

## Sistema de regulación de baja tensión LVRSys® para instalación en exterior

- Corriente nominal: 32 A a 910 A
- Rangos de Regulación:  $\pm 6\% \dots \pm 20\%$
- Número de Pasos: 9
- Eficiencia: 99.4 % a 99.8 %
- Regulación independiente de la fase
- Sin interferencias de red
- Aumento de la potencia de cortocircuito monofásica a través de la etapa previa hasta 63 A



## Retos de la red de distribución

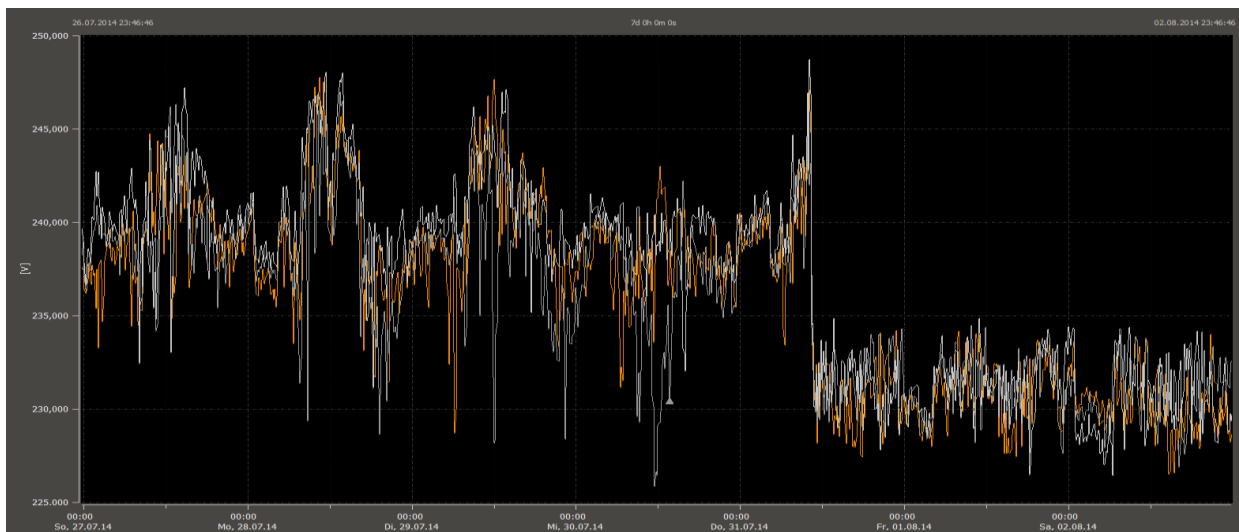
Los retos de la red de distribución están aumentando enormemente. Las infracciones de los márgenes de tensión son cada vez más frecuentes. Los sistemas fotovoltaicos en la red de baja tensión elevan el nivel de tensión considerablemente. Por el contrario, el aumento de las bombas de calor y la electromovilidad disminuyen el nivel de tensión. Las subidas y bajadas de

tensión suelen producirse en momentos diferentes. Los sistemas fotovoltaicos dominan el nivel de tensión durante el día. Las bombas de calor y los vehículos eléctricos dominan el nivel de tensión por la tarde y por la noche. Muchos vehículos eléctricos se cargan monofásicamente en casa. Además, las asimetrías en las tensiones trifásicas son cada vez más frecuentes.

## Solución rentable para la red de distribución

LVRSys® pospone y evita la necesidad de ampliar cables y líneas. Su uso económico merece la pena en casi todas las redes de baja tensión. Las inversiones en nuevas líneas inmovilizan el capital invertido durante décadas.

LVRSys® requiere inversiones comparativamente bajas, que además son flexibles e independientes de la ubicación. Si las condiciones de la red de distribución cambian radicalmente, el sistema puede reubicarse fácilmente.

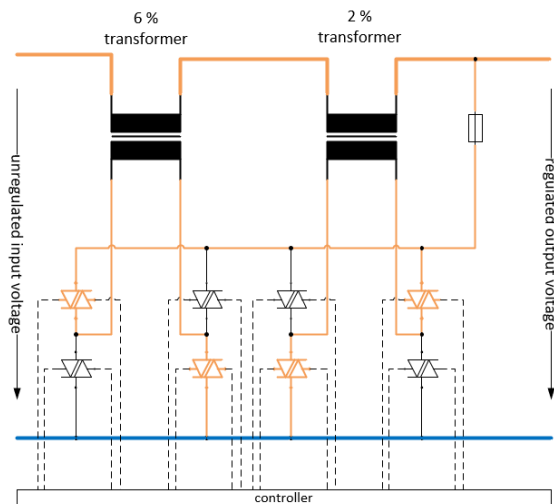


*Perfil de tensión de un alimentador de red antes y después de la puesta en servicio de LVRSys®*

Nosotros nos encargamos.

## Funcionalidad

El principio de funcionamiento del LVRSys® se basa en un regulador longitudinal. Conectando y desconectando dos transformadores, es posible regular la tensión de salida en 9 etapas. Los tiristores se



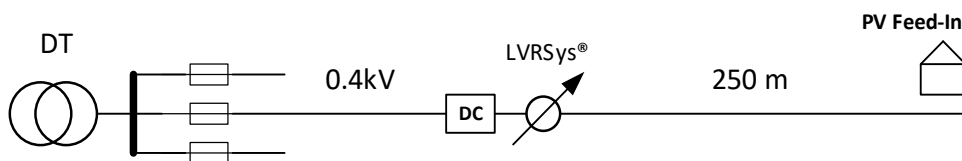
*Ejemplo de reducción de tensión del 4*

### Parámetros de regulación

- Valor de consigna (valor de tensión)
- Banda de tolerancia + (límites superiores del rango de la banda de tolerancia)
- Banda de tolerancia - (límites inferiores del rango de la banda de tolerancia)
- Tiempo de reacción
- Regulación en función de la carga (impedancia de la red)

### Regulación en función de la carga

El valor de tensión dependiente de la carga en el extremo de la red se calcula a partir de la medición de la corriente de red y de la impedancia de red parametrizada. De este modo, la regulación puede optimizarse sin instalaciones de comunicación



*Ejemplo: Alimentador de red con 250 m de distancia de cable entre LVRsyst® y PV Feed-In (alimentación fotovoltaica).*

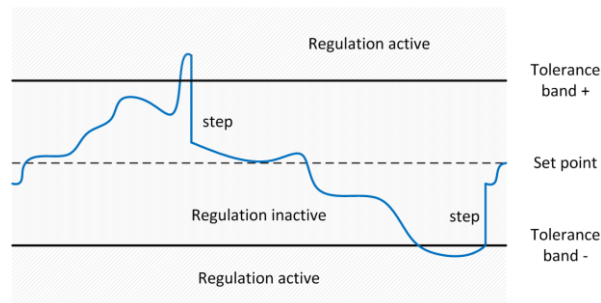
En este ejemplo de ampliación de la red, la energía es inyectada a la red por el sistema fotovoltaico. Mediante

activan de forma inteligente, lo que permite una transición entre etapas sin interferencias en la red.

Paso	Transformador 2%	Transformador 6%
+8 %	+2 %	+6 %
+6 %	0 %	+6 %
+4 %	-2 %	+6 %
+2 %	+2 %	0 %
0 %	0 %	0 %
-2 %	-2 %	0 %
-4 %	+2 %	-6 %
-6 %	0 %	-6 %
-8 %	-2 %	-6 %

*Generación de niveles de tensión, por ejemplo, Sistema ± 8 %*

- Equilibrado de la tensión de fase



*Márgenes de banda de tolerancia*

adicionales. Cuando hay carga, el valor de tensión calculado (regulado) se reduce; durante la realimentación (por ejemplo, alimentación fotovoltaica), el valor de tensión calculado (regulado) aumenta.

LVRsSys® regula ahora la tensión calculada en la extensión de la red (extremo del cable) dentro de las

bandas de tolerancia. Esto amplía la función de regulación y estabiliza el nodo de red deseado.

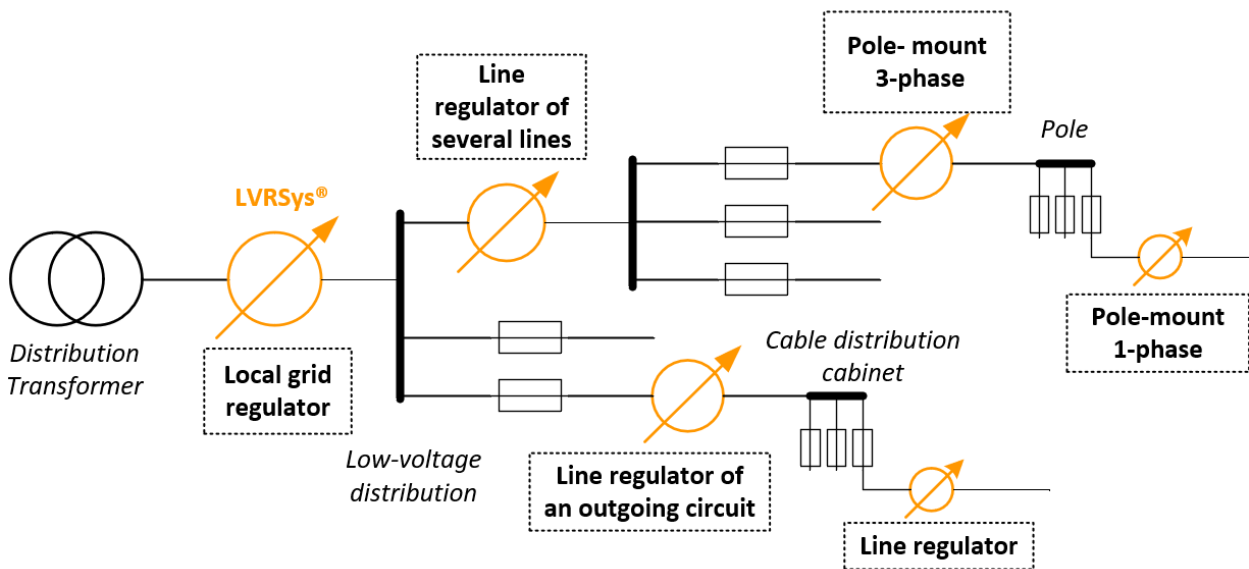
### Equilibrado de tensiones

La regulación independiente de la fase permite "equilibrar" las tensiones trifásicas y mejorar así la calidad de la energía de la red. Las cargas trifásicas,

como los motores, funcionan de forma más eficiente con una tensión simétrica y tienen un ciclo de vida más largo.

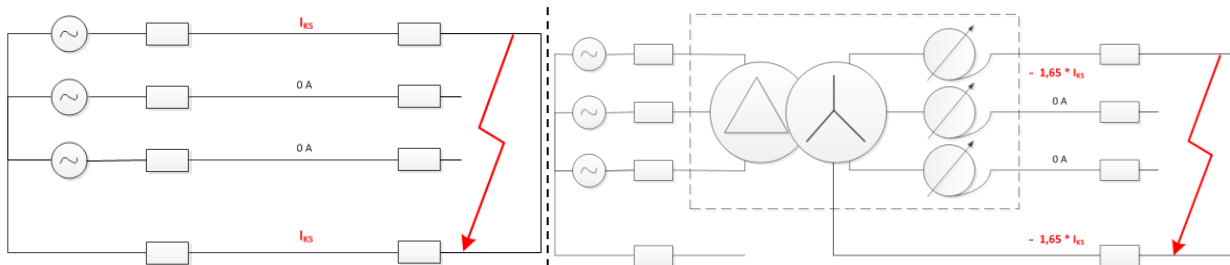
### Escalado perfecto para la red de baja tensión

Específicamente para la red de baja tensión, hay disponibles clases de potencia de 22 kVA a 630 kVA (trifásica) o de 7,5 a 35 kVA (monofásica).



### Posibles aplicaciones de LVRsSys® para operadores de red

#### Aumento de la potencia de cortocircuito monofásica (opción adicional hasta 63 A)



Corriente de cortocircuito monofásica sin LVRsSys® + etapa previa (izquierda) / con LVRsSys® + etapa previa (derecha)

En el extremo de cables muy largos, la potencia de cortocircuito monofásico es muy baja. Los criterios de disparo de los fusibles utilizados no pueden cumplirse en caso de cortocircuito unipolar.

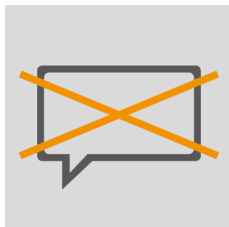
Utilizando el LVRsSys®, en combinación con la etapa previa, la potencia de cortocircuito aumenta aproximadamente un 65%. De este modo, pueden evitarse las medidas de ampliación de la red debidas a una potencia de cortocircuito insuficiente.

## LVRSys® - Flexible y robusto para cualquier aplicación



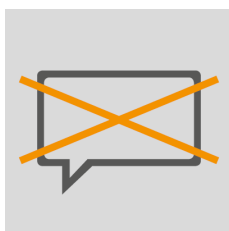
### Robusto

- Veinte mil millones de operaciones de conmutación
- A prueba de cortocircuitos de hasta 50 kA
- Alta resistencia a las sobretensiones y a la caída directa e indirecta de rayos
- Sobrecarga (como fusible NH)



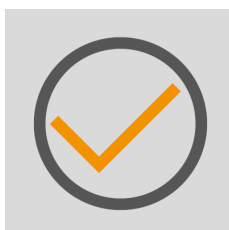
### Compatibilidad con la red

- Sin interferencias con la red, no provoca parpadeos ni armónicos
- Equilibrio de la tensión mediante regulación independiente de la fase
- Se puede conservar el concepto de fusible existente
- Suministro de tensión ininterrumpido garantizado (derivación automática)



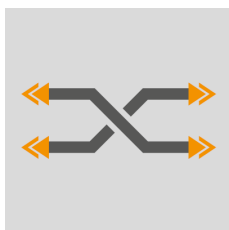
### Intuitivo y seguro

- Instalación como los armarios de distribución de cables
- Conexión común a través de seccionadores de conmutación NH
- Puesta en servicio y retirada de servicio mediante seccionadores NH-switch
- Sistema totalmente encapsulado para una máxima protección contra el contacto



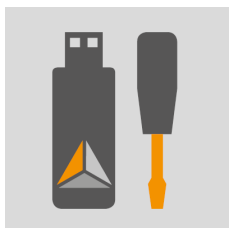
### Fiable y económico

- Alta eficiencia
- Refrigeración pasiva incluso bajo luz solar directa
- Temperatura de funcionamiento de -40 °C a +50 °C de temperatura ambiente
- Electrónica alojada a prueba de humedad en el armario de control interno (IP66)



### Flexible y rápido

- Tiempo de respuesta ajustable del controlador < 30 ms hasta 100 s
- Adaptación de los algoritmos de control a diferentes aplicaciones
- Compensación de caída de línea, sin comunicación adicional
- Bandas de tolerancia independientes



### Sencillo

- Exportación de datos mediante memoria USB a, por ejemplo, MS Excel.
- Actualización del firmware mediante memoria USB o acceso remoto
- Interfaces de comunicación comunes Modbus TCP, IEC 60870-5-104
- Indicador de arrastre en la pantalla

## Ejecución de variantes de armario

---

Los operadores de red pueden elegir entre varias variantes de armario:

- Armario de PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) + base de tierra de PRFV.
- Armario de aluminio + base de tierra de hormigón
- Montaje en poste



*Diseño de las variantes de armarios Armario de distribución de PRFV; armario de distribución de aluminio; armario montado en poste*

### Transporte e instalación de los sistemas

Los armarios de control, que se colocan sobre una base de tierra, están equipados con orejetas de grúa. En los armarios de aluminio, las orejetas de grúa están situadas bajo el techo de protección contra la intemperie.

Los sistemas montados en poste están equipados con orejetas de grúa y abrazaderas de montaje. Las abrazaderas de montaje se ajustan al grosor del mástil.



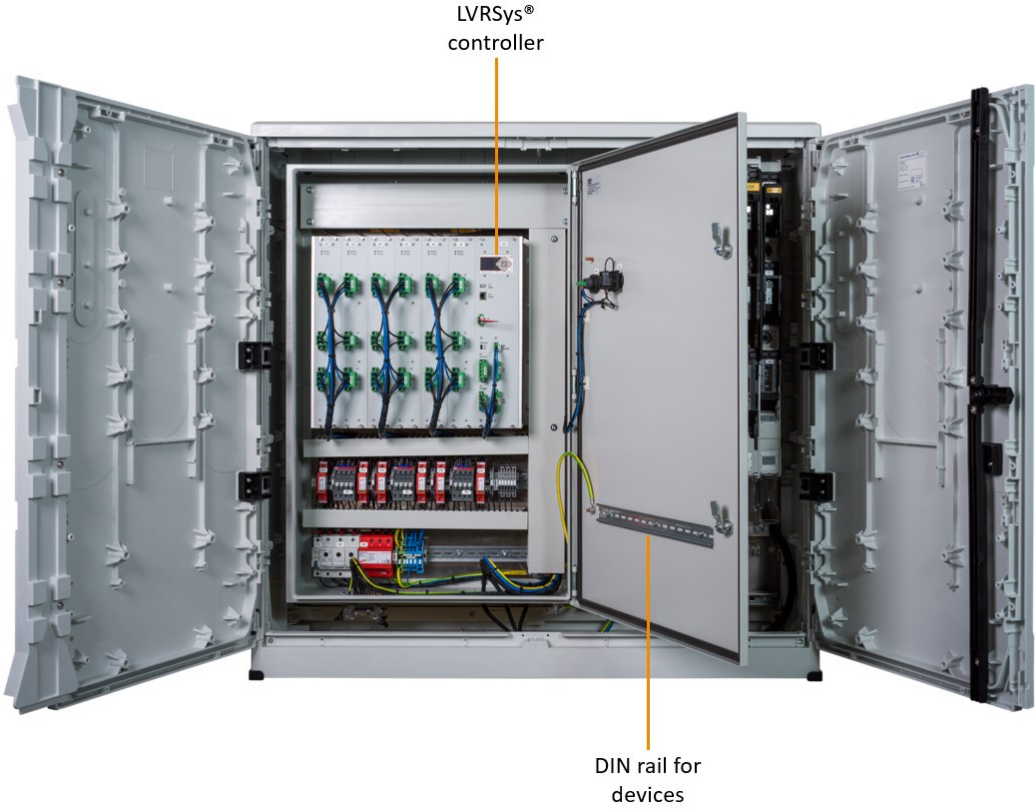
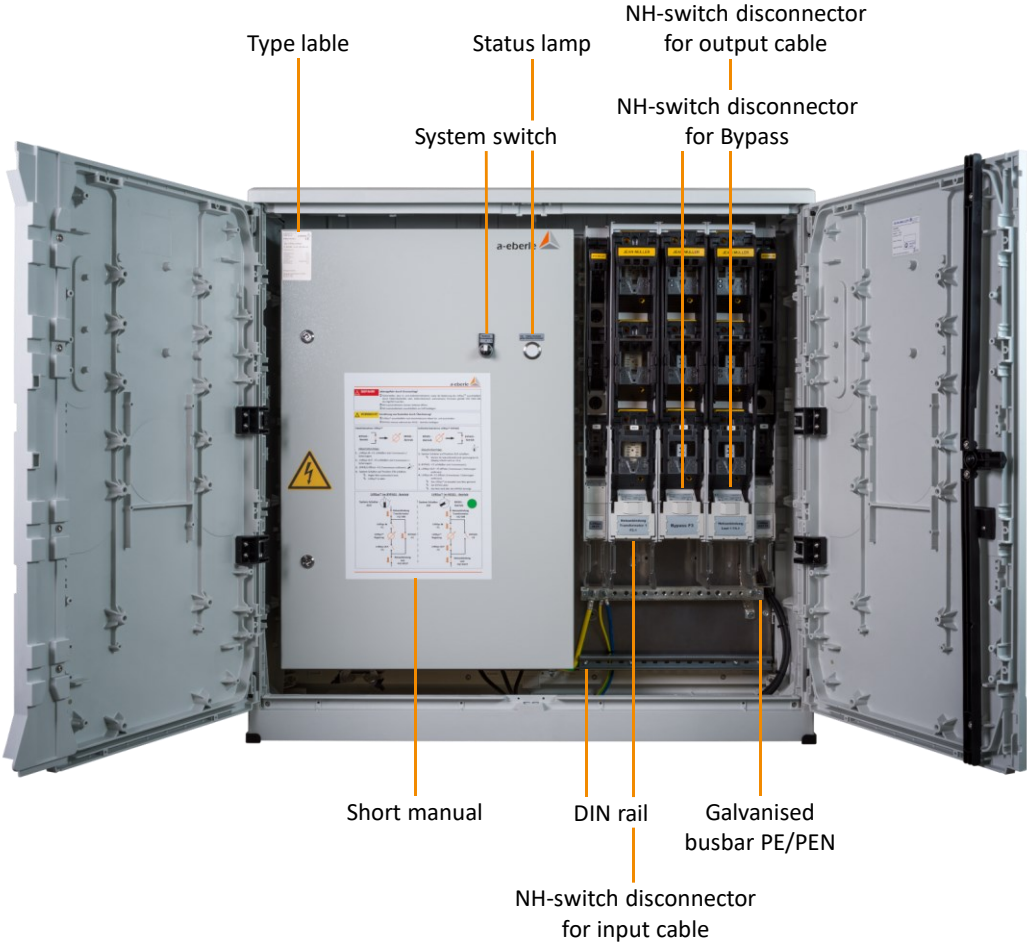
### Instalación y puesta en marcha

La instalación del sistema es como la de cualquier cuadro de baja tensión:

1. Desconectar los cables
2. Instalar el armario de distribución de cables LVRSys
3. Conecte los cables deseados a los seccionadores NH.
4. Vuelva a conectar la fuente de alimentación.
5. Cambie al modo de funcionamiento a través del seccionador del interruptor NH de derivación.
6. Ponga el interruptor del sistema en ON (controles del sistema con parámetros ajustados de fábrica, suficientes en el 90% de los casos).

La disposición interna con seccionadores NH es idéntica para los armarios de PRFV y de aluminio. En los sistemas montados en poste, la conexión se realiza a través de bornes. El bypass se realiza mediante bornes de separación.

Nosotros nos encargamos.





## Datos técnicos

Datos de diseño		
<b>Tensión nominal <math>U_N</math></b>	400 V / 230 V $\pm$ 30 % (L-L/L-N)	
<b>Corriente nominal <math>I_N</math> trifásico/monofásico</b>	<b>trifásico</b>	<b>monofásico</b>
	32 A (Sistema de 22 kVA)	32 A (Sistema de 7,5 kVA)
	63 A (Sistema de 44 kVA)	63 A (Sistema de 15 kVA)
	100 A (Sistema de 70 kVA)	100 A (Sistema de 25 kVA)
	160 A (Sistema de 110 kVA)	160 A (Sistema de 35 kVA)
	200 A (Sistema de 144 kVA)	
	250 A (Sistema de 175 kVA)	
	300 A (Sistema de 200 kVA)	
	355 A (Sistema de 250 kVA)	
	580 A (Sistema de 400 kVA)	
	910 A (Sistema de 630 kVA)	
<b>Frecuencia nominal <math>f_N</math></b>	50 Hz / 60 Hz	
<b>Eficiencia</b>	99,4 % – 99,8 %	
<b>Duración nominal máxima</b>	30 ms	
<b>Rangos de control</b>	$\pm$ 6% de $U_N$ en 9 pasos de 1.5% $\pm$ 8% de $U_N$ en 9 pasos de 2.0% $\pm$ 10% de $U_N$ en 9 pasos de 2.5% $\pm$ 12% de $U_N$ en 9 pasos de 3.0% $\pm$ 14% de $U_N$ en 9 pasos de 3.5% hasta $\pm$ 20% de $U_N$ (diseño especial)	
<b>Temperatura ambiente</b>	-40°C to +40°C (hasta + 50°C diseño especial)	
<b>Temperatura máxima admisible del aire en el armario eléctrico</b>	70 °C	
<b>Elevación de la instalación (NN)</b>	Por debajo de 2000 metros	
<b>Clase de protección</b>	IP44 - IP55/ Electrónica IP66	
<b>Consumo de corriente Electrónica secundaria</b>	200 mA (230 V)	
<b>Impedancia de cortocircuito <math>u_k</math></b>	Aproximadamente 0.3%	
<b>Refrigeración</b>	Pasivo (convección a través del armario de distribución)	

Límites		
<b>Tensión nominal de impulso <math>U_{Imp}</math></b>	6 kV	
<b>Resistencia nominal a la corriente de corta duración (1 s)</b>	5 kA (hasta 160 A) 15 kA (de 200 A a 910 A)	
<b>Corriente nominal condicional de cortocircuito <math>I_{cc}</math></b>	20 kA (hasta 160 A) 50 kA (de 200 A a 910 A)	
<b>Corriente nominal condicional de cortocircuito <math>I_{cf}</math> protegida por fusible</b>	3 kA (32 A)	20 kA (250 A)
	5 kA (63 A)	25 kA (300 A)
	10 kA (100 A)	30 kA (355 A)
	14 kA (160 A)	50 kA (580 A)
	16 kA (200 A)	50 kA (910 A)

