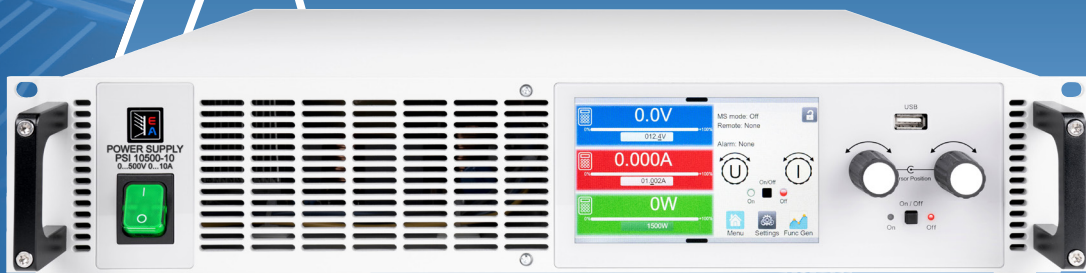




Elektro-Automatik



MANUEL D'UTILISATION

EA-PSI 10000 2U

Alimentations DC programmables

Utilisation, Commande à distance, Générateur des fonctions

SOMMAIRE

1. Général

1.1	A propos de ce document	4
1.1.1	Préface	4
1.1.2	Copyright	4
1.1.3	Validité	4
1.1.4	Symboles et avertissements	4

2. Utilisation et application (2)

2.1	Modes de fonctionnement	5
2.1.1	Régulation en tension / Tension constante	5
2.1.2	Régulation en courant / courant constant / limitation de courant	5
2.1.3	Régulation en puissance / puissance constante / limitation de puissance	6
2.1.4	Régulation de résistance interne	6
2.1.5	Filtrage des valeurs réelles	7
2.1.6	Déchargement rapide	7
2.1.7	STBY stabilisation à zéro	8
2.2	Fonctionnement manuel (2)	9
2.2.1	Configuration via le menu	9
2.2.2	Limites d'ajustement	18
2.2.3	Changement de mode de fonctionnement	18
2.2.4	Enregistrement vers une clé USB (enregistrement)	19
2.2.5	Le menu rapide	20
2.2.6	Chargement et sauvegarde des profils utilisateurs	21
2.2.7	Le graphique	22
2.3	Contrôle à distance	23
2.3.1	Généralités	23
2.3.2	Emplacements de contrôle	23
2.3.3	Contrôle à distance via une interface numérique	23
2.3.4	Contrôle à distance via l'interface analogique	25

3. Le générateur de fonctions

3.1	Introduction	30
3.2	Généralités	30
3.2.1	Principe	30
3.2.2	Résolution	31
3.2.3	Complications techniques possibles	31
3.2.4	Méthode d'utilisation	31
3.3	Fonctionnement manuel	32
3.3.1	Sélection de fonction et contrôle	32
3.4	Fonction sinusoïdale	33
3.5	Fonction triangulaire	33
3.6	Fonction rectangulaire	34
3.7	Fonction trapézoïdale	34
3.8	Fonction DIN 40839	35
3.9	Fonction arbitraire	35

3.9.1	Chargement et sauvegarde de la fonction arbitraire	38
3.10	Fonction rampe	40
3.11	Fonction tableau IU (tableau XY)	40
3.11.1	Chargement de tableaux IU depuis une clé USB	41
3.12	Fonction PV simple (photovoltaïque)	42
3.12.1	Préface	42
3.12.2	Usage	42
3.13	Fonction de tableau FC (pile à combustible)	43
3.13.1	Préface	43
3.13.2	Usage	44
3.14	Fonction PV avancée selon la norme EN 50530	45
3.14.1	Introduction	45
3.14.2	Différences avec la fonction PV de simple	45
3.14.3	Technologies et paramètres technologiques	45
3.14.4	Mode de simulation	45
3.14.5	Tendance journalière	46
3.14.6	Configuration étape par étape	48
3.14.7	Contrôle de la simulation	49
3.14.8	Critères d'arrêt	49
3.14.9	Analyse du test	49
3.15	Contrôle à distance du générateur de fonctions	50

4. Autres applications (2)

4.1	Fonctionnement parallèle en maître / esclave (M/E)	51
4.1.1	Restrictions	51
4.1.2	Câblage des sorties DC	51
4.1.3	Câblage du Share-Bus	52
4.1.4	Câblage et configuration du bus maître / esclave	52
4.1.5	Systèmes mixtes	53
4.1.6	Configuration du fonctionnement maître / esclave	53
4.1.7	Fonctionnement du système maître / esclave	54
4.1.8	Alarmes et autres situations problématiques	54
4.2	SEMI F47	55
4.2.1	Restrictions	55
4.2.2	Ajustements	55
4.2.3	Application	55

5. Service et maintenance (2)

5.1	Mises à jour du Firmware	56
-----	--------------------------	----

La partie de ce document traitant de la prise en main des fonctionnalités sur le panneau de contrôle est uniquement valide pour les appareils dotés des firmwares "KE: 3.10", "HMI: 4.09" et "DR: 1.0.2.20" ou supérieur.

1. Général

1.1 A propos de ce document

1.1.1 Préface

Ce document, accompagné de un manuel d'installation séparée, constitue la documentation d'utilisation des modèles d'appareils énumérés dans «1.1.3 Validité». Il explique le fonctionnement manuel et d'autres fonctionnalités.

1.1.2 Copyright

La modification et l'utilisation partielle ou complète de ce document à d'autres fins que celles prévues sont interdites et l'infraction peut engendrer des poursuites judiciaires.

1.1.3 Validité

Ce document est valide pour l'équipement et ses variantes suivants:

Modèle	Modèle	Modèle
EA-PSI 10060-60 2U	EA-PSI 10750-06 2U	EA-PSI 10500-20 2U
EA-PSI 10080-60 2U	EA-PSI 10060-120 2U	EA-PSI 10750-12 2U
EA-PSI 10200-25 2U	EA-PSI 10080-120 2U	EA-PSI 11000-10 2U
EA-PSI 10360-15 2U	EA-PSI 10200-50 2U	EA-PSI 11500-06 2U
EA-PSI 10500-10 2U	EA-PSI 10360-30 2U	

1.1.4 Symboles et avertissements

Les avertissements, ainsi que les consignes de sécurité et générales présentes dans ce document sont illustrés dans un cadre avec un symbole comme suit. Les symboles sont également valables à l'endroit où ils sont placés, pour indiquer des points spécifiques sur l'appareil:

	Symbole indiquant des consignes de sécurité générales (instructions et interdictions afin d'éviter tout endommagement) ou information importante pour l'utilisation
	<i>Symbole indiquant une consigne générale</i>

2. Utilisation et application (2)

2.1 Modes de fonctionnement

Une appareil comme celui-ci est contrôlée en interne par différents circuits de contrôle ou de régulation, qui doivent apporter la tension, le courant et la puissance aux valeurs ajustées et les maintenir constantes, si possible. Ces circuits suivent des lois typiques relatives au développement de systèmes de contrôle, engendrant différents modes de fonctionnement. Chaque mode de fonctionnement a ses propres caractéristiques qui sont expliquées ci-dessous brièvement.



- Le fonctionnement sans charge n'est pas considéré comme un mode normal et peut donc engendrer des mesures erronées, par exemple lors de la calibration de l'appareil
- Le point de fonctionnement optimal de l'appareil est entre 50% et 100% en tension et courant
- Il est recommandé de ne pas utiliser l'appareil sous 10% de la tension et du courant, afin de respecter les valeurs techniques telles que l'ondulation et les temps de transition

2.1.1 Régulation en tension / Tension constante

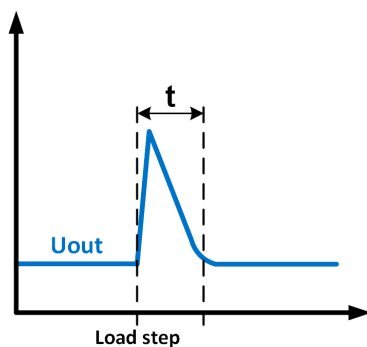
La régulation en tension est aussi appelée fonctionnement en tension constante (**CV**).

La tension de sortie DC de l'appareil est maintenue constante à la valeur ajustée, à moins que le courant ou la puissance de sortie selon la formule $P = U_{DC} \cdot I$ atteigne la limite de courant ou de puissance ajustée. Dans les deux cas, l'appareil passera automatiquement en fonctionnement en courant constant ou en puissance constante, selon ce qui arrive en premier. Donc, la tension de sortie ne peut pas être maintenue constante tout le temps et se chargera à la valeur résultante de la loi d'Ohm.

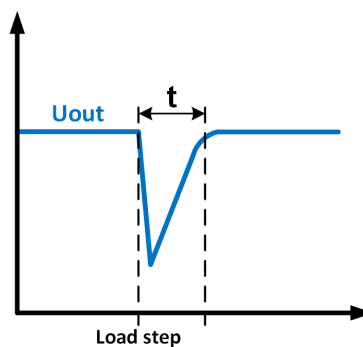
Lorsque la sortie DC est sous tension et que le mode tension constante est actif, la condition "CV mode active" sera indiquée sur l'affichage graphique par l'abréviation **CV** et ce message sera envoyé comme un signal à l'interface analogique, ainsi que stocké comme un statut qui peut également être lu via les interfaces numériques.

2.1.1.1 Pics de régulation de la tension

En régulation de tension constante (CV), le régulateur de tension interne de l'appareil a besoin d'un petit temps de transition pour régler la tension après une étape de charge. Des étapes de charge négatives, par exemple d'une charge élevée à faible, engendrera un bref dépassement de la tension de sortie à moins qu'il ne soit compensé par le régulateur de tension. Le temps nécessaire pour régler la tension peut être influencé par la commutation de la vitesse de régulation en tension entre les réglages **Lente**, **Normal** et **Rapide**, bien que le mode Normal soit celui par défaut. Le réglage **Lente** engendrera un temps de transition et une chute de tension plus élevés, mais un dépassement moindre, alors que le mode **Rapide** aura l'effet inverse. Voir aussi «2.2.1.1 Sous-menu "Réglages"». Schématisation :



Exemple pour une étape de charge négative : la sortie DC augmentera au-dessus de la valeur ajustée brièvement. t = temps de transition pour régler la tension de sortie.



Exemple pour une étape de charge positive : la sortie DC chutera en-dessous de la valeur ajustée brièvement. t = temps de transition pour régler la tension de sortie.

2.1.2 Régulation en courant / courant constant / limitation de courant

La régulation en courant est également connue comme la limitation de courant ou le mode courant constant (**CC**).

Le courant de sortie DC de l'appareil est maintenu constant une fois que le courant de sortie à la charge atteint la limite ajustée. Ainsi, l'appareil bascule automatiquement en CC. Le courant circulant depuis l'alimentation est uniquement déterminé par la tension de sortie et la vraie résistance de la charge. Tant que le courant de sortie est inférieur à la limite de courant ajustée, l'appareil sera en mode tension constante ou puissance constante. Si, cependant, la consommation de puissance atteint la valeur de puissance maximale réglée, l'appareil basculera automatiquement en limitation de puissance et réglera la tension et le courant selon la formule $I_{MAX} = P_{SET} / U_{IN}$ même si la valeur de courant max est supérieure. La valeur de courant réglée, comme déterminée par l'utilisateur, est toujours une limite supérieure.

Lorsque la sortie DC est active et que le mode courant constant est actif, la condition "CC mode active" (mode CC actif) sera indiqué sur l'affichage graphique avec l'abréviation **CC** et ce message sera envoyé comme un signal vers l'interface analogique, ainsi que stocké comme statut qui pourra également être lu via les interfaces numériques.

2.1.2.1 Dépassesments en tension

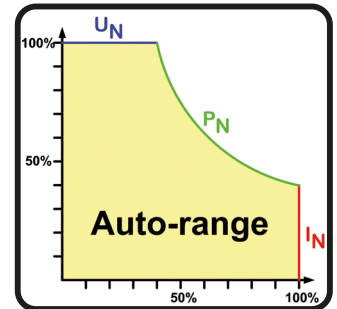
Dans certaines situations, il est possible que l'appareil génère un dépassement en tension. De telles situations se produisent lorsque l'appareil est en mode CC, avec la tension actuelle étant non régulée, et soit un saut de la valeur réglée actuelle est initié, ce qui sort l'appareil du mode CC, soit la charge est soudainement coupée de l'alimentation par un élément externe. La crête et la durée du dépassement ne sont pas exactement définis, mais en règles générales il ne dépasse pas une crête de 1-2% de la tension nominale (en plus du réglage de tension), tandis que la durée dépend principalement du statut de charge des capacités sur la sortie DC et aussi de la valeur de la capacité.

2.1.3 Régulation en puissance / puissance constante / limitation de puissance

La régulation en puissance, également connue comme limitation de puissance ou puissance constante (**CP**), garde la puissance de sortie DC constante si le courant circulant dans la charge en relation avec la tension de sortie et la résistance de charge atteint la limite ajustée selon la formule $P = U \cdot I$ ou $P = U^2 / R$, où R est la vraie résistance de la charge. La limitation de puissance régle alors le courant de sortie selon $I = \sqrt{P / R}$.

La limitation en puissance fonctionne selon le principe de gamme automatique de manière à ce qu'à des faibles tensions, un courant plus élevé puisse circuler et inversement, toujours afin de maintenir la puissance constante dans la gamme P_N (voir le diagramme ci-contre).

Lorsque la sortie DC est activé et que le mode puissance constante est actif, la condition "CP mode active" (mode CP actif) sera indiqué sur l'affichage graphique par l'abréviation **CP**, ainsi que stocké comme statut qui peut également être lu via les interfaces numériques.



2.1.3.1 Limitation de puissance

Tous les modèles de cette série peuvent fonctionner sur les tensions secteur classiques du monde entier telles que 120 V ou 230 V. Afin de limiter le courant AC lors de l'utilisation à de faibles tensions d'entrée, les modèles à partir d'une tension DC nominale de 60 V commutent en mode limitation qui réduit la puissance DC disponible. La puissance nominale réduite est indiquée dans les caractéristiques techniques spécifiques du manuel d'installation.

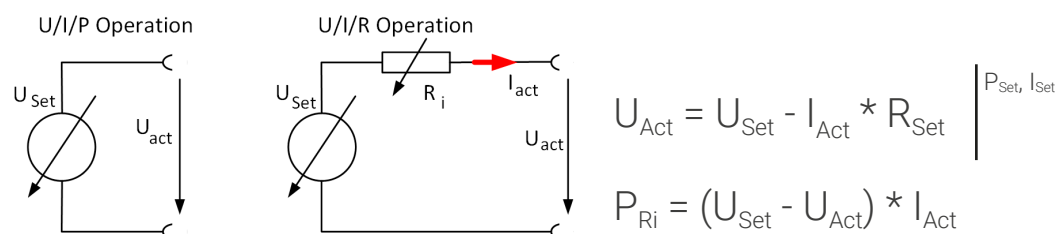
La commutation est déterminée lorsque l'appareil est alimenté et dépend de la tension d'alimentation AC actuellement présente. Cela signifie qu'il ne peut pas commuter entre les modes limitation et normal pendant l'utilisation. La pleine puissance d'un modèle est donc uniquement disponible avec des tensions AC à partir de 220 V.

Une fois limité, l'appareil indiquera une information permanente à l'écran et toutes les valeurs associées à la puissance seront réduites à leur gamme d'ajustement. Cela s'applique aussi au fonctionnement maître / esclave de plusieurs unités limitées.

2.1.4 Régulation de résistance interne

Le contrôle de résistance interne (abbr. CR) des alimentations correspond à la simulation d'une résistance interne virtuelle qui est en série avec la source de tension et donc également en série avec la charge. Selon la loi d'ohm, cela engendre une chute de tension, qui se traduira par une différence entre la tension de sortie ajustée et la tension de sortie actuelle. Cela fonctionnera en mode courant constant, ainsi qu'en mode puissance constante mais ici la tension de sortie différera même plus par rapport à la tension ajustée, car la tension constante n'est pas active.

Le réglage de tension en fonction de la valeur réglée de résistance et du courant de sortie est effectué par le calcul du micro-contrôleur et sera donc plus lent que les autres contrôleurs au sein du circuit de contrôle. Explication :



Avec le mode résistance activé, le générateur de fonctions sera indisponible et la valeur de puissance actuelle fournie par l'appareil n'inclura pas la dissipation de la puissance simulée de R_i .

2.1.5 Filtrage des valeurs réelles

À partir de certaines versions du micrologiciel (ici : HMI 4.05 et KE 3.08), l'appareil prend en charge un filtrage activable et configurable des valeurs réelles, dont le but est de lisser les valeurs réelles lues périodiquement via une interface analogique ou numérique. Lorsque le filtrage est activé, l'appareil enregistre en interne un nombre défini et réglable de mesures des trois valeurs réelles (tension, courant et puissance) dans la mémoire interne et calcule une valeur moyenne à partir de celles-ci. Cette valeur est alors transmise comme prochaine valeur réelle actuelle à tous les points de sortie.

L'utilisateur peut choisir entre les modes **Fixe** et **Glissant**, qui diffèrent comme suit.

- **Fixe** : le nombre sélectionné de valeurs mesurées est utilisé pour calculer la moyenne, puis la mémoire est effacée et x nouvelles valeurs mesurées sont enregistrées
- **Glissant** : la valeur moyenne est toujours calculée à partir des x dernières valeurs mesurées enregistrées en mémoire, et lorsque la mesure suivante est effectuée, les valeurs mesurées sont décalées. Dans ce mode, un certain nombre de valeurs mesurées restent en mémoire et sont ensuite prises en compte dans plusieurs calculs de moyenne.

En plus du mode, l'utilisateur peut sélectionner la **Taille de la mémoire tampon du filtre de valeurs réelles** ou le niveau de filtrage entre 2 et 24. La règle suivante s'applique : l'appareil peut fournir de nouvelles valeurs réelles (U, I, P) toutes les 20 ms environ lorsque le filtrage n'est pas activé. Lorsque le filtrage est activé, le niveau est un multiplicateur. Par conséquent, au niveau maximal 24, il faut compter un intervalle de 480 ms entre la dernière série de valeurs réelles et la suivante.

2.1.6 Déchargement rapide

Les modèles de cette série sont tous bidirectionnels et peuvent, grâce à la fonction de réduction intégrée, réduire très rapidement la tension de sortie en mode source en déchargeant les capacités présentes à la sortie et éventuellement sur une source externe connectée à l'aide d'un courant de réduction élevé (jusqu'à la valeur de pré-réglage). Cependant, cela ne fonctionne que tant que la sortie DC est activé.

Après la mise hors tension, le bloc de puissance ne fonctionne plus comme un dissipateur, mais une petite charge électronique interne de faible puissance s'active afin de décharger la tension de sortie propre à l'appareil en moins de 10 secondes à moins de 60 V. Il s'agit d'une fonctionnalité de sécurité. Ensuite, la tension de sortie continue de baisser vers 0 V, mais plus lentement.

La fonction **Déchargement rapide** est une nouvelle fonctionnalité disponible à partir des micrologiciels KE 3.10 et HMI 4.09 pour toutes les séries de blocs d'alimentation 10000. L'objectif ici est de décharger plus rapidement la tension de sortie après la coupure de la sortie DC. Cette fonctionnalité peut être activée au choix (voir section 2.2.1.1). Il s'agit des trois valeurs de réglage **Courant de déchargement rapide**, **Tension de déchargement rapide** et **Temps de déchargement rapide**. La valeur de tension détermine jusqu'où la tension doit être rapidement déchargée par le courant réglé. Dans cette situation, l'appareil remplace la valeur de consigne normale du courant de déchargement par la valeur du courant de déchargement rapide et règle temporairement la valeur de consigne de puissance sur la valeur maximale de 102 % $P_{Nominal}$.

Étant donné que la durée du déchargement dépend de la tension de départ, du courant de descente réalisable de l'appareil et de la capacité de sortie, il n'est pas possible de définir avec précision à quel moment un modèle donné aura terminé sa décharge. Par conséquent, le **Temps de déchargement rapide** peut d'une part prolonger suffisamment la durée et d'autre part la limiter. Le délai maximal de 5 secondes devrait dans tous les cas être suffisant pour décharger la tension jusqu'à 0 V, sauf si une source externe l'empêche.

L'effet est que la sortie DC reste activé pour la durée définie par le **Temps de déchargement rapide** après que l'appareil a reçu l'ordre de désactiver la sortie DC par activation manuelle du bouton marche/arrêt ou par commande à distance. Normalement, lorsque le courant de déchargement rapide est réglé à une valeur élevée, la tension passe rapidement à la valeur définie dans **Tension de déchargement rapide** et, si celle-ci n'est pas de 0 V, continue à se décharger plus lentement comme d'habitude si la fonction **Déchargement rapide** est désactivée.

Clarification :

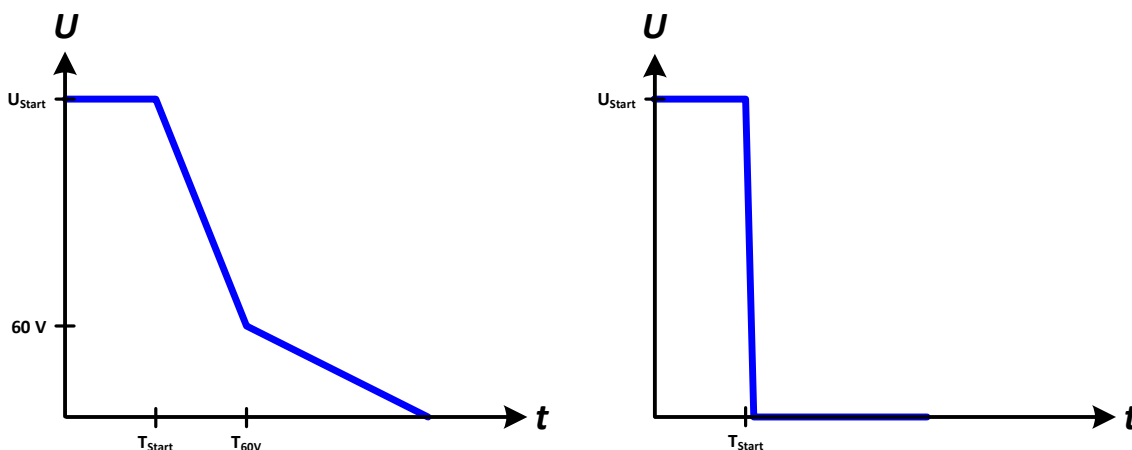


Figure 1 - Comparaison de la courbe de tension de sortie après coupure de la sortie DC sans (à gauche) et avec déchargement rapide à 0 V (à droite)



Cette fonctionnalité est basée sur un logiciel et ne fonctionne donc pas dans les situations où la sortie DC est désactivé, par exemple par une alarme de l'appareil. Cela inclut la mise hors tension de l'appareil lui-même.

2.1.7 STBY stabilisation à zéro

Cette fonctionnalité, disponible à partir des firmwares KE 3.10 et HMI 4.09 pour tous les modèles de la série 10000, est désactivée par défaut et peut être activée si nécessaire dans le menu des paramètres (voir section 2.2.1.1) dans le groupe **Généralités** si nécessaire. Elle sert uniquement à stabiliser la valeur réelle de la tension après la coupure de la sortie DC et après que la tension est tombée en dessous d'un certain seuil (ici : 3 V, indépendamment du modèle). **STBY** signifie « stand-by » en anglais et désigne l'état hors tension de la sortie DC.

Pour des raisons techniques, la valeur de tension affichée et la tension de sortie réelle peuvent varier ou être légèrement supérieures à 0 V. Cela s'explique par les blocs de puissance cadencés, les capacités parasites et les erreurs de mesure. Lorsque cette fonction est activée, la valeur réelle de la tension est réglée sur 0 V tant que la tension réelle mesurée au niveau de la sortie DC est inférieure au seuil de 3 V. Étant donné que l'appareil détecte la tension présente au niveau de la sortie DC même lorsqu'il est hors tension et qu'il mesurerait donc également la tension provenant de sources externes connectées, des sauts de valeur réelle entre 3 V et 0 V dans les deux sens sont à prévoir et normaux dans ce cas. Cela permet de supprimer les fluctuations autour de la sortie DC.

2.2 Fonctionnement manuel (2)

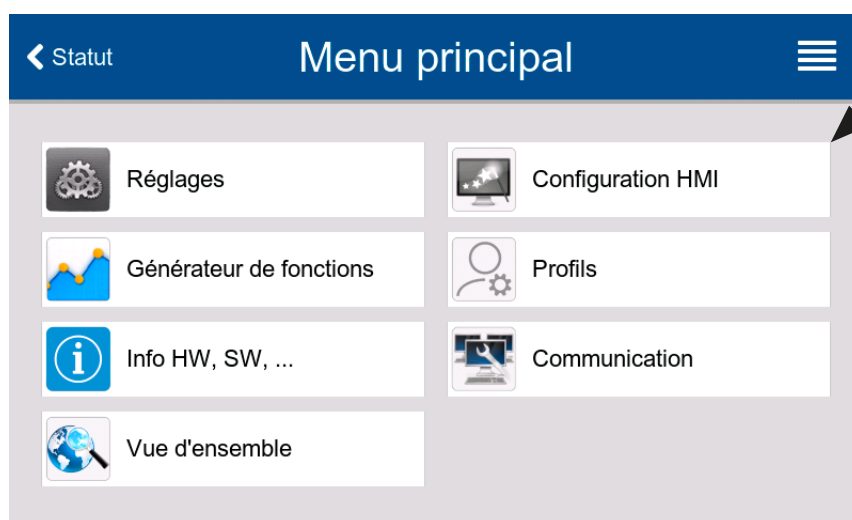
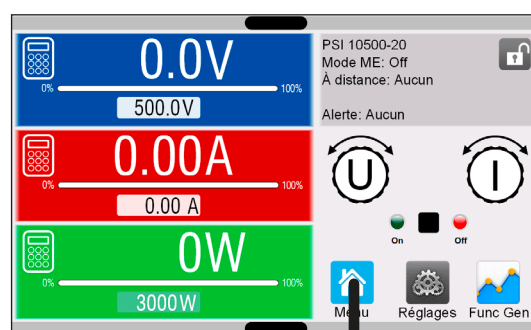
2.2.1 Configuration via le menu

Le menu des réglages est prévu pour la configuration de tous les paramètres de fonctionnement qui ne sont pas tout le temps nécessaires. Le menu est accessible avec un doigt en appuyant sur la zone tactile **Menu**, mais uniquement quand la sortie DC est désactivée. Voir ci-contre.

Lorsque la sortie DC est activée, le menu des réglages ne sera pas affiché, mais certaines informations de statuts à la place.

La navigation dans le menu est également effectuée avec un doigt. Dans les menus, toutes les valeurs sont ajustées en utilisant le clavier numérique qui s'affiche lors de la saisie d'une valeur.

De nombreux réglages sont intuitifs, d'autres non. Ces derniers seront expliqués dans les pages suivantes.



2.2.1.1 Sous-menu “Réglages”

Ce sous-menu est directement accessible depuis l'écran principal en appuyant sur le bouton Réglages.

Onglet	Paramètres & description
Pré-réglages	U, I, P, R
	Pré-réglages de toutes les valeurs réglées via le clavier numérique à l'écran.
Protection	OVP, OCP, OPP
	Ajuste les seuils des protections
Limites	U-max, U-min etc.
	Définit l'ajustement des limites (plus d'informations au «2.2.2 Limites d'ajustement»)
Évènements utilisateur	UVD, OVD etc.
	Définit la supervision des seuils qui peuvent déclencher des événements définis par l'utilisateur (plus d'informations au «3.5.2.1. Évènements définis par l'utilisateur» dans le manuel d'installation)
Généralités	Permettre le contrôle à distance
	Si le contrôle à distance n'est permis, l'appareil ne peut pas être contrôlé à distance sur les interfaces numériques ou analogique. Cette situation sera indiqué par Local dans la zone de statuts sur l'écran principal. Voir aussi chapitre 1.9.6.1 dans le manuel d'installation.
	Priorité de l'interface analogique
	Active ou désactive la priorité de l'interface analogique pour la prise en charge de la commande à distance avec la broche REMOTE. Pour plus d'informations, voir «2.3.4.8 Priorité de l'interface analogique».
	Mode R
	Active ou désactive le contrôle de la résistance interne. Si actif, les valeurs réglée et actuelle de la résistance seront indiquées dans l'écran principal. Pour les détails voir «2.1.4 Régulation de résistance interne» dans ce document et «3.4.3. Ajustement manuel des valeurs réglées» dans le manuel d'installation.
	Vitesse du contrôleur de tension
	(La commutation de la vitesse ne fonctionne que si l'appareil a été <u>livré</u> déjà équipé du firmware KE 3.02 et DR 1.0.2.20 ou supérieur) Cette commutation peut être utilisée pour sélectionner la vitesse du contrôleur de tension interne qui, comme résultat, a de possibles effets sur l'oscillation du système. Pour plus d'informations voir «2.1.1.1 Pics de régulation de la tension».
	• Lente = Le contrôleur de tension sera un peu plus lent, l'oscillation diminuera • Normal = Le contrôleur de tension est à la vitesse standard (par défaut) • Rapide = Le contrôleur de tension sera un peu plus rapide, l'oscillation augmentera
	SEMI F47
	(Uniquement affiché si l'appareil a été <u>livré</u> équipé du firmware KE 3.02 ou supérieur) Active ou désactive une fonction intitulée SEMI F47 qui est lié à la norme nommée. Voir «4.2 SEMI F47» pour plus d'informations.
	Mode de filtrage des valeurs réelles
	Active une fonction de filtrage avec Fixe ou Glissant pour les valeurs réelles mesurées par l'appareil au niveau de la sortie DC (tension, courant, puissance), telles qu'elles sont également affichées sur l'IHM ou transmises aux interfaces. Pour plus d'informations, voir «2.1.5 Filtrage des valeurs réelles».
	Taille de la mémoire tampon du filtre de valeurs réelles
	Appartient à Mode de filtrage des valeurs réelles , voir ci-dessus et «2.1.5 Filtrage des valeurs réelles». Plage de réglage : 2...24

Onglet	Paramètres & description
Généralités	STBY stabilisation à zéro
	Active ou désactive la fonction décrite dans «2.1.7 STBY stabilisation à zéro».
	Déchargement rapide
	Active ou désactive la fonction de déchargement rapide (voir «2.1.6 Déchargement rapide»).
	Tension de déchargement rapide
	Appartient à Déchargement rapide . Définit le seuil de tension en volts jusqu'auquel le déchargement rapide doit être actif. Plage de réglage : 0V ...102 % $U_{Nominal}$
	Courant de déchargement rapide
	Appartient à Déchargement rapide . Définit le courant de descente maximal en ampères qui doit être actif lors du déchargement rapide. Plage de réglage : 0A ...102 % $I_{Nominal}$
	Temps de déchargement rapide
	Appartient à Déchargement rapide . Définit la durée maximale en millisecondes pendant laquelle le déchargement rapide peut être actif. Plage de réglage : 0ms ... 5000ms
Interface analogique	Gamme
	Sélectionne la gamme de tension pour les valeurs réglées analogiques, les valeurs actuelles et la sortie en tension de référence. • 0...5V = Gamme 0...100% pour les valeurs réglées / actuelles, la tension de référence sera 5 V • 0...10V = Gamme 0...100% pour les valeurs réglées / actuelles, la tension de référence sera 10 V Voir aussi «2.3.4 Contrôle à distance via l'interface analogique»
	Niveau REM-SB
	Sélectionne comment la broche d'entrée REM-SB de l'interface analogique devra fonctionner selon les niveaux (voir «2.3.4.3 Spécifications de l'interface analogique») et la logique: • Normal = Les niveaux et la fonction sont comme décrits dans le tableau en chapitre 2.3.4.3 • Inversé = Les niveaux et la fonction seront inversés Voir aussi «2.3.4.7 Exemples d'application»
	Action REM-SB
	Sélectionne comment le broche d'entrée REM-SB de l'interface analogique devra fonctionner par rapport à la condition de la sortie DC en dehors du contrôle à distance analogique: • DC Off = La broche peut uniquement désactiver le sortie DC • DC On/Off = La broche peut désactiver le sortie DC et le réactiver, s'il a été préalablement activé à partir d'un endroit distant différent
	Broche 6
	La broche 6 de l'interface analogique (voir «2.3.4.3 Spécifications de l'interface analogique») est attribuée par défaut aux alarmes OT et PF de l'appareil. Ce paramètre permet également d'activer la signalisation d'un seul des deux (3 combinaisons possibles) : • Alarme OT = La broche 6 indique uniquement l'alarme OT • Alarme PF = La broche 6 indique uniquement l'alarme PF • Alarme PF + OT = Par défaut, la broche 6 indique les deux alarmes PF ou OT

Onglet	Paramètres & description
Interface analogique	Broche 14 La broche 14 de l'interface analogique (voir chapitre 2.3.4.3) est attribuée par défaut à l'alarme OVP de l'appareil. Ce paramètre permet également d'activer la signalisation des alarmes OCP et OPP de l'appareil avec 7 combinaisons possible : • Alarme OVP = La broche 14 indique uniquement OVP • Alarme OCP = La broche 14 indique uniquement OCP • Alarme OPP = La broche 14 indique uniquement OPP • Alarme OVP+OCP = La broche 14 indique OVP ou OCP • Alarme OVP+OPP = La broche 14 indique OVP ou OPP • Alarme OCP+OPP = La broche 14 indique OCP ou OPP • Alarme OVP+OCP+OPP = La broche 14 indique l'une des trois alarmes
	Broche 15 La broche 15 de l'interface analogique (voir chapitre 2.3.4.3) est attribuée par défaut au mode de régulation CV. Ce paramètre permet d'activer la signalisation du statut de la sortie DC (2 options) : • Mode régulation = La broche 15 indique le mode de régulation CV • Statut DC = La broche 15 indique le statut de la sortie DC
	Statut après la mise sous tension Détermine la condition de la sortie DC après la mise sous tension. • Off = La sortie DC est toujours désactivée après la mise sous tension de l'appareil • Restaurer = Le statut de la sortie DC sera restauré à celui de la dernière mise hors tension  Le réglage usine par défaut de ce paramètre, également après une réinitialisation, est "Off". Le réglage "Restaurer" relève uniquement de la responsabilité de l'opérateur, l'appareil pourrait commencer automatiquement à délivrer une tension après le démarrage, selon le statut restauré de la sortie DC. Soyez prudent !
	Statut après l'alarme PF Détermine la condition de la sortie DC après une alarme d'échec d'alimentation (PF). • Off = La sortie DC reste désactivée • Auto = La sortie DC sera réactivée après que la cause de l'alarme PF soit supprimée, s'il a été préalablement activé avant que l'alarme ne se produise
Sortie DC	Statut après contrôle distant Détermine la condition de la sortie DC après avoir quitté le contrôle à distance manuellement ou par commande : • Off = La sortie DC sera toujours désactivée après avoir quitté le contrôle à distance • Auto = La sortie DC conservera le dernier statut
	Statut après l'alarme OT Détermine la condition de la sortie DC après une alarme de surchauffe (OT), une fois que l'appareil a refroidi: • Off = La sortie DC restera désactivée • Auto = L'appareil restaurera automatiquement la situation d'avant l'alarme OT, ce qui signifie généralement que la sortie DC est active
	Maître-Esclave Mode La sélection Maître ou Esclave active le mode maître / esclave (M/E) et définit la position pour l'unité dans le système M/E. Pour les détails voir «4.1 Fonctionnement parallèle en maître / esclave (M/E)».
	Résistance de terminaison Active ou désactive la terminaison du bus pour le bus numérique maître / esclave via une résistance commutable. La terminaison devra être activée si nécessaire, généralement quand des problèmes avec le bus maître / esclave se produisent.

Onglet	Paramètres & description
Maître-Esclave	Résistances bias
	En plus de la résistance de terminaison classique (TERM), cela active deux résistances bias, si nécessaire, pour stabiliser le bus. Appuyez sur le symbole d'information pour une illustration graphique.
	Rétro-éclairage éteint après 60s
	Si activé, désactivera le rétro-éclairage de l'écran après 60 secondes d'inactivité. Ce réglage est principalement prévu pour les unités esclaves où l'affichage n'est pas supposé être actif en permanence. Il est identique au réglage dans le menu "Configuration HMI".
	Initialiser le système
	Un appui sur cette zone répétera l'initialisation du système maître / esclave en cas d'échec de détection de toutes les unités esclaves, donc le système aura moins de puissance totale que prévu, ou doit être répété manuellement dans le cas où l'unité maître ne détecterait pas un esclave ou qu'un esclave est en échec.
Enregistrement USB	Format du séparateur de fichier Log
	Définit le format des fichiers CSV générés depuis les fichiers d'enregistrement (voir aussi chapitre 2.2.4 dans ce document et 1.9.6.5 dans le manuel d'installation). Ce réglage affecte aussi d'autres fonctions où un fichier CSV peut être chargé ou sauvegardé.
	• US = Virgule comme séparateur de colonne (standard US pour les fichiers CSV) • Par défaut = Point virgule comme séparateur de colonne (standard européen pour les fichiers CSV)
	Enregistrement + unités (V,A,W)
	Les fichiers CSV générés depuis l'enregistrement USB ajoutent par défaut les unités physiques aux valeurs. Cela peut être désactivé ici.
	Enregistrement USB
	Active / désactive l'enregistrement vers une clé USB. Pour plus d'informations voir «2.2.4 Enregistrement vers une clé USB (enregistrement)».
	Intervalle d'enregistrement
	Définit le temps entre deux enregistrements dans le fichier log. Sélection : 500ms, 1s, 2s, 5s
	Démarrer / arrêter
	Définit comment l'enregistrement USB est démarré et arrêté. • Manuel = L'enregistrement démarre et s'arrête uniquement sur interaction de l'utilisateur sur le HMI, en accédant au bouton tactile  dans le menu rapide. • A DC on/off = L'enregistrement démarre et s'arrête à chaque changement de statut sur la sortie DC, peu importe si c'est causé par l'utilisateur, un logiciel ou une alarme de l'appareil. Attention : chaque démarrage suivant créera un nouveau fichier log.
Initialiser / Redémarrer	Réinitialisation par défaut
	Cette zone tactile réinitialisera la plupart de les réglages (HMI, profile etc.) par défaut.
	Redémarrer
	Déclenche un démarrage à chaud

2.2.1.2 Sous-menu "Profils"

Voir «2.2.6 Chargement et sauvegarde des profils utilisateurs».

2.2.1.3 Sous-menu "Vue d'ensemble"

Cette page de menu affiche une vue d'ensemble des valeurs réglées (U, I, P ou U, I, P, R), des seuils d'alarmes de l'appareil, des réglages d'événements, des limites d'ajustement, ainsi qu'un historique des alarmes qui liste le nombre d'alarmes qui se sont produites depuis que l'appareil a été mis sous tension.

2.2.1.4 Sous-menu “Infos HW, SW, ...”

Cette page de menu affiche une vue d'ensemble des données pertinentes de l'appareil telles que le numéro de série, la référence article etc.

2.2.1.5 Sous-menu “Générateur de fonctions”

Voir «3. Le générateur de fonctions».

2.2.1.6 Sous-menu “Communication”

Ce sous-menu propose des réglages pour la communication numérique via les interfaces intégrées USB et Ethernet, mais également pour les modules d'interfaces optionnels de la série IF-AB.

Il y a d'autre part des temporisations de communication ajustables. Pour plus d'informations à propos de ces temporisations voir la documentation externe “Programming guide ModBus & SCPI” fournie sur la clé USB. L'USB lui-même ne nécessite aucun réglage.

Réglages pour le port Ethernet interne

IF	Réglages	Description
Ethernet (interne)	DHCP	L'IF permet au serveur DHCP d'attribuer une adresse IP, un masque de sous-réseau et une passerelle. Si aucun serveur DHCP n'est dans le réseau alors les paramètres seront définis comme suit.
	Adresse IP	Attribue manuellement une adresse IP.
	Masque de sous-réseau	Attribue manuellement un masque de sous-réseau.
	Passerelle	Attribue manuellement une adresse de passerelle, si nécessaire.
	Adresse DNS	Attribue manuellement des adresses d'un DNS (Domain Name Server), si nécessaire.
	Port	Sélectionne le port dans la gamme 0...65535. Par défaut : 5025 Ports réservés : 502, 537
	Nom de l'hôte	Nom de l'hôte définissable par l'utilisateur
	Nom de domaine	Nom de domaine définissable par l'utilisateur
	Adresse MAC	du port Ethernet interne

Réglages pour les modules d'interfaces optionnels (IF-AB-xxx)

IF	Réglages	Description
Profibus	Adresse du nœud	Sélection du Profibus ou de l'adresse du nœud de l'appareil dans la gamme 1...125 en saisie directe
	Balise de fonction	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit la balise de la fonction esclave Profibus. Longueur max. : 32 caractères
	Balise de localisation	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit la balise d'emplacement esclave Profibus. Longueur max. : 22 caractères
	Date d'installation	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit la balise de date d'installation de l'esclave Profibus. Longueur max. : 40 caractères
	Description	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit l'esclave Profibus. Longueur max. : 54 caractères
	ID du fabricant	ID du fabricant enregistré avec l'organisation Profibus
	Numéro d'identification	Numéro d'identification produit, le même que dans le fichier GSD

IF	Réglages	Description
CANopen	Taux de Baud	Sélection du taux de baud du bus CAN utilisé par l'interface CANopen. Auto = Détection automatique LSS = Le taux de baud et l'adresse du nœud sont attribués par le bus maître Taux de baud fixes : 10kbps, 20kbps, 50kbps, 100kbps, 125kbps, 250kbps, 500kbps, 800kbps, 1Mbps
	Adresse du nœud	Sélection de l'adresse du nœud CANopen dans la gamme 1...127

IF	Réglages	Description
Profinet/IO (1 & 2 Port)	Nom de l'hôte	Choix libre du nom de l'hôte (par défaut : Client)
	Nom de domaine	Choix libre du nom de domaine (par défaut : Workgroup)
	Balise de fonction	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit la balise de la fonction esclave Profibus. Longueur max. : 32 caractères
	Balise de localisation	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit la balise d'emplacement esclave Profibus. Longueur max. : 22 caractères
	Date d'installation	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit la balise de date d'installation de l'esclave Profibus. Longueur max. : 40 caractères
	Description	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit l'esclave Profibus. Longueur max. : 54 caractères
	Nom de la station	Champ de saisie de séquence pour un texte définissable par l'utilisateur qui décrit le nom de la station Profinet. Longueur max. : 200 caractères

IF	Réglages	Description
CAN	Taux de baud	Configuration de la vitesse du bus CAN ou du taux de baud dans la valeur typique entre 10 kbps et 1Mbps. Par défaut : 500 kbps
	Format ID	Sélection du format ID et de la gamme du CAN entre Standard (ID 11 Bits, 0h...7ffh) et Étendu (29 Bits, 0h...1fffffffh)
	Terminaison de bus	Active ou désactive la terminaison du bus CAN avec une résistance intégrée. Par défaut : off
	Longueur des données	Détermine le DLC (longueur de données) de tous les messages envoyés depuis l'appareil. Auto = la longueur peut varier entre 3 et 8 octets Toujours 8 octets = la longueur est toujours 8, remplie avec des zéros
	ID de base	Configuration de l'ID de base du CAN (11 Bits ou 29 Bits, hexadécimal). Par défaut : 0h
	ID de diffusion	Configuration de l'ID de diffusion du CAN (11 Bits ou 29 Bits, hexadécimal). Par défaut: 7ffh
	ID de base cycle de lecture	Configuration de l'ID de base du CAN (11 Bits ou 29 Bits hexadécimal) pour la lecture cyclique de plusieurs groupes d'objets. L'appareil enverra automatiquement des données d'objets aux ID définis avec ce réglage. Pour plus d'informations voir le guide de programmation. Par défaut : 100h
	ID de base cycle d'envoi	Configuration de l'ID de base du CAN (11 Bits ou 29 Bits, hexadécimal) pour l'envoi cyclique des valeurs réglées avec statuts. Pour plus d'informations voir le guide de programmation. Par défaut : 200h
	Temps de lecture cyclique : Statuts	Activation / désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des statuts depuis ID de base cycle de lecture ajusté. Gamme : 20...5000 ms. Par défaut : 0ms (désactivée)
	Temps de lecture cycl.: Val. réglées	Activation / désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des valeurs réglées de U & I (mode source) depuis ID de base cycle de lecture + 2 ajusté. Gamme : 20...5000 ms. Par défaut : 0ms (désactivée)
	Temps de lecture cycl.: Val. limites 1	Activation / désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des limites d'ajustement de U & I (mode source) depuis ID de base cycle de lecture + 3 ajusté. Gamme : 20...5000 ms. Par défaut : 0ms (désactivée)
	Temps de lecture cycl.: Val. limites 2	Activation / désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des limites d'ajustement de P & R (mode source) depuis ID de base cycle de lecture + 4 ajusté. Gamme : 20...5000 ms. Par défaut : 0ms (désactivée)
	Temps de lecture cycl.: Val. actuelles	Activation / désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des valeurs actuelles depuis ID de base cycle de lecture + 1 ajusté Gamme : 20...5000 ms. Par défaut : 0ms (désactivée)
	Module firmware	Version du firmware du module CAN

IF	Réglages	Description
Emplacement Ethernet / ModBus-TCP (port 1 & 2)	DHCP	L'IF permet au serveur DHCP d'attribuer une adresse IP, un masque de sous-réseau et une passerelle. Si aucun serveur DHCP n'est dans le réseau alors les paramètres seront définis comme suit.
	Adresse IP	Cette option est activée par défaut. Une adresse IP peut être attribuée manuellement.
	Masque de sous-réseau	Ici, un masque de sous réseau peut être défini si le masque de sous réseau par défaut n'est pas adapté.
	Passerelle	Ici, une adresse de passerelle peut être attribuée si nécessaire..
	Adresse DNS	Ici, les adresses des premier et second DNS (Domain Name Servers) peuvent être définis, si nécessaire.
	Port (pas pour ModBus TCP)	Gamme : 0...65535, port par défaut : 5025 = Modbus RTU Ports réservés : 502, 537
	Nom de l'hôte	Nom de l'hôte définissable par l'utilisateur (par défaut : Client)
	Nom de domaine	Nom de domaine définissable par l'utilisateur (par défaut : Workgroup)
	Adresse MAC	du port Ethernet interne
	Vitesse / Duplex du port 1	Sélection manuelle de la vitesse de transmission (10MBit/100MBit) et du mode duplex (full/half). Il est recommandé d'utiliser l'option Auto et de passer à une autre option uniquement si Auto échoue.
	Vitesse / Duplex du port 2	Des réglages différents du port Ethernet pour les modules 2 ports sont possibles, comme incluent dans une commutation Ethernet

IF	Réglages	Description
RS232	Taux de baud	Le taux de baud est sélectionnable, les autres réglages série ne peuvent pas être changés et sont définis comme suit : 8 bits de données, 1 bit d'arrêt, parité = aucune Taux de baud : 2400Bd, 4800Bd, 9600Bd, 19200Bd, 38400Bd, 57600Bd, 115200Bd

Autres paramètres associés à la communication

Onglet	Paramètres & description
Temporisations	TCP keep-alive (interne) / TCP keep-alive (emplacement)
	Active la fonctionnalité réseau keep-alive pour le port Ethernet qui est utilisée pour garder la prise de branchement ouverte. Tant que le keep-alive est valide dans le réseau, l'appareil désactivera la temporisation Ethernet. Voir aussi Temporisation ETH .
	Temporisation USB / RS232
	Définit la durée max. entre deux octets ou blocs successifs d'un message transféré. Pour plus d'informations à propos de la temporisation, voir la documentation de programmation externe "Programming ModBus & SCPI". Valeur par défaut : 5ms , Gamme : 5 ms...65535 ms
	Temporisation ETH (interne) / Temporisation ETH (emplacement)
	Définit une temporisation après que l'appareil fermera la prise de branchement s'il n'y a pas de commande de communication entre l'unité de contrôle (PC, PLC etc.) et l'appareil pour une durée ajustée. La temporisation est inactive tant que l'option TCP keep-alive est active pour l'interface et que le service réseau keep-alive est en cours d'exécution. Un réglage de 0 désactivera en permanence la temporisation. Valeur par défaut : 5s , Gamme : 0 / 5 s...65535 s (0 = désactivée)
Protocoles	Surveillance de l'interface / Temporisation surveillance de l'interface
	Active / désactive la surveillance de l'interface (voir «2.3.3.3 Surveillance d'interface»).
	Valeurs par défaut : off, 5s / Gamme : 1 s...65535 s
	Protocoles de communication
	Active ou désactive les protocoles de communication SCPI ou ModBus pour l'appareil. Le changement est immédiat. Seul l'un des deux peut être désactivé.
	Conformité à la spéc. ModBus
	Permet de basculer de Limité (par défaut) à Totale qui permet à l'appareil d'envoyer des messages au format ModBus RTU ou ModBus TCP qui répondent entièrement aux spécifications et sont compatibles avec les logiciels disponibles sur le marché. Avec Limité l'appareil utilisera encore l'ancien format de message, partiellement faux (voir guide de programmation pour détails).

2.2.1.7 Menu "Configuration HMI"

Ces réglages se réfèrent exclusivement au panneau de contrôle (HMI).

Onglet	Paramètres & description
Langue	Sélection de la langue d'affichage (par défaut : Anglais)
Son	Son de bouton
	Active ou désactive les sons lors de l'appui sur une zone tactile à l'écran. Il peut indiquer de manière sonore que l'action a été acceptée.
	Son d'alarme
	Active ou désactive le signal sonore supplémentaire d'une alarme ou de l'événement défini par l'utilisateur qui a été réglé par Action = Alarme . Voir aussi «3.5. Alarmes et surveillance» dans le manuel d'installation.
Heure	Configuration de l'horloge et de la date internes
Rétro-éclairage	Rétro-éclairage éteint après 60s
Verrouillage	Le choix ici consiste à savoir s'il reste actif en permanence (par défaut) ou s'il doit s'éteindre lorsqu'aucune saisie via l'écran ou le bouton rotatif n'est effectuée pendant 60 s. Dès qu'il y a une saisie, le rétro-éclairage se réactive automatiquement. D'autre part, l'intensité de ce dernier peut être ajustée ici.
	Voir «3.4.5 Verrouillage du panneau de contrôle (HMI)» et «3.4.6 Verrouillage des limites d'ajustement et des profils utilisateurs» dans le manuel d'installation.

2.2.2 Limites d'ajustement

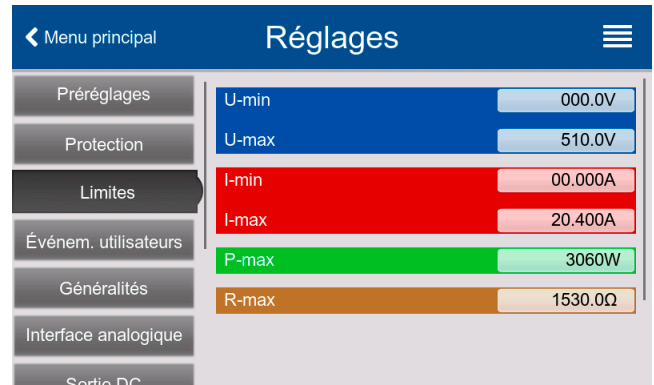


Les limites d'ajustement sont uniquement actives sur les valeurs réglées associées, peu importe si on utilise l'ajustement manuel ou le réglage par contrôle à distance !

Par défaut, toutes les valeurs réglées (U, I, P, R) sont ajustables de 0 à 102%, sauf pour la tension avec le modèle 60 V qui est ajustable jusqu'à 100%.

La gamme complète peut être obstructionniste dans certains cas, en particulier pour la protection des applications contre les surtensions. Par conséquent, des limites haute et basse pour le courant (I) et la tension (U) peuvent être réglées séparément, qui limitent alors la gamme des valeurs réglées ajustables.

Pour la puissance (P) et la résistance (R), seule une valeur de limite haute peut être réglée.



► Comment configurer les limites d'ajustement

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez  sur l'écran principal.
Réglages
2. Appuyez sur l'onglet **Limites** de gauche pour ouvrir la liste des limites. Elles sont regroupées et coloriées pour la distinction. Les valeurs sont ajustées en appuyant dessus, dans une fenêtre qui s'ouvre avec un clavier numérique. Les valeurs plus bas dans la liste sont accessibles en faisant défiler la liste.
3. Ajustez la valeur souhaitée et validez avec .



Les limites d'ajustement sont couplées aux valeurs réglées. Cela signifie, que la limite haute ne peut pas être réglée plus bas que la valeur réglée correspondante. Exemple : si vous voulez régler la limite de la valeur réglée de puissance (P-max) à 2500 W alors que la valeur réglée de puissance actuellement ajustée est de 3000 W, alors la valeur réglée sera d'abord réduite à 2500 W ou moins, afin de régler P-max sous les 2500 W.

2.2.3 Changement de mode de fonctionnement

En général, le fonctionnement manuel de l'appareil se distingue entre trois modes de fonctionnement : U/I, U/P et U/R. Ils sont liés pour la saisie de la valeur réglée en utilisant les boutons rotatifs ou le clavier à l'écran. L'attribution actuelle peut être modifiée à tout instant si vous voulez ajuster une valeur réglée qui n'est actuellement pas attribuée aux boutons rotatifs.

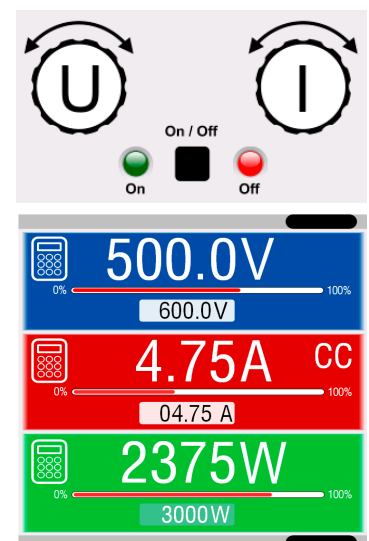
► Comment changer le mode de fonctionnement (deux options)

1. A moins que l'appareil ne soit en contrôle à distance ou que le panneau soit verrouillé, appuyez sur la représentation du bouton de droite à l'écran (voir figure ci-contre) pour changer son attribution entre I, P et R (si le mode résistance est actif) pour le mode source (PS) et après I, P et R pour le mode charge (EL). Le bouton rotatif indiquera la valeur en conséquence avec des lettres.
2. Appuyez directement sur les zones colorées avec les valeurs réglées, comme illustré dans la figure ci-contre. Le champ de la valeur réglée, lorsqu'il est inversé, indique l'attribution du bouton rotatif. Dans l'exemple de la figure, U et I (charge) sont attribués, ce qui signifie le mode U/I.

Selon la sélection, le bouton rotatif de droite sera attribué à différentes valeurs de réglage, celui de gauche est toujours attribué à la tension.



Afin de modifier les autres valeurs, comme P ou R alors que U/I est actif, et sans commutation de l'attribution tout le temps, la saisie directe peut être utilisée.



Le mode de fonctionnement actuel, qui est uniquement indiqué lorsque la sortie DC est activée, dépend seulement des valeurs réglées. Pour plus d'informations voir le chapitre «2.1 Modes de fonctionnement».

2.2.4 Enregistrement vers une clé USB (enregistrement)

Les données de l'appareil peuvent être enregistrées sur une clé USB (USB 3.0 est pris en charge, mais pas toutes les tailles de mémoire) à tout instant. Pour les spécifications de la clé USB et des fichiers d'enregistrement générés, voir le chapitre "1.9.6.5. Port USB (face avant)" dans le manuel d'installation.

L'enregistrement stocke les fichiers au format CSV sur la clé où le modèle des données enregistrées est le même que lors de l'enregistrement via un PC avec le logiciel EA Power Control. L'avantage de l'enregistrement USB par rapport au PC est la mobilité et qu'aucun PC n'est nécessaire. La fonction d'enregistrement doit juste être activée et configurée dans Réglages.

2.2.4.1 Restrictions

L'enregistrement USB sous cette forme n'est pas disponible ou automatiquement désactivée si l'enregistrement en test de batterie est actif ou que la fonction PV **EN50530** est configurée et chargée.

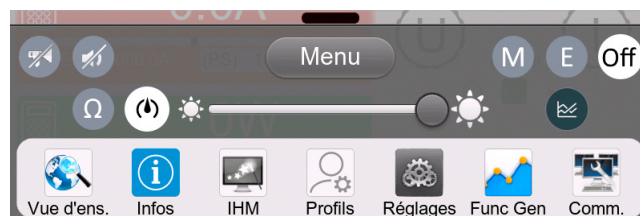
2.2.4.2 Configuration

Voir aussi chapitre 2.2.1.6. Après que l'enregistrement USB ait été activé et que les paramètres **Intervalle d'enregistrement** et **Démarrer / arrêter** ont été réglés, l'enregistrement peut être exécuté à tout instant après avoir quitté le menu **Réglages**.

D'autre part voir le chapitre 2.2.1.1. Il y a des réglages supplémentaires pour le fichier CSV lui-même comme généré par les fonctions d'enregistrement USB. Vous pouvez modifier le format du séparateur de colonne entre les standards allemand / européen (**Standard**) ou le standard américain US (**US**). L'autre option est utilisée pour désactiver l'unité physique qui est ajoutée par défaut à chaque valeur réglée / actuelle dans le fichier d'enregistrement. La désactivation de cette option simplifie le traitement du fichier CSV dans MS Excel ou des outils équivalents.

2.2.4.3 Prise en main (démarrer / arrêter)

Avec le réglage **Démarrer / arrêter** sur **A DC on/off**, l'enregistrement commencera à chaque fois que la sortie DC est activée, peu importe si c'est manuellement avec le bouton **On/Off** ou à distance via l'interface analogique ou numérique. Avec le réglage **Manuel** c'est différent. L'enregistrement est alors démarré et arrêté uniquement dans le menu rapide (voir figure ci-contre).



Le bouton  démarre l'enregistrement manuellement et devient , qui sert pour l'arrêt manuel.

Peu après le début de l'enregistrement, le symbole  indique que l'enregistrement est en cours. En cas d'erreur au cours de l'enregistrement, comme une clé USB pleine ou déconnectée, un autre symbole sera indiqué (). Après chaque arrêt manuel ou désactivation de la sortie DC, l'enregistrement est arrêté et le fichier d'enregistrement est fermé.

2.2.4.4 Format du fichier d'enregistrement USB

Type : fichier texte au format CSV allemand / européen ou américain US (selon le réglage sélectionné)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	U set	U actual	I set	I actual	P set	P actual	R set	R actual	R mode	Output/Input	Device mode	Error	Time
2	2,00V	11,92V	1,20A	1,20A	344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:00,942
3	2,00V	11,90V	1,20A	1,20A	344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:01,942
4	2,00V	11,89V	1,20A	1,20A	344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:02,942
5	2,00V	11,87V	1,20A	1,20A	344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:03,942

Légende :

U set / I set / P set / R set: Valeurs réglées en U, I, P, R

U actual / I actual / P actual / R actual: Valeurs actuelles

R mode: Mode résistance activé / désactivé (également appelé 'mode UIR')

Output/Input: Statut de la sortie DC

Device mode: Mode de régulation actuel (voir aussi «2.1 Modes de fonctionnement»)

Error: Alarmes de l'appareil

Time: Temps écoulé depuis le début de l'enregistrement

Important à savoir :

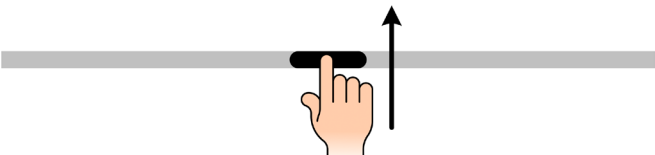
- R set et R actual sont uniquement enregistrés si le "mode UIR" est activé (voir chapitre 2.2.3)
- Contrairement à l'enregistrement sur PC, chaque démarrage d'enregistrement ici crée un nouveau fichier d'enregistrement avec un compteur dans le nom de fichier, commençant généralement à 1, mais se rappelant des fichiers existants

2.2.4.5 Notes spéciales et limitations

- Taille max. du fichier d'enregistrement (du fait du formatage FAT32) : 4 GB
- Nombre max. de fichiers d'enregistrement dans le dossier HMI_FILES : 1024
- Avec le réglage **Démarrer / arrêté** étant sur **A DC on/off**, l'enregistrement s'arrêtera également sur des alarmes ou événements avec l'action **Alarme**, car ils désactivent la sortie DC
- Avec le réglage **Démarrer / arrêté** étant sur **Manuel**, l'appareil continuera d'enregistrer même si des alarmes se produisent, car ce mode peut être utilisé pour déterminer la période d'alarmes temporaires telles que OT ou PF

2.2.5 Le menu rapide

L'appareil propose une menu rapide qui permet un accès rapide aux fonctions souvent utilisées et aux modes étant activés ou désactivé dans le menu "Réglages". Il peut être ouvert en faisant glisser le bord de l'écran du bas vers le haut ou en appuyant sur la barre :



Vue d'ensemble :



L'appui sur un bouton active ou désactive la fonction. Les boutons en blanc et noir indiquent une fonction activée :

Symbole	Appartient à	Signification ou fonction
	Enregistrement USB	L'enregistrement USB est en cours (le symbole est uniquement disponible quand l'enregistrement USB a été activé dans Réglages)
	Maître / esclave	Maître / esclave activé, l'appareil est le maître
	Maître / esclave	Maître / esclave activé, l'appareil est un esclave
	Maître / esclave	Maître / esclave désactivé
	Mode résistance	Mode R = on
	HMI	Son de l'alarme = on
	HMI	Son des touches = on
	HMI	Ouvre l'écran graphique
	Modes de fonctionnement	Bascule la vitesse du contrôleur de tension entre Lente , Normal (par défaut) et Rapide (voir chapitre 2.1.1.1)
	HMI	Ajuste l'intensité du rétro-éclairage
	HMI	Ouvre le menu principal

2.2.6 Chargement et sauvegarde des profils utilisateurs

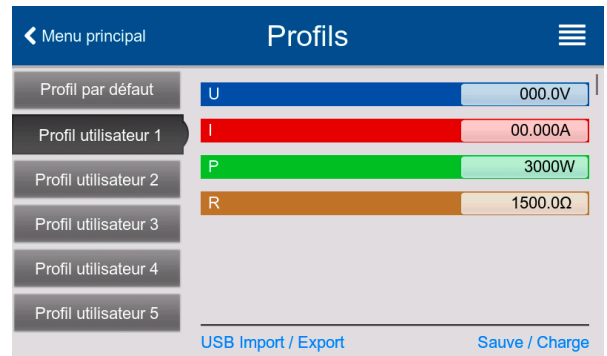
Le menu **Profils** sert à sélectionner entre un profil par défaut et jusqu'à 5 profils d'utilisateurs. Un profil est un ensemble regroupant tous les réglages et les valeurs réglées. A la livraison ou après une réinitialisation usine, les 6 profils ont les mêmes réglages et toutes les valeurs réglées sont à 0. Les valeurs ajustées sur l'écran principal ou n'importe où ailleurs appartiennent à un profil de travail qui peut être sauvegardé dans l'un des 5 profils utilisateurs. Ces profils utilisateurs ou le profil par défaut peuvent alors être intervertis. Le profil par défaut est en lecture seule.

Le but d'un profil est de charger un ensemble de valeurs réglées, de réglages de limites et de seuils de surveillance rapidement sans devoir les réajuster. Comme tous les réglages HMI sont sauvegardés dans le profil, incluant la langue, un changement de profil peut également être accompagné d'un changement de langue du HMI.

En appelant le menu et en sélectionnant un profil, les réglages les plus importants peuvent être observés, mais pas changés.

► Comment sauvegarder les valeurs actuelles et les réglages comme un profil utilisateur:

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur la zone tactile  sur l'écran principal.
2. Dans le menu principal, appuyez sur **Profils**.
3. Dans l'écran suivant (voir exemple ci-contre) sélectionnez parmi les profils utilisateurs 1-5, lequel indiquera les réglages stockés du profil pour votre vérification.
4. Appuyez sur **Sauve / Charge** et sauvegardez les réglages dans le profil utilisateur de la fenêtre qui apparaît **Sauvegarder le profil ?** avec **Sauve**.



Tous les profils utilisateurs permettent également de modifier certains réglages ou valeurs stockés dans le profil. En faisant cela, les changements doivent être sauvegardés dans le profil avec "Sauvegarder" les changements ou annulés avec "Annuler" avant que le profil ne puisse être chargé.

Le chargement d'un profil utilisateur fonctionne de la même manière, mais dans la fenêtre vous appuierez alors sur **Charger le profil ?**. Sinon, vous pouvez importer le profil ou l'exporter comme un fichier depuis la clé USB avec **Import / Export USB**.

► Comment éditer un profil d'utilisateur

1. Lorsque le sortie DC est désactivé, appuyez sur la zone tactile  sur l'écran principal.
2. Sur la page du menu principal, appuyez sur **Profils**.
3. Dans la sélection qui s'affiche alors, choisissez le profil d'utilisateur que vous souhaitez modifier. Le profil d'utilisateur sélectionné s'affiche alors.
4. Appuyez sur une valeur à modifier et saisissez une nouvelle valeur. Dès que l'une des valeurs est modifiée, le panneau **Sauvegarder / Charger** se transforme en **Sauvegarder les modifications**.
5. Une fois terminé, appuyez sur **Sauvegarder les modifications** pour sauvegarder le profil. À ce moment-là, il n'est pas encore actif.
6. Facultatif : pour utiliser le profil qui vient d'être modifié, il faut le charger dans le profil de travail, ce qui se fait en appuyant sur **Sauvegarder / Charger** et en répondant par **Charger le profil?**.

2.2.7 Le graphique

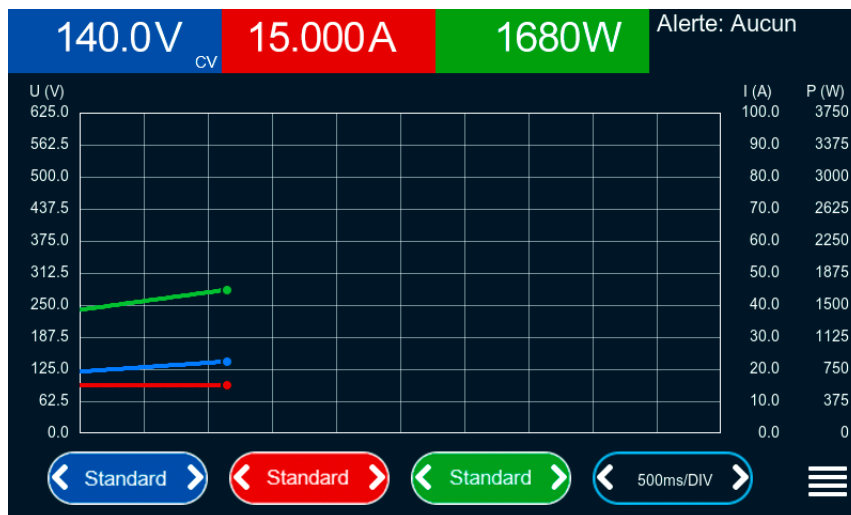
Les appareils disposent d'une représentation visuelle de l'exécution temporelle des valeurs actuelles de tension, courant et puissance, accessible manuellement et utilisée depuis le HMI, appelée graphique. Il ne s'agit pas d'une fonction d'enregistrement. Pour l'enregistrement des données de l'arrière-plan, il y a encore la fonction d'enregistrement USB (voir chapitre 2.2.4).

En fonctionnement normal, le graphique peut être appelé à tout instant via le menu rapide, alors que dans le générateur de fonctions il est appelé par un bouton supplémentaire à l'écran. Une fois appelé, il remplit tout l'écran.



Des options de contrôle limité sont disponibles lorsque le graphique est présent ! Pour des raisons de sécurité il est, cependant, possible de désactiver la sortie DC à tout instant.

Vue d'ensemble :



Contrôles :

- Un appui **au milieu** des trois zones tactiles rouge / verte / bleue active / désactive le graphique correspondant
- Un appui **sur les côtés** (flèches gauche ou droite) des zones tactiles rouge / verte / bleue augmente / diminue l'échelle verticale
- Un appui **sur les côtés** (flèches gauche ou droite) de la zone tactile noire augmente / diminue l'échelle horizontale
- Un passage sur les trois échelles (axe Y) les déplace vers le haut ou le bas
- Un appui sur la zone tactile du menu (☰) quitte l'écran graphique à tout instant

2.3 Contrôle à distance

2.3.1 Généralités

Le contrôle à distance est possible via l'une des interfaces intégrées (analogique, USB, Ethernet) ou via d'un des modules d'interface optionnels. L'important ici est que seule l'interface analogique ou une interface numérique peut être en contrôle. L'une d'entre elles est ici le bus maître / esclave.

Cela signifie que si une tentative est effectuée pour passer en contrôle à distance via l'interface numérique tandis que le contrôle à distance analogique est actif (broche REMOTE = BAS) l'appareil reportera une erreur via l'interface numérique. Dans la direction opposée, une commutation via la broche REMOTE sera ignorée. Cependant, la surveillance du statut et la lecture des valeurs sont toujours disponibles.

2.3.2 Emplacements de contrôle

Les emplacements de contrôle sont ceux d'où l'appareil peut être contrôlé. Il y en a essentiellement deux : depuis l'appareil (fonctionnement manuel) et externe (contrôle à distance). Les emplacements suivants sont définis :

Emplacement affiché	Description
À distance: Aucun	Si aucun emplacement n'est affiché, alors le contrôle manuel est actif et l'accès depuis les interfaces analogique et numérique est autorisé.
À distance: <nom_interface>	Contrôle à distance via l'une des interfaces est activé
Local	Le contrôle à distance est verrouillé, seul le fonctionnement manuel est autorisé

Le contrôle à distance peut être permis ou inhibé en utilisant le réglage **Permettre le contrôle à distance** (voir «2.2.1.1 Sous-menu "Réglages"»). En condition inhibé, le statut **Local** sera affiché en haut à droite. L'activation de l'inhibition peut être utile si l'appareil est contrôlé à distance par un logiciel ou un appareil électronique, mais il est nécessaire d'effectuer des ajustements sur l'appareil ou faire face à une urgence.

L'activation de la condition **Local** engendre cela :

- Si le contrôle à distance via l'interface numérique est actif (par exemple **À distance: USB**), alors une terminaison est immédiatement placée et pour continuer le contrôle à distance une fois que **Local** n'est plus actif, il doit être réactivé sur le PC
- Si le contrôle à distance via l'interface analogique est actif (**À distance: Analogique**), alors il est temporairement interrompu jusqu'à ce que le contrôle à distance soit de nouveau permis en désactivant **Local**, car la broche REMOTE continue d'indiquer "contrôle à distance = on", à moins que cela n'ait été modifié au cours de la période **Local**.

2.3.3 Contrôle à distance via une interface numérique

2.3.3.1 Sélection d'une interface

En plus des ports USB et Ethernet intégrés, tous les modèles de cette série prennent en charge les modules d'interface suivants disponibles en options :

ID raccourci	Type	Ports	Description*
IF-AB-CANO	CANopen	1	Esclave CANopen avec EDS générique
IF-AB-RS232	RS232	1	Standard RS232, série
IF-AB-PBUS	Profibus	1	Profibus DP-V1 esclave
IF-AB-PNET1P	ProfiNet	1	Profinet DP-V1 esclave
IF-AB-PNET2P	ProfiNet	2	Profinet DP-V1 esclave, avec commutation
IF-AB-CAN	CAN	1	CAN 2.0 A / 2.0 B
IF-AB-ECT	EtherCAT	2	Standard EtherCAT esclave avec CoE
IF-AB-MBUS1P	ModBus TCP	1	Protocole ModBus TCP via Ethernet
IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP	2	Protocole ModBus TCP via Ethernet

* Pour les détails techniques es divers modules, voir la documentation annexe "Programming Guide Modbus & SCPI"

2.3.3.2 Programmation

Les détails de programmation pour les interfaces arrières, les protocoles de communication etc. peuvent être trouvés dans la documentation "Programming guide ModBus & SCPI" qui est fournie sur la clé USB livrée ou disponible au téléchargement sur le site internet du fabricant.

2.3.3.3 Surveillance d'interface

La surveillance d'interface est une fonctionnalité configurable introduite avec les firmwares KE 2.06 et HMI 2.08. Son objectif est de surveiller (ou superviser) la communication numérique entre l'appareil et une unité de contrôle, comme un PC ou PLC, et pour s'assurer que l'appareil ne continuera pas de fonctionner de manière incontrôlée dans le cas où la communication échoue. Un échec peut signifier qu'il y a une interruption physique (câble endommagé, mauvais contact, câble débranché) ou que le port d'interface interne de l'appareil est déconnecté.

La surveillance est uniquement valable pour l'une des interfaces numériques, celle étant utilisée pour le contrôle à distance. Cela signifie donc que la surveillance peut devenir temporairement inactive lorsque l'appareil quitte le contrôle à distance. Elle repose par conséquent sur une temporisation définissable par l'utilisateur, qui la désactiverait si aucun message n'est envoyé à l'appareil durant le temps donné. Après chaque message, la temporisation redémarrera et se réinitialisera avec le prochain message à venir.

En cas de désactivation, la réaction suivante de l'appareil est définie :

- Quitter le contrôle à distance
- En cas de sortie DC désactivée, il se désactive ou quitte, comme défini par le paramètre **Sortie DC -> Statut après contrôle distant** (voir chapitre 2.2.1.1)

Notes pour l'utilisation :

- La temporisation de la surveillance peut être changée à tout instant via le contrôle à distance; la nouvelle valeur ne sera valable qu'après que la temporisation actuelle soit écoulée
- La surveillance d'interface ne désactive pas la temporisation de la connexion Ethernet (voir chapitre 2.2.1.6), donc ces deux temporisations peuvent se chevaucher

2.3.4 Contrôle à distance via l'interface analogique

2.3.4.1 Généralités

L'interface analogique 15 pôles intégrée, isolée galvaniquement, et référencée ci-dessous sous la forme raccourcie IA, se trouve sur le panneau arrière de l'appareil et propose les possibilités suivantes :

- Contrôle à distance du courant, de la tension, de la puissance et de la résistance
- Surveillance du statut à distance (CC/CP, CV, sortie DC)
- Surveillance des alarmes à distance (OT, OVP, PF, OCP, OPP)
- Surveillance des valeurs actuelles à distance
- Activation / désactivation de la sortie DC à distance

Le réglage des **trois** valeurs réglées de tension, courant et puissance via l'interface analogique doit toujours être effectué simultanément. Cela signifie, par exemple, que la tension ne peut pas être donnée via l'IA et que le courant et la puissance sont réglés par les boutons rotatifs ou inversement. La valeur réglée de la résistance interne peut en plus être ajustée.

Les valeurs réglées analogiques peuvent être fournies par une tension externe ou générées depuis la tension de référence sur la broche 3. Dès que le contrôle à distance via l'interface analogique est activé, les valeurs réglées affichées seront celles fournies par l'interface. L'IA peut être utilisée dans les gammes de tension classiques 0...5 V et 0...10 V, les deux représentant 0...100% de la valeur nominale. La sélection de la gamme de tension peut être effectuée dans la configuration de l'appareil. Voir «2.2.1 Configuration via le menu» pour les détails. La tension de référence envoyée depuis la broche 3 (VREF) sera adaptée en conséquences:

0-5V: Tension de référence = 5 V, la valeur réglée 0...5 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspond à 0...100% de la valeur nominale ou $R_{Min}...R_{Max}$, 0...100% des valeurs actuelles correspond à 0...5 V sur les sorties CMON et VMON, du moins tant que ces deux broches sont encore configurées par défaut (voir «2.2.1 Configuration via le menu»).

0-10V: Tension de référence = 10 V, la valeur réglée 0...10 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspond à 0...100% de la valeur nominale ou $R_{Min}...R_{Max}$, 0...100% des valeurs actuelles correspond à 0...10 V sur les sorties CMON et VMON, du moins tant que ces deux broches sont encore configurées par défaut (voir «2.2.1 Configuration via le menu»).

Toutes les valeurs réglées sont toujours en plus limitées aux limites d'ajustement correspondantes (U-max, I-max etc.), qui fixeront les valeurs de dépassement pour la sortie DC. Voir aussi «2.2.2 Limites d'ajustement».

Avant de commencer, veuillez lire ces notes importantes à propos de l'utilisation de l'interface:



Après la mise sous tension de l'appareil et au cours de la phase de démarrage, l'IA indique des statuts de signaux non définis sur les broches de sortie. Ils peuvent être ignorés jusqu'à ce que l'appareil soit prêt.

- Le contrôle à distance analogique de l'appareil doit être activé en commutant d'abord la broche REMOTE (5) . La seule exception est la broche REM-SB, qui peut être utilisée indépendamment
- Avant que le matériel qui contrôlera l'interface analogique ne soit connecté, il faudra vérifier qu'il ne puisse pas délivrer de tension supérieure à celle spécifiée sur les broches
- La valeur réglée des entrées telles que VSEL, CSEL, PSEL et RSEL (si le mode R est activé), ne doit pas être déconnectée (par exemple flottante) au cours du contrôle à distance analogique. Dans le cas où l'une des valeurs réglées n'est pas utilisée pour l'ajustement, elle peut être reliée à un niveau défini ou connectée à la broche VREF (pont ou autre), donc elle donne 100%
- La commutation entre les modes charge et source peut uniquement être effectuée avec le niveau de tension sur la broche VSEL. Voir aussi exemple d) en chapitre 2.3.4.7.

2.3.4.2 Acquiescement des alarmes

En cas d'alarme de l'appareil au cours du contrôle à distance via l'interface analogique, la sortie DC sera désactivée de la même manière qu'en contrôle manuel. L'appareil indiquera une alarme (voir chapitre 3.5 dans le manuel d'installation) à l'écran et, si activé, un signal sonore, il indiquera également la plupart des alarmes sur l'interface analogique. Les alarmes actuellement indiquées peuvent être paramétrées dans le menu de configuration de l'appareil (voir «2.2.1.1 Sous-menu "Réglages"»).

Les alarmes MSP, OVP, OCP et OPP doivent être acquittées (voir aussi «3.5.2. Gestion des alarmes et des événements» dans le manuel d'installation). L'acquiescement est effectué avec la broche REM-SB en désactivant la sortie DC et la réactivant, ce qui correspond à un front HAUT-BAS-HAUT (min. 50ms pour LOW), le niveau logique par défaut est réglé pour REM-SB.

La même chose est requise pour PF et OT dans le cas où es réglages **Statut après l'alarme PF** ou **Statut après l'alarme OT** dans le menu des réglages onglet **Sortie DC** sont réglés sur **Off**.

Il y a une **exception** : l'alarme SOVP (Sécurité OVP), qui est uniquement proposée avec le modèle 60 V de cette série. Elle ne peut pas être acquittée et nécessite un redémarrage de l'appareil. Elle peut être surveillée via l'interface analogique et sera signalée par les alarmes PF et OVP étant indiquées simultanément, il sera donc nécessaire de sélectionner l'indication d'alarme sur la broche 6 pour au moins signaler PF et sur la broche 14 pour signaler OVP dans toutes les combinaisons.

2.3.4.3 Spécifications de l'interface analogique

Pin	Nom	Type ⁽¹⁾	Description	Niveaux par défaut	Spécifications électriques
1	VSEL	AI	Valeur réglée tension	0...10 V ou 0...5 V correspond à 0..100% de U_{Nom}	Précision gamme 0-5 V : < 0,4% ⁽⁵⁾
2	CSEL	AI	Valeur réglée courant (source & charge)	0...10 V ou 0...5 V correspond à 0..100% de I_{Nom}	Précision gamme 0-10 V : < 0,2% ⁽⁵⁾ Impédance d'entrée R_i >40 k...100 k
3	VREF	AO	Tension de référence	10 V ou 5 V	Tolérance < 0,2% à $I_{max} = +5$ mA Protection contre les courts-circuits AGND
4	DGND	POT	Mise à la terre de tous signaux numériques		Pour signaux de contrôle et de statuts
5	REMOTE	DI	Basculer entre contrôle manuel et à distance	A distance = BAS, $U_{Bas} < 1$ V Manuel = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V Manuel, si broche non câblée	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = -1$ mA à 5 V U_{BAS} à Haut typ. = 3 V Collecteur ouvert contre DGND
6	ALARMS 1	DO	Surchauffe / alarme d'échec d'alimentation	Alarme = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V Pas d'alarme = BAS, $U_{Bas} < 1$ V	Collecteur quasi ouvert avec élévation contre V_{cc} ⁽²⁾ Avec 5 V flux max. de la broche +1 mA $I_{Max} = -10$ mA à $U_{CE} = 0,3$ V $U_{Max} = 30$ V Protection contre les courts-circuits DGND
7	RSEL	AI	Valeur de résistance (source & sink)	0...10 V ou 0...5 V correspond à $R_{Min}...R_{Max}$	Précision gamme 0-5 V : < 0,4% ⁽⁵⁾
8	PSEL	AI	Valeur réglée puissance (source & charge)	0...10 V ou 0...5 V correspond à 0..100% de P_{Nom}	Précision gamme 0-10 V : < 0,2% ⁽⁵⁾ Impédance d'entrée R_i >40 k...100 k
9	VMON	AO	Tension actuelle	0...10 V ou 0...5 V correspond à 0..100% de U_{Nom} ⁽⁵⁾	Précision gamme 0-5 V : < 0,4% ⁽⁵⁾ Précision gamme 0-10 V : < 0,2% ⁽⁵⁾
10	CMON	AO	Courant actuel	0...10 V ou 0...5 V correspond à 0..100% de I_{Nom} ⁽⁵⁾	$I_{Max} = +2$ mA Protection contre les courts-circuits AGND
11	AGND	POT	Mise à la terre de tous signaux analogiques		Pour xSEL, xMON et VREF
12	R-ACTIVE	DI	Mode R on / off	On = BAS, $U_{Bas} < 1$ V Off = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V Off, si broche non câblée	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = -1$ mA à 5 V U_{BAS} à Haut typ. = 3 V Collecteur ouvert contre DGND
13	REM-SB	DI	Sortie DC OFF (sortie DC ON) (alarmes ACK ⁽⁴⁾)	Off = BAS, $U_{Bas} < 1$ V On = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V On, si broche non câblée	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = +1$ mA à 5 V Collecteur ouvert contre DGND
14	ALARMS 2	DO	Alarme surtension Alarme surintensité Alarme surpuissance	Alarme = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V Pas d'alarme = BAS, $U_{Bas} < 1$ V	Collecteur quasi ouvert avec élévation contre V_{cc} ⁽²⁾
15	STATUS ⁽³⁾	DO	Régulation tension constante active Sortie DC	CV = BAS, $U_{Bas} < 1$ V CC/CP/CR = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V Off = BAS, $U_{Bas} < 1$ V On = HAUT, $U_{Haut} > 4$ V	Avec 5 V flux max. de la broche +1 mA $I_{Max} = -10$ mA à $U_{CE} = 0,3$ V, $U_{Max} = 30$ V Protection contre les courts-circuits DGND

(1) AI = Entrée analogique, AO = Sortie analogique, DI = Entrée numérique, DO = Sortie numérique, POT = Potentiel

(2) V_{cc} interne d'environ 10 V

(3) Seul l'un des deux signaux est possible, voir chapitre 2.2.1.1

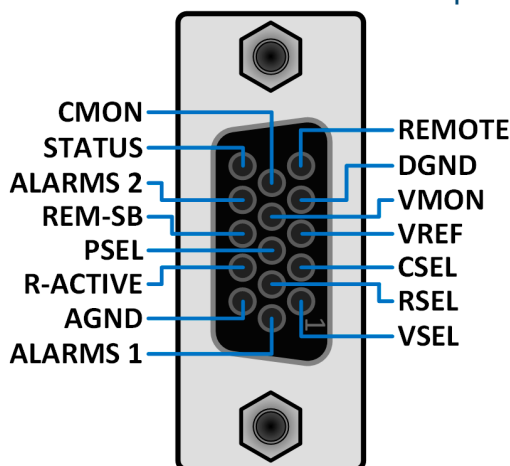
(4) Uniquement pendant le contrôle à distance

(5) L'erreur d'une valeur réglée s'ajoute à l'erreur générale de la valeur associée sur la sortie DC de l'appareil

2.3.4.4 Résolution

L'interface analogique est échantillonnée en interne et traitée par un micro-contrôleur numérique. Cela engendre une résolution limitée des pas analogiques. La résolution effective est la même pour les valeurs réglées (VSEL etc.) et les valeurs actuelles (VMON/CMON). Il s'agit de 26214 pas pour 0...100%, lors du fonctionnement dans la gamme 10 V. Dans la gamme 5 V cette résolution est de moitié. Du fait des tolérances, la résolution véritablement atteignable peut être légèrement inférieure.

2.3.4.5 Vue d'ensemble de la prise D-sub



2.3.4.6 Schémas simplifiés des broches

	Entrée numérique (DI) Elle nécessite d'utiliser un commutateur de faible résistance (relais, interrupteur, disjoncteur etc.) afin d'envoyer un signal propre DGND.		Entrée analogique (AI) Entrée résistance élevée (impédance >40 kΩ) pour un circuit d'amplificateur opérationnel.
	Sortie numérique (DO) Un collecteur quasi ouvert quasi open collector, réalisé comme élévateur à résistance élevée par rapport à l'alimentation interne. En condition BAS il ne peut gérer aucune charge, uniquement un faible courant de charge, comme illustré dans le schéma avec un relais comme exemple.		Sortie analogique (AO) Sortie d'un circuit d'amplificateur opérationnel, faible impédance. Voir le tableau de spécifications au-dessus.

2.3.4.7 Exemples d'application

a) Commutation de la sortie DC avec la broche REM-SB



Une sortie numérique, par exemple depuis un PLC, peut permettre d'abaisser proprement la broche car elle ne peut pas être de résistance suffisamment faible. Vérifiez la spécification de l'application de contrôle. Voir aussi les diagrammes ci-dessus.

En contrôle à distance analogique, la broche REM-SB est utilisée pour activer et désactiver la sortie DC de l'appareil. Cette fonction est également disponible sans contrôle à distance analogique actif et peut d'un côté bloquer la sortie DC étant activée en contrôle manuel ou à distance et d'un autre côté la broche peut activer ou désactiver la sortie DC, mais pas de manière autonome. Voir ci-dessous "Le contrôle à distance n'a pas été activé".



REM-SB ne peut pas servir comme un arrêt de sécurité pour désactiver la sortie DC en cas d'urgence ! Pour cela, un système d'arrêt d'urgence externe est nécessaire.

Il est recommandé qu'un contact faible résistance tel qu'un relais, un interrupteur ou un transistor soit utilisé pour commuter la broche sur la terre (DGND).

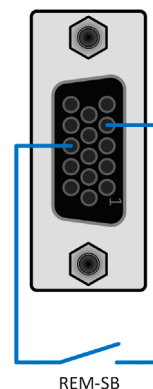
Les situations suivantes peuvent survenir :

• Le contrôle à distance a été activé

Au cours du contrôle à distance via l'interface analogique, seule la broche REM-SB détermine les statuts de la sortie DC, selon les définitions de niveau en chapitre 2.3.4.3. La fonction logique et les niveaux par défaut peuvent être inversés par un paramètre dans le menu de configuration de l'appareil. Voir chapitre 2.2.1.1.



Si la broche n'est pas reliée ou que le contact relié est ouvert, la broche sera à l'état HAUT. Avec le réglage "Interface analogique" -> "Niveau REM-SB" étant réglé sur "Normal", il est nécessaire d'activer la sortie DC. Ainsi, lors de l'activation du contrôle à distance, la sortie DC s'activera instantanément.



• **Le contrôle à distance n’a pas été activé**

Dans ce mode de fonctionnement, la broche REM-SB peut servir de verrouillage, empêchant la sortie DC d’être activée par par n’importe quel moyen. Cela engendre les possibles situations suivantes :

Sortie DC	+	Niveau sur la broche REM-SB	+	Paramètre „Niveaux REM-SB“	→ Comportement
est off	+	HAUT	+	Normal	→ La sortie DC n’est pas verrouillée. Elle peut être activée avec le bouton poussoir “On/Off” (panneau avant) ou via une commande depuis l’interface numérique.
		BAS	+	Inversé	
	+	HAUT	+	Inversé	→ La sortie DC est verrouillée. Il ne peut pas être activé par le bouton poussoir “On/Off” (panneau avant) ou via une commande depuis l’interface numérique. En essayant de l’activer, une fenêtre s’ouvre à l’écran indique un message d’erreur.
		BAS	+	Normal	

Dans le cas où la sortie DC est déjà activée, le basculement de la broche désactivera la sortie DC, comme il le fait dans le contrôle à distance analogique:

Sortie DC	+	Niveau sur la broche REM-SB	+	Paramètre „Niveaux REM-SB“	→ Comportement
est on	+	HAUT	+	Normal	→ La sortie DC reste active, rien n’est verrouillé. Elle peut être activée ou désactivée par le bouton poussoir ou une commande numérique.
		BAS	+	Inversé	
	+	HAUT	+	Inversé	→ La sortie DC sera désactivée et verrouillée. Ensuite, elle peut être de nouveau activée en commutant la broche. Pendant le verrouillage, le bouton poussoir ou une commande numérique peut supprimer le demande d’activation par la broche.
		BAS	+	Normal	

b) Contrôle à distance du courant et de la puissance

Nécessite l’activation du contrôle à distance (broche REMOTE = BAS)

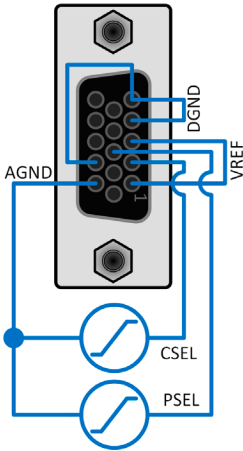
Les valeurs réglées PSEL et CSEL sont générées à partir de, par exemple, la tension de référence VREF, en utilisant des potentiomètres pour chacun. Ainsi, l’alimentation peut travailler de manière sélective en mode limitation de courant ou limitation de puissance. Selon la spécification de la charge max. 5 mA pour la sortie VREF, des potentiomètres d’au moins 10 kΩ doivent être utilisés.

La valeur réglée de tension VSEL est directement reliée à VREF et sera donc en permanence à 100%. Cela signifie également que l’appareil peut uniquement fonctionner en mode source.

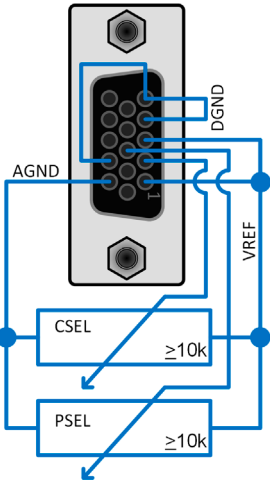
Si la tension de contrôle est délivrée depuis une source externe, il est nécessaire de considérer les gammes de tension d’entrée pour les valeurs réglées (0...5 V ou 0...10 V).



Utiliser la gamme de tension d’entrée 0...5 V pour 0...100% de la valeur réglée à moitié de la résolution effective.



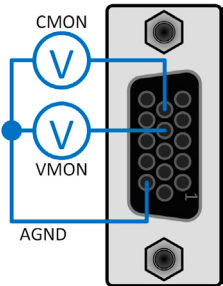
Exemple avec source de tension externe



Exemple avec des potentiomètres

c) Lecture des valeurs actuelles

L’IA fournit les valeurs de la sortie DC sous forme d’un affichage de courant et de tension. Ces derniers peuvent être lus en utilisant un multimètre standard ou un équivalent.



2.3.4.8 Priorité de l'interface analogique

Une nouvelle fonctionnalité disponible à partir des firmwares KE 3.10 et HMI 4.09 pour toutes les séries 10000 avec interface analogique permet de donner la priorité à l'interface analogique lors de la prise en charge de la commande à distance. Jusqu'à présent, la règle était que les interfaces analogiques et numériques ne pouvaient pas se neutraliser mutuellement en ce qui concerne la commande à distance. Cela signifie que jusqu'à présent, si l'on souhaitait commander un appareil via une commande à distance analogique qui était actuellement commandé à distance par l'une des interfaces numériques, il fallait quitter explicitement la commande à distance à l'aide d'une commande envoyée via l'interface numérique utilisée.

Grâce à cette fonctionnalité activable à la demande (voir section 2.2.1.1), l'interface analogique peut assurer la commande à distance à tout moment, à l'exception de l'état **Local**. Au moment de la commutation, les pré-réglages des broches de l'interface analogique et l'état de la sortie DC prennent immédiatement effet. La désactivation de la commande à distance analogique (broche : REMOTE) ne ramènerait toutefois pas l'appareil à l'état précédent de la commande à distance numérique et ne rétablirait pas les pré-réglages précédemment définis. Cette situation conserve toujours la dernière phrase des pré-réglages ou, en fonction de l'état de la sortie DC, ce qui a été défini avec le paramètre **État après contrôle distant** (voir section 2.2.1.1).

3. Le générateur de fonctions

3.1 Introduction

Le **générateur de fonctions** intégré (raccourci : **FG**) permet de créer diverses formes de signaux et de les appliquer à la valeur réglée de tension ou de courant.

Les fonctions standards reposent sur un **générateur arbitraire** et sont directement accessibles et configurables en utilisant le contrôle manuel. En contrôle à distance, le générateur arbitraire entièrement personnalisable duplique ces fonctions avec des points de séquence contenant 8 paramètres chacun.

Des autres fonctions, telles que la simulation photovoltaïque, reposent sur un **générateur XY** qui fonctionne avec un tableau de 4096 valeurs qui sont chargées depuis une clé USB ou calculées en se basant sur des paramètres ajustables.

Les fonctions suivantes sont accessibles, configurables et contrôlables :

Fonction	Courte description
Sinus	Génération d'une onde sinus avec amplitude, décalage et fréquence ajustables
Triangle	Génération d'un signal triangulaire avec amplitude, décalage, temps de montée et descente ajustables
Rectangle	Génération d'un signal rectangulaire avec amplitude, décalage et rapport cyclique ajustables
Trapèze	Génération d'un signal trapézoïdal avec amplitude, décalage, temps de montée, temps d'impulsion, temps de descente, temps d'inactivité ajustables
DIN 40839	Courbe simulée d'un démarrage de moteur automobile selon les normes DIN 40839 / EN ISO 7637, séparée en 5 séquences de courbe, chacune avec une tension de départ, une tension de fin et une durée
Arbitraire	Génération d'un processus avec jusqu'à 99 points de courbe configurables librement, chacun avec une valeur de départ et de fin (AC/DC), une fréquence de départ et de fin, un angle de phase et une durée
Rampe	Génération d'une rampe linéaire montante ou descendante avec des valeurs de départ et de fin et une durée avant et après la rampe
Tableau XY	Générateur XY, courbe de courant chargeable sur clé USB stick (tableau, CSV)
Tableau PV (PS) PV EN50530 Tableau FC (PS)	Fonctions pour simuler un panneau solaire (fonction PV), aussi conforme à la norme EN 50530, ou pile à combustible (fonction FC), les deux avec calcul d'un tableau basé sur des paramètres ajustables



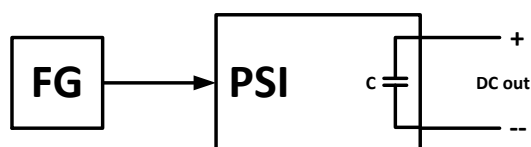
Lorsque le mode R est actif, l'accès au générateur de fonctions n'est pas disponible.

3.2 Généralités

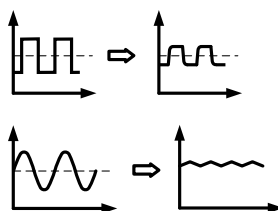
3.2.1 Principe

L'unité d'alimentation ne peut pas être considérée comme un générateur de fonctions haute puissance, car ses étages de puissance sont uniquement post-connectés au FG. Donc, les caractéristiques typiques d'une source de tension et de courant persistent. Les temps de montée et descente, causés par la charge / décharge des capacités, affectent le signal résultant sur la sortie DC. Alors que le FG permet de générer une onde sinus avec 10000 Hz, l'appareil ne pourra jamais suivre le signal généré 1:1.

Représentation de principe :



Effet des étages de puissance DC sur les fonctions :



L'onde résultante sur la sortie DC dépend fortement de la fréquence et de la période de l'onde sélectionnée, de son amplitude et aussi de la tension nominale de l'appareil. L'effet des capacités sur l'onde peut partiellement être compensé. Par exemple, la forme d'onde résultante sur la sortie DC pourrait être améliorée en attachant une charge additionnelle (fixe & résistive ou variable & électronique) à l'actuelle, ce qui peut significativement améliorer la rampe descendante.

3.2.2 Résolution

Les amplitudes générées par le générateur arbitraire ont une résolution effective d'environ 52428 pas. Si l'amplitude est très faible et le temps très long, l'appareil générera moins de pas et réglera plusieurs valeurs identiques, générant un effet d'escalier.

3.2.3 Complications techniques possibles

Le fonctionnement des alimentations à découpage en tant que source de tension peut, lors de l'application d'une fonction à la tension de sortie, endommager les capacités de sortie du fait de la charge / décharge continue qui cause une surchauffe.

3.2.4 Méthode d'utilisation

Afin de comprendre comment travaille le générateur de fonctions et comment les valeurs interagissent, notez ce qui suit :

L'appareil travaille toujours avec les trois valeurs réglées U, I et P, également en mode générateur de fonctions.

La fonction sélectionnée peut être utilisée sur une valeur réglée, U ou I, alors que les deux autres valeurs sont constantes et ont un effet de limitation. Exemple : une tension de 30 V est réglée pour la sortie DC, une charge est connectée et une forme d'onde sinus sera exécutée sur le courant avec une amplitude de 30 A et un décalage de 40 A. Le générateur de fonctions est supposé créer une onde sinus de courant entre 10 A (min) et 70 A (max), ce qui engendrera une puissance de sortie entre 300 W (min) et 2100 W (max). La puissance de sortie, cependant, est limitée à sa valeur réglée. Si c'était, par exemple, 1800 W le courant sera limité à 60 A et, si relié à un oscilloscope, il apparaîtra tronqué à 60 A et n'atteindra jamais la crête de 70 A.

Les systèmes maître / esclave ont d'autres caractéristiques qui doivent être considérées :



A la fin de la configuration, après que la fonction ait été chargée et que l'écran indique la vue principale du générateur de fonctions, il y a des valeurs réglées ajustables, appelées "limites U/I/P". Ces limites sont transférées à toutes les unités esclaves des systèmes maître / esclave comme des valeurs réglées. Il est recommandé de les configurer avec précaution pour que le système M/E puisse fonctionner comme prévu et que les esclaves n'impactent pas la fonction de manière négative.

3.3 Fonctionnement manuel

3.3.1 Sélection de fonction et contrôle

Toutes les fonctions listées au 3.1 peuvent être appelées sur l'écran tactile, configurées et contrôlées. La sélection et la configuration sont uniquement possibles avec la sortie DC désactivée.

► Comment sélectionner une fonction et ajuster les paramètres

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur la zone

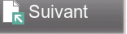


tactile **Func Gen** de l'écran principal.

2. Dans le menu, sélectionnez la fonction souhaitée en appuyant sur la liste de gauche. Selon le choix, s'en suivra une demande de la valeur que le générateur de fonction devra appliquer, **Tension** ou **Courant**.
3. Ajustez les paramètres comme vous voulez, puis continuez avec .
4. Ajustez les limites globales de tension, courant et puissance, puis continuez avec .
5. Comme dernière étape de configuration, des valeurs réglées globales doivent être définies, qui sont considérées comme des valeurs statiques et prennent effet avant et après l'exécution de la fonction. Une bonne configuration est ici importante, en particulier lors de l'exécution d'une fonction sur un appareil maître d'un système maître / esclave.



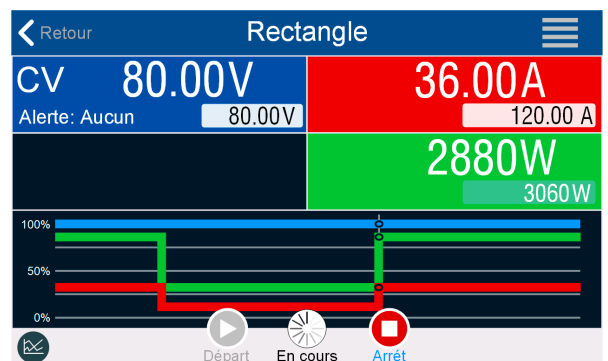
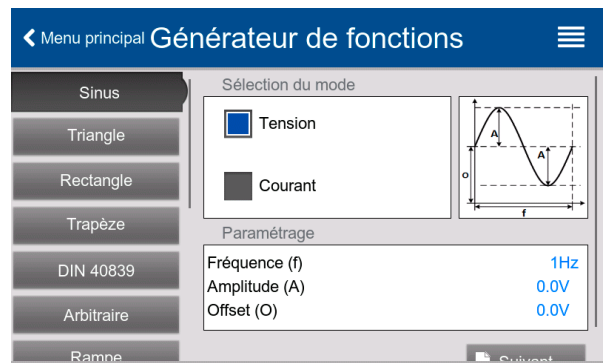
Les valeurs limites pour U, I et P agissent immédiatement sur la charge ou la source externe une fois l'écran principal atteint, car la sortie DC est automatiquement activée après le chargement de la fonction afin d'établir la situation de démarrage. Ceci est utile lorsqu'une fonction ne doit pas démarrer à 0 V ou 0 A. Toutefois, si l'on souhaite que la fonction démarre à 0, la valeur réglée statique doit être fixée à 0. La mise en marche de la sortie DC après le chargement peut être empêchée en activant l'interrupteur « Ne mettre en marche la sortie DC que lorsque la fonction est en cours ».

6. Quittez la configuration et allez à l'écran principal du générateur de fonctions avec .

Le réglage des diverses fonctions et de leurs paramètres sont décrits ci-dessous. Après que l'écran du générateur de fonctions ait été atteint, la fonction est prête à être exécutée. Avant et pendant l'exécution de la fonction, certaines fonctions générales et certaines associées aux valeurs peuvent être ajustées.

► Comment démarrer et arrêter une fonction

1. La fonction peut être **démarrée** en appuyant sur  ou si la sortie DC est désactivée en appuyant sur le bouton **On/Off**.
2. La fonction peut être **arrêtée** en appuyant sur  ou en utilisant le bouton **On/Off**. Cependant, il y a une différence :
 - a) Le bouton  arrête uniquement la fonction alors que la sortie DC reste sur ON avec les valeurs statiques effectives.
 - b) Le bouton **On/Off** arrête la fonction et désactive la sortie DC.

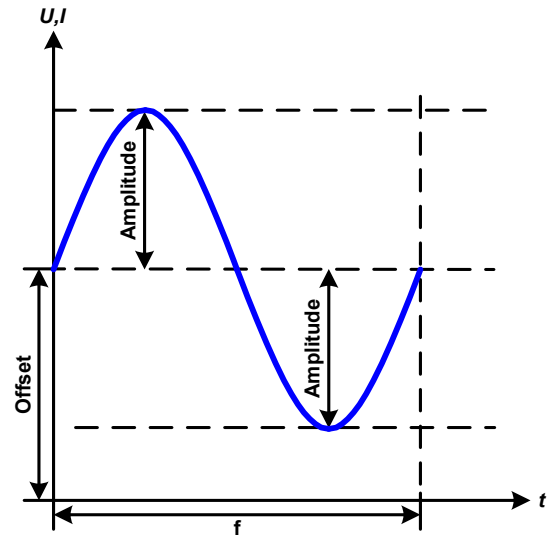


Toute alarme (échec d'alimentation, surchauffe etc.), protection (OPP, OCP) ou événement avec Action = Alarme arrête la progression de la fonction automatiquement, désactive la sortie DC et reporte l'alarme.

3.4 Fonction sinusoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une fonction sinusoïdale :

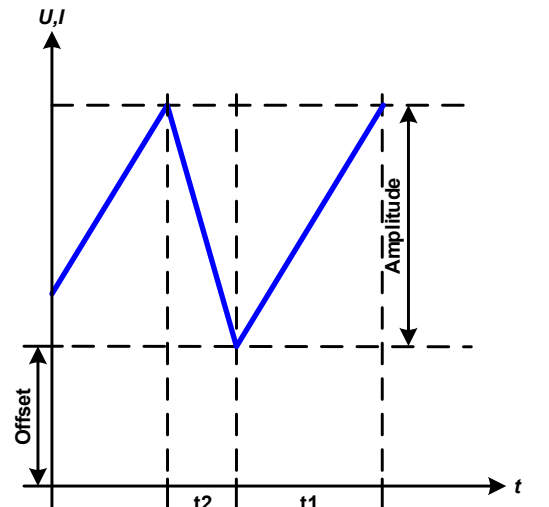
Paramètre	Gamme	Description
Fréquence (f)	1Hz...10000Hz	Fréquence statique du signal à générer
Amplitude (A)	0...(valeur nom. de U ou I - Décalage)	Amplitude du signal à générer
Décalage (O)	0... (valeur nom. de U ou I - Amplitude)	Décalage depuis le point zéro de la courbe sinus mathématique

Schématisation :	Application et résultat :
	Un signal sinusoïdal est généré et appliqué à la valeur réglée sélectionnée, par exemple la tension (U). A une résistance de charge constante, la tension de sortie et donc aussi le courant de sortie suivront une onde sinus. Pour calculer la puissance de sortie maximale, les valeurs d'amplitude et de décalage actuelles doivent être ajoutées. Exemple : une tension de sortie de 100 V est réglée avec sin(I), une amplitude de 6 A et un décalage de 5 A. La puissance de sortie maximum résultante est alors obtenue au point le plus haut de l'onde sinus et est $(6 \text{ A} + 5 \text{ A}) * 100 \text{ V} = 1100 \text{ W}$. Cela signifie, la limite de puissance globale de vra être réglée au moins à 8000 W afin d'obtenir une fonction qui s'exécute comme prévu.

3.5 Fonction triangulaire

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une fonction triangulaire :

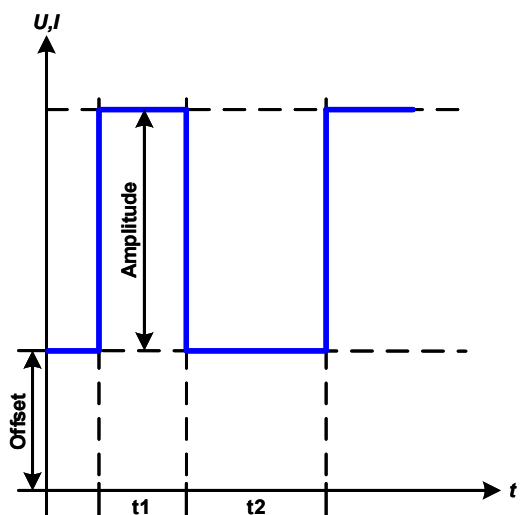
Paramètre	Gamme	Description
Amplitude (A)	0...(valeur nom. de U ou I - Décalage)	Amplitude du signal à générer
Décalage (O)	0... (valeur nom. de U ou I - Amplitude)	Décalage, basé sur le pied de l'onde triangulaire
Durée t1	0.1ms...3600000ms	Temps de montée Δt du signal triangulaire
Durée t2	0.1ms...3600000ms	Temps de descente Δt du signal triangulaire

Schématisation :	Application et résultat :
	Un signal triangulaire à utiliser sur le courant ou la tension est généré. Les durées de pente positive et négative peuvent être réglées indépendamment. Le décalage dévie le signal sur l'axe Y. La somme des intervalles t1 et t2 donne la durée du cycle et sa réciproque est la fréquence. Exemple : une fréquence de 10 Hz est nécessaire et mènerait à une durée périodique de 100 ms. Ces 100 ms peuvent être librement attribuées à t1 et t2, par exemple 50 ms : 50 ms (triangle isocèle) ou 99,9 ms : 0,1 ms (triangle à angle droit ou dent de scie).

3.6 Fonction rectangulaire

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une fonction rectangulaire :

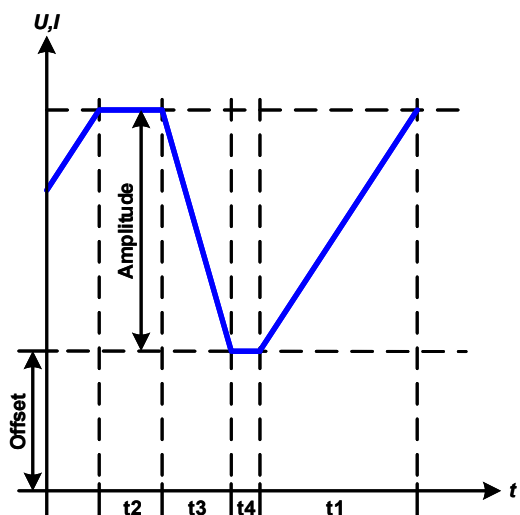
Paramètre	Gamme	Description
Amplitude (A)	0... (valeur nom. de U ou I - Décalage)	Amplitude du signal à générer
Décalage (O)	0... (valeur nom. de U ou I - Amplitude)	Décalage, basé sur le pied de l'onde rectangulaire
Durée t1	0.1ms...3600000ms	Durée (largeur d'impulsion) du niveau supérieur (amplitude)
Durée t2	0.1ms...3600000ms	Durée (largeur de pause) du niveau bas (décalage)

Schématisation :	Application et résultat :
	Un signal rectangulaire ou carré à utiliser sur le courant ou la tension est généré. Les intervalles t1 et t2 définissent combien de valeurs de l'amplitude (impulsion) et combien de valeurs de décalage (pause) sont effectives. Le décalage dévie le signal sur l'axe Y. Les intervalles t1 et t2 peuvent être utilisés pour définir un rapport cyclique. La somme de t1 et t2 donne la période et sa réciproque la fréquence. Exemple : un signal rectangulaire de 25 Hz et de rapport cyclique de 80% est nécessaire. La somme de t1 et t2, la période, est $1/25 \text{ Hz} = 40 \text{ ms}$. Pour un rapport cyclique de 80% la durée d'impulsion (t1) est $40 \text{ ms} * 0,8 = 32 \text{ ms}$ et la durée de pause (t2) est 8 ms

3.7 Fonction trapézoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une fonction trapézoïdale :

Paramètre	Gamme	Description
Amplitude (A)	0... (valeur nom. de U ou I - Décalage)	Amplitude du signal à générer
Décalage (O)	0... (valeur nom. de U ou I - Amplitude)	Décalage, basé sur le pied du trapèze
Durée t1	0.1ms...3600000ms	Durée pour la pente positive du signal trapézoïdal.
Durée t2	0.1ms...3600000ms	Durée pour la valeur haute du signal trapézoïdal.
Durée t3	0.1ms...3600000ms	Durée pour la pente négative du signal trapézoïdal.
Durée t4	0.1ms...3600000ms	Durée pour la valeur de base (=décalage) du signal trapézoïdal.

Schématisation :	Application et résultat :
	Comme avec les autres fonctions, le signal généré peut être appliqué à la valeur réglée de tension (mode U) ou de courant (mode I). Les pentes du trapèze peuvent varier en ajustant les temps de montée et descente séparément. La durée périodique et la fréquence de répétition sont le résultat des quatre valeurs de temps ajustables. Avec des réglages adaptés le trapèze peut être déformé en deux impulsions triangulaires ou rectangulaires. Il a donc un usage universel.

3.8 Fonction DIN 40839

Cette fonction est basée sur la courbe définie dans la norme DIN 40839 / EN ISO 7637 (test d'impulsion 4), et est uniquement applicable à la tension. Elle doit dupliquer la progression de la tension d'une batterie automobile au cours du démarrage du moteur. La courbe est divisée en 5 parties (voir schéma ci-dessous) qui ont chacune les mêmes paramètres. Les valeurs standards de la DIN sont déjà réglées comme valeurs par défaut pour les cinq points.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour les points de séquence individuels ou pour la fonction entière :

Paramètre	Gamme	Séq	Description
Départ	0V...U _{Nom}	1-5	Tension de départ de la rampe dans les parties 1-5 (point de séquence)
Fin	0V...U _{Nom}	1-5	Tension de fin de la rampe dans les parties 1-5 (point de séquence)
Durée	0.1ms...36000000ms	1-5	Durée de la rampe
Cycles	0 / 1...999	-	Nombre de durées pour exécuter la courbe entière (0 = infini)
Durée t1	0.1ms...36000000ms	-	Durée après un cycle avant la répétition (cycle <> 1)
U(Départ/Fin)	0V...U _{Nom}	-	Réglage tension avant et après l'exécution de la fonction
I/P	0A...I _{Nom} / 0W...P _{Nom}	-	Valeurs réglées globales de courant et puissance

Schématisation :	Application et résultat :
	La fonction n'est pas adaptée au fonctionnement autonome d'une alimentation, mais optimale pour un fonctionnement d'alimentation en conjonction avec une charge électronique, par exemple une de la série ELR 10000. La charge agit comme une charge pour la chute rapide de la tension de sortie de l'alimentation activant une progression de la tension de sortie suivant la courbe DIN. La courbe est conforme au test d'impulsion 4 de la DIN. Avec les réglages adaptés, d'autres impulsions de test peuvent être simulées. Si la partie de la courbe dans le point de séquence 4 doit contenir une onde sinus à la place, alors ces 5 séquences devront être configurées pour le générateur arbitraire.

3.9 Fonction arbitraire

La fonction arbitraire (définissable librement) ou le générateur de fonctions proposent à l'utilisateur une gamme plus large d'options. Il y a 99 segments de courbes (ici : points de séquence) disponibles à utiliser sur le courant (I) ou la tension (U), tous ayant les mêmes ensembles de paramètres mais pouvant être configurés différemment, pour qu'une courbe de fonction complexe puisse être "construite". Un nombre arbitraire des 99 points de séquence peut être exécuté dans un bloc de point de séquence et ce bloc peut alors être répété jusqu'à 999 fois ou infiniment. Comme la fonction doit être attribuée au courant ou à la tension, des attributions mixtes de point de séquence aux deux n'est pas possible.

La courbe arbitraire peut se superposer à une progression linéaire (DC) avec une courbe sinusoïdale (AC) dont l'amplitude et la fréquence sont formées entre le départ et la fin. Lorsque la fréquence de départ et la fréquence de fin sont à 0 Hz, la superposition AC n'a aucun impact et seule la partie DC est effective. Chaque point de séquence est attribué à une durée de point de séquence dans laquelle la courbe AC/DC sera générée du départ à la fin.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour chaque point de séquence dans une fonction arbitraire :

Paramètre	Gamme	Description
AC départ AC fin	0...50% valeur nom. de U ou I	Amplitudes de départ et fin de la partie sinusoïdale AC
DC départ	AC départ...(valeur nom. de U ou I - AC départ)	Niveau de départ (décalage) de la partie DC
DC fin	AC fin...(valeur nom. de U ou I - AC fin)	Niveau de fin (décalage) de la partie DC
Fréquence de départ	0Hz...10000Hz	Fréquence de départ de la partie sinusoïdale AC
Fréquence de fin	0Hz...10000Hz	Fréquence de fin de la partie sinusoïdale AC
Angle	0°...359°	Angle de départ de la partie sinusoïdale AC
Durée	0.1ms...36000000ms	Réglage de durée pour le point de séquence sélectionné



La durée du point de séquence ("Durée") et les fréquences de départ et fin sont liées. La valeur minimale pour $\Delta f/s$ est 9,3. Donc, par exemple, un réglage d'une fréquence de départ = 1 Hz, fréquence de fin = 11 Hz et durée = 5 s ne sera pas accepté car $\Delta f/s$ est uniquement de 2. Une durée de 1 s sera acceptée ou, si la durée restante est de 5 s, alors une fréquence de fin = 51 Hz doit être réglée.



Le changement d'amplitude entre le départ et la fin est associé à la durée de la séquence. Un changement minimal sur une durée étendue n'est pas possible et dans un tel cas, l'appareil reportera un réglage inapplicable.

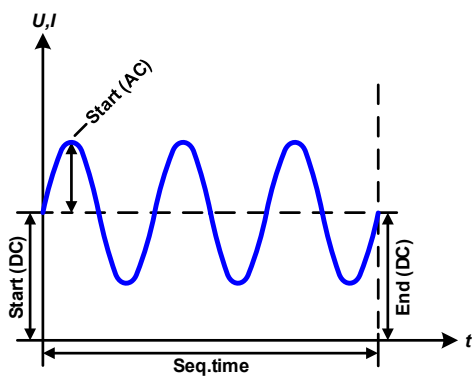
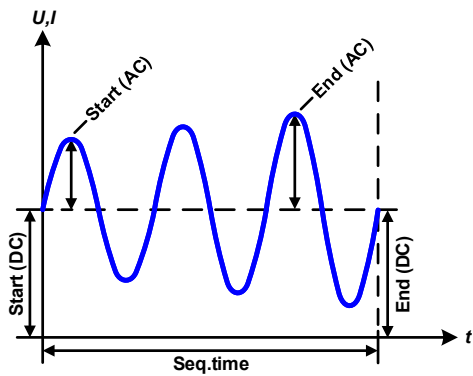
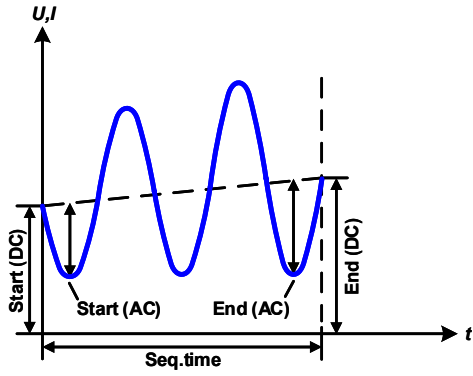
Après que les réglages pour le point de séquence sélectionné aient été définis, d'autres points peuvent être configurés. Plus bas, vous trouverez certains réglages globaux pour la fonction arbitraire:

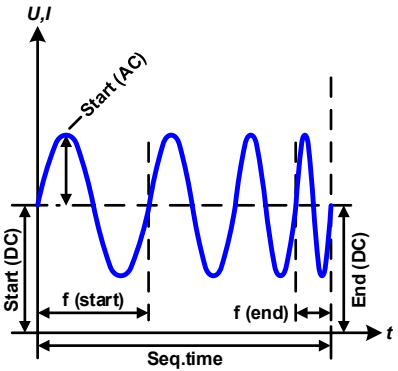
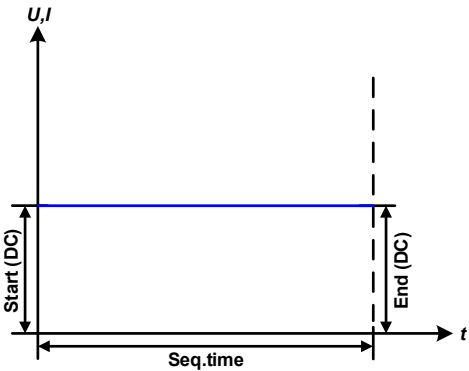
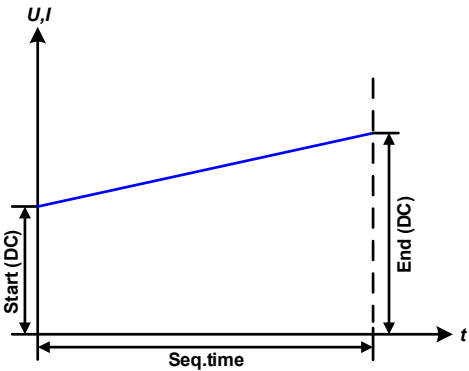
Paramètre	Gamme	Description
Cycles	0 / 1...999	Nombre de cycles (0 = infini)
Séquence de départ	1...Séquence de fin	Premier point de séquence dans le bloc
Séquence de fin	Séquence de départ ...99	Dernier point de séquence dans le bloc



Suivant

Après avoir continué avec il y a des valeurs réglées globales à définir comme dernière partie de la configuration du générateur de fonction.

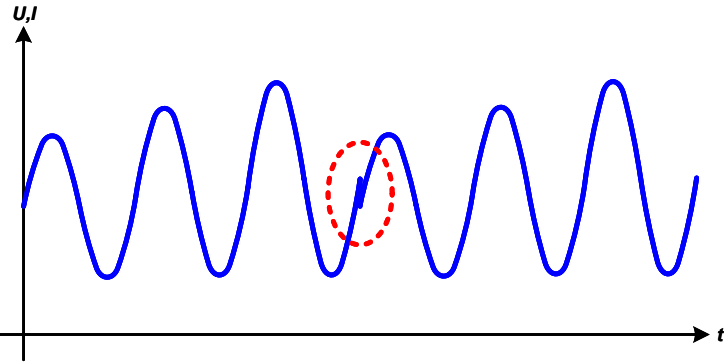
Schématisation :	Applications et résultats :
	Exemple 1 : Focus sur 1 cycle de 1 point de séquence : Les valeurs DC pour le départ et la fin sont les mêmes, l'amplitude AC également. Avec une fréquence >0 Hz une progression d'onde sinus à la valeur réglée est générée avec une amplitude, une fréquence et un décalage d'axe Y définis (valeurs DC pour le départ et la fin). Le nombre d'ondes sinus par cycle dépend de la durée de point de séquence et de la fréquence. Si la durée était 1 s et la fréquence 1 Hz, il y aurait exactement une onde sinus. Si la durée était 0,5 s à la même fréquence, il y aurait une demie sinus.
	Exemple 2 : Focus sur 1 cycle de 1 point de séquence : Les valeurs DC au départ et à la fin sont les mêmes mais pas celles de l'amplitude. La valeur de fin est supérieure à la valeur de départ, donc l'amplitude augmente avec chaque nouvelle demie sinus en permanence sur la durée du point de séquence. Cela, bien sûr, uniquement si la durée et la fréquence permettent de créer plusieurs ondes. Par exemple, avec $f=1$ Hz et la durée = 3 s, trois ondes complètes peuvent être générées, si l'angle est de 0°, et réciproquement le même pour $f=3$ s et durée =1 s.
	Exemple 3 : Focus sur 1 cycle de 1 point de séquence : Les valeurs DC au départ et à la fin ne sont pas égales, ainsi que les valeurs de départ et de fin AC. Dans les deux cas, la valeur de fin est supérieur à la valeur de départ pour que le décalage augmente dans le temps, mais l'amplitude aussi avec chaque nouvelle demie sinus. De plus, la première onde sinus démarre avec une demie onde négative car l'angle a été réglé à 180°. L'angle de départ peut être décalé par pas de 1° entre 0° et 359°.

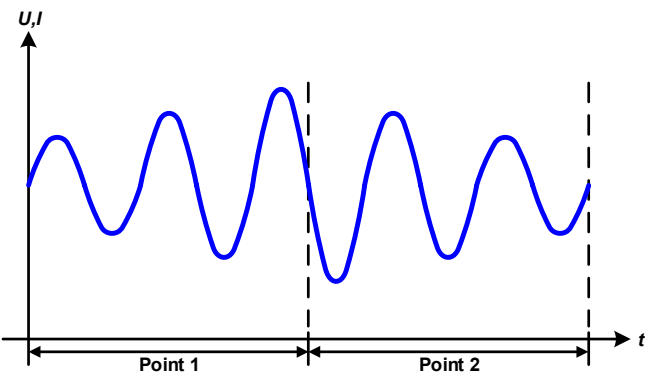
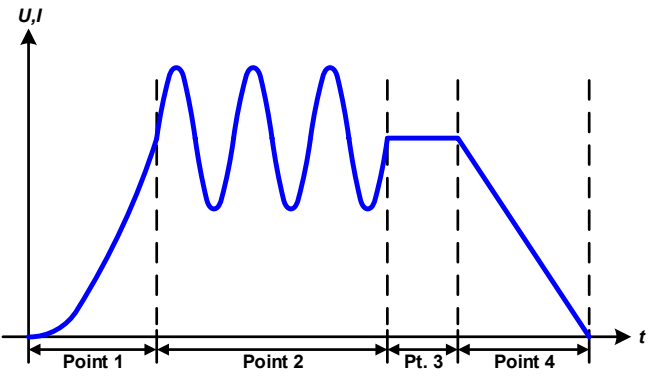
Schématisation :	Applications et résultats :
	Exemple 4 : Focus sur 1 cycle de 1 point de séquence : Identique à l'exemple 1 mais avec une fréquence de fin différente. Ici, elle est illustrée comme supérieure à la fréquence de départ. Cela impacte la période des ondes sinus de sorte que chaque nouvelle onde sera plus courte sur le span total de la durée de séquence.
	Exemple 5 : Focus sur 1 cycle de 1 point de séquence : Identique à l'exemple 1 mais avec des fréquences de départ et de fin à 0 Hz. Sans fréquence, aucune partie de l'onde sinus (AC) ne sera générée et seuls les réglages DC seront effectifs. Une rampe avec une progression horizontale sera le résultat.
	Exemple 6 : Focus sur 1 cycle de 1 point de séquence : Identique à l'exemple 1 mais avec des fréquences de départ et de fin à 0 Hz. Sans fréquence, aucune partie d'onde sinus (AC) ne sera générée et seuls les réglages DC seront effectifs. Ici, les valeurs de départ et de fin DC sont inégales et une rampe augmentant lentement sera le résultat.

En liant ensembles différents points de séquence configurés différemment, des progressions complexes peuvent être créées. La configuration intelligente du générateur arbitraire peut être utilisée faire correspondre des fonctions d'ondes triangulaire, sinus, rectangulaire ou trapézoïdale et donc, par exemple, une séquence d'ondes rectangulaires avec des amplitudes ou des rapports cycliques différents pourrait être produite.



L'attribution à U ou I rend jusqu'à 99 points de séquence disponibles pour le courant ou la tension mais pas un mélange des deux.

Schématisation :	Applications et résultats :
	Exemple 7 Focus sur 2 cycles de 1 point de séquence : Un point de séquence, configuré comme dans l'exemple 3, est exécuté. Comme les réglages définissent que le décalage de fin (DC) est supérieur au départ, la seconde exécution sera inversée au même niveau de départ que la première exécution, par rapport au niveau du signal à la fin de la première exécution. Cela peut produire une discontinuité dans la progression globale (indiquée en rouge) qui peut uniquement être compensée avec un choix de réglages judicieux.

Schématisation :	Applications et résultats :
	Exemple 8 Focus sur 1 cycle de 2 points de séquence : Deux point de séquence sont exécutés consécutivement. Le premier génère une onde sinus avec une amplitude augmentant, le second avec une amplitude diminuant. Ensemble, ils produisent une progression comme illustrée ci-contre. Afin de s'assurer que la crête d'onde au centre se produit une seule fois, le premier point de séquence fini avec une demie onde positive et le second démarre avec une demie onde négative comme sur le diagramme.
	Exemple 9 Focus sur 1 cycle de 4 points de séquence : Point 1 : 1/4 onde sinus (angle = 270°) Point 2 : Trois ondes sinus (le rapport fréquence / durée est de 1:3) Point 3 : Rampe horizontale (f = 0) Point 4 : Rampe de chute (f = 0)

3.9.1 Chargement et sauvegarde e la fonction arbitraire

Les 99 points de séquence de la fonction arbitraire, qui peuvent être configurés manuellement avec le panneau de contrôle de l'appareil et qui sont applicables à la tension (U) ou au courant (I), peuvent être sauvegardés vers ou chargés depuis une clé USB classique via le port USB de la face avant. Généralement, les 99 points sont sauvegardés ou chargés une seule fois en utilisant un fichier texte de type CSV qui représente un tableau des valeurs.

Afin de charger un tableau de séquence pour le générateur arbitraire, les exigences suivantes doivent être respectées :

- Le tableau doit contenir exactement 99 lignes avec 8 valeurs consécutives (8 colonnes) et ne doit pas avoir d'espaces
- Le séparateur de colonne (point virgule ou virgule) doit être comme sélectionné par le paramètre **Enregistrement USB -> Format du séparateur de fichier log**; il définit également le séparateur décimal (point ou virgule)
- Les fichiers doivent être stockés dans un dossier nommé HMI_FILES qui doit être à la racine de la clé USB
- Le nom de fichier doit toujours commencer par WAVE_U ou WAVE_I (non sensible à la casse)
- Toutes les valeurs dans chaque ligne et colonne doivent être dans la gamme spécifiée (voir ci-dessous)
- Les colonnes dans le tableau doivent être dans un ordre défini qui ne doit pas être modifié

Les gammes de valeurs suivantes sont données pour l'utilisation dans le tableau, associées à la configuration manuelle du générateur arbitraire (en-têtes de colonne comme dans Excel):

Colonne	Connecté au paramètre HMI	Gamme
A	AC départ	Voir tableau au «3.9 Fonction arbitraire»
B	AC fin	Voir tableau au «3.9 Fonction arbitraire»
C	Fréquence de départ	0...10000 Hz
D	Fréquence de fin	0...10000 Hz
E	Angle	0...359°
F	DC départ	Voir tableau au «3.9 Fonction arbitraire»
G	DC fin	Voir tableau au «3.9 Fonction arbitraire»
H	Durée	100...36.000.000.000 µs (36 milliards)

Exemple CSV :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	20,00	30,00	5	5	90	50,00	50,00	50000000
2	30,00	20,00	5	5	90	50,00	50,00	30000000
3	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000
4	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000
5	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000
6	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000

L'exemple montre que seuls les deux premiers points de séquence sont configurés, alors que tous les autres sont réglés aux valeurs par défaut. Le tableau peut être chargé comme WAVE_U ou WAVE_I lors de l'utilisation, par exemple, du modèle PSB 10080-1000 4U, car les valeurs correspondraient à la fois en tension et en courant. Le nom du fichier, cependant, est unique. Un filtre vous empêche de charger un fichier WAVE_I après avoir sélectionné **Arbitraire** --> **U** sans le menu du générateur de fonctions. Le fichier ne sera pas listé du tout.

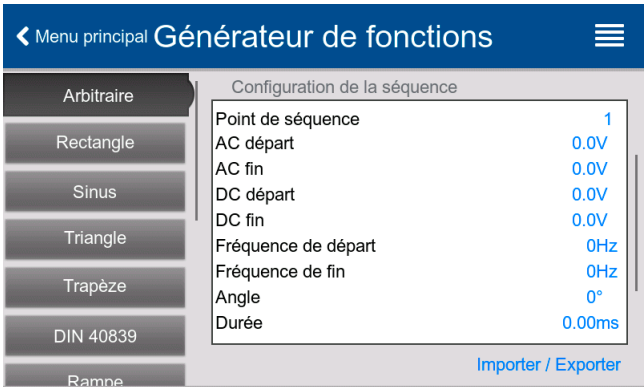
► Comment charger un tableau de point de séquence depuis une clé USB

1. Ne pas brancher la clé USB maintenant ou retirez-la.
2. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur



pour accéder au menu de sélection de la fonction. Puis, appuyez sur l'onglet **Arbitraire** qui indiquera les réglages comme ci-contre.

3. Faites glisser vers le bas vers la partie **Configuration du contrôle** et appuyez sur **Importer / Exporter**, puis sur **Charge** et suivez les instructions. Si la fenêtre du fichier peut au moins lister un fichier compatible, il sera listé pour la sélection. Sélectionnez votre tableau.



4. Pour charger le fichier, appuyez sur . Le fichier sélectionné est alors vérifié et chargé. En cas d'erreurs de format, un message sera affiché à l'écran. Le fichier devra être vérifié puis essayé de nouveau.

► Comment sauvegarder un tableau de point de séquence vers une clé USB

1. Ne pas brancher la clé USB maintenant ou retirez-la.



2. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur pour accéder au menu de sélection de la fonction. Puis, appuyez sur l'onglet **Arbitraire**.

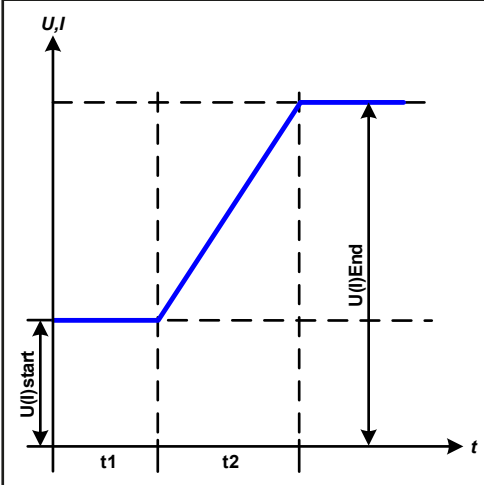
3. Faites glisser vers le bas vers la partie **Configuration du contrôle** et appuyez sur **Importer / Exporter**, puis sur **Sauve** et suivez les instructions. Dans la fenêtre du fichier, vous pouvez sélectionner un fichier existant, si au moins un fichier compatible est listé, ou vous pouvez en créer un nouveau en ne sélectionnant aucun fichier.

4. Sauvegardez le fichier, nouveau ou en écrasant l'ancien, avec .

3.10 Fonction rampe

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une fonction rampe:

Paramètre	Gamme	Description
Départ Fin	0V...U _{Nom} OU I _{Nom}	Point de départ / fin de la rampe. Les deux valeurs peuvent être égales ou différentes, ce qui engendre alors une rampe montante, descendante ou horizontale
Durée t1	0.1ms...3600000ms	Durée avant la rampe montante ou descendante du signal.
Durée t2	0.1ms...3600000ms	Durée de la rampe montante ou descendante

Schématisation :	Application et résultat :
	Cette fonction génère une rampe montante, descendante ou horizontale entre les valeurs de départ et de fin sur la durée t2. La durée t1 crée un délai avant que la rampe ne démarre. La fonction s'exécute une fois et s'arrête à la valeur de fin. Pour une répétition de la rampe, la fonction trapézoïdale devra être utilisée à la place (voir chapitre 3.7). Les valeurs statiques de U ou I sont importantes à considérer, elles définissent le niveau de départ avant la génération de la rampe. Il est recommandé que la valeur statique correspondante soit égale à la valeur Départ, à moins que la charge en sortie DC (mode source) ne puisse pas être délivrée avec une tension avant le départ actuel de la rampe (durée t1) ou que la source externe ne puisse pas encore être chargée avec un courant en mode charge. Dans ce cas la valeur statique devra être réglée à zéro.

3.11 Fonction tableau IU (tableau XY)

La fonction IU propose à l'utilisateur des possibilités de régler un courant de sortie DC dépendant de la tension de sortie DC. La fonction est gérée par un tableau avec exactement 4096 valeurs, qui sont distribuées sur la gamme de la tension de sortie actuelle qui est 0...125% de la tension nominale. Cependant, à cause de la limite supérieure de 102% du courant nominal, seules les 3342 premières valeurs dans le tableau XY sont effectives.

Le tableau peut être chargé depuis une clé USB à l'aide du port USB de la face avant ou via le contrôle à distance (protocole ModBus ou SCPI). La fonction est définie comme :

Fonction IU : $I = f(U) \rightarrow$ l'appareil fonctionne en mode CC avec une charge en mode CV



Le chargement d'un tableau depuis une clé USB doit utiliser des fichiers texte au format CSV (*.csv). Il est vérifié lors du chargement, par exemple des valeurs trop élevées, nombre de valeurs correct etc. qui pourraient annuler le chargement lorsque des erreurs sont trouvées.



Les 4096 valeurs dans le tableau sont uniquement vérifiées pour la taille et la quantité. Si toutes les valeurs doivent être tracées graphiquement dans une courbe, elles peuvent intégrer un grand nombre d'étapes de changement en courant. Cela peut engendrer des complications pour la charge ou la source connectée si, par exemple, la mesure de la tension interne diffère légèrement pour que le courant recule et avance entre quelques saisies dans le tableau qui, dans le pire des cas, pourrait rebondir entre 0 A et le courant maximal.

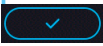
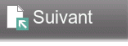
3.11.1 Chargement de tableaux IU depuis une clé USB

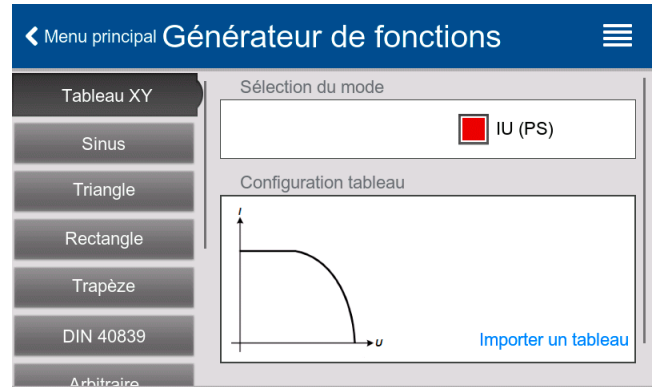
Les tableaux IU peuvent être chargés depuis un fichier via une clé USB standard formatée en FAT32. Afin de charger le fichier, il doit respecter les spécifications suivantes :

- Le nom de fichier commence toujours avec IU (non sensible à la casse)
- Le fichier doit être un fichier texte de type Excel CSV et doit contenir uniquement une colonne avec exactement 4096 valeurs sans espaces
- Les valeurs avec des décimales doivent utiliser un séparateur décimal qui correspond à la sélection dans le réglage général **Format du séparateur de fichier Log**, qui définit également le séparateur décimal entre le point et la virgule (par défaut le point pour US)
- Aucune valeur ne peut dépasser le courant nominale du modèle. Par exemple, si vous avez un modèle 120 A, aucune des 4096 valeurs ne doit être supérieure à 120 A (les limites d'ajustement depuis le panneau avant de l'appareil ne s'appliquent pas ici)
- Le fichier doit être placé à l'intérieur d'un dossier nommé HMI_FILES à la racine de la clé

Si ces spécifications ne sont pas respectées, l'appareil n'acceptera pas le fichier et indiquera un message d'erreur à l'écran. La clé USB peut contenir plusieurs fichiers IU avec des noms différents et les lister pour en sélectionner un.

► Comment charger un tableau IU depuis une clé USB

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, ouvrez le menu de sélection de la fonction en appuyant sur , puis sélectionnez l'onglet **Tableau XY**.
2. Insérez la clé USB, si ce n'est pas déjà fait, puis appuyez sur **Importer un tableau** et dans le sélecteur de fichiers apparaissant, sélectionnez le tableau à charger et confirmez avec . Si le fichier n'est pas accepté pour l'une des raisons listées précédemment, corrigez le format et le contenu du fichier, puis essayez à nouveau.
3. Appuyez sur  pour passer à l'écran suivant où vous pouvez ajuster les valeurs réglées globales.
4. Enfin, passez à l'écran de la fonction principale avec , pour démarrer et contrôler la fonction (voir aussi «3.3.1 Sélection de fonction et contrôle»).



3.12 Fonction PV simple (photovoltaïque)

3.12.1 Préface

Cette fonction s'exécute uniquement en mode source (PS) et utilise le générateur XY intégré pour avoir une alimentation simulant des cellules ou des panneaux solaires avec certaines caractéristiques en calculant un tableau IU à partir des quatre paramètres typiques.

Lorsque la fonction est exécutée, l'utilisateur peut ajuster un 5^{ème} paramètre appelé **Irradiance** pour simuler différentes situations lumineuses.

Les caractéristiques les plus importantes d'un panneau solaire sont :

- le courant de court-circuit (I_{SC}), le courant maximal à quasiment 0 V
- la tension en circuit ouvert (U_{OC}), qui atteint presque sa valeur maximale même dans des situations de faible luminosité
- le point de puissance maximal (MPP), auquel le panneau solaire peut fournir la puissance de sortie maximale, défini par U_{MPP} et I_{MPP}

La tension du MPP (ici : U_{MPP}) est généralement 20% en dessous de U_{OC} , le courant du MPP (ici : I_{MPP}) est généralement 10% en dessous de I_{SC} . Dans le cas où il n'y a aucune valeur définie pour la cellule solaire simulée disponible, **Impp** et **Umpp** peuvent être réglés à ces valeurs typiques. L'appareil limite la valeur I_{MPP} à I_{SC} comme limite supérieure, la même chose s'applique à U_{MPP} et U_{OC} .

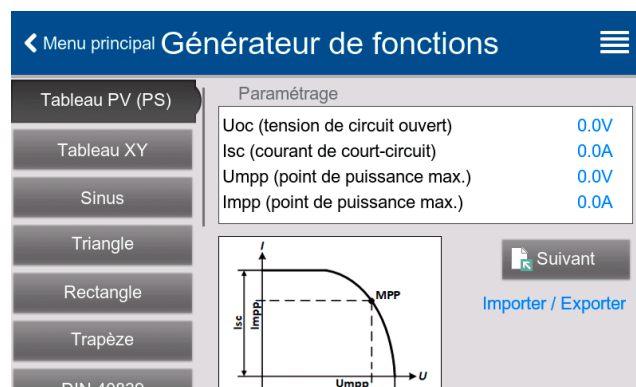
3.12.2 Usage

Dans la fonction PV, qui repose sur le générateur XY et un tableau IU, le MPP (point de puissance maximal) est défini par les deux paramètres ajustables **Umpp** et **Impp** (voir aussi diagramme ci-dessous). Ces paramètres sont généralement indiqués dans la fiche technique des panneaux solaires et doivent être saisis ici.

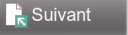
Les paramètres suivants peuvent être réglés pour la fonction PV :

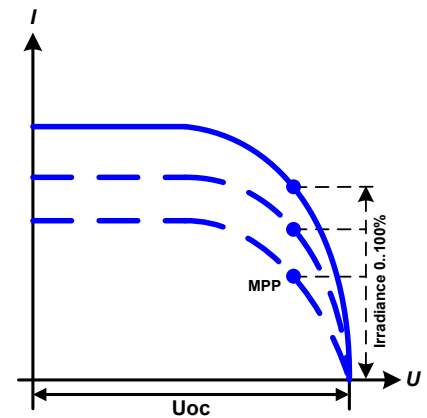
Paramètre	Gamme	Description
Uoc	Umpp ...tension nominale	Tension circuit ouvert sans charge
Isc	Impp ...courant nominal	Courant de court-circuit à tension faible et charge max
Umpp	0V ... Uoc	Tension de sortie DC du MPP
Impp	0A ... Isc	Courant de sortie DC du MPP

Schématisation :	Application et résultat :
	Ajustez les quatre paramètres sur l'écran aux valeurs souhaitées. Si les courbes IU et P calculées qui résultent de ces valeurs logiques ou non peuvent être vérifiées avec des outils qui permettent de visualiser les données de la courbe, comme EA Power Control (uniquement avec l'application générateur de fonctions déverrouillées) où vous pouvez saisir les mêmes valeurs et avoir la courbe visualisée en un clic. Lorsque la simulation est exécutée, l'utilisateur peut voir les valeurs actuelles (tension, courant, puissance) de la sortie DC, où le point de fonctionnement de l'alimentation correspond au panneau solaire simulé. La valeur ajustable Irradiance (0%...100% par pas de 1%, voir capture d'écran ci-dessous) permet de simuler différentes situations de lumière de sombres (pas de puissance en sortie) jusqu'à la quantité minimale de lumière qui est nécessaire pour que le panneau solaire fournisse la pleine puissance.



► Comment configurer le tableau PV

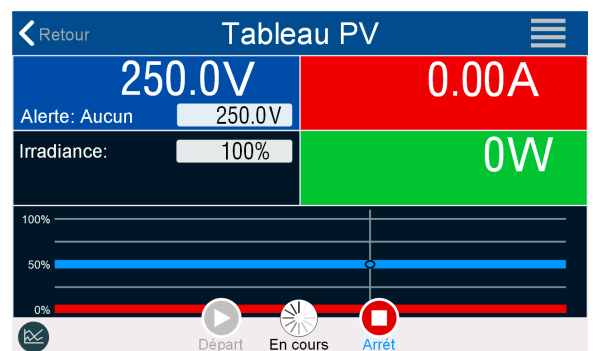
1. Dans le menu générateur de fonctions, allez à l'onglet **Tableau PV (PS)** et appuyez dessus.
2. Ajustez les quatre paramètres comme requis pour la simulation.
3. N'oubliez pas d'ajuster les limites globales pour la tension et la puissance à l'écran suivant. Le réglage de tension (U) est automatiquement réglé à l'état haut comme U_{oc} et ne sera pas inférieur, mais peut augmenter.
4. Accédez à l'écran principal avec . Contrairement aux autres fonctions, la sortie DC n'est pas activée automatiquement, car la fonction serait immédiate. La fonction est uniquement démarrée quand l'utilisateur active la sortie DC.



Depuis l'écran principal du générateur de fonctions, vous pouvez revenir au premier écran de la fonction de tableau PV et utiliser un bouton d'action **Importer / Exporter** pour sauvegarder le tableau calculé sur une clé USB. Afin de faire cela, suivez les instructions à l'écran. Le tableau peut être utilisé pour analyser / visualiser les valeurs dans Excel ou des outils similaires.

► Comment travailler avec la fonction de tableau PV

1. Avec une charge adaptée connectée, par exemple un inverseur solaire, démarrez la fonction.
2. Ajustez la valeur **Irradiance** avec le bouton rotatif ou la saisie tactile entre 100% (par défaut) et 0%, afin de reproduire différentes situations d'éclairage pour le panneau simulé. Les valeurs actuelles à l'écran indiquent le point de fonctionnement et montrent si la simulation est arrivée sur le MPP ou pas.
3. Arrêtez la fonction à tout instant avec le bouton d'arrêt ou en désactivant la sortie DC.



3.13 Fonction de tableau FC (pile à combustible)

3.13.1 Préface

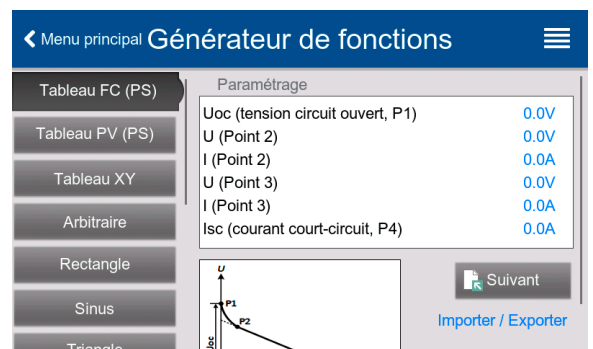
La fonction tableau FC est utilisée pour simuler les caractéristiques de tension et de courant d'une pile à combustible. Cela est obtenu en réglant certains paramètres qui définissent des points sur une courbe typique de pile à combustible, qui est alors calculée comme un tableau UI et passée dans le générateur de fonction interne.

L'utilisateur doit ajuster la valeur des quatre points de support. L'appareil demandera le les saisir étape par étape, en indiquant le point actuel à l'écran avec des petits graphiques. Une fois terminé, ces points seront utilisés pour calculer la courbe.

Généralement, les règles suivantes s'appliquent pour le réglage de ces valeurs :

- $U_{OC} > U_{Point2} > U_{Point3} > U_{Point4}$
- $I_{SC} > I_{Point3} > I_{Point2} > I_{Point1}$
- Les valeurs de zéro ne sont pas acceptées

Afin d'expliquer es règles de manière simple : la tension doit diminuer du point 1 au point 4, tandis que le courant doit augmenter. Si les règles ne sont pas respectées, l'appareil rejettera les réglages avec une erreur et les réinitialisera à 0.



3.13.2 Usage

Les paramètres suivants peuvent être réglés pour la fonction tableau FC :

Paramètre	Gamme	Description
Point 1: Uoc	0V...U _{Nom}	Tension maximale de la pile à combustible (tension circuit ouvert sans charge)
Points 2+3: U	0V...U _{Nom}	La tension et le courant définissent la position de ces deux points dans le système de coordonnées XY, qui représente deux points sur la courbe à calculer
Points 2+3: I	0A...I _{Nom}	
Point 4: Isc	0A...I _{Nom}	Courant de sortie maximal de la pile à combustible (situation de court-circuit)
U	0V...U _{Nom}	Limite globale de tension, doit être ≥Uoc
P	0W...P _{Nom}	Limite globale de puissance, ne doit pas être 0 pour avoir la fonction prévue



Tous ces paramètres sont librement ajustables et il peut arriver que le calcul de la courbe échoue. Dans cette situation, l'appareil indiquera une erreur. Puis il vous sera demandé de vérifier les réglages, les ajuster et de réessayer.

Schématisation :	Application et résultat :
	Après la configuration de quatre points Point 1 à Point 4, alors que le Point 1 est défini par Uoc et 0 A et que le Point 4 est défini par Isc et 0 V, l'appareil calculera la fonction comme un tableau IU et le chargera vers le générateur XY. Selon le courant de charge, qui peut être entre 0 A et Isc, l'appareil réglera une tension de sortie variable entre 0 V et Uoc, engendrant une courbe similaire à celle ci-contre. La pente entre le Point 2 et le Point 3 dépend des valeurs ajustées pour le Point 2 et le Point 3 et peut être modifiée librement tant que la tension du Point 3 est inférieure à celle du Point 2 et que le courant du Point 3 est supérieur à celui du Point 2.

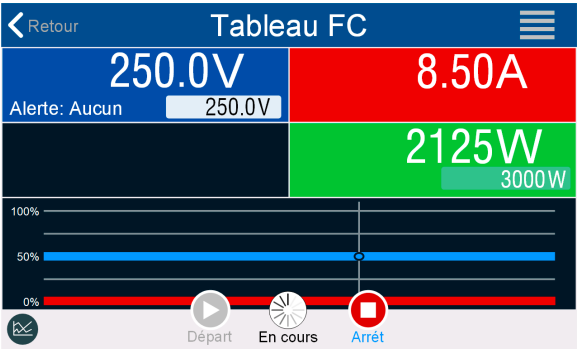
► Comment configurer le tableau FC

1. Dans le menu du générateur de fonctions, appuyez sur l'onglet **Tableau FC (PS)**.
2. Ajustez les paramètres des quatre points, comme requis pour la simulation.
3. N'oubliez pas d'ajuster les limites globales pour la tension et la puissance à l'écran suivant qui est accessible en appuyant sur .
4. Après avoir tout réglé, passez à l'écran principal du générateur de fonctions avec . Après que la fonction a été chargée pour le générateur XY interne, la simulation est prête à être exécutée.

Depuis l'écran principal du générateur de fonctions, vous pouvez revenir au premier écran de la configuration du tableau FC et utiliser un bouton d'action verrouillé **Importer / Exporter** -> **Sauve**, pour sauvegarder le tableau calculé sur une clé USB. Pour cela, suivez les instructions à l'écran. Le tableau peut être utilisé pour analyser les valeurs ou pour les visualiser dans Excel ou des outils similaires.

► Comment travailler avec la fonction tableau FC

1. Avec une charge adaptée connectée, par exemple un convertisseur DC-DC, démarrez la fonction en activant la sortie DC.
2. La tension de sortie sera réglée selon la charge actuelle, qui est définie par la charge connectée, et diminuera avec le courant. Sans charge, la tension augmentera à la valeur Uoc ajustée.
3. Arrêtez la fonction à tout instant en appuyant sur le bouton arrêt ou en désactivant la sortie DC.



3.14 Fonction PV avancée selon la norme EN 50530

3.14.1 Introduction

Cette fonction avancée de tableau PV conforme à la norme EN 50530 est utilisée pour simuler des panneaux solaires afin de tester et échantillonner des inverseurs solaires. Elle propose la configuration et le contrôle manuels, ainsi que le contrôle à distance. Elle est également basée sur le générateur XY, comme la fonction tableau PV simple au 3.12, mais permet plus de tests et évaluations spécifiques expliqués ci-dessous. Les paramètres disponibles sont expliqués ci-dessous. L'appareil peut, cependant, uniquement calculer et exécuter la courbe PV. L'impact des paramètres sur la courbe PV et la simulation est décrit dans le texte de la norme EN 50530, auquel les utilisateurs peuvent se référer pour avoir plus de détails. Ce chapitre traite uniquement de la configuration et du contrôle de la simulation PV.

3.14.2 Différences avec la fonction PV de simple

Dans la fonction avancée PV certaines choses sont fondamentalement supplémentaires ou différentes par rapport à la fonction PV simple :

- La simulation se distingue entre un test simple et un test automatique, appelé tendance journalière, qui repose sur une courbe définie par l'utilisateur intégrant jusqu'à 100 000 points
- Il y a deux technologies de panneau invariables et une variable disponible à choisir
- Il y a plus de paramètres disponibles pour ajuster la durée d'exécution
- Elle permet l'enregistrement de données au cours de l'exécution et de sauvegarder les données sur une clé USB ou de les lire via les interfaces numériques

3.14.3 Technologies et paramètres technologiques

Lors de la configuration de la simulation PV, il est nécessaire de sélectionner la technologie du panneau solaire à simuler. Les technologies **cSI** et **Thin film** sont invariables dans leurs paramètres, alors que la technologie **Manuel** est variable dans tous les paramètres, mais dans des limites spécifiques. Cela permet la variation de la simulation et lors de la copie des valeurs de paramètres fixes depuis **cSI** ou **Thin film** à **Manuel**, elle permet même leur variation aussi.

Un avantage des technologies invariables est que leurs paramètres technologiques sont automatiquement réglés à leurs valeurs par défaut dans la procédure de configuration.

Vue d'ensemble des paramètres technologiques utilisés dans le calcul de la courbe PV et leurs valeurs par défaut :

Abr.	Nom	Manuel	cSI	Thin film	Unité
FFu	Facteur de remplissage pour tension	>0...1 (0,8)	0,8	0,72	-
FFi	Facteur de remplissage pour courant	>0...1 (0,9)	0,9	0,8	-
Cu	Facteur de mise à l'échelle pour U_{OC} ⁽¹⁾	>0...1 (0,08593)	0,08593	0,08419	-
Cr	Facteur de mise à l'échelle pour U_{OC} ⁽¹⁾	>0...1 (0,000109)	0,000109	0,0001476	m ² /W
Cg	Facteur de mise à l'échelle pour U_{OC} ⁽¹⁾	>0...1 (0,002514)	0,002514	0,001252	W/m ²
alpha	Coefficient de température pour I_{SC} ⁽²⁾	>0...1 (0,0004)	0,0004	0,0002	1/°C
beta	Coefficient de température pour U_{OC} ⁽¹⁾	-1...<0 (-0,004)	-0,004	-0,002	1/°C

(1) U_{OC} = Tension circuit ouvert d'un panneau solaire

(2) I_{SC} = Courant de court-circuit (= courant max.) d'un panneau solaire

3.14.4 Mode de simulation

Outre depuis la technologie du panneau, il y a également un mode de simulation à sélectionner. Quatre options :

Mode	Description
U/I	Simulation contrôlable. La tension (U_{MPP} , en V) et le courant (I_{MPP} , en A) au point de puissance maximal (MPP) sont variables durant l'exécution. L'objectif de ce mode est de décaler directement le MPP en diverses directions.
E/T	Simulation contrôlable. Durant l'exécution, l'irradiation (E pour l'allemand "Einstrahlung", en W/m ²) et la température de surface (T, en °C) du panneau solaire simulé sont ajustables. Cela impacte également la courbe et le MPP résultant. L'objectif de ce mode est d'analyser l'impact de la température et/ou de l'irradiation sur la performance d'un panneau solaire.
DAY U/I	Simulation automatique, traitant une courbe de tendance journalière se composant de 100 000 points définis par les valeurs de U_{MPP} , I_{MPP} et durée.
DAY E/T	Simulation automatique, traitant une courbe de tendance journalière se composant de 100 000 points définis par les valeurs d'irradiation, de température et durée.

3.14.5 Tendance journalière

La tendance journalière est un mode de simulation spécial pour les tests sur le long terme. Il traite une courbe se composant de 100 000 points définissables par l'utilisateur. Pour chaque point traité, la courbe PV est calculée à nouveau.

Chaque point est défini par 3 valeurs dont l'une est la durée de temporisation. Lors de la définition de durées de temporisation longues, la courbe de tendance journalière peut être prise en charge par une fonction d'interpolation qui peut être activée en option. Elle calculera et réglera immédiatement les points entre deux points de courbe successifs. Ainsi, il sera considéré d'exécuter la tendance journalière avec ou sans interpolation.

Les points de courbe journalière doivent être chargés dans l'appareil, depuis un fichier CSV sur une clé USB ou via l'interface numérique. L'utilisateur sélectionne le nombre de points selon les exigences de la simulation.

Formats des fichiers CSV à charger depuis la clé USB lors de la configuration manuelle de la fonction :

- **Pour le mode DAY E/T** (nécessite le format du nom de fichier : PV_DAY_ET_<arbitrary_text>.csv)

	A	B	C	D
1	1	100	25	300000
2	2	101	25	2000
3	3	102	25	2000
4	4	103	25	2000
5	5	104	25	2000
6	6	105	25	2000
7	7	106	25	2000
8	8	107	25	2000
9	9	108	25	2000

Colonne A = **Index**

Un nombre croissant entre 1 et 100 000 (le premier index vide engendrera l'arrêt de la simulation)

Colonne B = **Irradiance** (E) en W/m²

Gamme admise : 0...1500

Colonne C = **Température** (T) en °C

Gamme admise : -40...80

Colonne D = **Durée de temporisation** en millisecondes (ms)

Gamme admise : 500...1 800 000

- **Pour le mode DAY U/I** (nécessite le format de nom de fichier : PV_DAY_UI_<arbitrary_text>.csv)



Attention ! Les valeurs des colonnes B et C sont des valeurs réelles qui ne doivent pas dépasser les valeurs nominales de l'appareil, sinon ce dernier négligera le à charger.

	A	B	C	D
1	1	63.5	120.3	500
2	2	63.6	121.1	500
3	3	63.7	121.9	500
4	4	63.8	122.7	500
5	5	63.9	123.5	500
6	6	64	124.3	500
7	7	64.1	125.1	500
8	8	64.2	125.9	500
9	9	64.3	126.7	500

Colonne A = **Index**

Un nombre croissant entre 1 et 100 000 (le premier index vide engendrera l'arrêt de la simulation)

Colonne B = **Tension** U_{MPP} en V

Gamme admise : 0...tension nominale de sortie de l'appareil

Colonne C = **Courant** I_{MPP} en A

Gamme admise : 0...courant nominal de sortie de l'appareil

Colonne D = **Durée de temporisation** en millisecondes (ms)

Gamme admise : 500...1.800.000



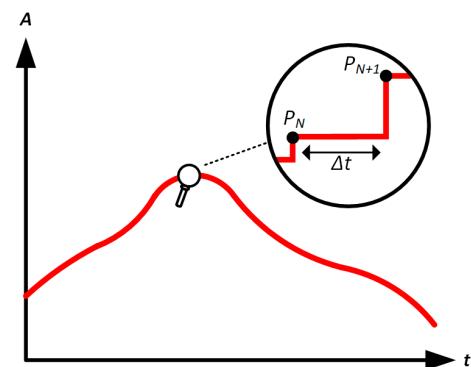
Le format du nombre et le séparateur de colonne dans les fichiers CSV sont déterminés par les réglages locaux du PC ou le logiciel utilisé pour créer les fichiers. Le format doit correspondre à la sélection du réglage "Format du séparateur fichier USB" dans les réglages généraux, autrement l'appareil négligera le fichier. Par exemple, un Excel US utilisera par défaut le point comme séparateur décimal et la virgule comme séparateur de colonne, ce qui correspond à la sélection "Format du séparateur de fichier log= US".

3.14.5.1 Interpolation

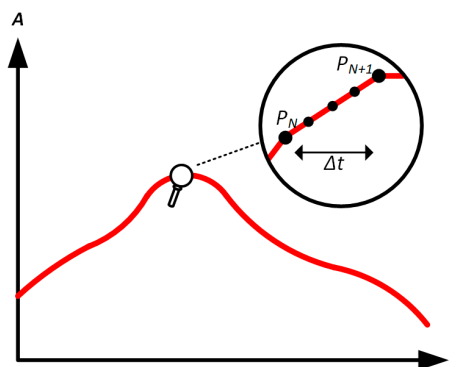
La fonction d'interpolation peut calculer et régler des étapes intermédiaires lors de l'exécution de la fonction PV dans le mode tendance journalière, par exemple **DAY E/T** ou **DAY U/I**. Le calcul est toujours effectué entre des points successifs sur la courbe de tendance journalière. La durée de la temporisation de chaque point de la courbe est ajustable entre 500 et 1 800 000 millisecondes (voir ci-dessus, format du fichier de données de tendance journalière). Alors qu'il n'y a pas de points supplémentaires calculés lors de l'utilisation de la durée minimale de 500 ms, ce qui suit s'applique aux définitions de durées de temporisation plus élevées:

- Le nombre d'étapes intermédiaires est déterminé depuis la durée de temporisation et se répartit le plus équitablement possible, où n'importe quelles étapes peuvent avoir leur propre durée de temporisation entre 500 et 999 ms
- Les étapes intermédiaires respectent également la pente entre le courant et le point de courbe suivant de la tendance journalière et donc chaque étape intègre également une altération de valeur correspondante

Visualisation :



Sans interpolation - résultats de courbe en étapes



Avec interpolation - la courbe reste linéaire

Un exemple : la durée de temporisation du 3450^{ème} point de courbe est définie à 3 minutes, soit 180 secondes. Il y aura $180 / 0,5 - 1 = 359$ étapes intermédiaires calculées et réglées jusqu'au 3451^{ème} point. En mode DAY U/I, la tension MPP passe de 75 V à 80 V et le courant MPP de 18 A à 19 A. Lors du calcul, cela signifierait un $\Delta U / \Delta t$ de 27,7 mV/s et un $\Delta I / \Delta t$ de 5,5 mA/s. Selon l'appareil utilisé, de telles petites étapes en tension ou courant ne sont pas réalisables. Cependant, l'appareil essaiera de régler la première étape intermédiaire avec 75,0138 V et 18,0027 A.

3.14.5.2 Enregistrement de données

Option pour enregistrer les données au cours de la simulation, dans tous les modes. Les données peuvent être stockées sur une clé USB une fois la simulation terminée ou lues via l'interface numérique, ce qui permet même la lecture des données lorsque la simulation est en cours.

Tant que la simulation est en cours, l'appareil enregistrera un ensemble de données toutes les 100 ms dans une mémoire tampon interne. Cet intervalle n'est pas ajustable. Le nombre max d'ensembles de données, ici également appelés index, est de 576 000. Cela signifie une durée d'enregistrement max de 16 heures. Les index sont comptés en interne avec chaque nouvel enregistrement. Lorsque le nombre maximal est atteint, l'index recommencera à 1, écrasant les anciennes données. Chaque index contiendra 6 valeurs.

Lors de la configuration de la simulation PV, la fonction d'enregistrement est d'abord verrouillée (bouton grisé). Uniquement lorsque la simulation est arrêtée et que l'écran de contrôle est quitté en revenant à la configuration, le bouton devient accessible. Il permet alors de stocker un CSV avec un nombre spécifique de lignes. Ce nombre dépend du compteur d'index actuel. Contrairement au contrôle à distance où il est possible d'adresser chaque index de 576 000 max, la sauvegarde vers la fonction USB stockera toujours tous les index entre 1 et le compteur. Chaque simulation suivante réinitialise également le compteur.

Format de fichier CSV lors de la sauvegarde des données enregistrées vers la clé USB (dans l'exemple toutes les valeurs sont avec une unité):

	A	B	C	D	E	F	G
1	Index	U actual	I actual	P actual	Umpp	Impp	Pmpp
2	1	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
3	2	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
4	3	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
5	4	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
6	5	0,30V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
7	6	0,28V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
8	7	0,28V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
9	8	0,28V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W

Index = Nombre croissant

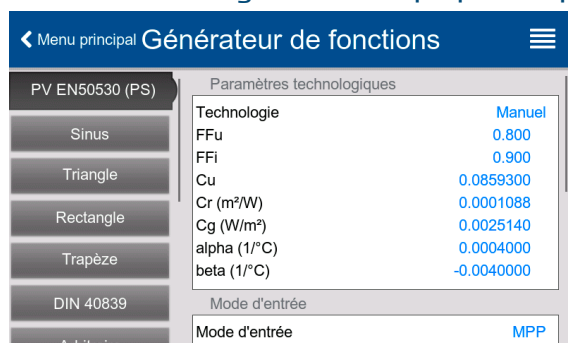
Uactual = Tension actuelle sur la sortie DC

Iactual = Courant actuel sur la sortie DC

Pactual = Puissance actuelle sur la sortie DC

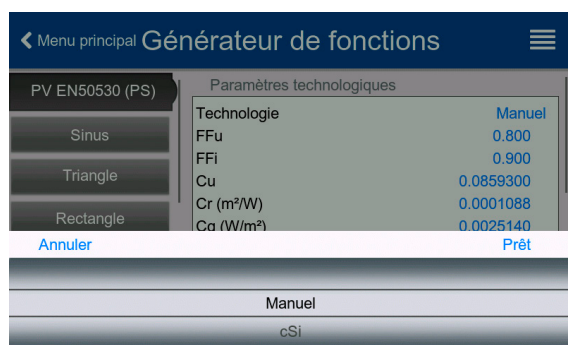
Umpp / Impp / Pmpp = Tension, courant et puissance dans le MPP de la courbe PV actuellement calculée

3.14.6 Configuration étape par étape



Point de départ

Dans le menu **Générateur de fonctions** trouvez les fonctions PV. Sélectionnez ici l'onglet **PV EN50530 (PS)**.



Etape 1 : Sélection de la technologie

La fonction avancée PV nécessite de sélectionner la technologie du panneau du panneau solaire devant être simulé. Dans le cas où **cSi** ou **Thin Film** ne correspond pas à vos équipements ou que vous n'êtes pas sûr de leurs paramètres technologiques, sélectionnez **Manuel**.

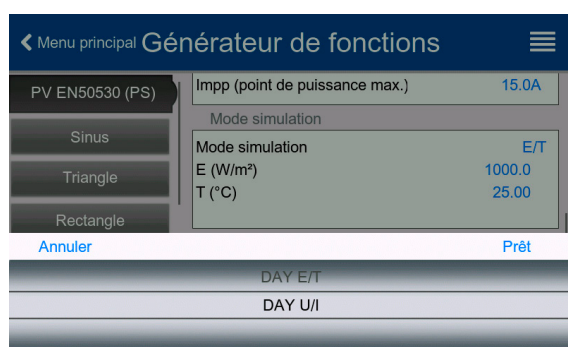
En sélectionnant **Thin film** ou **cSi** la configuration continue avec **Etape 2**.



Etape 1-1 : Ajuster les paramètres technologiques

Si la technologie **Manuel** a été sélectionnée à l'écran précédent, tous les paramètres technologiques affichés peuvent être ajustés en appuyant dessus et en saisissant la valeur désirée. Il est recommandé d'ajuster ces valeurs avec précaution, car de mauvais réglages peuvent engendrer une courbe PV qui ne fonctionne pas comme prévu.

Lors du réglage de l'appareil, ces valeurs sont réinitialisées aux valeurs par défaut qui sont les mêmes qu'avec la technologie **cSi**. Voir aussi la vue d'ensemble au 3.14.3. Cela signifie qu'elles ne doivent pas nécessairement être ajustées. Si l'une des autres technologies a été sélectionnée, cet écran sera ignoré et ces paramètres réglés aux valeurs définies.

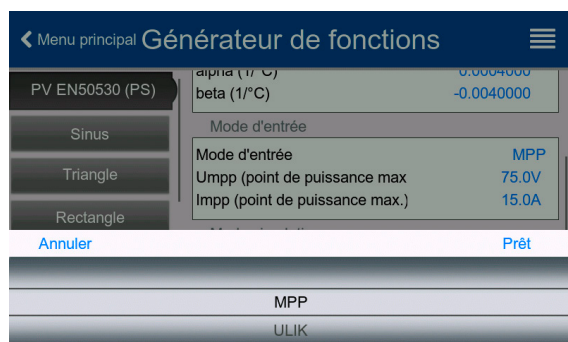


Etape 2 : Mode de saisie et paramètres de base du panneau solaire

La sélection du mode de saisie entre **MPP** et **ULIK** détermine quelles paires de paramètres doivent être réglées dans la configuration et aussi après dans la simulation. Lors du réglage d'une paire Uoc/Isc, les deux autres paires sont calculées avec des facteurs et réglées automatiquement.

La tension de circuit ouvert (**Uoc**) et le courant de court-circuit (**Isc**) sont les limites supérieures qui sont généralement lues depuis la fiche technique d'un panneau solaire et saisies ici pour la simulation. Deux paramètres chacun sont liés via les facteurs :

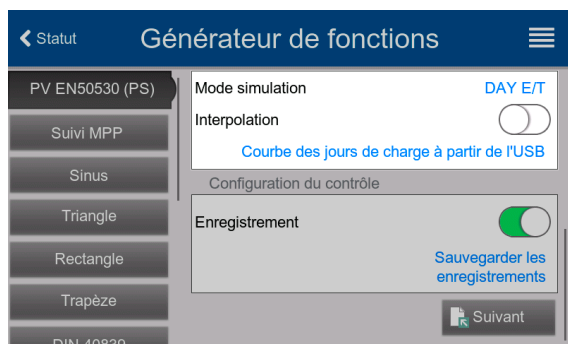
$$U_{MPP} = U_{OC} \times FFu / I_{MPP} = I_{SC} \times FFi$$



Etape 3 : Sélectionner le mode de simulation

Pour une description des modes de simulation disponibles voir chapitre 3.14.4.

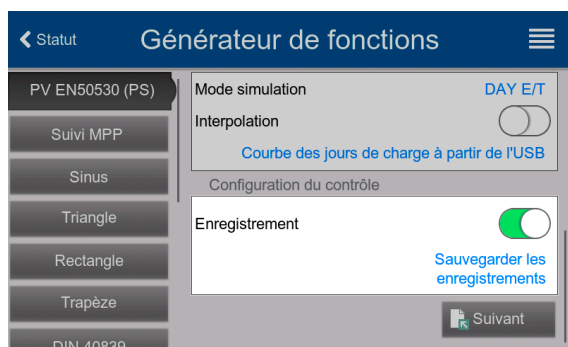
Lors de la sélection **E/T** ou **U/I** la configuration continue avec **Etape 4**, sinon une étape supplémentaire est nécessaire



Etape 3-1 : Charger les données de tendance journalière

Si le mode **DAY E/T** ou **DAY U/I** est sélectionné, vous devez charger une courbe avec des données de tendance journalière (1-100 000 points) avec **Courbe des jours de charge à partir de l'USB**, sous forme d'un fichier CSV avec un format spécifique (voir chapitre 3.14.5) et un nom spécifique (voir chapitre 1.9.6.5 dans le manuel d'installation).

Il s'agit d'autre part de l'option pour activer la fonction d'interpolation. Pour en savoir plus sur l'interpolation voir chapitre 3.14.5.1.



Etape 4 : Fin

L'une des deux dernières étapes est l'option d'activer la fonction d'enregistrement qui collecte d'autres données que celles que vous obtenez depuis l'enregistrement USB normal. Les données ne sont pas stockées directement sur la clé USB, mais après l'arrêt de la simulation et en revenant à cet écran avec le bouton disponible **Sauvegarder les enregistrements**. Voir aussi chapitre 3.14.5.2.

Accédez à l'écran suivant avec . Vous pouvez ici ajuster les valeurs réglées globales de tension et courant. Elles sont déjà réglées à des niveaux adaptés pour la simulation.

La configuration sera terminée et les réglages soumis avec le bouton . Le générateur de fonctions basculera alors en mode contrôle.

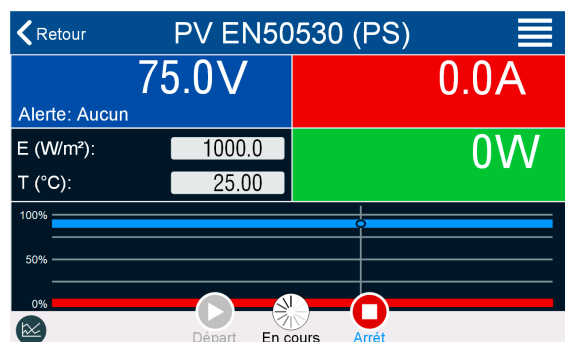
3.14.7 Contrôle de la simulation

Après le chargement des paramètres configurés, le générateur de fonctions basculera en mode contrôle. Maintenant, la simulation peut démarrer avec le bouton On/Off ou la zone tactile .

Selon le mode de simulation configuré, la zone d'affichage orange indiquera les paramètres de simulation ajustables, qui pourront **uniquement être modifiés via la saisie directe**, pas par les boutons rotatifs, car à chaque étape du bouton la courbe serait recalculée.

L'exemple ci-contre indique un mode de simulation **E/T**.

Si les modes de tendance journalière doivent être configurés, la zone d'affichage est vide. Ces modes s'exécutent automatiquement une fois démarrés et s'arrêteront quand la durée totale de toutes les temporisations sera atteinte. Les autres modes, **E/T** et **U/I**, s'arrêteront uniquement par interaction de l'utilisateur ou une alarme.



3.14.8 Critères d'arrêt

La simulation s'arrêtera involontairement à cause de plusieurs raisons :

1. Une alarme s'est produite, qui désactive la sortie DC (PF, OVP, OCP, OPP)
2. Un événement utilisateur s'est produit dont l'action a été définie pour engendrer une alarme, ce qui signifie désactiver le DC

La situation 2 peut être évitée en réglant avec précaution d'autres paramètres, non associés au générateur de fonctions. Avec l'arrêt de la simulation dans les trois situations l'enregistrement des données sera aussi arrêté.

3.14.9 Analyse du test

Après l'arrêt de la simulation pour une raison quelconque, les données enregistrées peuvent être sauvegardées sur clé USB ou lues via une interface numérique, bien sûr uniquement si l'enregistrement des données a été activé dans la configuration. L'activation de la fonction d'enregistrement des données au cours de la simulation n'est pas possible lors du contrôle manuel du générateur, mais en contrôle à distance. Lors de la sauvegarde vers une clé USB, toutes les données enregistrées seront sauvegardées jusqu'au compteur d'index actuel. Via l'interface numérique il y a la possibilité de lire une partie des données, qui auront également un impact sur la durée nécessaire pour lire les données.

Les données peuvent être utilisées ultérieurement pour visualiser, analyser et déterminer les caractéristiques du panneau solaire simulé et de l'inverseur solaire qui est généralement utilisé comme charge lors de la réalisation de tels tests. Plus de détails sont disponibles dans la documentation standard.

3.14.9.1 Stockage de la courbe PV

La dernière courbe PV (ou tableau) qui a été calculée au cours de la simulation peut être lue depuis l'appareil via l'interface numérique (partiellement ou entièrement) ou stockée sur une clé USB. Cela peut servir à vérifier les paramètres ajustés. Lors de l'exécution en mode DAY E/T ou DAY U/I, cela a moins de sens car la courbe sera recalculée à chaque index traité et la courbe lue serait toujours celle appartenant au dernier point de la courbe de la tendance journalière.

Lors de la lecture du tableau PV, vous recevrez jusqu'à 4096 valeurs actuelles. Les données du tableau pourront être visualisées dans un diagramme XY dans des outils tels que Excel.

3.15 Contrôle à distance du générateur de fonctions

Le générateur de fonctions peut être contrôlé à distance, mais la configuration et le contrôle des fonctions avec des commandes individuelles sont différentes du fonctionnement manuel. La documentation externe "Programming Guide ModBus & SCPI" sur la clé USB livrée explique l'approche. En général ce qui suit s'applique :

- Le générateur de fonctions n'est pas contrôlable directement via l'interface analogique; le seul impact sur la fonction peut venir de la broche REM-SB activant et désactivant la sortie DC, ce qui arrête également et redémarre la fonction
- Le générateur de fonction est indisponible si le mode R (résistance) est actif

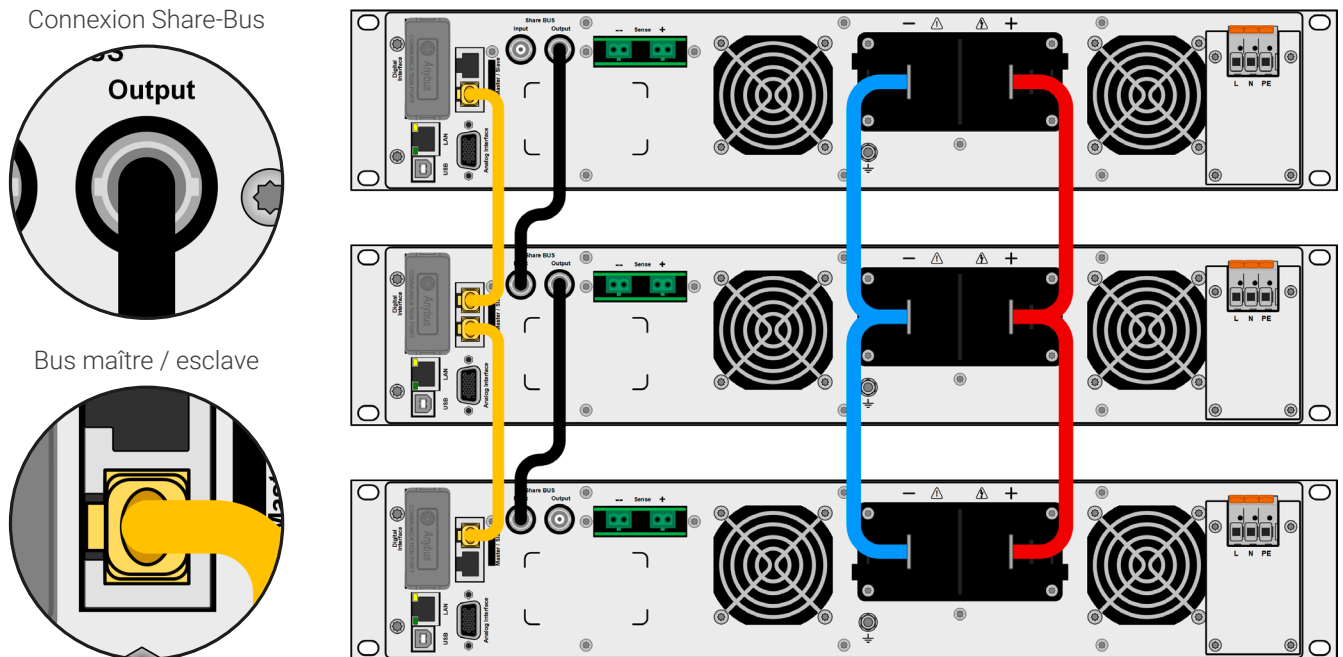
4. Autres applications (2)

4.1 Fonctionnement parallèle en maître / esclave (M/E)

Plusieurs appareils de même type peuvent être connectés en parallèle afin de créer un système avec un courant total supérieur et donc une puissance accrue. Pour le fonctionnement parallèle en mode maître / esclave les unités sont généralement reliées avec leurs sorties DC, leurs Share-Bus et leurs bus maître / esclave, qui est un bus numérique qui fait fonctionner le système comme une grosse unité par rapport aux valeurs ajustées, valeurs actuelles et les statuts.

Le Share-Bus est conçu pour équilibrer les unités dynamiquement en tension sur la sortie DC, par exemple en mode CV, en particulier si l'unité maître exécute une fonction dynamique. Afin que ce bus fonctionne correctement, au moins les pôles négatifs DC de toutes les unités doivent être reliés car le négatif DC est la référence pour le Share-Bus.

Vue de principe (sans charge) :



4.1.1 Restrictions

Par rapport au fonctionnement normal d'un appareil unique, le fonctionnement maître / esclave a quelques restrictions:

- Le système M/E réagit un peu différemment en cas d'alarmes (voir ci-dessous au 4.1.8)
- Bien que le Share-Bus aide le système à réguler la tension de tous les appareils concernés le plus rapidement possible, un fonctionnement parallèle n'est pas aussi dynamique qu'un appareil individuel
- Le branchement de modèles identiques d'autres séries est pris en charge, mais limité à la série PS 10000 qui peut servir d'unités esclaves

4.1.2 Câblage des sorties DC

La sortie DC de chaque unité en fonctionnement parallèle est reliée avec la bonne polarité à l'unité suivante, en utilisant des câbles ou des barres de cuivre avec une section appropriée au courant du système global et aussi courts que possible, ainsi leur inductance est aussi faible que possible.

4.1.3 Câblage du Share-Bus

Le Share-Bus est câblé d'unité à unité avec des câbles standards BNC (coaxiaux, type 50 Ω) avec une longueur de 0,5 m (1.64 ft) ou identique. Les deux prises sont reliées en interne et ne sont spécifiquement une entrée ou une sortie. L'étiquetage est uniquement une orientation.



- Un maximum de 64 unités peuvent être connectées via le Share-Bus.
- Lors du branchement du Share-Bus avant qu'un appareil n'ait été configuré comme maître ou esclave, une alarme SF se produira

4.1.4 Câblage et configuration du bus maître / esclave

Les connecteurs maître / esclave sont intégrés et peuvent être reliés via des câbles réseau ($\geq$ CAT3, câble adaptateur). Après quoi, le M/E peut être configuré manuellement ou en contrôle à distance. Ce qui suit s'applique :

- Un maximum de 64 unités peuvent être reliées via le bus : 1 maître et jusqu'à 63 esclaves.
- Connexion uniquement entre appareils de même type, par exemple alimentation avec alimentation; la connexion de différentes catégories de puissance est autorisée et prise en charge, par exemple une 1,5 kW 2U avec une 15 kW 3U pour obtenir un total de 16,5 kW, mais nécessite d'avoir au moins le firmware KE/HMI 3.02 ou supérieur sur toutes les unités
- La liaison de différentes séries est prise en charge mais limitée à :
 - Les modèles de la série PS 10000 peuvent être utilisés comme unités esclaves pour les modèles de la série PSI 10000 étant l'unité maître
- Les unités en fin de bus nécessitent une terminaison (voir ci-dessous pour plus d'informations)



Le bus maître / esclave ne doit pas être câblé avec des câbles croisés !

La dernière utilisation du système M/E implique :

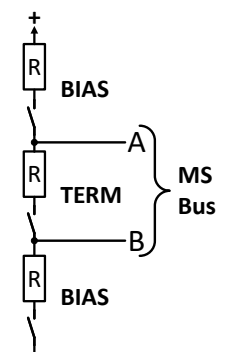
- L'unité maître affiche, ou rend disponible à la lecture par le contrôleur à distance, toutes les valeurs actuelles de toutes les unités
- Les gammes de réglage des valeurs, des limites d'ajustement, des protections (OVP etc.) et des événements utilisateur (UVD etc.) du maître sont adaptées au nombre total d'unités. Donc, si par exemple 5 unités chacune avec une puissance de 3 kW sont reliées à un système 15 kW, alors le maître peut être réglé dans la gamme 0...15 kW.
- Les esclaves ne sont pas utilisables tant qu'ils sont contrôlés par le maître
- Les unités esclaves indiqueront l'alarme "MSP" à l'écran tant qu'elles n'auront pas été initialisées par le maître. La même alarme est indiquée après une perte de connexion de l'unité maître.
- Si le générateur de fonctions de l'unité maître doit être utilisé, le Share-Bus doit être connecté aussi

► Comment connecter le bus maître / esclave

1. Désactivez toutes les unités et connectez le bus maître / esclave avec des câbles réseau (CAT3 ou supérieur, câbles non inclus). Peu importe laquelle des deux prises maître / esclave (RJ45, arrière) est connectée à l'unité suivante.
2. Selon la configuration désirée, les unités sont donc aussi connectées à leurs borniers DC. Les deux unités du début et de fin de chaîne doivent avoir une terminaison, alors que le maître nécessite un réglage séparé. Voir tableau ci-dessous.

La terminaison est effectuée avec des commutateurs électroniques internes qui sont contrôlés depuis le menu **Réglages** de l'appareil dans l'onglet **Maître-Esclave**. Cela peut être fait comme partie du réglage sur chaque unité comme maître ou esclave, mais devra être fait avant que le maître soit réglé comme **Maître**, car cela déclenche immédiatement une initialisation du bus. Dans l'onglet **Maître-Esclave** les résistances de terminaison pour le BIAS et le bus lui-même (TERM, voir figure ci-contre) peuvent être réglées séparément. Réglages de la matrice pour les unités sur le bus M/E:

Position de l'appareil	Réglage de terminaison
Maître (en fin de bus)	BIAS + TERM
Maître (centré sur le bus)	BIAS
Esclave (en fin de bus)	TERM
Esclave (centré sur le bus)	-



4.1.5 Systèmes mixtes

On considère comme systèmes mixtes (nécessite au moins le firmware KE 3.02+) :

- Différentes catégories de puissance, comme 1,5 kW, 15 kW ou 30 kW dans un système M/E
- Différentes séries, en particulier la série PSI 10000 en liaison avec la série PS 10000

La combinaison de différentes catégories de puissance peut avoir un effet attendu, comme le fait que la puissance totale résultante, comme affichée par le maître après l'initialisation, ne soit pas celle attendue, mais inférieure. Cela dépend de l'unité et de sa catégorie de puissance ayant été sélectionnée comme maître. Dans une telle situation la meilleure règle est : toujours sélectionner le maître parmi les unités dotées de la puissance nominale la plus élevée.

Exemple : vous voulez connecter une unité 30 kW et une unité 3kW afin d'obtenir 33 kW. Généralement, la tension nominale doit correspondre, mais le courant et la puissance nominale peuvent être différents. Pour être précis, la puissance nominale est décisive. Lors de l'utilisation d'une unité 3 kW comme maître, la puissance totale du système sera seulement de 28 kW (avec un maître doté du firmware KE 3.02), ce qui est même moins que l'unité 30 kW seule. Lors de, cependant, la commutation du maître vers l'unité 30 kW, le système engendrera une puissance totale de 33 kW.

4.1.6 Configuration du fonctionnement maître / esclave

Maintenant que le système M/E a été configuré sur chaque unité. Il est recommandé de configurer d'abord toutes les unités esclaves puis l'unité maître.

► Etape 1 : Configuration des unités esclaves



1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur **Réglages** dans l'écran principal pour accéder au menu **Réglage**. Naviguez jusqu'à l'onglet **Maître-Esclave** et appuyez dessus.
2. L'appui sur le bouton bleu à côté du **Mode** ouvrira un sélecteur. En sélectionnant **Esclave**, si pas déjà réglé, le mode maître / esclave est activé et l'appareil défini comme esclave. De plus, la terminaison du bus peut être activée ici, si nécessaire pour l'unité actuellement configurée.
3. Quittez le menu Réglages.

Ensuite, l'esclave est entièrement configuré pour le maître / esclave. Répétez la procédure pour chaque esclave.

► Etape 2 : Configuration de l'unité maître



1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur **Réglages** dans l'écran principal pour accéder au menu **Réglage**. Naviguez jusqu'à l'onglet **Maître-Esclave** et appuyez dessus.
2. L'appui sur le bouton bleu à côté du **Mode** ouvrira un sélecteur. En sélectionnant **Maître**, si pas déjà réglé, le mode maître / esclave est activé et l'appareil défini comme maître, ce qui activera automatiquement également la terminaison résistance BIAS, comme requis pour le maître.

► Etape 3 : Initialisation du maître

Lors du réglage d'un appareil en maître, il commencera instantanément à initialiser le système M/E et le résultat est affiché dans la même fenêtre. Si l'initialisation échoue ou que le nombre d'unités ou la puissance totale est erroné, elle peut être répétée dans cet écran à tout instant.

Statut d'initialisation	Initialisé
Nombre d'esclaves	1
Tension du système	750.0V
Courant du système	240.0A
Puissance du système	60.00kW
Résistance du système	185.00Ω
Initialiser le système	

Un appui sur **Initialiser le système** répète la recherche d'esclaves si le nombre d'esclaves détectés est inférieur à celui attendu, le système a été reconfiguré, toutes les unités esclaves ne sont pas prêtes ou déjà réglées comme **Esclave** ou la câblage / terminaison n'est pas encore OK. La fenêtre de résultat montre le nombre d'esclaves plus le courant total, la puissance et la résistance du système M/E.

S'il n'y a pas d'esclaves détectés du tout, le maître initialisera encore le système M/E avec lui seul.



Tant que le mode M/E reste actif, la procédure d'initialisation du système maître / esclave sera répétée à chaque fois que l'unité maître est mise sous tension. L'initialisation peut aussi être répétée manuellement à chaque fois via le menu Réglages, dans l'onglet "Maître / esclave".

4.1.7 Fonctionnement du système maître / esclave

Après la configuration et l'initialisation réussies des unités maître et esclaves, elles indiqueront leurs statuts sur leurs écrans. Le maître indiquera **Mode M/E: Maître (n Es)** alors que les esclaves indiqueront **Mode M/E: Esclave** plus **À distance: Esclave n**, tant qu'ils sont en contrôle à distance par le maître.

Dès lors, les esclaves ne peuvent plus être contrôlés manuellement ou à distance, ni via les interfaces analogique ou numériques. Elles peuvent, si nécessaire, être surveillées via ces interfaces en lisant les valeurs actuelles et des statuts.

L'affichage de l'unité maître sera reconfigurer après l'initialisation et toutes les valeurs réglées réinitialisées. Le maître affiche maintenant les valeurs réglées et actuelles du système total. Selon le nombre d'unités, les gammes de courant et de puissance ajustables seront multipliées, alors que la gamme de résistance diminuera. Ce qui suit s'applique :

- Le système, représenté par le maître, peut être traité comme une unité autonome
- Le maître partage les valeurs réglées etc. aux esclaves et les contrôle
- Le maître est contrôlable à distance via son interface analogique ou l'une de ses numériques
- Tous les réglages pour les valeurs réglées U, I, P et R sur le maître, plus aussi toutes les valeurs associées depuis la supervision, les limites etc. devront être adaptées aux nouvelles valeurs totales
- Tous les esclaves initialisés réinitialiseront les limites (U_{Min} , I_{Max} etc.), les seuils de supervision (OVP, OPP etc.) et les réglages d'événements (UCD, OVD etc.) aux valeurs par défaut, donc ils n'interfèrent pas au contrôle du maître. Dès que ces valeurs sont modifiées sur le maître, elles sont transmises 1:1 aux esclaves.
- Au cours du fonctionnement, il pourrait arriver qu'un esclave cause une alarme ou un événement plus tôt que le maître, du fait du courant déséquilibré ou d'une réaction légèrement plus rapide.



Afin de restaurer facilement tous ces réglages qui étaient configurés avant l'activation du fonctionnement M/E, il est recommandé d'utiliser les profils utilisateur (voir «2.2.6 Chargement et sauvegarde des profils utilisateurs»)

- Si un ou plusieurs esclaves reportent une alarme, elle sera indiquée sur le maître et doit être acquittée également, afin que les esclaves puissent continuer de fonctionner. Comme une alarme cause la désactivation des sorties DC et peut uniquement réévaluer la condition on/off automatiquement après les alarmes PF ou OT, où la réaction aux alarmes est configurable, l'action d'un opérateur ou d'un logiciel de contrôle à distance pourrait être nécessaire.
- La perte de connexion d'un esclave engendrera une coupure de toutes les sorties DC comme mesure de sécurité et le maître indiquera cette situation à l'écran avec un message disant "Mode sécurité maître / esclave". Ensuite, le système M/E doit être réinitialisé, avec ou sans le rétablissement préalable de la connexion aux unités déconnectées.
- Toutes les unités, même les esclaves, peuvent être déconnectées de manière externe sur leurs sorties DC en utilisant la broche REM-SB de l'interface analogique. Cela peut être utilisé comme une sorte "d'arrêt d'urgence", généralement un contact (disjoncteur) est câblé à cette broche sur toutes les unités en parallèle.

4.1.8 Alarmes et autres situations problématiques

Le fonctionnement maître / esclave, du fait de la connexion de plusieurs unités et de leurs interactions, peut engendrer des situations problématiques qui ne se produisent pas lors du fonctionnement des unités individuelles. Pour ces cas les réglementations suivantes ont été définies :

- Généralement, si le maître perd la connexion avec les esclaves, il générera une alarme MSP (protection maître / esclave), un message à l'écran et désactivera sa sortie DC. Les esclaves repasseront en fonctionnement individuel et désactiveront aussi leur sortie DC. L'alarme MSP peut être supprimée en initialisant le système maître / esclave à nouveau. Cela peut être fait dans l'écran de l'alarme MSP ou dans le MENU du maître ou via le contrôle à distance. Sinon, l'alarme est aussi effacée en désactivant le maître / esclave sur l'unité maître
- Si un ou plusieurs esclaves sont coupés de l'alimentation AC (interrupteur, disjoncteur, sous-tension) puis que tout revient, ils ne sont pas automatiquement initialisés et sont inclus à nouveau dans le système M/E. Alors l'initialisation doit être répétée.
- Si l'unité maître est coupée de l'alimentation AC (interrupteur, disjoncteur) et que tout revient, l'unité initialisera automatiquement le système M/E à nouveau, recherchant et intégrant tous les esclaves actifs. Dans ce cas, le M/E peut être restauré automatiquement.
- Si accidentellement plusieurs ou aucune unité ne sont définies comme maître, le système maître / esclave ne peut pas être initialisé

Dans les situations où une ou plusieurs unités génèrent une alarme telle que OVP etc. ce qui suit s'applique :

- Toute alarme d'un esclave est indiquée que l'écran de l'esclave et celui du maître
- Si plusieurs alarmes se déclenchent simultanément, seul le maître indique la plus récente. Dans ce cas, les alarmes particulières peuvent être lues depuis les esclaves ou via l'interface numérique par un logiciel.
- Toutes les unités du système M/E supervisent leurs propres valeurs par rapport à la surtension, surintensité et surpuissance et les cas de report d'alarme sur le maître. Dans des situations où le courant est probablement pas équilibré entre les unités, il se peut qu'une unité génère une alarme OCP sur la limite globale OCP du système M/E qui n'est pas atteinte. La même chose se produit avec l'alarme OPP.

4.2 SEMI F47

La SEMI F47 (SEMI pour semi-conducteurs) est une spécification qui exige d'un appareil qu'il continue de fonctionner sans interruption en cas d'échec d'alimentation sous forme d'une sous tension d'alimentation AC (ici : baisse) de maximum -50% de la tension de ligne nominale avec une durée maximale de 1,7 secondes. Depuis le firmware KE 3.02 et HMI 3.02 cela a été implémenté pour tous les appareils des séries alimentations 10000, mais ne peut pas être obtenu en installant une mise à jour.

La SEMI F47 spécifie une baisse de tension d'alimentation AC en étapes de tension augmentée :

Baisse de	Durée à 50 Hz	Durée à 60 Hz	Durée en secondes
50%	10 cycles	12 cycles	0,2
30%	25 cycles	30 cycles	0,5
20%	50 cycles	60 cycles	1 s

4.2.1 Restrictions

- La fonction sera désactivée automatiquement et aussi si l'appareil démarre avec une faible tension d'alimentation AC présente, par exemple 208 V (L-L) au lieu des 400 V (L-L) par défaut, donc elle ne pourra plus combler la durée de 1,7 s de l'impulsion F47. Cela signifie que la SEMI F47 n'est pas disponible lorsque la limitation est active.
- Elle nécessite une puissance max réduite par rapport à la puissance nominale du modèle en question, ainsi la SEMI F47 est également une sorte de limitation, mais elle ne dépend pas de la tension de ligne, mais de quel circuit d'entrée AC (PFC) peut être couvert sans passer en échec d'alimentation. Cela réduit la puissance nominale activée et désactivé avec la SEMI F47

4.2.2 Ajustements

La SEMI F47 peut être activée / désactivée manuellement sur le HMI (voir chapitre 2.2.1.1) ou via une interface numérique, à moins qu'elle ne soit bloquée du fait du statut actuel de l'appareil.

4.2.3 Application

La fonction peut être activée à tout instant, à moins qu'elle ne soit bloquée pour les appareils actuels, par exemple lors d'une limitation à faible tension est déjà active (voir chapitre 2.1.3.1). À partir des versions logiciels KE 3.10 et HMI 4.09, l'activation a été étendue au mode **Dynamique**. Lors de l'activation parfois au cours du fonctionnement normal, l'appareil affichera un message après avoir quitté le menu, informant que la situation est altérée et réduira aussi instantanément la puissance max disponible, et ajustera la valeur réglée de puissance, devant être actuellement supérieure au nouveau maximum. Lors de la désactivation, la fonction s'inversera, seule la valeur réglée de puissance reste inchangée. Du fait que la activation de SEMI F47 soit stocké après la mise hors tension de l'appareil, celui-ci démarrerait directement en mode SEMI F47 lors de la prochaine mise sous tension, indiquant également la fenêtre susmentionnées après le démarrage (la fenêtre peut être désactivée). Lorsque le nouveau mode **Dynamique** est sélectionné, la puissance nominale de l'appareil n'est pas réduite de manière permanente, contrairement au mode **Activé**, mais seulement temporairement pendant la durée de la chute de tension.

Si après qu'une baisse de tension se soit produite, le niveau du baisse ou la durée décide si l'appareil continue son fonctionnement sans désactiver la sortie DC ou s'il indiquera une alarme **PF**. Sans la SEMI F47 activée, l'alarme PF apparaîtra immédiatement alors qu'avec la SEMI F47 activée, elle est retardée d'au moins 2 secondes ou ne se produira jamais. Dans ce cas, l'appareil n'aura aucune réaction à la baisse, et ne l'indiquera pas sous quelle que forme que ce soit.

5. Service et maintenance (2)

5.1 Mises à jour du Firmware



Les mises à jour du Firmware ne doivent être installées que lorsqu'elles peuvent éliminer des bugs existants dans le firmware de l'appareil ou contiennent de nouvelles fonctionnalités.

Le firmware du panneau de contrôle (HMI), de l'unité de communication (KE) et du contrôleur numérique (DR), si nécessaire, est mis à jour via le port USB arrière. Pour cela le logiciel EA Power Control est nécessaire, il est inclus avec l'appareil ou disponible au téléchargement sur notre site internet avec la mise à jour firmware, ou sur demande.

Cependant, soyez attentif à ne pas installer les mises à jour trop rapidement. Chaque mise à jour inclue le risque d'un appareil ou système inutilisable. Nous recommandons d'installer les mises à jour uniquement si...

- un problème imminent avec votre appareil peut directement être solutionné, en particulier si nous suggérons d'installer une mise à jour pendant un support
- une nouvelle fonction a été ajoutée que vous voulez utiliser. Dans ce cas, vous en prenez l'entière responsabilité.

Ce qui suit s'applique également en relation avec les mises à jour firmware:

- De simples changements dans les firmwares peuvent avoir des effets cruciaux dans l'application où les appareils sont utilisés. Nous recommandons donc d'étudier la liste des changements dans l'historique du firmware très attentivement.
- Les fonctions nouvellement implémentées peuvent nécessiter une documentation mise à jour (manuel d'utilisation et/ou de programmation, ainsi que LabVIEW VIs), qui est souvent livré seulement après, parfois longtemps après

EA Elektro-Automatik GmbH

Helmholtzstr. 31-37
41747 Viersen
Allemagne

Fon: +49 (2162) 3785 - 0
ea1974@elektroautomatik.com

www.elektroautomatik.com

www.tek.com

