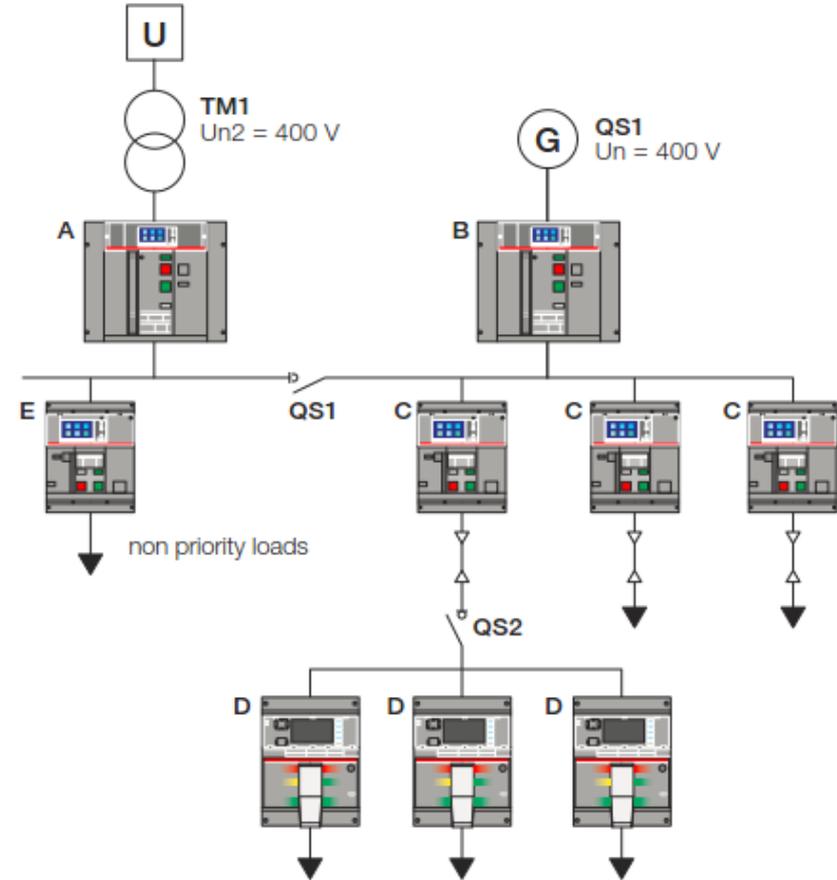


Selectividad

Dual settings (doble configuración)

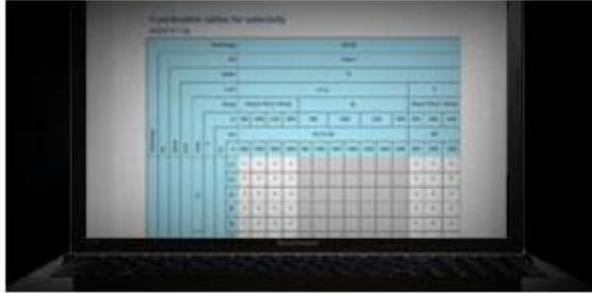
¿Como activar?

- Entrada digital utilizando un módulo Ekip Signaling
- Red de comunicación, mediante el uso de uno de los siete protocolos de comunicación Ekip:
 - Modbus RS-485
 - Profibus
 - DeviceNet
 - Modbus TCP
 - Profinet
 - EtherNet/IP
 - IEC61850
- Directamente desde la pantalla Ekip Hi-Touch

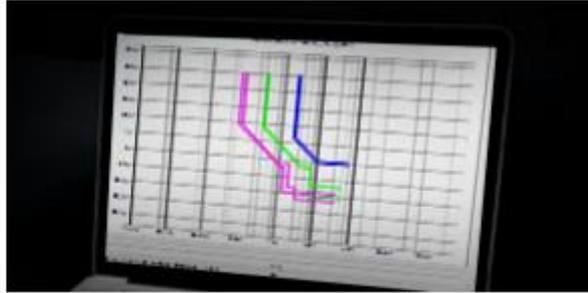


Selectividad

Herramientas y soporte



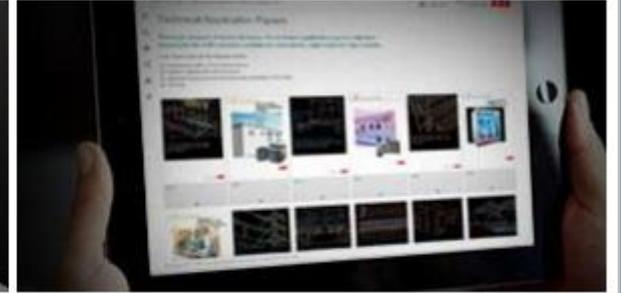
SOC



Curves



DOC



Technical documentation

Más informaciones: <http://new.abb.com/low-voltage/launches/selectivity>

Power and productivity
for a better world™

