

Sistema di regolazione di bassa tensione LVRSys® per installazione esterna

- Corrente nominale: da 32 A a 910 A
- Intervalli di regolazione: $\pm 6\% \dots \pm 20\%$
- Numero di gradini: 9
- Efficienza: dal 99,4 % al 99,8 %.
- Regolazione indipendente dalla fase
- Nessuna interferenza di rete
- Aumento della potenza di cortocircuito monofase tramite pre-stage fino a 63 A



Sfide nella rete di distribuzione

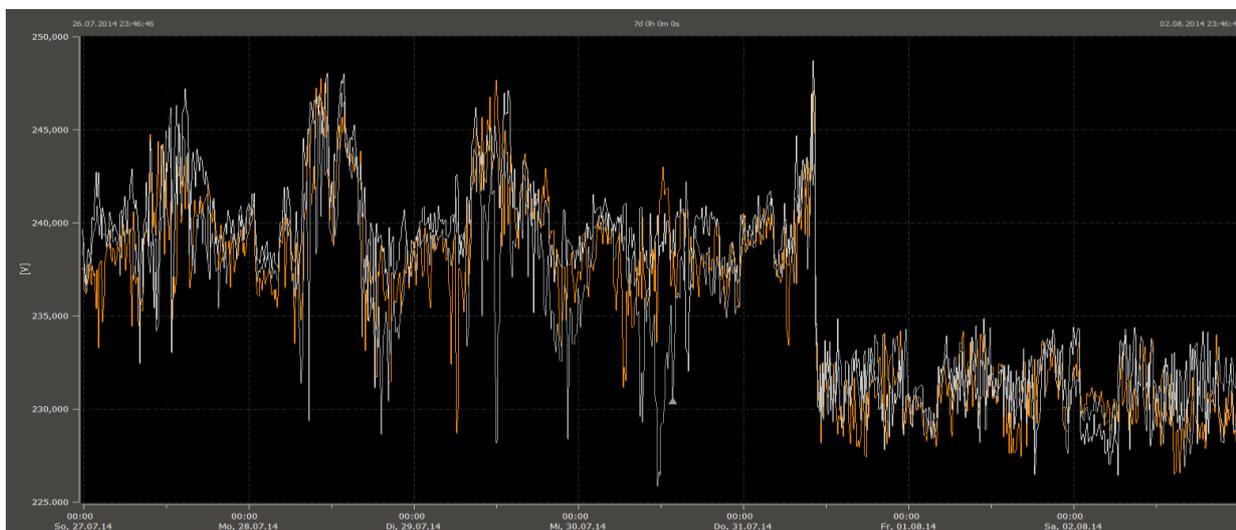
Le sfide nella rete di distribuzione stanno aumentando enormemente. Le violazioni dei limiti normativi di tensione sono sempre più frequenti. Gli impianti fotovoltaici nella rete a bassa tensione aumentano il livello di tensione. L'aumento delle pompe di calore e della mobilità elettrica abbassano il livello di tensione. Gli aumenti e le diminuzioni di tensione si verificano tipicamente in momenti diversi. Gli impianti fotovoltaici

dominano il livello di tensione durante il giorno. Le pompe di calore e i veicoli elettrici dominano il livello di tensione nelle ore serali e notturne. Molti veicoli elettrici vengono caricati a casa con una carica monofase. Inoltre, le asimmetrie nelle tensioni trifase stanno diventando sempre più comuni.

Soluzione conveniente per la rete di distribuzione

LVRSys® rimanda ed evita la necessità di ampliare sostituire i cavi o di potenziare le linee. Il suo uso economico è conveniente in quasi tutte le reti a bassa tensione. Gli investimenti in nuove linee vincolano il capitale investito per decenni oltre ad impiegare tantissimo tempo prima di essere emesso.

LVRSys® richiede investimenti relativamente bassi, che sono anche flessibili e indipendenti dalla posizione. Se le condizioni della rete di distribuzione cambiano radicalmente, il sistema può essere facilmente riposizionato.

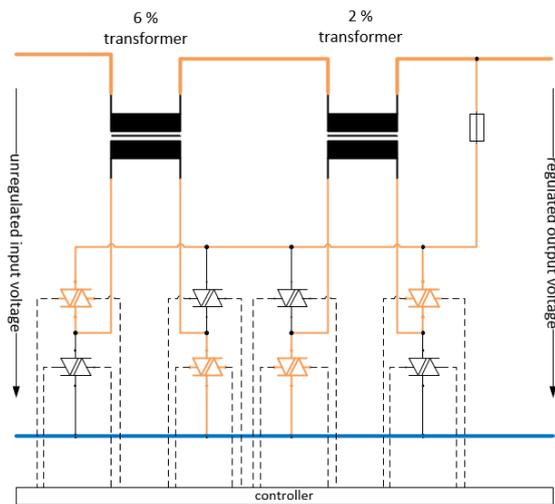


Andamento tensione di rete prima e dopo la messa in funzione del regolatore LVRSys®.

Ce ne occupiamo noi.

Funzionalità

Il principio di funzionamento dell'LVRSys® si basa su un regolatore longitudinale. Inserendo e disinserendo i gradini dei due trasformatori, è possibile regolare la



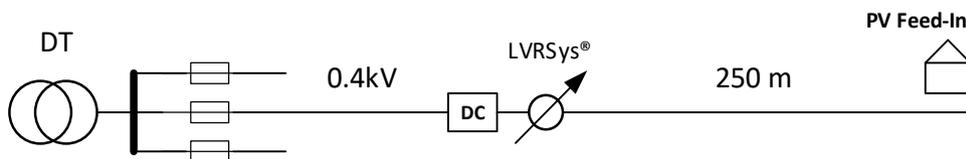
Esempio di riduzione di tensione del 4%

Parametri di controllo

- Setpoint (valore di tensione)
- Banda di tolleranza + (limiti superiori dell'intervallo della banda di tolleranza)
- Banda di tolleranza - (limiti inferiori della banda di tolleranza)
- Tempo di reazione
- Regolazione in funzione del carico (impedenza di rete)

Regolazione in funzione del carico

Il valore di tensione dipendente dal carico all'estremità della rete viene calcolato misurando la corrente di rete e l'impedenza di rete parametrizzata. In questo modo è possibile ottimizzare la regolazione senza ulteriori strutture di comunicazione.



Esempio: Alimentatore di rete con 250 m di cavo di distanza tra LVRSys® e l'alimentazione fotovoltaica

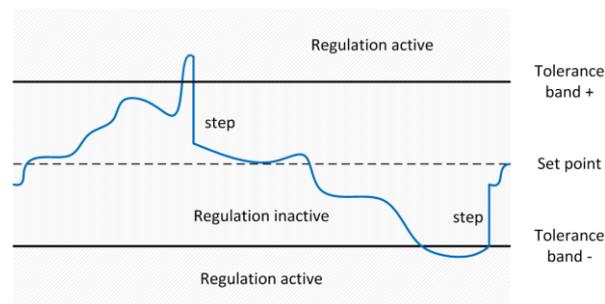
In questo esempio di estensione della rete, l'energia viene immessa in rete dall'impianto fotovoltaico. Grazie alla regolazione con impedenza carico, nel calcolo viene ora considerata anche la direzione della corrente per ottimizzare la regolazione. L'LVRSys® regola ora la

tensione di uscita in 9 gradini. I tiristori vengono attivati in modo intelligente, consentendo una transizione tra gli stadi senza interferenze di rete.

Passo	Trasformatore 2%	Trasformatore 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 %

Generazione di livelli di tensione, ad esempio Sistema ± 8

- Bilanciamento della tensione di fase



Intervalli della banda di tolleranza

In presenza di un carico, il valore di tensione calcolato (regolato) viene ridotto; durante la retroazione (ad esempio, l'immissione di energia fotovoltaica), il valore di tensione calcolato (regolato) viene aumentato.

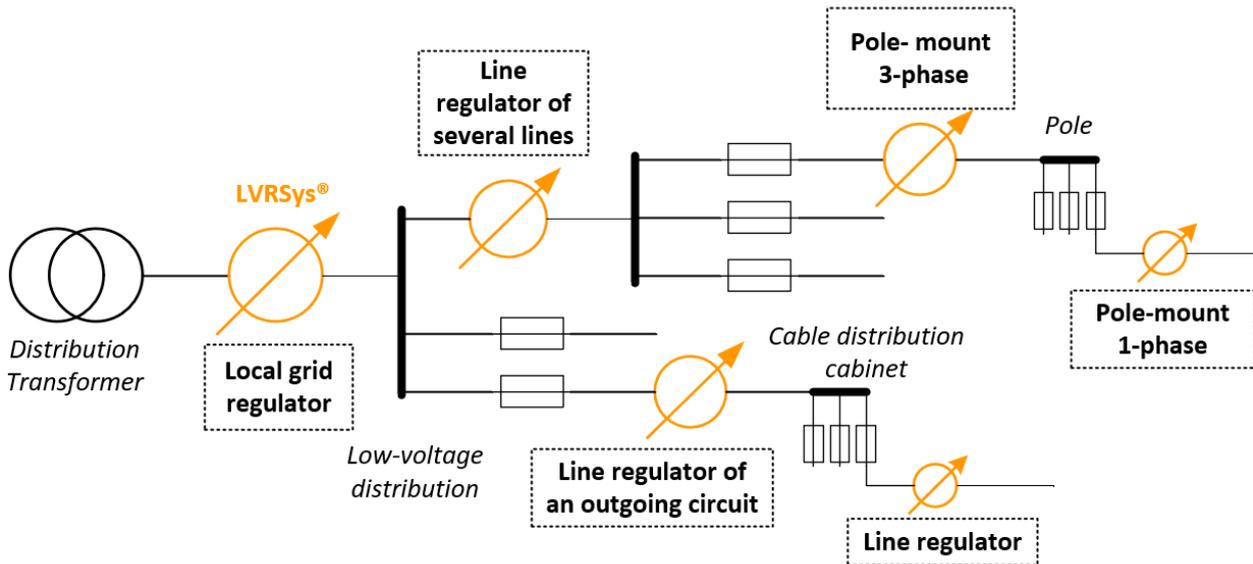
Bilanciamento della tensione

La regolazione indipendente dalla fase consente il "bilanciamento" delle tensioni trifase, migliorando così la qualità dell'alimentazione della rete. I carichi trifase,

come i motori, funzionano in modo più efficiente con una tensione simmetrica e hanno un ciclo di vita più lungo.

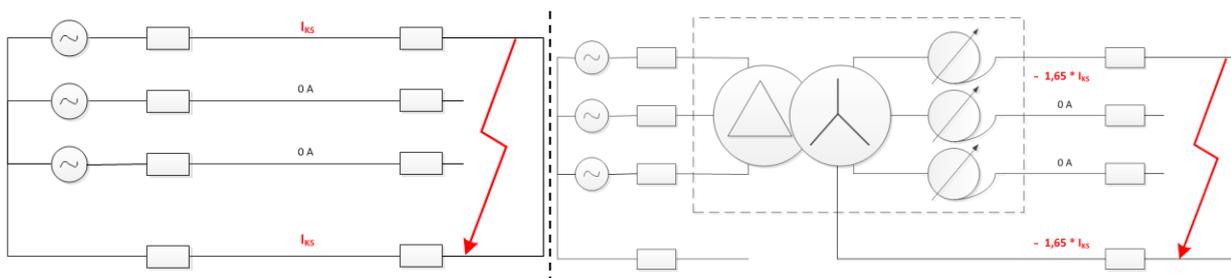
Scelta dinamica per la rete di bassa tensione

Per la rete di bassa tensione sono disponibili potenze apparenti da 22 kVA a 630 kVA (trifase) o da 7,5 a 35 kVA (monofase).



Possibili applicazioni di LVRSys® per i distributori di energia DSO

Aumento della potenza di cortocircuito monofase (opzione aggiuntiva fino a 63 A)

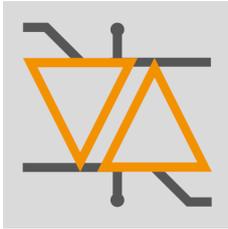


Corrente di cortocircuito monofase senza LVRSys® + pre-stage (sinistra) / con LVRSys® + pre-stage (destra)

All'estremità di cavi molto lunghi la potenza di cortocircuito monofase è molto bassa. I criteri di attivazione dei fusibili utilizzati non possono essere soddisfatti nel caso di un cortocircuito unipolare.

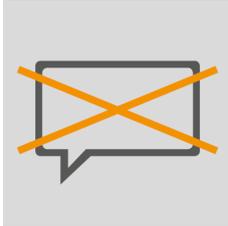
Utilizzando l'LVRSys®, in combinazione con il pre-stage, la potenza di cortocircuito aumenta di circa il 65%. In questo modo si possono evitare misure di espansione della rete dovute a una potenza di cortocircuito insufficiente.

LVRSys® - Flessibile e robusto per qualsiasi applicazione



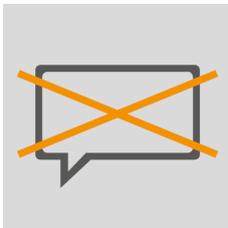
Robusto

- Venti miliardi di operazioni di commutazione
- Resistenza al cortocircuito fino a 50 kA
- Alta resistenza alle sovratensioni e ai fulmini diretti e indiretti
- Sovraccarico (fusibile NH)



Compatibilità con la rete

- Nessuna interferenza con la rete, non provoca sfarfallii (Flicker) né armoniche
- Bilanciamento della tensione tramite regolazione indipendente dalle fasi
- È possibile mantenere il concetto di fusibile esistente.
- Continuità di alimentazione di tensione ininterrotta (Bypass automatico)



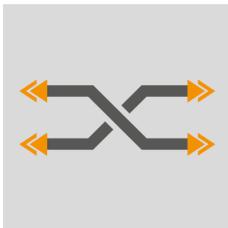
Intuitivo e sicuro

- Installazione come armadi di distribuzione stradale
- Connessione semplice tramite sezionatori NH
- Messa in servizio e disattivazione tramite sezionatori NH
- Sistema completamente incapsulato per la massima protezione involontaria al tocco



Affidabile ed economico

- Alta efficienza
- Raffreddamento passivo anche in presenza di luce solare diretta
- Temperatura di funzionamento da -40 °C a +50 °C di temperatura ambiente
- Elettronica alloggiata a prova di umidità nell'armadio elettrico interno (IP66)



Flessibile e veloce

- Tempo di risposta regolabile del controllore < 30 ms fino a 100 s
- Adattamento degli algoritmi di controllo alle diverse applicazioni
- Compensazione della caduta di linea, senza comunicazione aggiuntiva
- Bande di tolleranza indipendenti



Semplice

- Esportazione dei dati tramite chiavetta USB, ad esempio in MS Excel.
- Aggiornamento del firmware tramite chiavetta USB o accesso remoto
- Interfacce di comunicazione comuni Modbus TCP, IEC 60870-5-104
- Indicatore di trascinarsi sul display

Esecuzione delle varianti di armadio

I gestori di rete possono scegliere tra diverse varianti di armadio:

- Armadio e base in vetroresina
- Armadio in alluminio + base di in calcestruzzo
- Montaggio su palo



Design delle varianti dell'armadio: Armadio di distribuzione in vetroresina; Armadio di distribuzione in alluminio; Armadio a palo

Trasporto e installazione dei sistemi

Gli armadi del regolatore, che sono collocati su una base di terra, sono dotati di alette per gru. Negli armadietti in alluminio, i capicorda si trovano sotto il tetto di protezione dalle intemperie.

I sistemi montati su palo sono dotati di alette per gru e morsetti di montaggio. I morsetti di montaggio sono regolati in base allo spessore del palo.



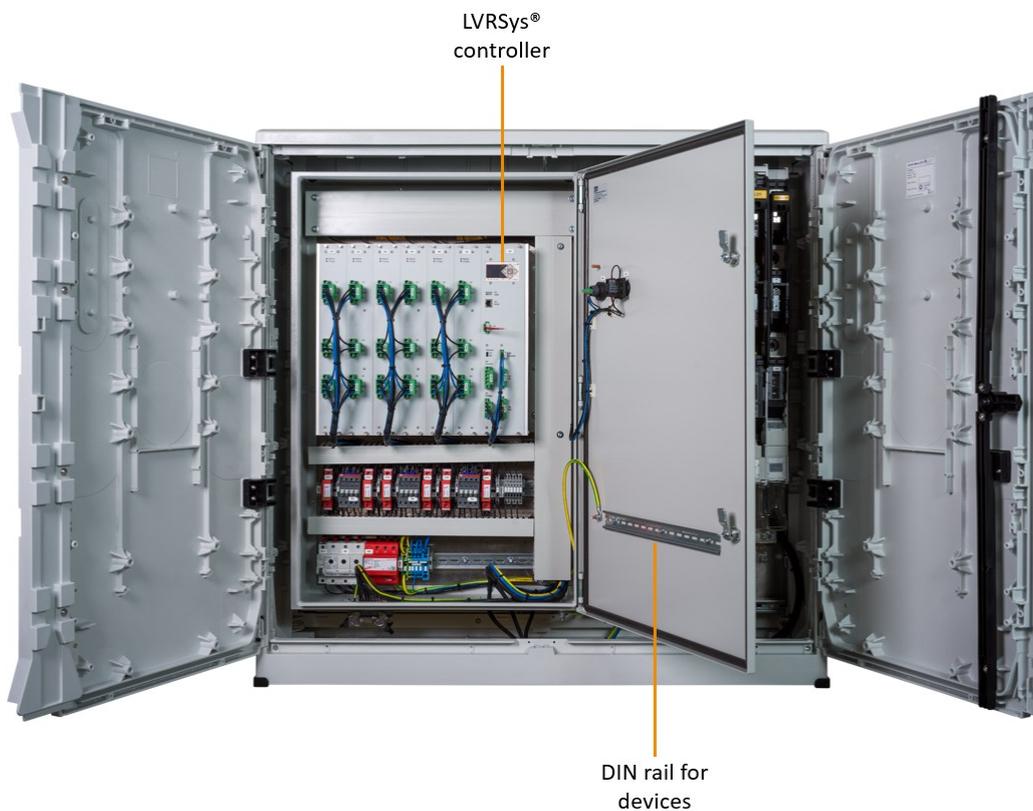
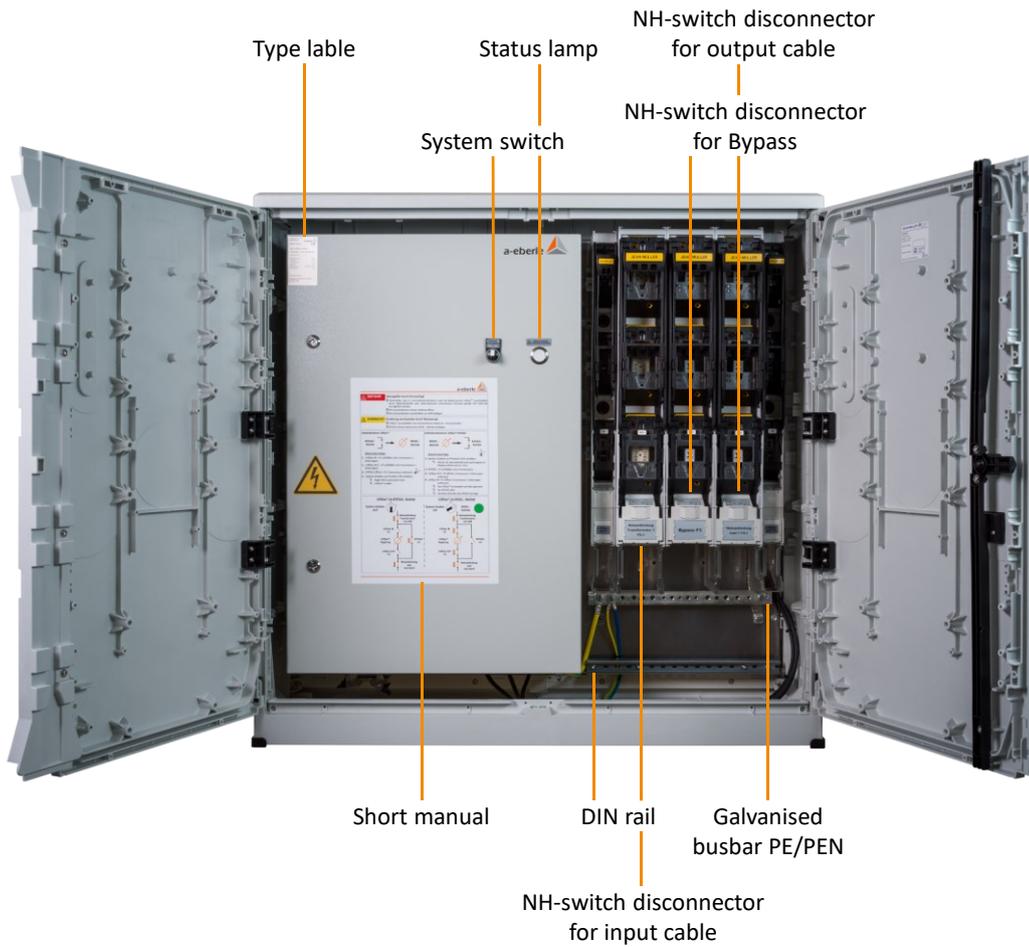
Installazione e messa in servizio

L'installazione del sistema è simile a quella di un armadio di distribuzione / conchiglia stradale

1. Disalimentare la parte di rete a monte dove verrà installato il regolatore
2. Installare l'armadio LVRSys ed eseguire i collegamenti interni richiesti
3. Collegare la rete di distribuzione ai sezionatori NH.
4. Rialimentare la rete di distribuzione precedentemente disalimentata
5. Passare alla modalità operativa tramite il sezionatore NH di bypass. Seguire i passi per la messa in servizio
6. Posizionare l'interruttore di sistema su ON (controlli di sistema con parametri impostati in fabbrica, sufficienti nel 90% dei casi).

La disposizione interna con i sezionatori NH è identica per gli armadi in vetroresina e in alluminio. Per i sistemi montati su palo, il collegamento avviene tramite morsetti. Il bypass è realizzato tramite terminali di separazione.

Ce ne occupiamo noi.



Dati tecnici

Dati di progettazione		
Tensione nominale U_N	400 V / 230 V ± 30 % (L-L/L-N)	
Corrente nominale I_N 3-fase/1-fase	3-fase	1-fase
	32 A (sistema da 22 kVA)	32 A (sistema da 7,5 kVA)
	63 A (sistema da 44 kVA)	
	100 A (sistema da 70 kVA)	63 A (sistema da 15 kVA)
	160 A (sistema da 110 kVA)	100 A (sistema da 25 kVA)
	200 A (sistema da 144 kVA)	160 A (sistema da 35 kVA)
	250 A (sistema da 175 kVA)	
	300 A (sistema da 200 kVA)	
	355 A (sistema da 250 kVA)	
	580 A (sistema da 400 kVA)	
	910 A (sistema da 630 kVA)	
Frequenza nominale f_N	50 Hz / 60 Hz	
Efficienza	99,4 % – 99,8 %	
Velocità di regolazione	30 ms oppure 1s	
Campi di controllo	± 6 % di U_N in 9 gradini di 1.5% ± 8 % di U_N in 9 gradini del 2.0% ± 10 % di U_N in 9 gradini del 2.5% ± 12 % di U_N in 9 gradini del 3.0% ± 14 % di U_N in 9 gradini da 3.5% fino a ± 20 % di U_N (esecuzione speciale)	
Temperatura ambiente	Da -40°C a $+40^\circ\text{C}$ (fino a $+50^\circ\text{C}$ progettazione speciale)	
Temperatura massima consentita dell'aria nell'armadio di controllo	70 °C	
Altitudine di installazione (NN)	Sotto i 2000 metri	
Classe di protezione	IP44 - IP55/ Elettronica IP66	
Assorbimento di corrente max. Assorbimento di corrente Elettronica secondaria	200 mA (230 V)	
Impedenza di cortocircuito u_k	Circa 0.3%	
Raffreddamento	Passivo (convezione tramite armadio elettrico)	

Limiti		
Tensione nominale ad impulse U_{Imp}	6 kV	
Resistenza nominale alla corrente di breve durata I_{cw} (1 s)	5 kA (fino a 160 A)	
	15 kA (da 200 A a 910 A)	
Corrente nominale di cortocircuito condizionale I_{cc}	20 kA (fino a 160 A)	
	50 kA (da 200 A a 910 A)	
Corrente nominale di cortocircuito condizionale I_{cf} protetta da fusibile	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)

