

## Régulateur basse tension LVRSys™

- ▶ Puissance: de 7.5 kVA à 3150 kVA
- ▶ Plages de correction:  $\pm 6 \% \dots \pm 24 \%$
- ▶ Nombre de pas: 9
- ▶ Rendement global: 99.4 % à 99.8 %
- ▶ Emission sonore: 25 à 37 dB(A)
- ▶ Régulation indépendante par phase
- ▶ Sans interférence sur le réseau
- ▶ Augmentation de la puissance de court-circuit unipolaire avec étage d'entrée jusqu'à 44 kVA



### Solution flexible pour la stabilisation de la tension

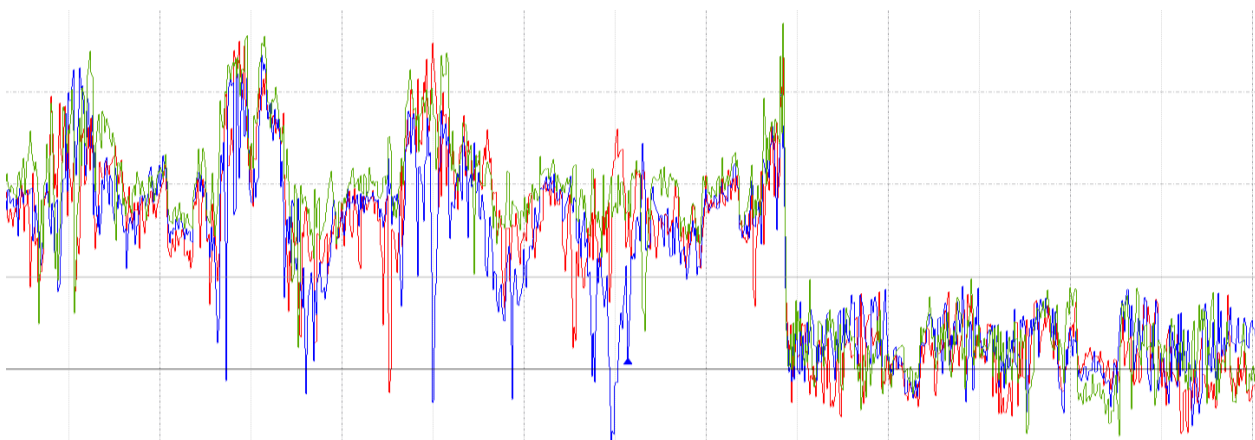
Le système de régulation basse tension LVRSys™ est une excellente alternative technico-économique aux renforcements des réseaux. L'économie est effective pour tous les réseaux BT de puissance de court-circuit suffisante dont le maintien du niveau de tension nécessaire pose problème.

Les difficultés de maintien du niveau de tension peuvent être localisées (sur une seule ligne) ou bien généralisées à l'ensemble du réseau. Le LVRSys™ peut être utilisé comme régulateur de zone ou bien comme régulateur de poste de distribution

### Régulation de la tension pour les réseaux industriels

La norme EN 50160 décrit entre autre la bande de tolérance applicable à la tension délivrée par le réseau d'alimentation. Les limites tolérées sont de  $\pm 10\%$  de la tension nominale  $U_n$  (400 V L-L), soit une plage de variation de tension admissible de 80 V autour de  $U_n$ . Les machines, entraînements et dispositifs d'éclairage fonctionnent le plus efficacement lorsque la tension appliquée se situe autour du point de fonctionnement.

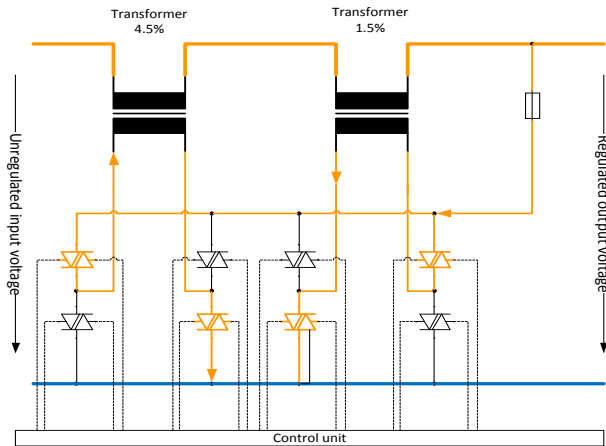
En règle générale, le point de fonctionnement optimal est la tension nominale du réseau. En s'éloignant de ce point de fonctionnement, l'efficacité et la durée de vie des équipements diminuent. Les dispositifs d'éclairage en particulier, tels que les LED, voient leurs durées de vie se réduire rapidement en cas d'élévation de la tension. Le LVRSys™ peut être réglé avec moins de 30ms de temps de réponse pour les applications industrielles.



Profil de la tension du réseau avec et sans LVRSys™

## Fonctionnement

Le principe de régulation du LVRSys™ est celui d'un régulateur linéaire. La tension de sortie est régulée en 9 pas, par le couplage et le découplage de deux transformateurs. Les thyristors commutent intelligemment



Exemple de réduction de 3 % du niveau de tension

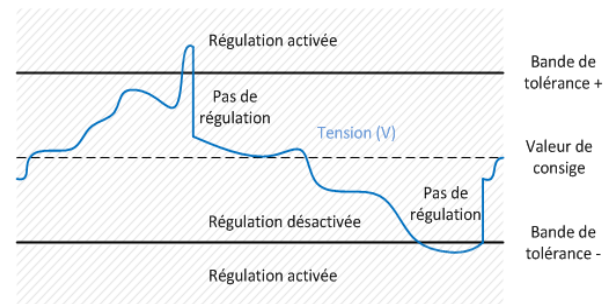
et évitent les pointes de courant, les creux de tension et les harmoniques.

Pas	Transformateur 1.5%	Transformateur 4.5%
+6 %	+1,5 %	+4,5 %
+4,5 %	0 %	+4,5 %
+3 %	-1,5 %	+4,5 %
+1,5 %	+1,5 %	0 %
0 %	0 %	0 %
-1,5 %	-1,5 %	0 %
-3 %	+1,5 %	-4,5 %
-4,5 %/	0 %	-4,5 %
-6 %	-1,5 %	-4,5 %

Gestion du niveau de tension en 9 pas%

## Paramètres de régulation

- ▶ Consigne (valeur de tension, triphasé)
- ▶ Bande de tolérance +  
(Valeur limite haute de la fourchette de tolérance)
- ▶ Bande de tolérance -  
(Valeur limite basse de la fourchette de tolérance)
- ▶ Temps de réponse
- ▶ Compensation des pertes en ligne  
(Les valeurs des courants sont associées à la régulation)
- ▶ Rééquilibrage des 3 phases

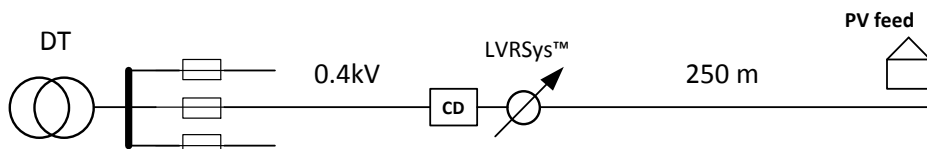


Plage de régulation

## Compensation des pertes en lignes

La valeur de la tension de référence est calculée à partir de la mesure du courant et de l'impédance du réseau. La régulation peut ainsi être optimisée sans dispositifs de communication supplémentaires.

En cas de charge supplémentaire, la valeur de tension calculée est réduite, en cas de production, la valeur de tension calculée est augmentée.



Exemple: Ligne avec 250 m de câble entre le LVRSys™ et le générateur PV

Un système PV installé sur cette ligne injecte du courant sur le réseau. La régulation avec impédance du réseau rajoute dans son calcul la chute de tension due au câble.

Le LVRSys™ régule la tension en bout de ligne, dans les bandes de tolérance. La zone de régulation est élargie et la tension en bout de ligne est régulée.

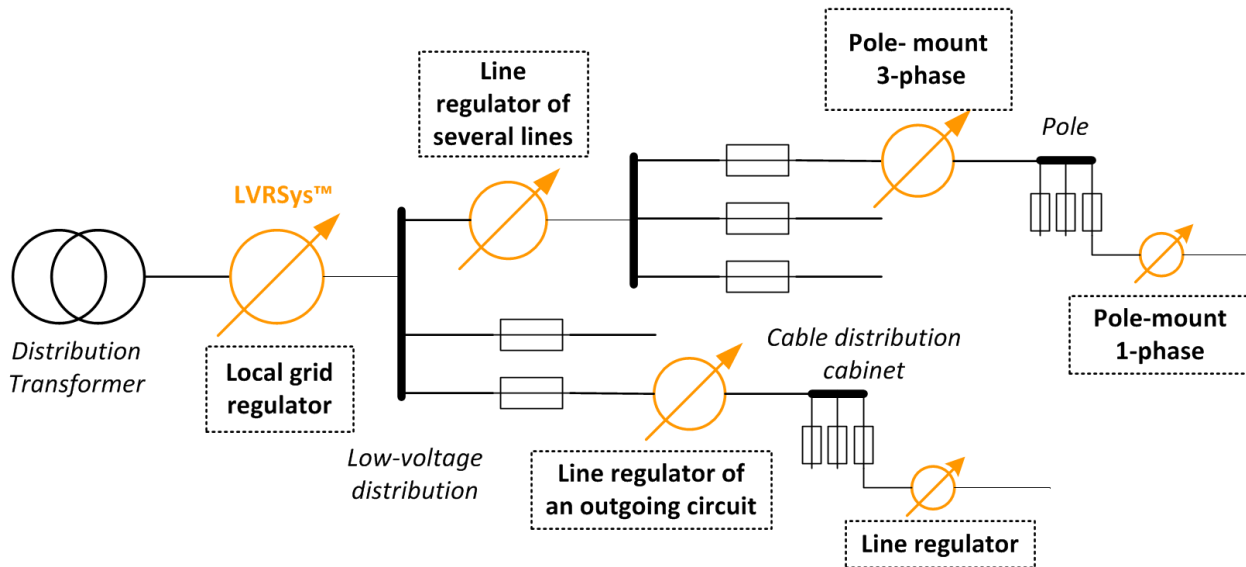
### Équilibrage des tensions triphasées

La régulation indépendante par phase permet un équilibrage des tensions triphasées et améliore ainsi la qualité d'alimentation du réseau. Les charges triphasées, telles que les moteurs, fonctionnent plus efficacement avec une tension symétrique et gagnent en durée de vie.

Les classes de puissances disponibles de 22 kVA à 630 kVA (triphasé) et de 7,5 à 35 kVA (monophasé) sont particulièrement adaptées au réseau basse tension.

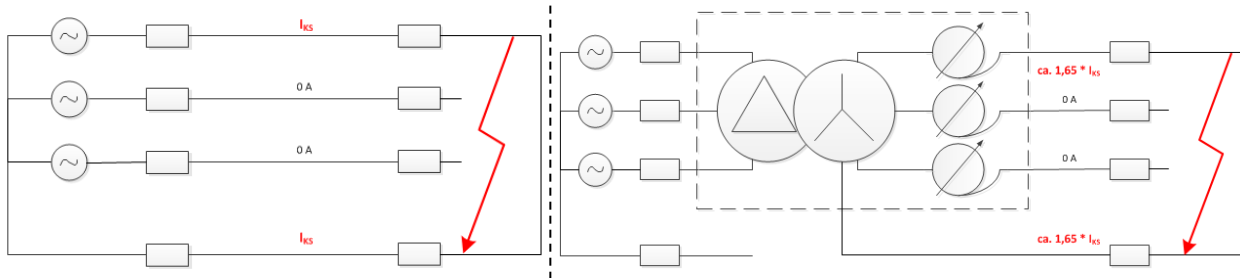
### Parfaitement calibré pour le réseau basse tension

Les classes de puissances disponibles de 22 kVA à 630 kVA (triphasé) et de 7,5 à 35 kVA (monophasé) sont particulièrement adaptées au réseau basse tension.



### Localisations et applications possibles du LVRs™

### Élévation de la puissance de court-circuit unipolaire

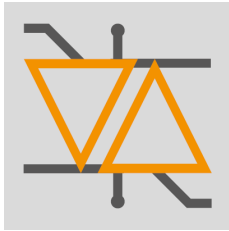


Courant de court-circuit unipolaire sans LVRs™ (à gauche) / avec LVRs™ + étage d'entrée (à droite)

Pour les très longues lignes, la performance de court-circuit unipolaire est très faible en bout de ligne. Les critères de déclenchement des fusibles ne peuvent pas être respectés en cas de court-circuit unipolaire.

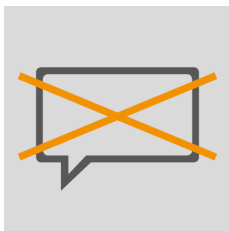
Le LVRs™ en conjonction avec étage d'entrée permet d'augmenter la puissance de court-circuit d'environ 65%. Le renforcement du réseau lié à une faible puissance de court-circuit peut ainsi être évité.

## LVRSys™ flexible et robuste pour chaque application



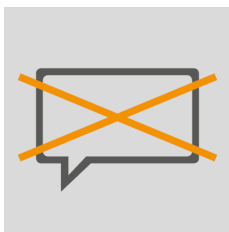
### Robuste

- ▶ Vingt milliards de commutations
- ▶ Niveau de court-circuit éprouvé jusqu'à 50 kA
- ▶ Haute résistance aux surtensions, aux arcs directs et indirects
- ▶ Surcharge (en tant que fusible NH)



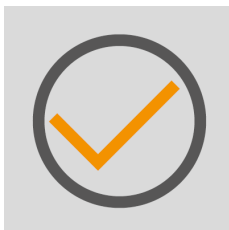
### Compatible avec le réseau

- ▶ Aucune interférence sur le réseau, ne cause ni Flicker ni harmoniques
- ▶ Rééquilibrage des tensions par une régulation indépendante par phase
- ▶ Le concept fusible existant peut être maintenu
- ▶ Alimentation sans coupure garantie (*Bypass automatique*)



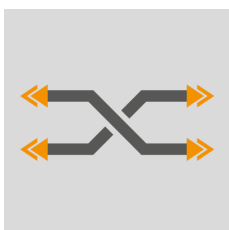
### Intuitif et sûr

- ▶ S'installe comme une armoire de répartition de câbles
- ▶ Raccordement commun via le sectionneur NH
- ▶ Mise en service via le sectionneur NH ou les disjoncteurs
- ▶ Système entièrement encapsulé pour une protection maximale contre le toucher



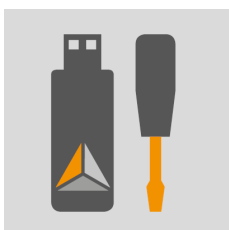
### Fiable et économique

- ▶ Haute efficacité
- ▶ Refroidissement passif même en plein soleil
- ▶ Température de fonctionnement -40 °C jusqu'à +50 °C, température ambiante
- ▶ Electronique résistant à l'humidité logée dans l'armoire interne (IP66)



### Flexible et rapide

- ▶ Temps de réponse réglable de moins de 30 ms à 100 s
- ▶ Adaptation des algorithmes de contrôle en fonction de l'application
- ▶ Compensation des pertes en ligne, sans communication supplémentaire
- ▶ Bandes de tolérance indépendantes en *régulation dynamique* et *régulation statique*



### Simple

- ▶ Export de données par clé USB en MS Excel
- ▶ Mise à jour Firmware par clé USB ou SCADA
- ▶ interfaces de communication courantes *Modbus TCP, IEC 60870-5-104*
- ▶ Indication d'évolution sur écran

## Installation & Raccordement

Les gestionnaires de réseaux basse tension peuvent choisir parmi plusieurs variantes d'habillage:

- ▶ Armoire PRV + socle PRV (jusqu'à 250 kVA 8% taille 2 ou 3)
- ▶ Coffret en aluminium + socle en béton (22 kVA à 630 kVA)
- ▶ Habillage personnalisé ou adapté au client (par ex. cabines en béton)
- ▶ Montage sur poteau

Pour une utilisation en intérieur, les armoires de commande et les socles sont en tôle d'acier.

<p>Habillage standard:</p> <p>Exécution en PRV ou aluminium Installation en armoire classique. Raccordement via des sectionneurs</p>	
<p>Armoires spécifiques:</p> <p>Modèle personnalisé Adaptation au coffret du client. Connexion via des interrupteurs-sectionneurs</p>	
<p>Montage sur poteau ou pylône</p> <p>Boitier adapté au montage sur poteau Fixation par pattes</p>	
<p>Installation intérieure</p> <p>Réalisation en boitiers modulaires de petites tailles. Fixations adaptées</p>	

## Données techniques

Données		
<b>Tension nominale <math>U_N</math></b>	400 V / 230 V $\pm 20$ % (L-L/LE)	
<b>Courant nominal <math>I_N</math> triphasé/monophasé</b>	<b>triphasé</b>	Courant nominal $I_N$ triphasé/monophasé
	32 A (Système 22 kVA)	
	63 A (Système 44 kVA)	
	100 A (Système 70 kVA)	
	160 A (Système 110 kVA)	
	200 A (Système 144 kVA)	
	250 A (Système 175 kVA)	
	355 A (Système 250 kVA)	
	577 A (Système 400 kVA)	
	909 A (Système 630 kVA)	
<b>Fréquence nominale <math>f_N</math></b>	50 Hz / 60 Hz	
<b>Rendement</b>	99.4 % – 99.8 %	
<b>Durée de commutation maximale</b>	30 ms	
<b>Plages de régulation</b>	$\pm 6$ % de $U_N$ en 9 pas de 1.5 % $\pm 8$ % de $U_N$ en 9 pas de 2.0 % $\pm 10$ % de $U_N$ en 9 pas de 2.5 % Jusqu'à $\pm 24$ % de $U_N$ (développement spécial)	
<b>Température de fonctionnement</b>	- 40 °C à + 40 °C (jusqu'à + 50 °C design spécial)	
<b>Température maximale acceptable dans l'armoire de commande</b>	70 °C	
<b>Altitude de l'installation (NN)</b>	< 2000 m	
<b>Classe de protection</b>	IP44-IP55/ Electronique IP 66	
<b>Puissance maximale consommée par l'électronique au secondaire</b>	200 mA (230 V)	
<b>Impédance de court-circuit <math>u_k</math></b>	environ 0.3 %	
<b>Refroidissement</b>	passif (convection par l'armoire de commutation)	

Limites		
<b>Tension d'impulsion nominale <math>U_{Imp}</math></b>	6 kV	
<b>Résistance à courant rapide <math>I_{cw}</math> (1 s)</b>	5 kA (jusqu'à 110 kVA) 15 kA (144 kVA jusqu'à 630 kVA)	
<b>Courant de court-circuit conditionnel nominal <math>I_{cc}</math></b>	20 kA (jusqu'à 110 kVA) 50 kA (144 kVA jusqu'à 630 kVA)	
<b>Courant de court-circuit conditionnel nominal <math>I_{cf}</math> protégé par fusibles</b>	3 kA (22 kVA)	20 kA (175 kVA)
	5 kA (44 kVA)	30 kA (250 kVA)
	10 kA (70 kVA)	50 kA (400 kVA)
	14 kA (110 kVA)	50 kA (630 kVA)
	16 kA (144 kVA)	
<b>Courants de pointe <math>I_{pk}</math></b>	20 kA (jusqu'à 110 kVA) 50 kA (144 jusqu'à 630 kVA)	

Dimensions et poids			Code
<b>Dimensions armoire de commande L/P/H</b>	80 cm/40 cm/135 cm	(22 kVA – 70 kVA)	B11
<b>Boîtier en aluminium pour installation extérieure</b>	120 cm/40 cm/135 cm	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	B12
	140 cm/50 cm/145 cm	(22 kVA – 400 kVA)	B13
	160 cm/50 cm/155 cm	(22 kVA – 630 kVA)	B14
<b>Boîtier PRV pour installation extérieure</b>	113 cm/32 cm/113 cm	(22 kVA – 110 kVA)	B41
	146 cm/32 cm/113 cm	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	B42
<b>Boîtier en acier pour installation intérieure</b>	60 cm/60 cm/160 cm	(22 kVA – 110 kVA)	B21
	90 cm/60 cm/200 cm	(144 kVA – 400 kVA)	B22
<b>Montage sur poteau en triphasé</b>	80 cm/30 cm/120 cm	(22 kVA – 70 kVA)	PM
<b>Poids armoire de contrôle</b>	120 kg	(22 kVA – 70 kVA)	B11
<b>Boîtier en aluminium pour installation extérieure</b>	165 kg	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	B12
	220 kg	(22 kVA – 400 kVA)	B13
	250 kg	(22 kVA – 630 kVA)	B14
<b>Boîtier PRV pour installation extérieure</b>	100 kg	(22 kVA – 110 kVA)	B41
	155 kg	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	B42
<b>Boîtier en acier pour installation intérieure</b>	150 kg – 200 kg	(22 kVA – 110 kVA)	B21
	300 kg – 700 kg	(144 kVA – 400 kVA)	B22
<b>Montage sur poteau en triphasé</b>	110 kg – 130 kg	(22 kVA – 70 kVA)	PM
<b>Dimension socle L/P/H (extérieur seulement)</b>	80 cm/40 cm/100 cm	(22 kVA – 70 kVA)	C11
	120 cm/40 cm/100 cm	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	C12
<b>Socle en béton</b>	140 cm/50 cm/100 cm	(22 kVA – 400 kVA)	C13
	160 cm/50 cm/100 cm	(22 kVA – 630 kVA)	C14
<b>Socle PRV</b>	113 cm/32 cm/90 cm	(22 kVA – 110 kVA)	C41
	146 cm/32 cm/90 cm	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	C42
<b>Socle acier pour installation intérieure (pré-monté)</b>	60 cm/60 cm/20 cm	(22 kVA – 110 kVA)	C21
	90 cm/60 cm/20 cm	(144 kVA – 400 kVA)	C22

Wir regeln das.

<b>Poids socle béton</b>	200 kg	(22 kVA – 70 kVA)	C11
<b>(installation extérieure seulement)</b>	260 kg	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	C12
	280 kg	(22 kVA – 400 kVA)	C13
	300 kg	(22 kVA – 630 kVA)	C14
<b>Socle PRV</b>	30 kg	(22 kVA – 110 kVA)	C41
	40 kg	(22 kVA – 250 kVA 8 %)	C42
<b>Socle acier pour installation intérieure</b>	5 kg	(22 kVA – 110 kVA)	C21
<b>(pré-monté)</b>	10 kg	(144 kVA – 400 kVA)	C22
<b>Dimensions du bloc transformateur</b>	40 cm/20 cm/ 85 cm	(22 kVA – 110 kVA)	
<b>L/P/H – triphasé</b>	50 cm/22 cm/ 85 cm	(144 kVA – 250 kVA 8 %)	
<b>(En installation intérieure, le bloc transformateur est intégré dans l'armoire de cde)</b>	70 cm/30 cm/ 95 cm	(250 kVA 10 % – 400 kVA)	
	70 cm/39 cm/105 cm	(630 kVA)	
<b>Poids bloc transformateur triphasé</b>	110 - 125 kg ( 22 kVA)	290 - 330 kg (175 kVA)	
	125 - 135 kg ( 44 kVA)	315 - 370 kg (250 kVA)	
	130 - 190 kg ( 70 kVA)	370 - 610 kg (400 kVA)	
	190 - 215 kg (110 kVA)	400 - 680 kg (630 kVA)	
	190 - 330 kg (144 kVA)		

Directives	
<b>Stabilité CEM</b>	DIN EN 61000-6-1
<b>Emission d'interférences CEM</b>	DIN EN 61000-6-3
<b>Instructions de montage</b>	DIN EN 61439-1/5
<b>Directive basse tension</b>	2014/35/EU
<b>Emissions sonores</b>	< 37 dB(A)

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg

Tel: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 0  
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 99  
E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)  
Web: <http://www.a-eberle.de>



Edition du: 01/06/2018  
Ver.: 180.1000.2xxx\_DB LVRSys\_EVU\_fr\_V\_0\_8  
**Copyright 2017 A. Eberle GmbH & Co. KG**  
Soumis à changement sans préavis.