

Manuel d'utilisation

PSI 9000 3U

Alimentations DC haut rendement



Attention! Ce document n'est valable que pour les appareils à affichage TFT avec firmware "KE: 2.28" (modèles standards) ou "KE: 2.11" (modèles GPIB), "HMI: 2.18" et "DR: 1.6.5" ou supérieur.



SOMMAIRE

1 GÉNÉRAL

1.1	A propos de ce document.....	5
1.1.1	Conservation et utilisation.....	5
1.1.2	Copyright.....	5
1.1.3	Validité.....	5
1.1.4	Symboles et avertissements.....	5
1.2	Garantie.....	5
1.3	Limitation de responsabilité.....	5
1.4	Mise au rebut de l'appareil.....	6
1.5	Référence de l'appareil.....	6
1.6	Préconisations d'utilisation.....	6
1.7	Sécurité.....	7
1.7.1	Consignes de sécurité.....	7
1.7.2	Responsabilité de l'utilisateur.....	8
1.7.3	Responsabilité du propriétaire.....	8
1.7.4	Prérequis de l'utilisateur.....	8
1.7.5	Signaux d'alarmes.....	9
1.8	Spécifications.....	9
1.8.1	Conditions d'utilisation.....	9
1.8.2	Spécifications générales.....	9
1.8.3	Spécifications (modèles 400 V AC).....	10
1.8.4	Données techniques spécifiques (modèles 208 V AC).....	20
1.8.5	Vues.....	21
1.8.6	Éléments de contrôle.....	25
1.9	Structure et fonctionnalités.....	26
1.9.1	Description générale.....	26
1.9.2	Diagramme en blocs.....	26
1.9.3	Éléments livrés.....	27
1.9.4	Accessoires.....	27
1.9.5	Options.....	27
1.9.6	Panneau de commande (HMI).....	28
1.9.7	Interface USB type B (face arrière).....	31
1.9.8	Emplacement module d'interface.....	31
1.9.9	Interface analogique.....	31
1.9.10	Bornier "Share".....	32
1.9.11	Bornier "Sense" (mesure à distances).....	32
1.9.12	Bus maître / esclave.....	32
1.9.13	Interface GPIB (optionnelle).....	32

2 INSTALLATION & COMMANDES

2.1	Transport et stockage.....	33
2.1.1	Transport.....	33
2.1.2	Emballage.....	33
2.1.3	Stockage.....	33
2.2	Déballage et vérification visuelle.....	33
2.3	Installation.....	33
2.3.1	Consignes de sécurité avant toute installation et utilisation.....	33
2.3.2	Préparation.....	33
2.3.3	Installation du matériel.....	34
2.3.4	Connexion à l'alimentation AC.....	35

2.3.5	Connexion à des charges DC.....	38
2.3.6	Mise à la terre de la sortie DC.....	39
2.3.7	Connexion du bus "Share".....	39
2.3.8	Connexion au bornier Sense.....	39
2.3.9	Installation d'un module interface.....	40
2.3.10	Connexion au bus "Share".....	41
2.3.11	Connexion au port USB (face arrière).....	41
2.3.12	Utilisation initiale.....	41
2.3.13	Utilisation après une mise à jour du firmware ou une longue période d'inactivité.....	41
2.3.14	Système d'extension avec des unités esclaves.....	42

3 UTILISATION ET APPLICATIONS

3.1	Consignes de sécurité.....	43
3.2	Modes d'utilisation.....	43
3.2.1	Régulation en tension / Tension constante.....	43
3.2.2	Régulation en courant / Courant constant / Limitation en courant.....	44
3.2.3	Régulation en puissance / Puissance constante / Limite de puissance.....	44
3.2.4	Régulation par résistance interne.....	44
3.3	Conditions d'alarmes.....	45
3.3.1	Absence d'alimentation.....	45
3.3.2	Surchauffe.....	45
3.3.3	Protection en surtension.....	45
3.3.4	Protection en surintensité.....	45
3.3.5	Protection en surpuissance.....	45
3.4	Utilisation manuelle.....	46
3.4.1	Mise sous tension de l'appareil.....	46
3.4.2	Mettre l'appareil hors tension.....	46
3.4.3	Configuration via MENU.....	46
3.4.4	Ajustement des limites.....	52
3.4.5	Changer le mode d'utilisation.....	52
3.4.6	Réglage manuel des valeurs paramétrées.....	53
3.4.7	Changer le mode d'affichage à l'écran.....	53
3.4.8	Les barres de mesure.....	54
3.4.9	Activer / désactiver la sortie DC.....	54
3.4.10	Enregistrement sur clé USB (enregistreur).....	55
3.5	Contrôle distant.....	56
3.5.1	Général.....	56
3.5.2	Emplacements de contrôle.....	56
3.5.3	Contrôle distant via une interface numérique.....	56
3.5.4	Contrôle distant via l'interface analogique (AI).....	57
3.6	Alarmes et surveillance.....	61
3.6.1	Définition des termes.....	61
3.6.2	Alarmes et événements.....	61

3.7	Verrouillage du panneau de commande (HMI)	63
3.8	Verrouillage des limites	63
3.9	Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur	64
3.10	Générateur de fonction	65
3.10.1	Introduction	65
3.10.2	Général	65
3.10.3	Méthode d'utilisation	66
3.10.4	Utilisation manuelle	66
3.10.5	Forme d'onde sinusoïdale	67
3.10.6	Forme d'onde triangulaire	68
3.10.7	Forme d'onde rectangulaire	68
3.10.8	Forme d'onde trapézoïdale	69
3.10.9	Fonction DIN 40839	69
3.10.10	Fonction arbitraire	70
3.10.11	Forme d'onde rampe	74
3.10.12	Fonctions UI et IU des tableaux	74
3.10.13	Fonction PV simple (photovoltaïque)	76
3.10.14	Fonction de tableau FC (pile à combustible).....	77
3.10.15	Fonction PV avancée selon la EN 50530	79
3.10.16	Contrôle distant du générateur de fonctions	84
3.11	Autres applications.....	85
3.11.1	Utilisation parallèle en mode maître / esclave (MS)	85
3.11.2	Connexions séries.....	89
3.11.3	Utilisation comme chargeur de batterie...	89
3.11.4	Utilisation deux quadrants (2QO).....	90

4 ENTRETIEN ET RÉPARATION

4.1	Maintenance / nettoyage	92
4.2	Trouver / diagnostiquer / réparer un défaut	92
4.2.1	Mise à jour du firmware	92
4.3	Étalonnage	93
4.3.1	Préface	93
4.3.2	Préparation.....	93
4.3.3	Procédure d'étalonnage	93

5 RÉPARATION & SUPPORT

5.1	Général.....	95
5.2	Contact	95

1. Général

1.1 A propos de ce document

1.1.1 Conservation et utilisation

Ce document doit être conservé à proximité de l'appareil pour mémoire sur l'utilisation de celui-ci. Ce document est conservé avec l'appareil au cas où l'emplacement d'installation ou l'utilisateur changeraient.

1.1.2 Copyright

La duplication et la copie, même partielles, ou l'utilisation dans un but autre que celui préconisé dans ce manuel sont interdites et en cas de non respect, des poursuites pénales pourront être engagées.

1.1.3 Validité

Ce manuel est valide pour les équipements suivants incluant les variantes.

Modèle	Article	Modèle	Article	Modèle	Article
PSI 9040-170 3U	06230350	PSI 9080-340 3U	06230357	PSI 9080-510 3U	06230364
PSI 9080-170 3U	06230351	PSI 9200-140 3U	06230358	PSI 9200-210 3U	06230365
PSI 9200-70 3U	06230352	PSI 9360-80 3U	06230359	PSI 9360-120 3U	06230366
PSI 9360-40 3U	06230353	PSI 9500-60 3U	06230360	PSI 9500-90 3U	06230367
PSI 9500-30 3U	06230354	PSI 9750-40 3U	06230361	PSI 9750-60 3U	06230368
PSI 9750-20 3U	06230355	PSI 91000-30 3U	06230362	PSI 91500-30 3U	06230369
PSI 9040-340 3U	06230356	PSI 9040-510 3U	06230363	PSI 91000-40 3U	06230370

1.1.4 Symboles et avertissements

Les avertissements ainsi que les consignes générales de ce document sont indiquées avec les symboles :

	Symbole indiquant un danger pouvant entraîner la mort
	Symbole indiquant une consigne de sécurité (instructions et interdictions pour éviter tout endommagement) ou une information importante pour l'utilisation
	<i>Symbole indiquant une information ou une consigne générale</i>

1.2 Garantie

EA Elektro-Automatik garantit l'aptitude fonctionnelle de la technologie utilisée et les paramètres de performance avancés. La période de garantie débute à la livraison de l'appareil.

Les termes de garantie sont inclus dans les termes et conditions générales de EA Elektro-Automatik.

1.3 Limitation de responsabilité

Toutes les affirmations et instructions de ce manuel sont basées sur les normes et réglementations actuelles, une technologie actualisée et notre grande expérience. Le fabricant ne pourra pas être tenu responsable si :

- L'appareil est utilisé pour d'autres applications que celles pour lesquelles il a été conçu
- L'appareil est utilisé par un personnel non formé et non habilité
- L'appareil a été modifié par l'utilisateur
- L'appareil a été modifié techniquement
- L'appareil a été utilisé avec des pièces détachées non conformes et non autorisées

Le matériel livré peut être différent des explications et schémas indiqués ici à cause des dernières évolutions techniques ou de la personnalisation des modèles avec l'intégration d'options additionnelles.

1.4 Mise au rebut de l'appareil

Un appareil qui est destiné au rebut doit, selon la loi et les réglementations Européennes (ElektroG, WEEE) être retourné au fabricant pour être démantelé, à moins que la personne utilisant l'appareil puisse elle-même réaliser la mise au rebut, ou la confier à quelqu'un directement. Nos instruments sont concernés par ces réglementations et sont estampillés avec le symbole correspondant illustré ci-dessous :



1.5 Référence de l'appareil

Décodage de la référence du produit indiquée sur l'étiquette, en utilisant un exemple :

PSI 9 080 - 510 3U zzz

	Champ d'identification des options installées et/ou modèles spéciaux
	3W = Option 3W installée (GPIB à la place du module d'interface)
	HS = High Speed (vitesse élevée)
	WC = Water Cooling (système de refroidissement)
	Construction (pas toujours donnée)
	3U = Boîtier 19" avec 3U
	Courant maximal de l'appareil en Ampères
	Tension maximale de l'appareil en Volts
	Série : 9 = Série 9000
	Identification du type de produit :
	PSI = Power Supply Intelligent (alimentation intelligente)



Les modèles spéciaux sont toujours déclinés des modèles standards et peuvent varier au niveau des tension et courant d'entrée par rapport aux valeurs annoncées.

1.6 Préconisations d'utilisation

L'équipement est prévu pour être utilisé, s'il s'agit d'une alimentation ou d'un chargeur de batterie, uniquement comme une source de tension et courant variable, ou s'il s'agit d'une charge électronique, uniquement comme source de courant variable.

L'application typique pour une alimentation est d'alimenter en DC n'importe quel utilisateur, pour un chargeur de batterie c'est d'alimenter divers types de batteries et pour une charge électronique c'est de remplacer une résistance ohmique par une source de courant DC afin de charger des sources de tension et courant de tous genres.



- Toute réclamation relative à des dommages suite à une mauvaise utilisation n'est pas recevable.
- L'utilisateur est responsable des dommages causés suite à une mauvaise utilisation.

1.7 Sécurité

1.7.1 Consignes de sécurité

Danger mortel - tension dangereuse

- L'utilisation d'équipements électriques signifie que plusieurs éléments peuvent être sous tension dangereuse. Par conséquent, toutes les parties sous tension doivent être protégées! Ceci s'applique à tous les modèles, sauf les modèles 60 V selon la SELV qui ne peuvent pas générer de tensions DC dangereuses.
- Toute intervention au niveau des connexions doit être réalisée sous une tension nulle (sortie déconnectée de la charge) et uniquement par un personnel qualifié et informé. Le non respect de ces consignes peut causer des accidents pouvant engendrer la mort et des endommagements importants de l'appareil.
- Ne jamais toucher des câbles ou connecteurs juste après qu'ils aient été débranchés de l'alimentation principale, puisque le risque de choc électrique subsiste!
- Ne jamais toucher les contacts de la borne de sortie DC juste après la désactivation de la sortie DC, car le risque de présence de tension dangereuse subsiste, s'atténuant plus ou moins lentement selon la charge! Il peut également y avoir un potentiel dangereux entre la sortie DC négative et le PE (protection équipotentielle) ou entre la sortie DC positive et le PE à cause des X capacités chargées pouvant ne pas être déchargées.
- Toujours suivre les 5 règles de sécurité suivantes en utilisant des appareils électriques :
 - Déconnecter complètement
 - Se prémunir de toute reconnexion
 - Vérifier que le système est déchargé
 - Effectuer une mise à la terre et un court-circuit
 - Fournir une protection aux parties connectées



- L'appareil doit uniquement être utilisé comme préconisé
- L'appareil est uniquement conçu pour une utilisation dans les limites de connexion indiquées sur l'étiquette du produit.
- N'insérez aucun objet, particulièrement métallique, au niveau du ventilateur
- Évitez toute utilisation de liquide à proximité de l'appareil. Gardez l'appareil à l'abri des éclaboussures, de l'humidité et de la condensation.
- Pour les alimentations et les chargeurs batteries : ne pas connecter d'éléments, particulièrement des faibles résistances, à des instruments sous tension; des étincelles pourraient se produire et engendrer un incendie ainsi que des dommages pour l'appareil et l'utilisateur
- Pour les charges électroniques : ne pas connecter de sources de puissance à un appareil sous tension, des étincelles pourraient se produire et engendrer un incendie ainsi que des dommages pour l'appareil et la source.
- Les régulations ESD doivent être appliquées lors de la mise en place des cartes d'interface ou des modules aux emplacements prévus à cet effet
- Les cartes d'interface ou les modules ne peuvent être connectés / déconnectés avec l'appareil hors tension. Il n'est pas nécessaire d'ouvrir l'appareil.
- Ne connectez pas de sources de puissance externes avec polarité inversée à l'entrée DC ou aux sorties! L'appareil serait endommagé.
- Pour les alimentations : évitez si possible de connecter des sources de puissance externes à la sortie DC, et ne les connectez jamais si elles peuvent générer des tensions supérieures à la tension nominale de l'appareil.
- Pour les charges électroniques : ne pas connecter de source de puissance à l'entrée DC qui peut générer une tension supérieure à 120% de la tension d'entrée nominale de la charge. L'appareil n'est pas protégé contre les surtensions et peut être endommagé de manière irréversible.
- N'insérez jamais un câble réseau connecté à l'Ethernet ou à ses composants dans la prise maître / esclave située à l'arrière de l'appareil !
- Toujours configurer les protections contre les surtensions etc. pour des charges sensibles en fonction des nécessités de l'application !

1.7.2 Responsabilité de l'utilisateur

L'appareil est prévu pour une utilisation industrielle. Par conséquent, les utilisateurs sont concernés par les normes de sécurité relatives. En complément des avertissements et consignes de sécurité de ce manuel, les normes environnementales et de prévention des accidents doivent être appliquées. L'utilisateur doit :

- Être informé des consignes de sécurité relatives à son travail
- Travailler en respectant les règles d'utilisation, d'entretien et de nettoyage de l'appareil
- Avoir lu et compris le manuel d'utilisation de l'appareil avant toute utilisation
- Utiliser les équipements de protection prévus et préconisés pour l'utilisation de l'appareil. En outre, toute personne utilisant l'appareil est responsable du fait que l'appareil soit techniquement adapté à l'utilisation en cours.

1.7.3 Responsabilité du propriétaire

Le propriétaire est une personne physique ou légale qui utilise l'appareil ou qui délègue l'utilisation à une tierce personne et qui est responsable de la protection de l'utilisateur, d'autres personnels ou de personnes tierces.

L'appareil est dédié à une utilisation industrielle. Par conséquent, les propriétaires sont concernés par les normes de sécurité légales. En complément des avertissements et des consignes de sécurité de ce manuel, les normes environnementales et de prévention des accidents doivent être appliquées. Le propriétaire doit :

- Connaître les équipements de sécurité nécessaires pour l'utilisateur de l'appareil
- Identifier les dangers potentiels relatifs aux conditions spécifiques d'utilisation du poste de travail via une évaluation des risques
- Ajouter les étapes relatives aux conditions de l'environnement dans les procédures d'utilisation
- Vérifier régulièrement que les procédures d'utilisation sont à jour
- Mettre à jour les procédures d'utilisation afin de prendre en compte les modifications du processus d'utilisation, des normes ou des conditions d'utilisation.
- Définir clairement et sans ambiguïté les responsabilités en cas d'utilisation, d'entretien et de nettoyage de l'appareil.
- Assurer que tous les employés utilisant l'appareil ont lu et compris le manuel. En outre, que les utilisateurs sont régulièrement formés à l'utilisation de ce matériel et aux dangers potentiels.
- Fournir à tout le personnel travaillant avec l'appareil, l'ensemble des équipements de protection préconisés et nécessaires. En outre, le propriétaire est responsable d'assurer que l'appareil soit utilisé dans des applications pour lesquelles il a été techniquement prévu.

1.7.4 Prérequis de l'utilisateur

Toute activité incluant un équipement de ce genre peut uniquement être réalisée par des personnes capables de travailler de manière fiable et en toute sécurité, tout en satisfaisant aux prérequis nécessaires pour ce travail.

- Les personnes dont la capacité de réaction est altérée par exemple par la drogue, l'alcool ou des médicaments ne peut pas utiliser cet appareil.
- Les règles relatives à l'âge et au travail sur un site d'utilisation doivent toujours être appliquées.



Danger pour les utilisateurs non confirmés

Une mauvaise utilisation peut engendrer un accident corporel ou un endommagement de l'appareil. Seules les personnes formées, informées et expérimentées peuvent utiliser l'appareil.

Les personnes déléguées sont celles qui ont été correctement formées en situation à effectuer leurs tâches et informées des divers dangers encourus.

Les personnes qualifiées sont celles qui ont été formées, informées et ayant l'expérience, ainsi que les connaissances des détails spécifiques pour effectuer toutes les tâches nécessaires, identifier les dangers et éviter les risques d'accident.

Tout travail sur des équipements électriques ne doit être réalisé que par des électriciens qualifiés.

1.7.5 Signaux d'alarmes

L'appareil propose plusieurs moyens indiquant des conditions d'alarmes, mais pas pour indiquer des conditions dangereuses. Les indicateurs peuvent être visuels (texte à l'écran), sonores (buzzer) ou électronique (broche/état de la sortie d'une interface analogique). Toutes les alarmes engendreront une désactivation de la sortie DC.

La signification des signaux est la suivante :

Signal OT (Surchauffe)	<ul style="list-style-type: none"> • Surchauffe de l'appareil • Sortie DC sera désactivée • Non critique
Signal OVP (Surtension)	<ul style="list-style-type: none"> • Surtension coupant la sortie DC à cause d'une tension trop élevée au niveau de l'entrée ou générée par l'appareil lui même à cause d'un défaut • Critique ! L'appareil et/ou la charge peuvent être endommagés
Signal OCP (Surintensité)	<ul style="list-style-type: none"> • Coupure de la sortie DC à cause d'un dépassement de la limite prédéfinie • Non critique, protège la charge d'une consommation de courant trop élevée
Signal OPP (Surpuissance)	<ul style="list-style-type: none"> • Coupure de la sortie DC à cause d'un dépassement de la limite prédéfinie • Non critique, protège la charge d'une consommation de puissance trop élevée
Signal PF (Perte puissance)	<ul style="list-style-type: none"> • Coupure de la sortie DC à cause d'une tension AC trop faible ou un défaut en entrée AC • Critique en surtension ! Le circuit d'entrée AC peut être endommagé

1.8 Spécifications

1.8.1 Conditions d'utilisation

- Utilisation uniquement en intérieur et au sec
- Température ambiante 0-50°C (32...122°F)
- Altitude d'utilisation: max. 2000 m (1.242 mi) au dessus du niveau de la mer
- Humidité relative max 80% , sans condensation

1.8.2 Spécifications générales

Affichage : Ecran couleur TFT tactile avec verre gorilla, 4.3", 480pt x 272pt, capacitif

Commande : 2 encodeurs avec fonction bouton poussoir, 1 bouton poussoir

Les valeurs nominales de l'appareil déterminent les gammes ajustables maximales.

1.8.3 Spécifications (modèles 400 V AC)

3.3 kW / 5 kW	Modèles 400 V				
	PSI 9040-170	PSI 9080-170	PSI 9200-70	PSI 9360-40	PSI 9500-30
Entrée AC					
Tension (L-L)	400 V AC, -10/+15%, 45 - 65 Hz				
Branchement	2ph, PE	2ph, PE	2ph, PE	2ph, PE	2ph, PE
Fusible (interne)	2x T16 A	2x T16 A	2x T16 A	2x T16 A	2x T16 A
Courant de fuite	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
Facteur de puissance	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Sortie DC					
Tension de sortie max U_{Max}	40 V	80 V	200 V	360 V	500 V
Courant de sortie max I_{Max}	170 A	170 A	70 A	40 A	30 A
Puissance de sortie max P_{Max}	3.3 kW	5 kW	5 kW	5 kW	5 kW
Protection en surtension	0...44 V	0...88 V	0...220 V	0...396 V	0...550 V
Protection en surintensité	0...187 A	0...187 A	0...77 A	0...44 A	0...33 A
Protection en surpuissance	0...3.63 kW	0...5.50 kW	0...5.50 kW	0...5.50 kW	0...5.50 kW
Coefficient de température pour les valeurs réglées Δ/K	Tension / courant : 100 ppm				
Capacité de sortie (approximative)	8500 μF	8500 μF	2500 μF	400 μF	250 μF
Régulation en tension					
Gamme ajustable	0...40.8 V	0...81.6 V	0...204 V	0...367.2 V	0...510 V
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}
Régulation en ligne à $\pm 10\%$ ΔU_{AC}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}
Régulation en charge 0...100%	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}
Temps de montée 10...90% ΔU	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms
Temps de transition après charge	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	$\leq 0.2\%$ U_{Max}	$\leq 0.2\%$ U_{Max}	$\leq 0.2\%$ U_{Max}	$\leq 0.2\%$ U_{Max}	$\leq 0.2\%$ U_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 200 mV _{cc} < 16 mV _{RMS}	< 200 mV _{cc} < 16 mV _{RMS}	< 300 mV _{cc} < 40 mV _{RMS}	< 320 mV _{cc} < 55 mV _{RMS}	< 350 mV _{cc} < 70 mV _{RMS}
Compensation en mesure à distance	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}
Temps de chute jusqu'à une charge nulle après désactivation sortie DC	Chute de 100% à <60 V: moins de 10 s				
Régulation en courant					
Gamme ajustable	0...173.4 A	0...173.4 A	0...71.4 A	0...40.8 A	0...30.6 A
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}
Régulation en ligne à $\pm 10\%$ ΔU_{AC}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}
Régulation charge 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 80 mA _{RMS}	< 80 mA _{RMS}	< 22 mA _{RMS}	< 5.2 mA _{RMS}	< 16 mA _{RMS}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	$\leq 0.2\%$ I_{Max}	$\leq 0.2\%$ I_{Max}	$\leq 0.2\%$ I_{Max}	$\leq 0.2\%$ I_{Max}	$\leq 0.2\%$ I_{Max}
Régulation en puissance					
Gamme ajustable	0...3.37 kW	0...5.1 kW	0...5.1 kW	0...5.1 kW	0...5.1 kW
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}
Régulation en ligne à $\pm 10\%$ ΔU_{AC}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}
Régul. charge 10-90% ΔU_{OUT} * ΔI_{OUT}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	$\leq 0.75\%$ P_{Max}	$\leq 0.8\%$ P_{Max}	$\leq 0.8\%$ P_{Max}	$\leq 0.8\%$ P_{Max}	$\leq 0.8\%$ P_{Max}
Rendement ⁽³⁾	$\approx 93\%$	$\approx 93\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95,5\%$

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

Exemple: un modèle 80 V a une précision minimale en tension de 0.1%, soit 80 mV. En ajustant la tension à 5 V, la valeur actuelle peut donc varier de 80 mV max, ce qui signifie qu'elle peut être comprise entre 4.92 V et 5.08 V.

(2) Valeur RMS : LF 0...300 kHz, valeur CC : HF 0...20MHz

(3) Valeur typique à 100% de la tension de sortie et 100% de la puissance

(4) L'erreur d'affichage s'ajoute à l'erreur de la valeur actuelle au niveau de la sortie DC

3.3 kW / 5 kW	Modèles 400 V				
	PSI 9040-170	PSI 9080-170	PSI 9200-70	PSI 9360-40	PSI 9500-30
Régulation résistance interne					
Gamme ajustable	0...7.14 Ω	0...14.28 Ω	0...86.7 Ω	0...275.4 Ω	0...510 Ω
Précision ⁽¹⁾	≤2% de la résistance max ± 0.3% du courant max				
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Interface analogique ⁽²⁾					
Valeurs réglables en entrée	U, I, P, R				
Valeurs en sortie	U, I				
Indicateurs de commande	DC on/off, Distant on/off, mode résistance on/off				
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC				
Fréquence d'échantillonnage E / S	500 Hz				
Isolément					
Flottant (décalage de potentiel) autorisé sur la sortie DC :					
Borne négative et PE Max.	±400 V DC	±400 V DC	±400 V DC	±400 V DC	±725 V DC
Borne positive et PE Max.	±400 V DC	±400 V DC	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC
Entrée AC <-> PE	2.5 kV DC				
Entrée AC <-> sortie DC	2.5 kV DC				
Divers					
Ventilation	Température contrôlée par ventilateur, entrée d'air à l'avant et sortie à l'arrière				
Température d'utilisation	0..50°C (32...122°F)				
Température de stockage	-20...70°C (-4...158°F)				
Humidité	< 80%, sans condensation				
Normes	IEC 61010:2010 EMC TÜV approuvé selon IEC 61000-6-2:2005 et IEC 61000-6-3:2006 Classe B				
Catégorie de surtension	2				
Classe de protection	1				
Degré de pollution	2				
Altitude d'utilisation	< 2000 m (1.242 mi)				
Interfaces numériques					
Interfaces	1x USB-B pour communiquer, 1x USB-A pour les fonctions, 1x GPIB (optionnelle)				
Emplacement (version standard)	Options : CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, Ether-CAT				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC				
Borniers					
Face arrière	Bus Share, sortie DC, entrée AC, mesure à distance, interface analogique, USB-B, bus maître / esclave, emplacement module d'interface				
Face avant	USB-A				
Dimensions					
Boîtier (L x H x P)	19" x 3U x 609 mm (24")				
Totales (L x H x P)	483 x 133 x 714 mm (19" x 5.2" x 28.1")				
Poids	≈ 17 kg (37.5 lb)	≈ 17 kg (37.5 lb)	≈ 17 kg (37.5 lb)	≈ 17 kg (37.5 lb)	≈ 17 kg (37.5 lb)
Référence ⁽³⁾	06230350	06230351	06230352	06230353	06230354

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

(2) Pour les spécifications techniques de l'interface analogique voir „3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique“ en page 58

(3) Référence de la version standard, les appareils équipés d'options auront des références différentes

5 kW / 6.6 kW / 10 kW	Modèles 400 V				
	PSI 9750-20	PSI 9040-340	PSI 9040-510	PSI 9080-340	PSI 9200-140
Entrée AC					
Tension (L-L)	400 V AC, -10/+15%, 45 - 65 Hz				
Branchement	2ph,PE	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE
Fusible (interne)	2x T16 A	4x T16 A	6x T16 A	4x T16 A	4x T16 A
Courant de fuite	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
Facteur de puissance	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Sortie DC					
Tension de sortie max U_{Max}	750 V	40 V	40 V	80 V	200 V
Courant de sortie max I_{Max}	20 A	340 A	510 A	340 A	140 A
Puissance de sortie max P_{Max}	5 kW	6.6 kW	10 kW	10 kW	10 kW
Protection en surtension	0...825 V	0...44 V	0...44 V	0...88 V	0...220 V
Protection en surintensité	0...22 A	0...374 A	0...561 A	0...374 A	0...154 A
Protection en surpuissance	0...5.50 kW	0...7.26 kW	0...11.00 kW	0...11.00 kW	0...11.00 kW
Coefficient de température pour les valeurs réglées Δ/K	Tension / courant : 100 ppm				
Capacité de sortie (approximative)	100 μ F	16900 μ F	25380 μ F	16900 μ F	5040 μ F
Régulation en tension					
Gamme ajustable	0...765 V	0...40.8 V	0...40.8 V	0...81.6 V	0...204 V
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}
Régulation en ligne \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}
Régulation en charge de 0...100%	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}
Temps de montée 10...90% ΔU	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms
Temps de transition après charge	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 800 mV _{cc} < 200 mV _{RMS}	< 320 mV _{cc} < 25 mV _{RMS}	< 320 mV _{cc} < 25 mV _{RMS}	< 320 mV _{cc} < 25 mV _{RMS}	< 300 mV _{cc} < 40 mV _{RMS}
Compensation en mesure à distance	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}
Temps de chute jusqu'à une charge nulle après désactivation sortie DC	Chute de 100% à <60 V: inférieure à 10 s				
Régulation en courant					
Gamme ajustable	0...20.4 A	0...346.8 A	0...520.2 A	0...346.8 A	0...142.8 A
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}
Régulation en ligne \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}
Régulation charge 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 16 mA _{RMS}	< 160 mA _{RMS}	< 120 mA _{RMS}	< 160 mA _{RMS}	< 44 mA _{RMS}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}
Régulation en puissance					
Gamme ajustable	0...5.1 kW	0...6.73 kW	0...10.2 kW	0...10.2 kW	0...10.2 kW
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}
Régulation en ligne \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}
Régul charge 10-90% ΔU_{OUT} * ΔI_{OUT}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.8% P_{Max}	\leq 0.7% P_{Max}	\leq 0.7% P_{Max}	\leq 0.8% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}
Rendement ⁽³⁾	\approx 94%	\approx 93%	\approx 93%	\approx 93%	\approx 95%

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.
Exemple: un modèle 80 V a une précision minimale en tension de 0.1%, soit 80 mV. En ajustant la tension à 5 V, la valeur actuelle peut donc varier de 80 mV max, ce qui signifie qu'elle peut être comprise entre 4.92 V et 5.08 V.

(2) Valeur RMS: LF 0...300 kHz, valeur CC: HF 0...20MHz

(3) Valeur typique à 100% de la tension de sortie et 100% de la puissance

(4) L'erreur d'affichage s'ajoute à l'erreur de la valeur actuelle au niveau de la sortie DC

5 kW / 6.6 kW / 10 kW	Modèles 400 V				
	PSI 9750-20	PSI 9040-340	PSI 9040-510	PSI 9080-340	PSI 9200-140
Régulation résistance interne					
Gamme ajustable	0...1147.5 Ω	0...3.57 Ω	0...2.04 Ω	0...7.14 Ω	0...42.84 Ω
Précision ⁽¹⁾	≤2% de la résistance max ± 0.3% du courant max				
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Interface analogique ⁽²⁾					
Valeurs réglables en entrée	U, I, P, R				
Valeurs en sortie	U, I				
Indicateurs de commande	DC on/off, Distant on/off, mode résistance on/off				
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC				
Fréquence d'échantillonnage E/S	500 Hz				
Isolement	Flottant (décalage de potentiel) autorisé sur la sortie DC :				
Borne négative et PE Max.	±725 V DC	±400 V DC	±400 V DC	±400 V DC	±400 V DC
Borne positive et PE Max.	±1000 V DC	±400 V DC	±400 V DC	±400 V DC	±600 V DC
Entrée AC <-> PE	2.5 kV DC				
Entrée AC <-> sortie DC	2.5 kV DC				
Divers					
Ventilation	Température contrôlée par ventilateur, entrée d'air à l'avant et sortie à l'arrière				
Température d'utilisation	0..50°C (32...122°F)				
Température de stockage	-20...70°C (-4...158°F)				
Humidité	< 80%, sans condensation				
Normes	IEC 61010:2010 EMC TÜV approuvé selon IEC 61000-6-2:2005 et IEC 61000-6-3:2006 Classe B				
Catégorie de surtension	2				
Classe de protection	1				
Degré de pollution	2				
Altitude d'utilisation	< 2000 m (1.242 mi)				
Interfaces numériques					
Interfaces	1x USB-B pour communiquer, 1x USB-A pour les fonctions, 1x GPIB (optionnelle)				
Emplacement (version standard)	Options : CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, Ether-CAT				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC				
Borniers					
Face arrière	Bus Share, sortie DC, entrée AC, mesure à distance, interface analogique, USB-B, bus maître / esclave, emplacement module d'interface				
Face avant	USB-A				
Dimensions					
Boîtier (L x H x P)	19" x 3U x 609 mm (24")				
Totales (L x H x P)	483 x 133 x 714 mm (19" x 5.2" x 28.1")				
Poids	≈ 17 kg (37.5 lb)	≈ 24 kg (52.9 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 24 kg (52.9 lb)	≈ 24 kg (52.9 lb)
Référence ⁽³⁾	06230355	06230356	06230363	06230357	06230358

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

(2) Pour les spécifications techniques de la sortie analogique voir „3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique“ en page 58

(3) Référence de la version standard, les appareils équipés d'options auront des références différentes

10 kW / 15 kW	Modèles 400 V				
	PSI 9360-80	PSI 9500-60	PSI 9750-40	PSI 91000-30	PSI 9080-510
Entrée AC					
Tension (L-L)	400 V AC, -10/+15%, 45 - 65 Hz				
Branchement	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE
Fusible (interne)	4x T16 A	4x T16 A	4x T16 A	4x T16 A	6x T16 A
Courant de fuite	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
Facteur de puissance	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Sortie DC					
Tension de sortie max U_{Max}	360 V	500 V	750 V	1000 V	80 V
Courant de sortie max I_{Max}	80 A	60 A	40 A	30 A	510 A
Puissance de sortie max P_{Max}	10 kW	10 kW	10 kW	10 kW	15 kW
Protection en surtension	0...396 V	0...550 V	0...825 V	0...1100 V	0...88 V
Protection en surintensité	0...88 A	0...66 A	0...44 A	0...33 A	0...561 A
Protection en surpuissance	0...11.00 kW	0...11.00 kW	0...11.00 kW	0...11.00 kW	0...16.50 kW
Coefficient de température pour les valeurs réglées Δ/K	Tension / courant : 100 ppm				
Capacité de sortie (approximative)	800 μ F	500 μ F	210 μ F	127 μ F	25380 μ F
Régulation en tension					
Gamme ajustable	0...367.2 V	0...510 V	0...765 V	0...1020 V	0...81.6 V
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}
Régulation en charge de 0...100%	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}
Temps de montée 10...90% ΔU	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms
Temps de transition après charge	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 550 mV _{cc} < 65 mV _{RMS}	< 350 mV _{cc} < 70 mV _{RMS}	< 800 mV _{cc} < 200 mV _{RMS}	< 1600 mV _{cc} < 350 mV _{RMS}	< 320 mV _{cc} < 25 mV _{RMS}
Compensation en mesure à distance	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}
Temps de chute jusqu'à une charge nulle après désactivation sortie DC	Chute de 100% à <60 V: inférieur à 10 s				
Régulation en courant					
Gamme ajustable	0...81.6 A	0...61.2 A	0...40.8 A	0...30.6 A	0...520.2 A
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}
Régulation charge 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 35 mA _{RMS}	< 32 mA _{RMS}	< 32 mA _{RMS}	< 22 mA _{RMS}	< 240 mA _{RMS}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}
Régulation en puissance					
Gamme ajustable	0...10.2 kW	0...10.2 kW	0...10.2 kW	0...10.2 kW	0...15.3 kW
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 1.2% P_{Max}	< 1.2% P_{Max}	< 1.2% P_{Max}	< 1.2% P_{Max}	< 1.2% P_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}
Régul charge 10-90% ΔU_{OUT} * ΔI_{OUT}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.8% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}	\leq 0.8% P_{Max}
Rendement ⁽³⁾	\approx 93%	\approx 95%	\approx 94%	\approx 95%	\approx 93%

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

Exemple: un modèle 80 V a une précision minimale en tension de 0.1%, soit 80 mV. En ajustant la tension à 5 V, la valeur actuelle peut donc varier de 80 mV max, ce qui signifie qu'elle peut être comprise entre 4.92 V et 5.08 V.

(2) Valeur RMS: LF 0...300 kHz, valeur CC: HF 0...20MHz

(3) Valeur typique à 100% de la tension de sortie et 100% de la puissance

(4) L'erreur d'affichage s'ajoute à l'erreur de la valeur actuelle au niveau de la sortie DC.

10 kW / 15 kW	Modèles 400 V				
	PSI 9360-80	PSI 9500-60	PSI 9750-40	PSI 91000-30	PSI 9080-510
Régulation résistance interne					
Gamme ajustable	0...137.7 Ω	0...255 Ω	0...573.24 Ω	0...1020 Ω	0...5.1 Ω
Précision ⁽¹⁾	≤ 2% de la résistance max ± 0.3% du courant max				
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“				
Interface analogique ⁽²⁾					
Valeurs réglables en entrées	U, I, P, R				
Valeur en sortie	U, I				
Indicateurs de commande	DC on/off, Distant on/off, mode résistance on/off				
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC				
Fréquence d'échantillonnage E/S	500 Hz				
Isolement	Flottant (décalage de potentiel) autorisé sur la sortie DC :				
Borne négative et PE Max.	±400 V DC	±725 V DC	±725 V DC	±1000 V DC	±400 V DC
Borne positive et PE Max.	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC	±400 V DC
Entrée AC <-> PE	2.5 kV DC				
Entrée AC <-> sortie DC	2.5 kV DC				
Divers					
Ventilation	Température contrôlée par ventilateur, entrée d'air à l'avant et sortie à l'arrière				
Température d'utilisation	0..50°C (32...122°F)				
Température de stockage	-20...70°C (-4...158°F)				
Humidité	< 80%, sans condensation				
Normes	IEC 61010:2010 EMC TÜV approuvé selon IEC 61000-6-2:2005 et IEC 61000-6-3:2006 Classe B				
Catégorie de surtension	2				
Classe de protection	1				
Degré de pollution	2				
Altitude d'utilisation	< 2000 m (1.242 mi)				
Interfaces numériques					
Interfaces	1x USB-B pour communiquer, 1x USB-A pour les fonctions, 1x GPIB (optionnelle)				
Emplacement (version standard)	Options : CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, Ether-CAT				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC				
Borniers					
Face arrière	Bus Share, sortie DC, entrée AC, mesure à distance, interface analogique, USB-B, bus maître / esclave, emplacement module d'interface				
Face avant	USB-A				
Dimensions					
Boîtier (L x H x P)	19" x 3U x 609 mm (24")				
Totales (L x H x P)	483 x 133 x 714 mm (19" x 5.2" x 28.1")				
Poids	≈ 24 kg (52.9 lb)	≈ 24 kg (52.9 lb)	≈ 24 kg (52.9 lb)	≈ 24 kg (52.9 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)
Référence ⁽³⁾	06230359	06230360	06230361	06230362	06230364

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

(2) Pour les spécifications techniques de l'interface analogique voir „3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique“ en page 58

(3) Référence de la version standard, les appareils équipés d'options auront des références différentes

15 kW	Modèles 400 V		
	PSI 9200-210	PSI 9360-120	PSI 9500-90
Entrée AC			
Tension (L-L)	400 V AC, -10/+15%		
Branchement	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE
Fréquence	45 - 65 Hz	45 - 65 Hz	45 - 65 Hz
Fusible (interne)	6x T16 A	6x T16 A	6x T16 A
Courant de fuite	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
Facteur de puissance	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Sortie DC			
Tension de sortie max U_{Max}	200 V	360 V	500 V
Courant de sortie max I_{Max}	210 A	120 A	90 A
Puissance de sortie max P_{Max}	15 kW	15 kW	15 kW
Protection en surtension	0...220 V	0...396 V	0...550 V
Protection en surintensité	0...231 A	0...132 A	0...99 A
Protection en surpuissance	0...16.50 kW	0...16.50 kW	0...16.50 kW
Coefficient de température pour les valeurs réglées Δ/K	Tension / courant : 100 ppm		
Capacité de sortie (approximative)	7560 μ F	1200 μ F	760 μ F
Régulation en tension			
Gamme ajustable	0...204 V	0...367.2 V	0...510 V
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}
Régulation en charge de 0...100%	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}
Temps de montée 10...90% ΔU	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms
Temps de transition après charge	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 300 mV _{CC} < 40 mV _{RMS}	< 550 mV _{CC} < 65 mV _{RMS}	< 350 mV _{CC} < 70 mV _{RMS}
Compensation en mesure à distance	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}
Temps de chute jusqu'à une charge nulle après désactivation sortie DC	Chute de 100% à <60 V: inférieur à 10 s		
Régulation en courant			
Gamme ajustable	0...214.2 A	0...122.4 A	0...91.8 A
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}
Régulation charge 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 66 mA _{RMS}	< 15.6 mA _{RMS}	< 48 mA _{RMS}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}
Régulation en puissance			
Gamme ajustable	0...15.3 kW	0...15.3 kW	0...15.3 kW
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}
Régul charge 10-90% ΔU_{OUT} * ΔI_{OUT}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.8% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}
Rendement ⁽³⁾	\approx 95%	\approx 94%	\approx 95%

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

Exemple: un modèle 80 V a une précision minimale en tension de 0.1%, soit 80 mV. En ajustant la tension à 5 V, la valeur actuelle peut donc varier de 80 mV max, ce qui signifie qu'elle peut être comprise entre 4.92 V et 5.08 V.

(2) Valeur RMS: LF 0...300 kHz, valeur CC: HF 0...20MHz

(3) Valeur typique à 100% de la tension de sortie et 100% de la puissance

(4) L'erreur d'affichage s'ajoute à l'erreur de la valeur actuelle au niveau de la sortie DC.

15 kW	Modèles 400 V		
	PSI 9200-210	PSI 9360-120	PSI 9500-90
Régulation résistance interne			
Gamme ajustable	0...28.56 Ω	0...91.8 Ω	0...169.32 Ω
Précision ⁽¹⁾	≤ 2% de la résistance max ± 0.3% du courant max		
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Interface analogique ⁽²⁾			
Valeurs réglables en entrées	U, I, P, R		
Valeur en sortie	U, I		
Indicateurs de commande	DC on/off, Distant on/off, mode résistance on/off		
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT		
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC		
Fréquence d'échantillonnage E/S	500 Hz		
Isolément			
Flottant (décalage de potentiel) autorisé sur la sortie DC :			
Borne négative et PE Max.	±400 V DC	±400 V DC	±725 V DC
Borne positive et PE Max.	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC
Entrée AC <-> PE	2.5 kV DC		
Entrée AC <-> sortie DC	2.5 kV DC		
Divers			
Ventilation	Température contrôlée par ventilateur, entrée d'air à l'avant et sortie à l'arrière		
Température d'utilisation	0..50°C (32...122°F)		
Température de stockage	-20...70°C (-4...158°F)		
Humidité	< 80%, sans condensation		
Normes	IEC 61010:2010 EMC TÜV approuvé selon IEC 61000-6-2:2005 et IEC 61000-6-3:2006 Classe B		
Catégorie de surtension	2		
Classe de protection	1		
Degré de pollution	2		
Altitude d'utilisation	< 2000 m (1.242 mi)		
Interfaces numériques			
Interfaces	1x USB-B pour communiquer, 1x USB-A pour les fonctions, 1x GPIB (optionnelle)		
Emplacement (version standard)	Options : CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, Ether-CAT		
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC		
Borniers			
Face arrière	Bus Share, sortie DC, entrée AC, mesure à distance, interface analogique, USB-B, bus maître / esclave, emplacement module d'interface		
Face avant	USB-A		
Dimensions			
Boîtier (L x H x P)	19" x 3U x 609 mm (24")		
Totales (L x H x P)	483 x 133 x 714 mm (19" x 5.2" x 28.1")		
Poids	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)
Référence ⁽³⁾	06230365	06230366	06230367

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

(2) Pour les spécifications techniques de l'interface analogique voir „3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique“ en page 58

(3) Référence de la version standard, les appareils équipés d'options auront des références différentes

15 kW	Modèles 400 V		
	PSI 9750-60	PSI 91000-40	PSI 91500-30
Entrée AC			
Tension (L-L)	400 V AC, -10/+15%		
Branchement	3ph,PE	3ph,PE	3ph,PE
Fréquence	45 - 65 Hz	45 - 65 Hz	45 - 65 Hz
Fusible (interne)	6x T16 A	6x T16 A	6x T16 A
Courant de fuite	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
Facteur de puissance	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Sortie DC			
Tension de sortie max U_{Max}	750 V	1000 V	1500 V
Courant de sortie max I_{Max}	60 A	40 A	30 A
Puissance de sortie max P_{Max}	15 kW	15 kW	15 kW
Protection en surtension	0...825 V	0...1100 V	0...1650 V
Protection en surintensité	0...66 A	0...44 A	0...33 A
Protection en surpuissance	0...16.50 kW	0...16.50 kW	0...16.50 kW
Coefficient de température pour les valeurs réglées Δ/K	Tension / courant : 100 ppm		
Capacité de sortie (approximative)	310 μ F	133 μ F	84 μ F
Régulation en tension			
Gamme ajustable	0...765 V	0...1020 V	0...1530 V
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}	< 0.1% U_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}	< 0.02% U_{Max}
Régulation en charge de 0...100%	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}	< 0.05% U_{Max}
Temps de montée 10...90% ΔU	Max. 30 ms	Max. 30 ms	Max. 30 ms
Temps de transition après charge	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}	\leq 0.2% U_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 800 mV _{CC} < 200 mV _{RMS}	< 2000 mV _{CC} < 300 mV _{RMS}	< 2400 mV _{CC} < 400 mV _{RMS}
Compensation en mesure à distance	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}	Max. 5% U_{Max}
Temps de chute jusqu'à une charge nulle après désactivation sortie DC	Chute de 100% à <60 V: inférieur à 10 s		
Régulation en courant			
Gamme ajustable	0...61.2 A	0...40.8 A	0...30.6 A
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}	< 0.2% I_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}	< 0.05% I_{Max}
Régulation charge 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}	< 0.15% I_{Max}
Ondulation ⁽²⁾	< 48 mA _{RMS}	< 10 mA _{RMS}	< 26 mA _{RMS}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}	\leq 0.2% I_{Max}
Régulation en puissance			
Gamme ajustable	0...15.3 kW	0...15.3 kW	0...15.3 kW
Précision ⁽¹⁾ (à 23 \pm 5°C / 73 \pm 9°F)	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}	< 1% P_{Max}
Régulation en ligne à \pm 10% ΔU_{AC}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}	< 0.05% P_{Max}
Régul charge 10-90% ΔU_{OUT} * ΔI_{OUT}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}	< 0.75% P_{Max}
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Précision d'affichage ⁽⁴⁾	\leq 0.85% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}	\leq 0.85% P_{Max}
Rendement ⁽³⁾	\approx 94%	\approx 94%	\approx 95%

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

Exemple: un modèle 80 V a une précision minimale en tension de 0.1%, soit 80 mV. En ajustant la tension à 5 V, la valeur actuelle peut donc varier de 80 mV max, ce qui signifie qu'elle peut être comprise entre 4.92 V et 5.08 V.

(2) Valeur RMS: LF 0...300 kHz, valeur CC: HF 0...20MHz

(3) Valeur typique à 100% de la tension de sortie et 100% de la puissance

(4) L'erreur d'affichage s'ajoute à l'erreur de la valeur actuelle au niveau de la sortie DC.

15 kW	Modèles 400 V		
	PSI 9750-60	PSI 91000-40	PSI 91500-30
Régulation résistance interne			
Gamme ajustable	0...382.5 Ω	0...826.2 Ω	0...1530 Ω
Précision ⁽¹⁾	$\leq 2\%$ de la résistance max $\pm 0.3\%$ du courant max		
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.6.4. Résolution des valeurs affichées“		
Interface analogique ⁽²⁾			
Valeurs réglables en entrées	U, I, P, R		
Valeur en sortie	U, I		
Indicateurs de commande	DC on/off, Distant on/off, mode résistance on/off		
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT		
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC		
Fréquence d'échantillonnage E/S	500 Hz		
Isolément			
Flottant (décalage de potentiel) autorisé sur la sortie DC :			
Borne négative et PE Max.	± 725 V DC	± 1000 V DC	± 1000 V DC
Borne positive et PE Max.	± 1000 V DC	± 1500 V DC	± 1800 V DC
Entrée AC <-> PE	2.5 kV DC		
Entrée AC <-> sortie DC	2.5 kV DC		
Divers			
Ventilation	Température contrôlée par ventilateur, entrée d'air à l'avant et sortie à l'arrière		
Température d'utilisation	0..50°C (32...122°F)		
Température de stockage	-20...70°C (-4...158°F)		
Humidité	< 80%, sans condensation		
Normes	IEC 61010:2010 EMC TÜV approuvé selon IEC 61000-6-2:2005 et IEC 61000-6-3:2006 Classe B		
Catégorie de surtension	2		
Classe de protection	1		
Degré de pollution	2		
Altitude d'utilisation	< 2000 m (1.242 mi)		
Interfaces numériques			
Interfaces	1x USB-B pour communiquer, 1x USB-A pour les fonctions, 1x GPIB (optionnelle)		
Emplacement (version standard)	Options : CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, Ether-CAT		
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 725 V DC		
Borniers			
Face arrière	Bus Share, sortie DC, entrée AC, mesure à distance, interface analogique, USB-B, bus maître / esclave, emplacement module d'interface		
Face avant	USB-A		
Dimensions			
Boîtier (L x H x P)	19" x 3U x 609 mm (24")		
Totales (L x H x P)	483 x 133 x 714 mm (19" x 5.2" x 28.1")		
Poids	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)
Référence ⁽³⁾	06230368	06230370	06230369

(1) Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle.

(2) Pour les spécifications techniques de l'interface analogique voir „3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique“ en page 58

(3) Référence de la version standard, les appareils équipés d'options auront des références différentes

1.8.4 Données techniques spécifiques (modèles 208 V AC)

Les modèles 208 V sont dérivés des modèles standards 400 V, conçus pour être vendus sur les marchés US ou Japonais, ainsi que partout où une alimentation triphasée 208 V est nécessaire. Ils ne diffèrent qu'au niveau de quelques spécifications, qui sont listées ci-dessous. Les autres spécifications sont listées au chapitre 1.8.3. Les principales différences portent sur l'alimentation AC, la profondeur et le poids.

5 kW	Modèle 208 V				
	PSI 9080-170	PSI 9200-70	PSI 9360-40	PSI 9500-30	PSI 9750-20
Alimentation AC					
Tension (L-L)	208 VAC, ± 10%				
Branchement	2ph + PE				
Courant de phase	Max. 32 A (voir 2.3.4.1)				
Dimensions					
Boîtier (LxHxP)	19" x 3U x 682 mm (26.8")				
Totales (LxHxP)	483 x 133 x 787 mm (19" x 5.2" x 31")				
Poids	≈17 kg (37.5 lb)	≈17 kg (37.5 lb)	≈17 kg (37.5 lb)	≈17 kg (37.5 lb)	≈17 kg (37.5 lb)
Référence	06238351	06238352	06238353	06238354	06238355

10 kW	Modèle 208 V					
	PSI 9080-340	PSI 9200-140	PSI 9360-80	PSI 9500-60	PSI 9750-40	PSI 91000-30
Alimentation AC						
Tension (L-L)	208 VAC, ± 10%					
Branchement	3ph + PE					
Courant de phase	Max. 56 A (voir 2.3.4.1)					
Dimensions						
Boîtier (LxHxP)	19" x 3U x 682 mm (26.8")					
Totales (LxHxP)	483 x 133 x 787 mm (19" x 5.2" x 31")					
Poids	≈24 kg (52.9 lb)	≈24 kg (52.9 lb)	≈24 kg (52.9 lb)	≈24 kg (52.9 lb)	≈24 kg (52.9 lb)	≈24 kg (52.9 lb)
Référence	06238357	06238358	06238359	06238360	06238361	06238362

15 kW	Modèle 208 V			
	PSI 9080-510	PSI 9200-210	PSI 9360-120	PSI 9500-90
Alimentation AC				
Tension (L-L)	208 VAC, ± 10%			
Branchement	3ph + PE			
Courant de phase	Max. 56 A (voir 2.3.4.1)			
Dimensions				
Boîtier (LxHxP)	19" x 3U x 682 mm (26.8")			
Totales (LxHxP)	483 x 133 x 787 mm (19" x 5.2" x 31")			
Poids	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)
Référence	06238364	06238365	06238366	06238367

15 kW	Modèle 208 V		
	PSI 9750-60	PSI 91000-40	PSI 91500-30
Alimentation AC			
Tension (L-L)	208 VAC, ± 10%		
Branchement	3ph + PE		
Courant de phase	Max. 56 A (voir 2.3.4.1)		
Dimensions			
Boîtier (LxHxP)	19" x 3U x 682 mm (26.8")		
Totales (LxHxP)	483 x 133 x 787 mm (19" x 5.2" x 31")		
Poids	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)	≈ 30 kg (66.1 lb)
Référence	06238368	06238370	06238369

1.8.5 Vues

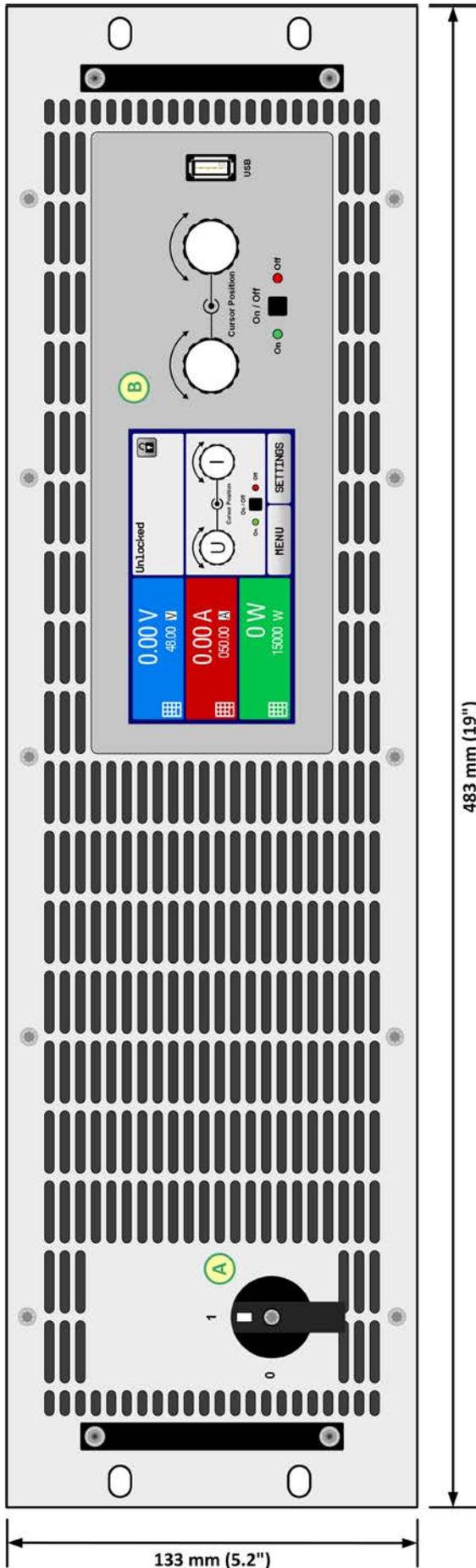


Figure 1 - Vue de face

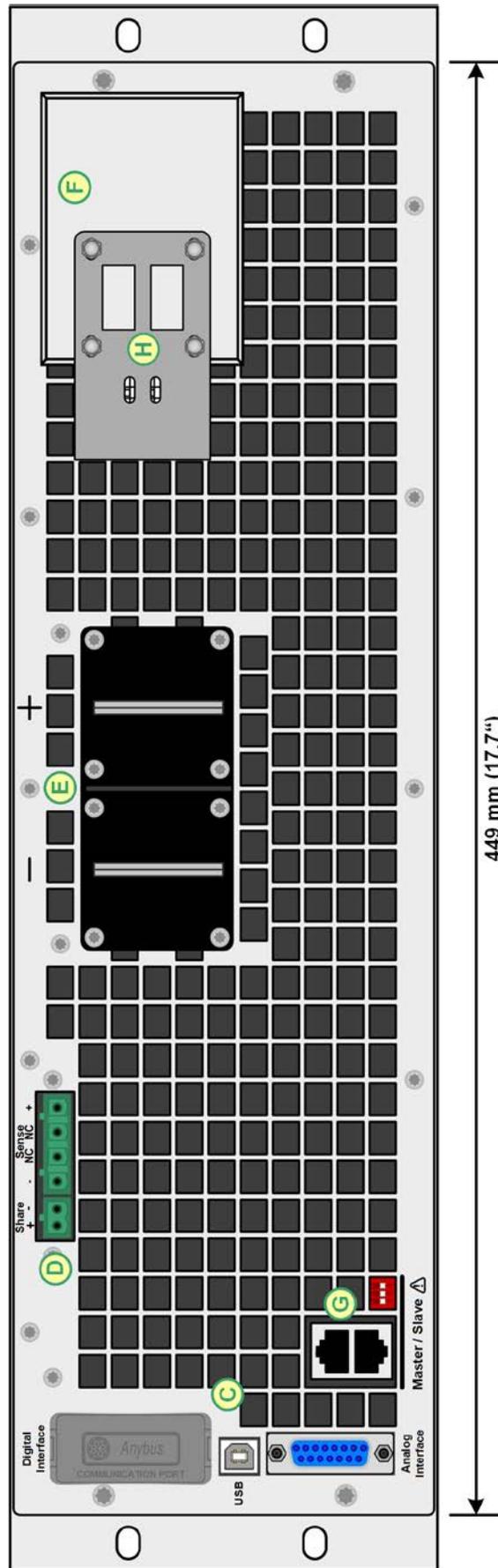


Figure 2 - Vue arrière (version standard)

- A - Interrupteur principal
- B - Panneau de commande
- C - Interfaces (numériques / analogiques)
- D - Bus Share et contrôle distant
- E - Sortie DC (le schéma montre une borne de type 1)
- F - Entrée AC
- G - Interface maître / esclave
- H - Blocage du connecteur & Soulagement de traction

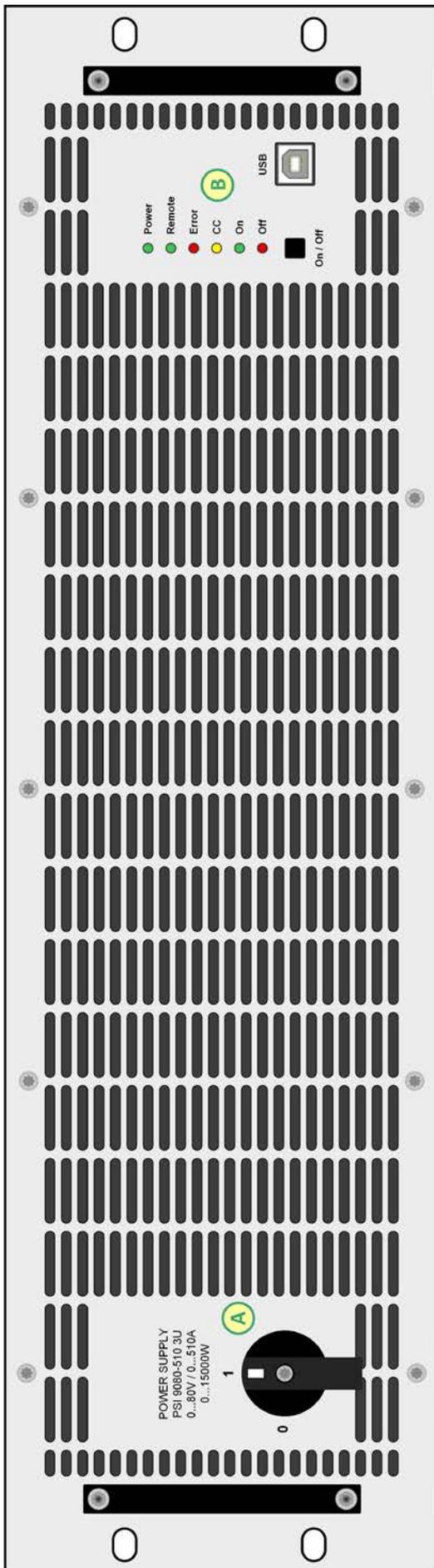


Figure 3 - Vue de face (PSI 9000 Slave)

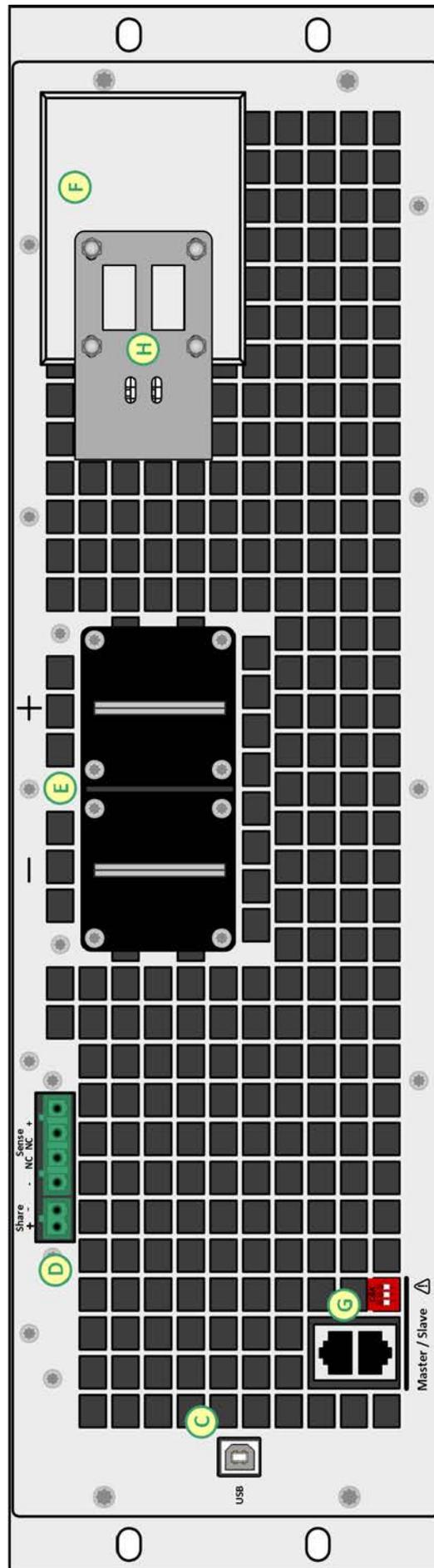


Figure 4 - Vue arrière (PSI 9000 Slave)

- A - Interrupteur principal
- B - Panneau de commande
- C - Interface USB
- D - Bus Share et mesure à distance (Sense)
- E - Sortie DC
- F - Filtre entrée AC
- G - Interface maître / esclave
- H - Blocage du connecteur & Soulagement de traction

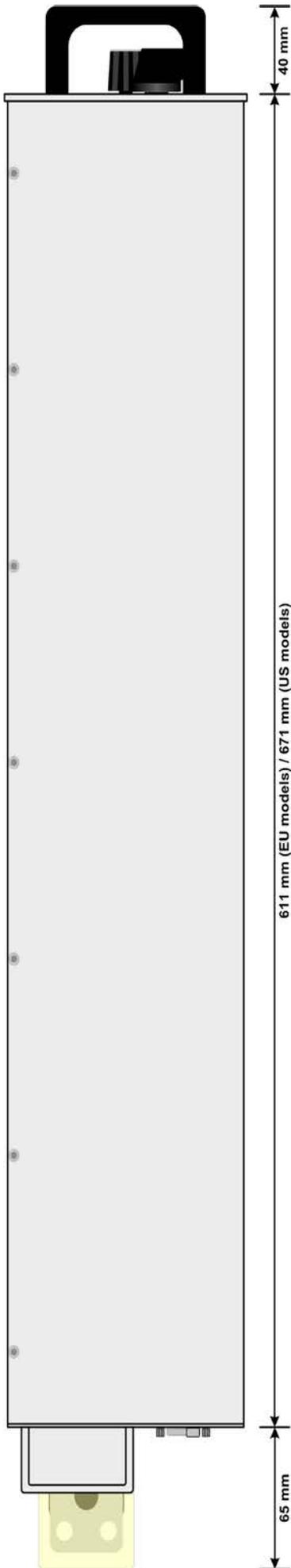


Figure 5 - Vue de côté (gauche)

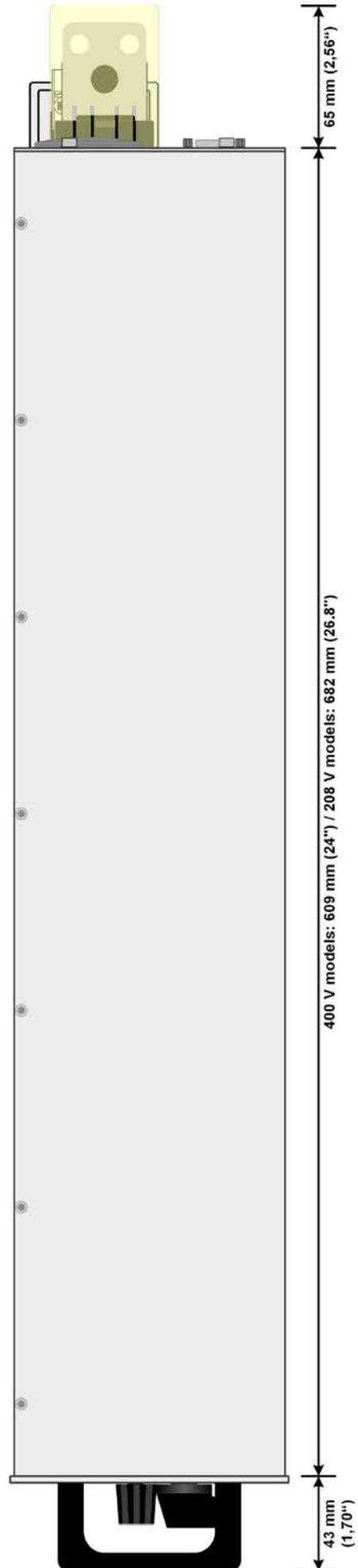


Figure 6 - Vue de côté (droit)

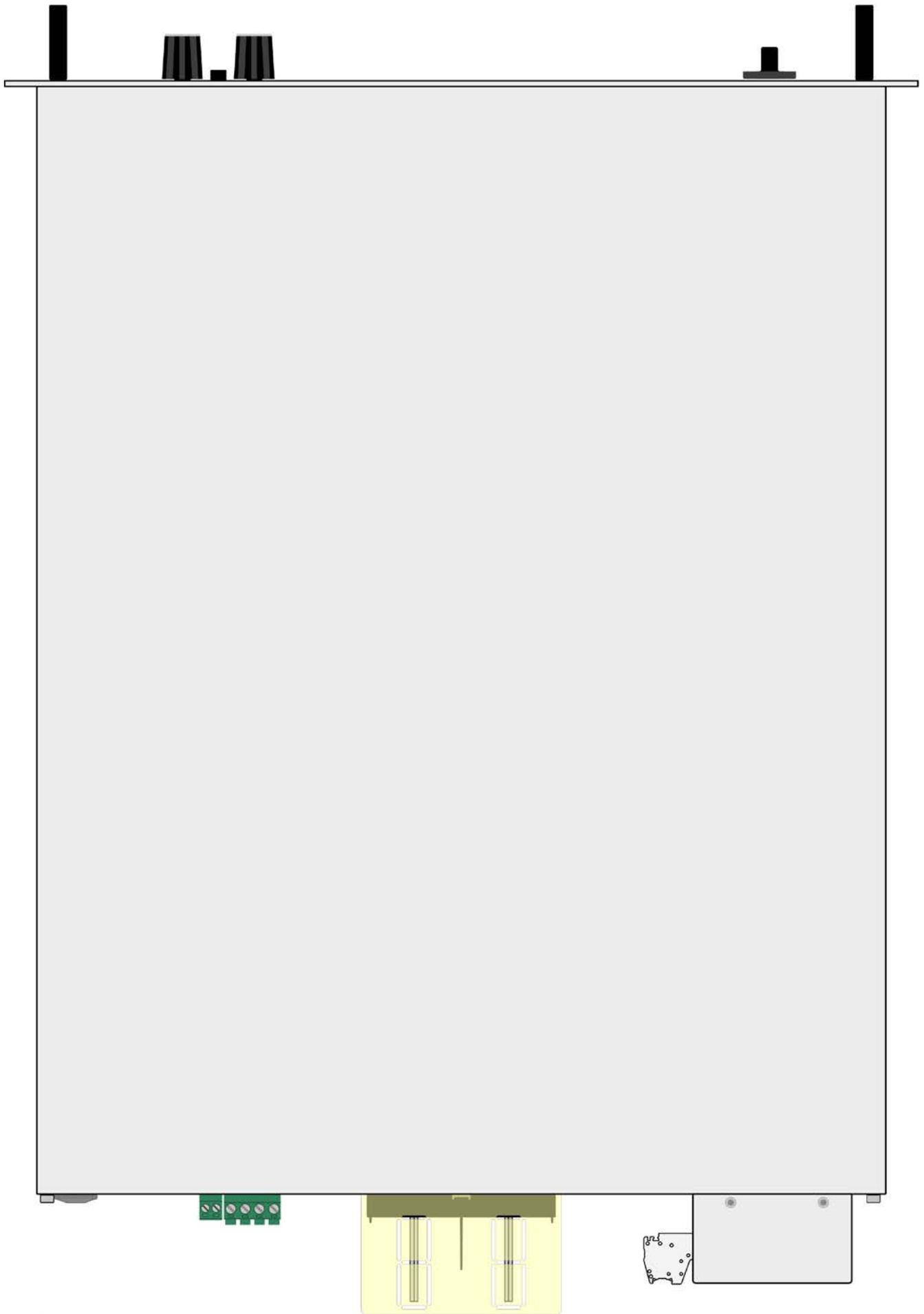


Figure 7 - Vue de dessus

1.8.6 Éléments de contrôle

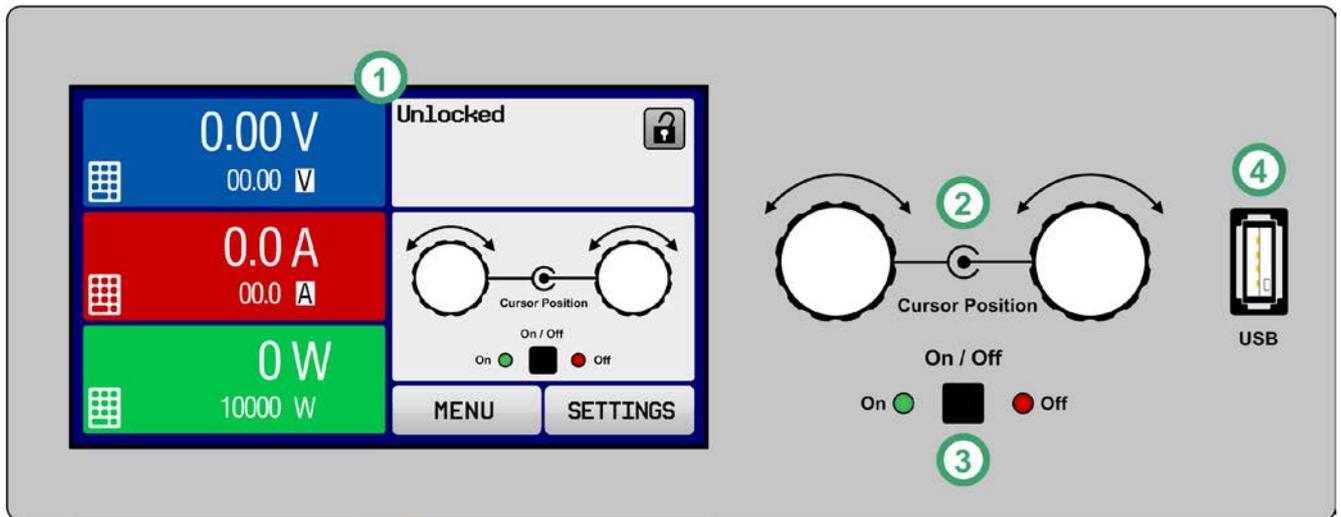


Figure 8 - Panneau de commande

Description des éléments du panneau de commande

Pour une description détaillée voir chapitre „1.9.6. Panneau de commande (HMI)“.

(1)	<p>Écran tactile</p> <p>Utilisé pour sélectionner les réglages, les menus, les conditions et l'affichage des valeurs et des statuts. L'écran tactile peut être utilisé avec le doigt ou avec un stylet.</p>
(2)	<p>Encodeur avec fonction de bouton poussoir</p> <p>Encodeur gauche (rotation): règle la valeur de la tension ou sélectionne les paramètres dans un menu.</p> <p>Encodeur gauche (appui): sélection du paramètre à modifier (curseur) sur lequel est le curseur.</p> <p>Encodeur droit (rotation): règle la valeur du courant, de la puissance ou de la résistance, ou sélectionner les paramètres dans un menu.</p> <p>Encodeur droit (appui): sélection du paramètre à modifier (curseur) sur lequel est le curseur.</p>
(3)	<p>Touche On/Off pour la sortie DC</p> <p>Utilisée pour activer / désactiver la sortie, également utilisée pour démarrer une fonction de démarrage. Les voyants "On" et "Off" indiquent l'état de la sortie DC, ne compte pas si l'appareil est contrôlé manuellement ou à distance.</p>
(4)	<p>Port USB-A</p> <p>Pour la connexion de clés USB standards. Voir chapitre „1.9.6.5. Interface USB (face avant)“ pour plus de détails.</p>

1.9 Structure et fonctionnalités

1.9.1 Description générale

Les alimentations hautes performances de la série PSI 9000 3U sont spécialement conçues pour les systèmes de test et les contrôles industriels de par leur conception en boîtier 19" avec 3 unités de haut (3U). En plus des fonctionnalités de bases des alimentations, des courbes de points paramétrés peuvent être générées dans un générateur de fonctions intégré (sinusoïdale, rectangulaire, triangulaire et autres). Les courbes du générateur arbitraire (100 points) peuvent être mémorisées et chargées à partir d'une clé USB.

Pour le contrôle distant via un PC ou un matériel PLC, les appareils sont livrés en standard avec une interface USB sur la face arrière, ainsi qu'une interface analogique isolée galvaniquement.

Via les modules d'interfaces optionnels, d'autres interfaces numériques telles que Ethernet, RS232, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN, EtherCAT ou CANopen peuvent être ajoutées. Elles permettent aux appareils d'être connectés aux bus industriels standards simplement en modifiant ou ajoutant un module. La configuration, si nécessaire, est simple.

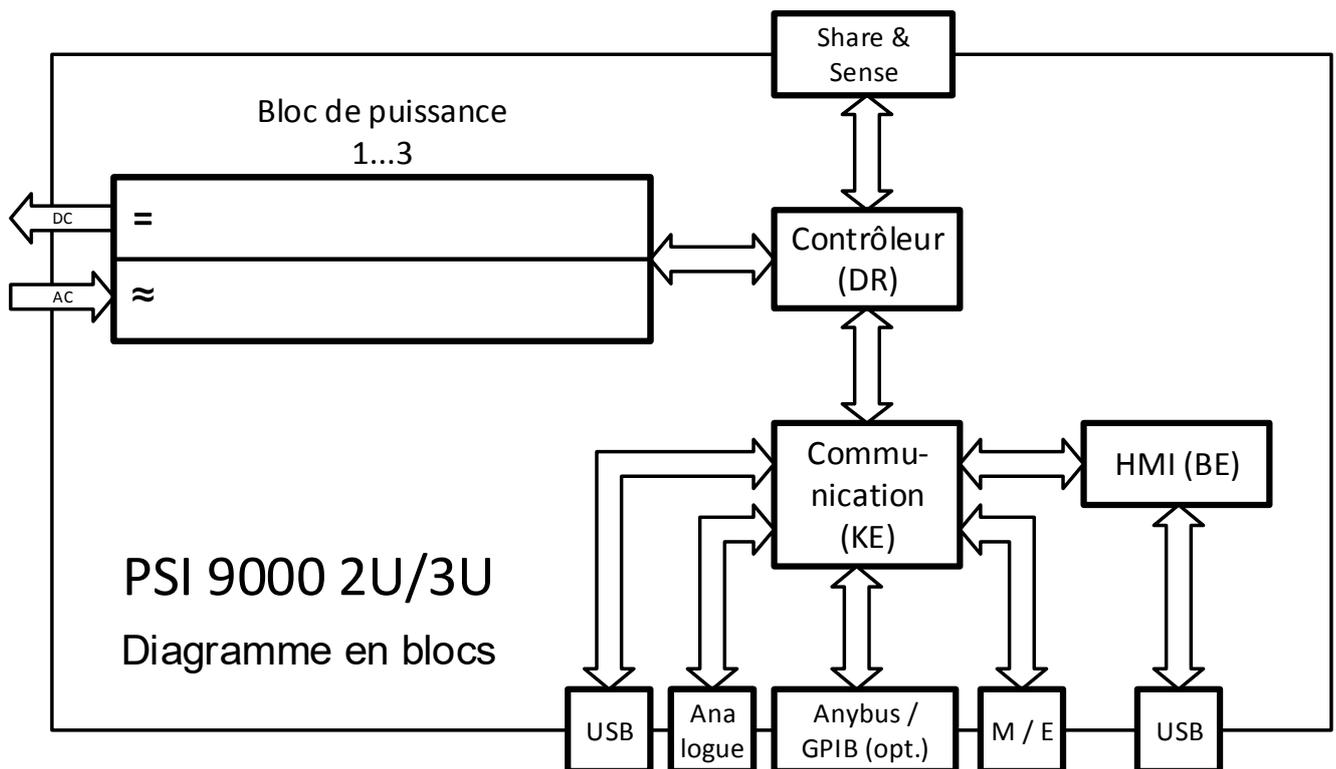
En complément, les appareils proposent en standard la possibilité de mise en parallèle en utilisant le bus Share (bus de partage), permettant de partager le courant tout en créant une connexion maître / esclave avec l'ensemble des valeurs des unités esclaves également fournies en standard. Une utilisation dans ce contexte autorise la combinaison jusqu'à 16 unités en un seul système avec une puissance maximale de 240 kW.

Tous les modèles sont contrôlés par microprocesseurs. Ceux-ci permettent une mesure rapide et précise, ainsi que l'affichage des valeurs.

1.9.2 Diagramme en blocs

Ce diagramme illustre les principaux composants de l'appareil et leurs connexions.

Composants contrôlés numériquement par microprocesseur (KE, DR, HMI), pouvant être ciblés par les mises à jour du firmware.



1.9.3 Éléments livrés

- 1 x Alimentation
- 1 x Bornier du bus Share
- 1 x Bornier de mesure à distance
- 1 x Câble USB 1.8 m (6 ft)
- 1 x Jeu de capuchons de la borne DC
- 1 x Couvercle de bornier Share/Sense (uniquement avec les modèles à partir de 750 V)
- 1 x Clé USB avec documentation et logiciel
- 1 x Bornier de connexion AC (type pince)
- 1 x Ensemble pour compensation

1.9.4 Accessoires

Pour ces appareils, les accessoires suivants sont disponibles :

IF-AB Modules d'interface numérique	Les modules d'interfaces connectables pour RS232, CANopen, Ethernet, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, EtherCAT ou CAN sont disponibles. Les détails relatifs aux modules d'interfaces et à la programmation des appareils les utilisant peuvent être fournies dans une documentation annexe. Ceux-ci sont normalement disponibles sur la clé USB livrée avec l'appareil, ou téléchargeables au format PDF sur le site du fabricant.
---	--

1.9.5 Options

Ces options sont généralement commandées en même temps que l'appareil, puisqu'elles sont intégrées de manière permanente afin d'être pré-configurées lors du processus d'assemblage.

POWER RACKS Rack 19"	Permet la mise en rack avec diverses configurations jusqu'à 42U en systèmes parallèles, ou couplage avec des charges électroniques pour créer un système de test. Plus d'information sur notre site internet ou sur demande.																					
HS „Rampe haute vitesse“	Augmente les dynamiques de la tension de sortie avec une capacité de sortie réduite. Note: les autres valeurs de sortie, ainsi que l'ondulation sont également augmentées. Cette fonction une fois installée ne peut pas être désactivée.																					
3W Interface GPIB	Remplace l'emplacement standard de connexion des modules enfichables par une interface GPIB. Uniquement sur demande. L'appareil conservera ses interfaces USB et analogique. Via l'interface GPIB, seules les commandes SCPI sont acceptées.																					
PSI 9000 SLAVE Unités esclaves supplémentaires	<p>Ces unités esclaves sont conçues pour étendre la puissance de modèles standards spécifiques de la série PSI 9000 3U. Elles ne disposent pas de HMI et sont uniquement prévues pour être contrôlées par le maître.</p> <p>Les unités esclaves peuvent être classées par référence et installées dans l'emplacement. Un câble de liaison est inclus pour la connexion maître-esclave de l'esclave supplémentaire. Les modèles esclaves suivants sont disponibles :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Modèle</th> <th>Référence</th> <th>Utilisé pour étendre le modèle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PSI 9080-510 3U esclave</td> <td>06290364</td> <td>PSI 9080-510 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9200-210 3U esclave</td> <td>06290365</td> <td>PSI 9200-210 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9360-120 3U esclave</td> <td>06290366</td> <td>PSI 9360-120 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9500-90 3U esclave</td> <td>06290367</td> <td>PSI 9500-90 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9750-60 3U esclave</td> <td>06290368</td> <td>PSI 9750-60 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 91500-30 3U esclave</td> <td>06290369</td> <td>PSI 91500-30 3U</td> </tr> </tbody> </table>	Modèle	Référence	Utilisé pour étendre le modèle	PSI 9080-510 3U esclave	06290364	PSI 9080-510 3U	PSI 9200-210 3U esclave	06290365	PSI 9200-210 3U	PSI 9360-120 3U esclave	06290366	PSI 9360-120 3U	PSI 9500-90 3U esclave	06290367	PSI 9500-90 3U	PSI 9750-60 3U esclave	06290368	PSI 9750-60 3U	PSI 91500-30 3U esclave	06290369	PSI 91500-30 3U
Modèle	Référence	Utilisé pour étendre le modèle																				
PSI 9080-510 3U esclave	06290364	PSI 9080-510 3U																				
PSI 9200-210 3U esclave	06290365	PSI 9200-210 3U																				
PSI 9360-120 3U esclave	06290366	PSI 9360-120 3U																				
PSI 9500-90 3U esclave	06290367	PSI 9500-90 3U																				
PSI 9750-60 3U esclave	06290368	PSI 9750-60 3U																				
PSI 91500-30 3U esclave	06290369	PSI 91500-30 3U																				

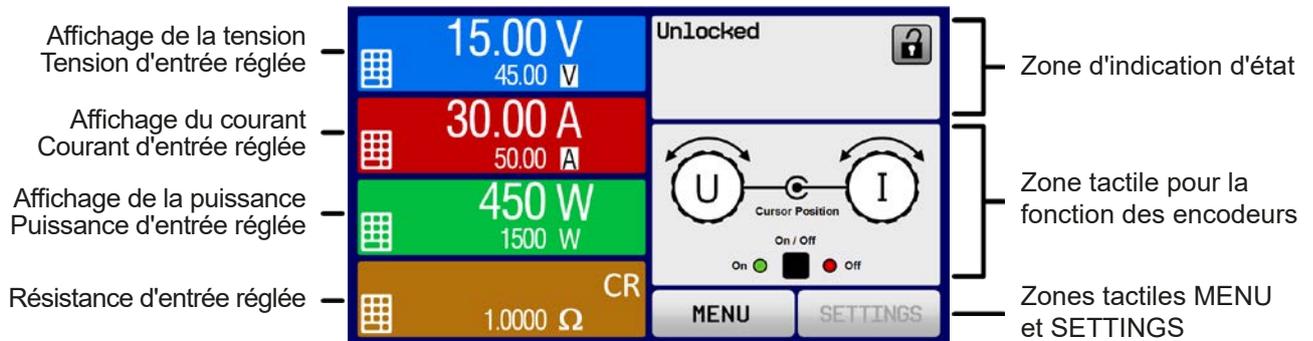
1.9.6 Panneau de commande (HMI)

Le HMI (**H**uman **M**achine **I**nterface) est constitué d'un affichage avec écran tactile, deux encodeurs, un bouton poussoir et un port USB.

1.9.6.1 Ecran tactile

L'affichage graphique tactile se décompose en plusieurs zones. La totalité de l'écran est tactile et peut être utilisée avec le doigt ou un stylet pour commander l'appareil.

En utilisation normale, la partie gauche est utilisée pour visualiser les valeurs paramétrées et les valeurs de sortie, alors que la partie droite est utilisée pour afficher les informations d'état :



Les zones tactiles peuvent être activées / désactivées :



MENU

Texte ou symbole noir = Actif

SETTINGS

Texte ou symbole gris = Désactivé

Cela s'applique à toutes les zones tactiles de l'affichage principal et toutes les pages de menu.

• Zones d'affichage des valeurs de sortie et paramétrées (partie gauche)

En utilisation normale, les valeurs de la sortie DC (nombre le plus grand en taille) et les valeurs paramétrées (nombre le plus petit en taille) pour la tension, le courant et la puissance sont indiqués. La valeur de résistance paramétrée pour la résistance interne variable est uniquement affichée avec le mode résistance actif.

Lorsque la sortie DC est activée, le mode de régulation, **CV**, **CC**, **CP** ou **CR** est indiqué à côté des valeurs de sortie correspondantes, comme illustré sur la figure ci-dessus.

Les valeurs paramétrées peuvent être ajustées avec les encodeurs situés à côté de l'écran tactile ou directement saisies à partir de l'écran tactile. Lors de l'ajustement via les encodeurs, un appui sur ceux-ci sélectionnera le chiffre à modifier. Logiquement, les valeurs sont incrémentées en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre et sont décrémentées dans le sens inverse.

Gammes d'affichage et de paramétrages générales :

Affichage	Unité	Gamme	Description
Tension de sortie	V	0-125% U_{Nom}	Valeurs de la tension de sortie DC
Valeur de tension réglée ⁽¹⁾	V	0-102% U_{Nom}	Valeur limite réglée pour la tension de sortie DC
Courant de sortie	A	0.2-125% I_{Nom}	Valeur du courant de sortie DC
Valeur de courant réglée ⁽¹⁾	A	0-102% I_{Nom}	Valeur limite réglée pour le courant de sortie DC
Puissance de sortie	W, kW	0-125% P_{Nom}	Valeur de la puissance de sortie, $P = U * I$
Valeur de puissance réglée ⁽¹⁾	W, kW	0-102% P_{Nom}	Valeur limite réglée pour la puissance de sortie DC
Valeur de résistance interne ⁽¹⁾	Ω	0-100% R_{Max}	Valeur réglée pour la résistance interne simulée
Limites de réglage	idem	0-102% nom	U-max, I-min etc., relatives aux valeurs physiques
Paramètres de protection	idem	0-110% nom	OVP, OCP etc., relatifs aux valeurs physiques

⁽¹⁾ Egalement valide pour les valeurs relatives à ces unités physiques, telles que OVD pour la tension et UCD pour le courant

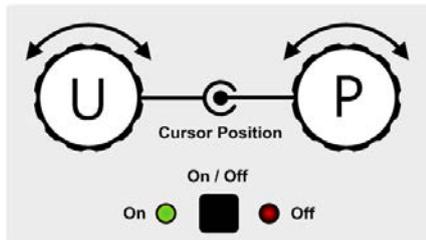
• Affichage des statuts (partie droite)

Cette zone indique les textes et symboles relatifs aux divers statuts :

Affichage	Description
Locked	Le HMI est verrouillé
Unlocked	Le HMI est déverrouillé
Remote:	L'appareil est contrôlé à distance à partir de...
Analog l'interface analogique intégrée
USB & autres l'interface USB ou le module d'interface
Local	L'appareil a été verrouillé par l'utilisateur volontairement contre le contrôle distant
Alarm:	La condition d'alarme n'a pas été reconnu ou existe encore.
Event:	L'utilisateur a défini un évènement qui s'est produit mais qui n'a pas encore été reconnu.
Master	Le mode maître / esclave est activé, l'appareil étant le maître
Slave	Le mode maître / esclave est activé, l'appareil étant l'esclave
Function:	Le générateur de fonctions est activé, une fonction est chargée
 / 	Enregistrement de données sur clé USB activé ou désactivé

• Zone d'attribution des fonctions aux encodeurs

Les deux encodeurs situés à côté de l'écran tactile peuvent être attribués à diverses fonctions. Cette zone indique les attributions. Celles-ci peuvent être modifiées en utilisant cette zone, tant qu'elle n'est pas verrouillée. L'affichage change pour :



Les valeurs affichées sur les encodeurs correspondent aux attributions actuelles. Avec une alimentation, l'encodeur de gauche est toujours attribué à la tension U, alors que l'attribution de celui de droite peut être changée en appuyant dessus.

Les attributions possibles sont alors :

U I

Encodeur gauche : tension
Encodeur droit : courant

U P

Encodeur gauche : tension
Encodeur droit : puissance

U R

Encodeur gauche : tension
Encodeur droit : résistance

Les autres valeurs réglées ne peuvent pas être ajustées via les encodeurs, à moins que l'attribution soit modifiée.

Cependant, les valeurs peuvent être saisies directement avec le clavier en appuyant sur le symbole . En plus des encodeurs, l'attribution peut également être modifiée en appuyant sur les zones de valeurs réglées colorées.

1.9.6.2 Encodeurs



Tant que l'appareil est en utilisation manuelle, les deux encodeurs sont utilisés pour ajuster les valeurs paramétrées, ainsi que pour régler les paramètres dans SETTINGS et MENU. Pour une description détaillée des fonctions individuelles, voir chapitre „3.4. Utilisation manuelle“.

1.9.6.3 Fonction bouton poussoir des encodeurs

Les encodeurs possèdent également une fonction de bouton poussoir qui est utilisée dans tous les ajustements de valeurs pour déplacer le curseur par rotation, comme illustré :



1.9.6.4 Résolution des valeurs affichées

A l'écran, les valeurs réglées peuvent être ajustées par incréments fixes. Le nombre de décimales dépend du modèle de l'appareil. Les valeurs intègrent de 3 à 5 chiffres. Les valeurs de sortie et les valeurs paramétrées ont toujours le même nombre de chiffres.

Ajustement de la résolution et du nombre de chiffres des valeurs paramétrées à l'écran :

Tension, OVP, UVD, OVD, U-min, U-max			Courant, OCP, UCD, OCD, I-min, I-max			Puissance, OPP, OPD, P-max			Résistance, R-max		
Nominal	Digits	Incrément Min.	Nominal*	Digits	Incrément Min.	Nominal*	Digits	Incrément Min.	Nominal	Digits	Incrément Min.
≤80 V	4	0.01 V	20 A	5	0.001 A	≤ 6600 W	4	1 W	≤ 7 Ω	5	0.0001 Ω
200 V	5	0.01 V	30 A - 90 A	4	0.01 A	≥ 10000 W	5	1 W	14 Ω - 90 Ω	5	0.001 Ω
360 V	4	0.1 V	120 A - 210 A	5	0.01 A	M/E < 10kW	3	0.1 kW	135 Ω - 526 Ω	5	0.01 Ω
500 V	4	0.1 V	≥ 340 A	4	0.1 A	M/E < 100kW	4	0.01 kW	≥ 1000 Ω	5	0.1 Ω
750 V	4	0.1 V	M/E >1000 A	5	0.1 A	M/E ≥ 100kW	4	0.1 kW			
≥1000 V	5	0.1 V									

* M/E = maître / esclave

1.9.6.5 Interface USB (face avant)

Le port USB de la face avant, situé à droite des encodeurs, est conçu pour connecter des clés USB et peut être utilisé pour charger ou sauvegarder des séquences pour les générateurs arbitraires et XY.

Les clés USB 2.0 sont compatibles et doivent être formatées en **FAT32** et avoir une **capacité maximum de 32GB**. Les clés USB 3.0 fonctionnent également, mais pas celles de tous les fabricants.

Tous les fichiers supportés doivent être contenus dans un dossier prévu à la racine du chemin d'accès du lecteur USB, afin qu'il soit trouvé. Ce dossier doit être nommé **HMI_FILES**, afin que le PC puisse reconnaître le chemin G:\HMI_FILES si le lecteur était attribué à la lettre G.

Le panneau de commande de l'appareil peut lire les noms et les types de fichiers suivants depuis la clé USB :

wave_u<votre_texte>.csv wave_i<votre_texte>.csv	Générateur de fonctions pour fonction arbitraire en tension (U) ou courant (I) Le nom doit commencer par <i>wave_u</i> / <i>wave_i</i> , le reste est défini par l'utilisateur.
profile_<votre_texte>.csv	Profil utilisateur sauvegardé précédemment. Un maximum de 10 fichiers à sélectionner est affiché lors du chargement d'un profil utilisateur.
iu<votre_texte>.csv ui<votre_texte>.csv	Tableau IU ou UI pour le générateur de fonctions XY. Le nom doit commencer par <i>iu</i> ou <i>ui</i> , le reste est défini par l'utilisateur.
pv<votre_texte>.csv fc<votre_texte>.csv	Tableau PV ou FC pour le générateur de fonctions XY. Le nom doit commencer par <i>pv</i> ou <i>fc</i> , le reste est défini par l'utilisateur.
pv_day_et_<votre_text>.csv pv_day_ui_<votre_text>.csv	Fichier de données de la tendance journalière pour charger les modes de simulation DAY I/T et DAY U/I de la fonction PV avancée. Voir chapitre „3.10.15.5. <i>Tendance journalière</i> “ pour détails.

Le panneau de commande de l'appareil peut sauvegarder les noms et les types de fichiers suivants sur la clé USB :

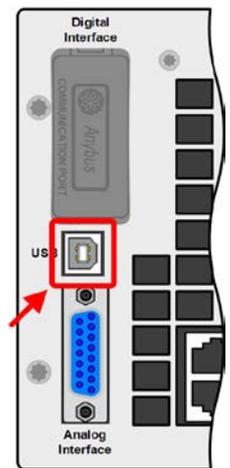
usb_log_<nombre>.csv	Fichier avec les données enregistrées pendant l'utilisation normale dans tous les modes. La structure du fichier est identique à celle générée à partir de la fonction enregistrer dans le logiciel EA Power Control. Le champ <nr> dans le nom de fichier est automatiquement incrémenté si un fichier de même nom existe déjà dans le dossier.
profile_<nombre>.csv	Profil utilisateur sauvegardé. Le nombre dans le nom de fichier est un compteur et ne correspond pas au numéro du profil dans le HMI. Un maximum de 10 fichiers peut être stocké par le HMI.
pv<nombre>.csv	Tableau de données fonction PF, calculé par l'appareil. Peut encore être chargé.
fc<nombre>.csv	Tableau de données fonction FC, calculé par l'appareil. Peut encore être chargé.
wave_u<nombre>.csv wave_i<nombre>.csv	Données des points réglés (ici : séquences) à partir du générateur de fonctions arbitraires pour chaque tension U ou courant I
pv_record_<nr>.csv	Données issues de l'option d'enregistrement de la fonction PV avancée selon la EN 50530. Voir chapitre „3.10.15.7. <i>Enregistrement de données</i> “ pour détails.

1.9.7 Interface USB type B (face arrière)

L'interface USB-B située en face arrière est conçue pour que l'appareil puisse communiquer et effectuer les mises à jour du firmware. Le câble USB livré peut être utilisé pour relier l'appareil à un PC (USB 2.0 ou 3.0). Le driver est fourni avec l'appareil et installe un port COM virtuel. Retrouvez les détails sur le contrôle distant sur le site du fabricant ou sur la clé USB fournie.

L'appareil peut être adressé via cette interface soit en utilisant le protocole standard international ModBus RTU, soit par langage SCPI. L'appareil reconnaît automatiquement le protocole de message utilisé.

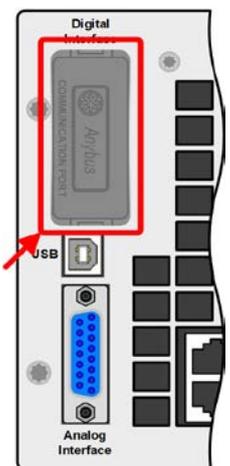
Si le contrôle distant est en cours d'utilisation, l'interface USB n'est pas prioritaire par rapport au module d'interface (voir ci-dessous) ou à l'interface analogique, et peut alors uniquement être utilisée alternativement à celles-ci. Cependant, la surveillance est toujours disponible.



1.9.8 Emplacement module d'interface

Cet emplacement situé en face arrière (uniquement avec les modèles standard, différent pour les unités équipées de l'option 3W) est disponible pour divers modules d'interface de la série d'interfaces IF-AB. Les options suivantes sont disponibles :

Référence	Désignation	Description
35400100	IF-AB-CANO	CANopen, 1x D-sub 9 pôles mâles
35400101	IF-AB-RS232	RS 232, 1x D-sub 9 pôles mâles (modem null)
35400103	IF-AB-PBUS	Profibus DP-V1 esclave, 1x D-sub 9 pôles femelles
35400104	IF-AB-ETH1P	Ethernet, 1x RJ45
35400105	IF-AB-PNET1P	ProfiNET IO, 1x RJ45
35400107	IF-AB-MBUS1P	ModBus TCP, 1x RJ45
35400108	IF-AB-ETH2P	Ethernet, 2x RJ45
35400109	IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP, 2x RJ45
35400110	IF-AB-PNET2P	ProfiNET IO, 2x RJ45
35400111	IF-AB-CAN	CAN 2.0 A / 2.0 B, 1x D-sub 9 pôles mâles
35400112	IF-AB-ECT	EtherCAT, 1x RJ45



Les modules sont installés par l'utilisateur et peuvent être retirés sans soucis. Une mise à jour du firmware de l'appareil peut être nécessaire afin de reconnaître et vérifier la compatibilité de certains modules.

Si le contrôle distant est en cours d'utilisation, le module d'interface n'est pas prioritaire sur l'interface USB ou sur l'interface analogique, et peut alors uniquement être utilisé alternativement à ceux-ci. Cependant, la surveillance est toujours disponible.



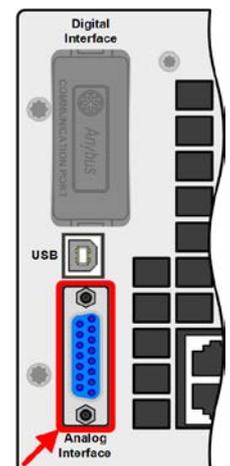
Éteignez l'appareil avant d'installer ou de retirer les modules !

1.9.9 Interface analogique

Ce connecteur 15 pôles D-sub situé en face arrière est prévu pour le contrôle distant de l'appareil via des signaux analogiques ou numériques.

Si le contrôle distant est en cours d'utilisation, cette interface analogique peut uniquement être utilisée alternativement à l'interface numérique. Cependant, la surveillance est toujours disponible.

La gamme de tension d'entrée des valeurs paramétrées et la gamme de tension des valeurs de sortie, ainsi que le niveau de référence de tension peuvent être basculés entre 0-5 V et 0-10 V dans le menu de réglage de l'appareil, de 0-100% dans chaque cas.

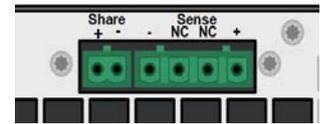


1.9.10 Bornier “Share”

Le connecteur 2 pôles WAGO (“Share”) situé à l'arrière de l'appareil est prévu pour la connexion à des prises du même nom sur les séries d'alimentations compatibles, afin d'obtenir une distribution de courant de charge équilibrée pendant la connexion parallèle. Ce connecteur est également utilisé pour relier l'alimentation à une charge électronique compatible, afin d'intégrer une configuration à deux quadrants. Les alimentations et charges électroniques suivantes sont compatibles :

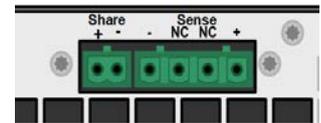
- PSI 9000 2U - 24U / PSI 9000 WR
- ELR 9000 / ELR 9000 HP
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- PSE 9000
- PS 9000 1U / 2U / 3U *

* A partir de la révision matérielle 2, voir type d'étiquette (si ce n'est pas indiqué “Revision” sur l'étiquette de l'appareil, il s'agit de la révision 1)



1.9.11 Bornier “Sense” (mesure à distances)

Afin de compenser les chutes de tension dans les câbles reliant la charge, l'entrée Sense peut être reliée à la charge. La compensation maximale possible est donnée dans les spécifications. .



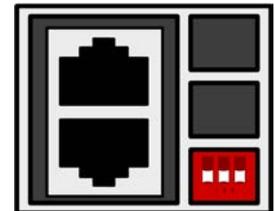
Afin d'assurer la sécurité et de répondre aux directives internationales, l'isolement des modèles hautes tensions, comme par exemple ceux ayant une tension nominale de 500 V ou supérieure, est assuré par l'utilisation de seulement deux bornes de sortie sur les quatre. Les deux autres, marquées NC, doivent rester déconnectées



Les modèles 750 V, ou supérieur, sont livrés avec un couvercle supplémentaire pour les connecteurs Sense et Share, qui sont placés en utilisant les vis situées à gauche et à droite des connecteurs. Ces vis doivent toujours être présentes et serrées, puisqu'elles assurent la connexion du PE pour les parties EMC.

1.9.12 Bus maître / esclave

Une autre interface est disponible sur la face arrière de l'appareil, composée de deux prises RJ45, permettant la connexion de plusieurs équipements identiques via un bus numérique (RS485), afin de créer un système maître / esclave. La connexion est réalisée en utilisant des câbles standards CAT5. Ils peuvent, en théorie, avoir une longueur maximale de 1200 m (3937 ft), mais il est recommandé de conserver des connexions les plus courtes possibles.

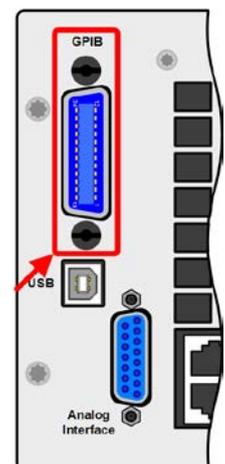


1.9.13 Interface GPIB (optionnelle)

L'interface GPIB optionnelle, disponible avec l'option 3W, remplacera l'emplacement du module d'interface des versions standards. L'appareil propose alors trois interfaces GPIB, USB et analogique.

La connexion à un autre PC ou une autre interface GPIB est réalisée avec des câbles GPIB standards, qui peuvent avoir des connecteurs droits ou à 90°.

En utilisant des câbles avec connecteurs à 90°, l'interface USB sera inaccessible.



2. Installation & commandes

2.1 Transport et stockage

2.1.1 Transport



- Les poignées situées en face avant **ne sont pas prévues** pour le transport!
- A cause de son poids, le transport par les poignées doit être évité si possible. Si cela est inévitable, alors seul le boîtier doit être tenu et pas les parties externes (poignées, borne de sortie DC, encodeurs).
- Ne pas transporter l'appareil s'il est branché ou sous tension !
- Pour déplacer l'appareil, l'utilisation de l'emballage d'origine est conseillé
- L'appareil doit toujours être maintenu et transporté horizontalement
- Utilisez une tenue adaptée, spécialement les chaussures de sécurité, lors du transport de l'équipement, puisqu'avec son poids une chute pourrait avoir de graves conséquences.

2.1.2 Emballage

Il est recommandé de conserver l'ensemble de l'emballage d'origine durant toute la durée de vie de l'appareil, en cas de déplacement ou de retour au fabricant pour réparation. D'autre part, l'emballage doit être conservé dans un endroit accessible.

2.1.3 Stockage

Dans le cas d'un stockage de l'appareil pour une longue période, il est recommandé d'utiliser l'emballage d'origine. Le stockage doit être dans une pièce sèche, si possible dans un emballage clos, afin d'éviter toute corrosion, notamment interne, à cause de l'humidité.

2.2 Déballage et vérification visuelle

Après chaque transport, avec ou sans emballage, ou avant toute utilisation, l'appareil devra être inspecté visuellement pour vérifier qu'il n'est pas endommagé, en utilisant la note livrée et/ou la liste des éléments (voir chapitre „1.9.3. *Éléments livrés*“). Un matériel endommagé (ex : objet se déplaçant à l'intérieur, dommage externe) ne doit jamais être utilisé quelles que soient les circonstances.

2.3 Installation

2.3.1 Consignes de sécurité avant toute installation et utilisation



- L'appareil peut, selon le modèle, avoir un poids considérable. C'est pourquoi l'emplacement de l'appareil sélectionné (table, bureau, étagère, rack 19") doit supporter ce poids sans aucune restriction.
- Lors de l'utilisation d'un rack 19", les rails à utiliser sont ceux livrés correspondant à la largeur du boîtier et au poids du matériel (voir „1.8.3. *Spécifications (modèles 400 V AC)*“)
- Avant toute connexion au secteur, assurez-vous que la tension d'alimentation corresponde à l'étiquette de l'appareil. Une surtension sur l'alimentation AC pourrait endommager l'appareil..

2.3.2 Préparation

La liaison secteur des séries PSI 9000 3U est réalisée via le connecteur 5 pôles situé en face arrière. Le câblage de la prise est d'au moins 3 fils (L2+L3+PE) ou, pour certains modèles, 4 fils (L1+L2+L3+PE) de section et de longueur appropriées. 5 câbles avec conducteur N sont également utilisables. Pour plus d'informations voir „2.3.4. *Connexion à l'alimentation AC*“.

Le câblage DC jusqu'à la charge doit respecter les points suivants :



- La section du câble doit toujours être adaptée au moins au courant maximal de l'appareil.
- Une utilisation continue aux limites génère de la chaleur qui doit être atténuée, ainsi qu'une perte de tension dépendant de la longueur des câbles. Pour compenser ces effets, la section du câble doit être augmentée et sa longueur réduite.

2.3.3 Installation du matériel

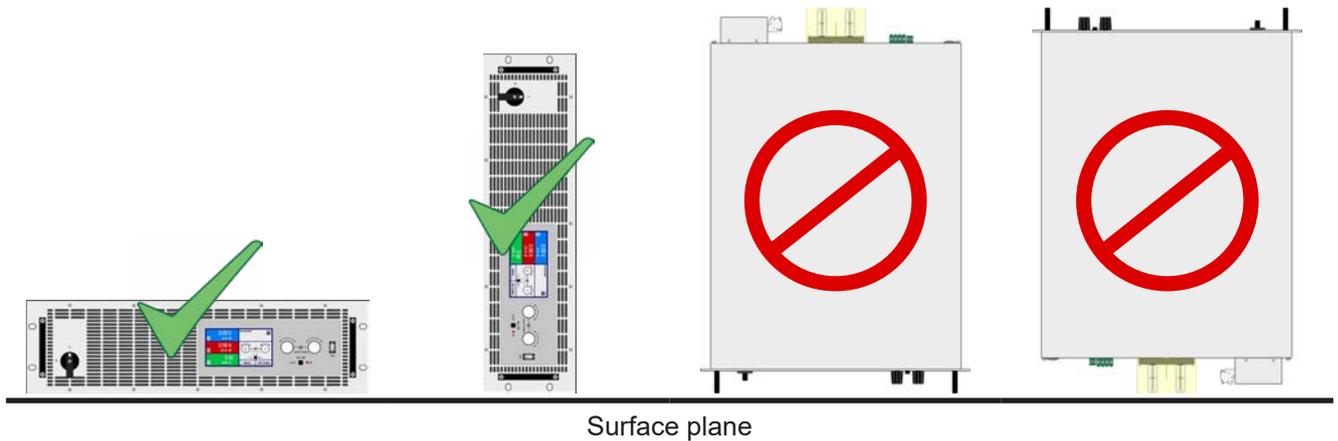


- Choisissez un emplacement où la connexion à la charge est aussi courte que possible.
- Laissez un espace suffisant autour de l'appareil, minimum 30 cm (1 ft), pour la ventilation.

Un appareil en boîtier 19" sera généralement monté sur des rails appropriés et installé dans un rack 19". La profondeur de l'appareil et son poids doivent être pris en compte. Les poignées de la face avant permettent de faire glisser l'appareil dans ou en dehors du rack. Les plaques avant permettent de fixer l'appareil (vis non incluses).

Sur certains modèles, les équerres de montage sont fournies pour fixer l'appareil dans un rack 19" pouvant être retirées pour que l'appareil puisse être utilisé sur une surface plane telle qu'un bureau.

Positions acceptables et non acceptables :



2.3.4 Connexion à l'alimentation AC



- La connexion au secteur AC ne peut être réalisée que par un personnel qualifié !
- La section du câble doit être adaptée au courant d'entrée maximal de l'appareil (voir ci-dessous)!
- Avant de brancher la prise, vérifiez que l'appareil soit hors tension !
- Il est recommandé de toujours connecter les trois phases, même si l'appareil ne le nécessite pas, ainsi aucune phase ne peut être oubliée

2.3.4.1 Modèles 400 V

L'appareil est livré avec un adaptateur secteur 5 pôles. Selon le modèle, celui-ci peut être connecté avec une alimentation 2-phases ou 3-phases, en fonction des indications sur la prise. Les phases suivantes sont nécessaires :

Puissance nominale	Phases	Type d'alimentation
3.3 kW / 5 kW	L2, L3, PE	Triphasée
≥6.6 kW	L1, L2, L3, PE	Triphasée



Le conducteur PE est impératif et doit toujours être câblé !

Pour déterminer **la section** du câble, le courant nominal AC de l'appareil et la longueur du câble sont décisifs. En se basant sur la connexion **d'une seule unité**, le tableau suivant indique le courant d'entrée maximal et la section de câble minimale recommandée pour chaque phase.

Puissance nominale	L1		L2		L3		PE
	∅	I _{max}	∅	I _{max}	∅	I _{max}	∅
3.3 kW	-	-	2.5 mm ²	11 A	2.5 mm ²	11 A	2.5 mm ²
5 kW	-	-	2.5 mm ²	16 A	2.5 mm ²	16 A	2.5 mm ²
6.6 kW	2.5 mm ²	19 A	2.5 mm ²	11 A	2.5 mm ²	11 A	2.5 mm ²
10 kW (sauf modèles 40 V)	4 mm ²	28 A	4 mm ²	16 A	4 mm ²	16 A	4 mm ²
10 kW (modèles 40 V)	2.5 mm ²	19 A	2.5 mm ²	19 A	2.5 mm ²	19 A	2.5 mm ²
15 kW	4 mm ²	28 A	4 mm ²	28 A	4 mm ²	28 A	4 mm ²

Le connecteur inclus peut accepter des terminaisons de câbles manchonnés jusqu'à 6 mm². Plus le câble de connexion est long, plus la perte de tension est importante à cause de la résistance du câble. C'est pourquoi les câbles doivent être aussi courts que possible ou avoir une section plus importante. Les câbles avec 4 ou 5 conducteurs peuvent être utilisés. Lors de l'utilisation d'un câble avec un conducteur N, il est possible de le fixer dans la broche de rechange du connecteur AC

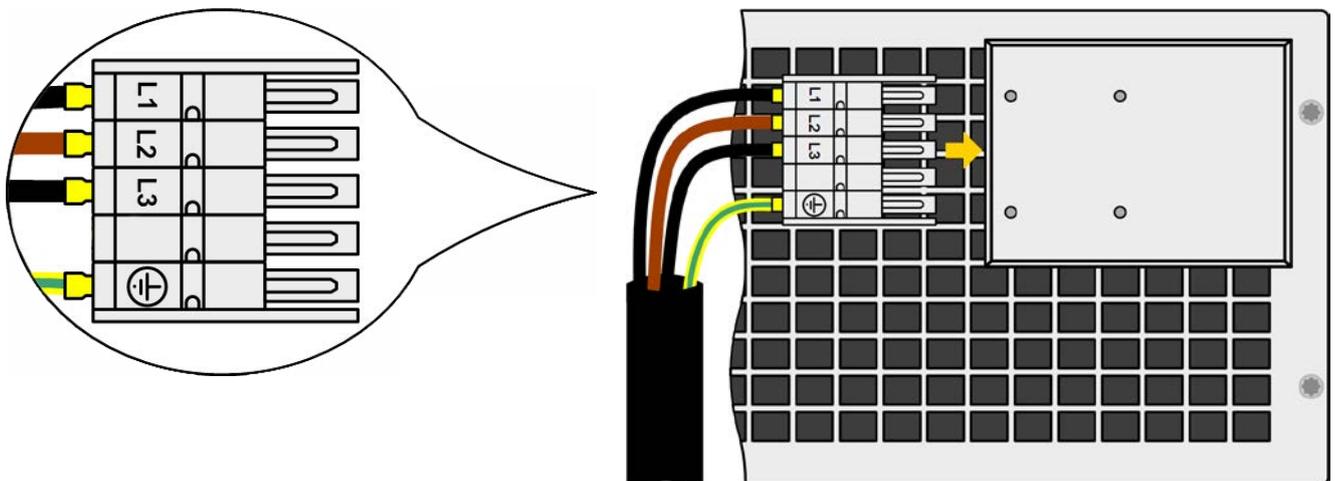


Figure 9 - Exemple de câble AC avec 4 conducteurs (câble non inclus en standard)

2.3.4.2 Modèles 208 V

Les modèles 208 V sont livrés avec un adaptateur secteur 4 pôles. Selon le modèle, l'appareil peut être connecté avec une alimentation 2- ou 3-phases, en fonction des indications sur la prise. Les phases suivantes sont nécessaires :

Puissance nominale	Entrées AC	Type
5 kW	L2, L3, PE	Triphasée
≥10 kW	L1, L2, L3, PE	Triphasée

Pour déterminer la **section** du câble, le courant nominal AC de l'appareil et la longueur du câble sont décisifs. En se basant sur la connexion **d'une seule unité**, le tableau suivant indique le courant d'entrée maximal et la section de câble minimale recommandée pour chaque phase :

Puissance nominale	L1		L2		L3		PE
	∅	I _{max}	∅	I _{max}	∅	I _{max}	∅
5 kW	-	-	AWG 12	32 A	AWG 12	32 A	AWG 12
10 kW	AWG 8	56 A	AWG 8	32 A	AWG 8	32 A	AWG 8
15 kW	AWG 8	56 A	AWG 8	56 A	AWG 8	56 A	AWG 8

Le connecteur inclus peut accepter des terminaisons de câbles manchonnés jusqu'à 16 mm² (AWG 6). Plus le câble de connexion est long, plus la perte de tension est importante à cause de la résistance du câble. C'est pourquoi les câbles doivent être aussi courts que possible ou avoir une section plus importante.

Schémas de branchement :

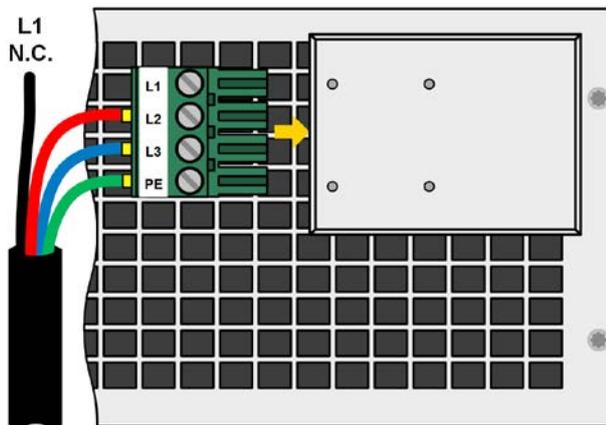


Figure 10 - Branchement L2+L3+PE pour modèles 5 kW

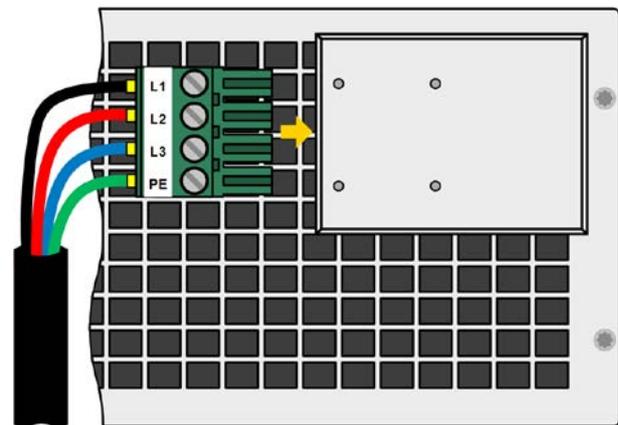


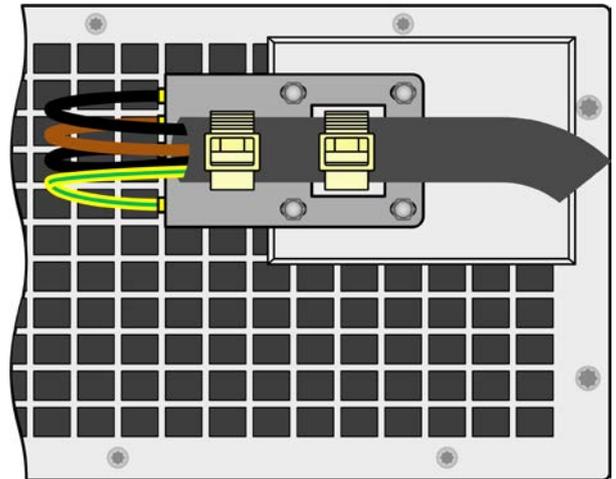
Figure 11 - Branchement complet pour modèles 10 kW ou plus

2.3.4.3 Connecteur de branchement

Il y a une fixation montée sur le bloc de connexion de l'entrée AC situé en face arrière. Elle est utilisée pour éviter que le connecteur AC ne se desserre et se débranche à cause des vibrations. La fixation est également utilisée comme dispositif de soulagement de la tension.

En utilisant des écrous 4x M3, il est recommandé de monter la fixation sur le bloc filtre AC, à chaque fois que connecteur AC a été reconnecté.

Il est recommandé d'installer le dispositif de soulagement en utilisant des sangles adaptées (non fournies), comme illustré ci-contre.

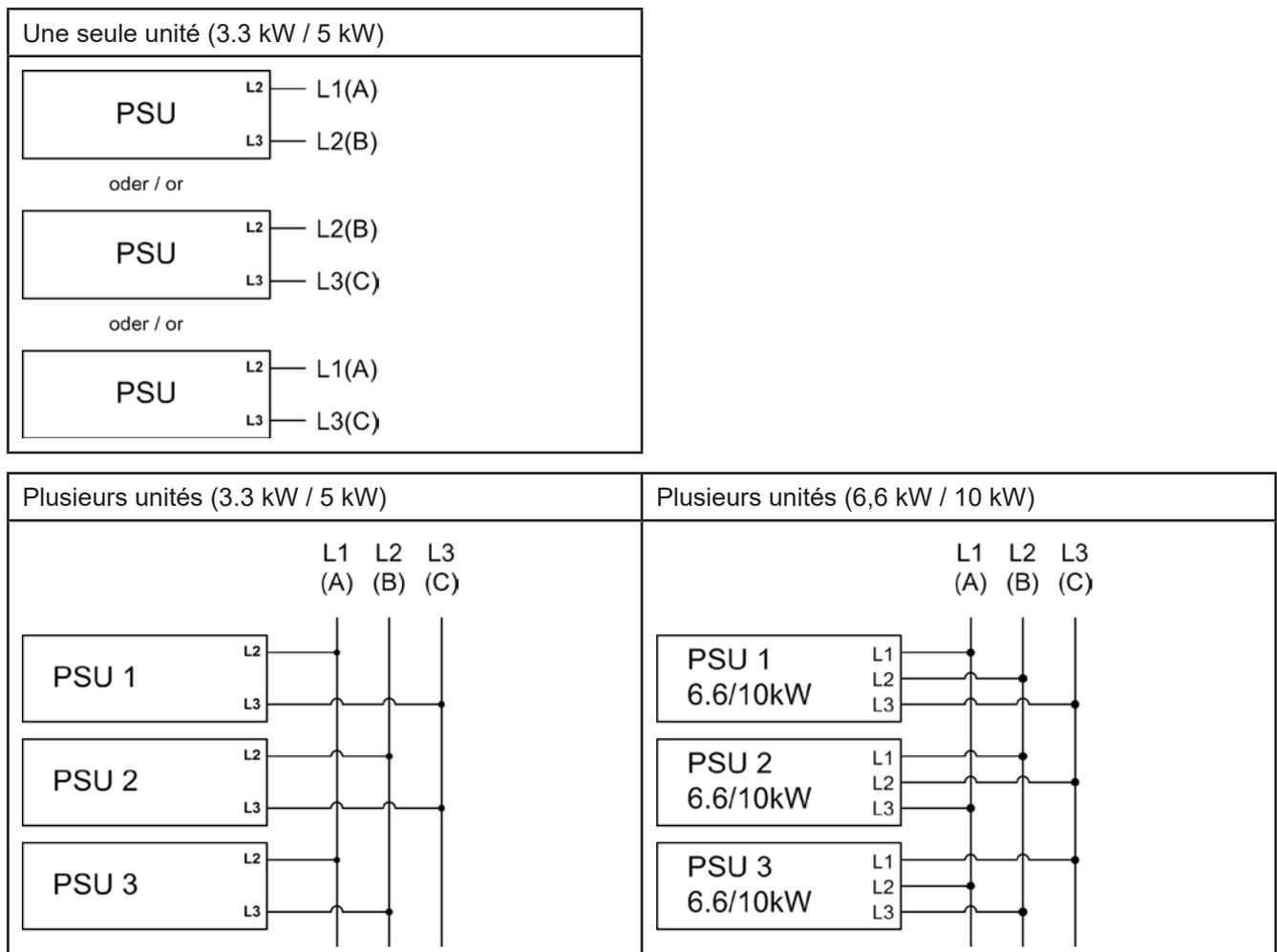


2.3.4.4 Variantes de connexion

En fonction de la puissance nominale maximale du modèle, deux ou trois phases de l'alimentation AC triphasée sont nécessaires. Dans le cas où **plusieurs unités de puissances nominales 3,3 kW, 5kW, 6,6 kW ou 10 kW** sont connectées au même point d'alimentation AC, il est recommandé de prendre des précautions pour une distribution équilibrée du courant sur les trois phases. Voir tableau en 2.3.4 pour les courants de phase max.

Les modèles 15 kW sont une exception, parce qu'ils consomment déjà un courant équilibré sur les trois phases qu'elles nécessitent. Tant qu'il n'y a que de tels modèles connectés, aucun déséquilibre de la charge n'est possible. Les systèmes composés de modèles 15 kW mélangés avec des modèles 10 kW (note: le modèle 10 kW PSI 9040-510 3U est configuré en interne comme une 15 kW) ou avec des modèles de puissances plus faibles ne sont pas automatiquement équilibrés.

Suggestions d'attribution des phases:



2.3.5 Connexion à des charges DC



- Dans le cas d'un appareil avec un courant nominal élevé et donc un câble de connexion DC de grosse section, il est nécessaire de prendre en compte le poids du câble et la pression exercée sur la connexion DC. Spécialement lorsqu'il est monté en rack 19" ou équivalent, où un maintien supplémentaire pourrait être nécessaire au niveau du câble de la sortie DC.
- La connexion et l'utilisation avec des inverseurs DC - AC sans transformateurs (par exemple les inverseurs solaires) est interdite, car l'inverseur peut décaler le potentiel de la sortie négative (DC-) par rapport au PE (terre). Attention au décalage de potentiel max. autorisé (voir spécifications) .

La sortie de la charge DC est située à l'arrière de l'appareil et **n'est pas** protégée par fusible. La section du câble de connexion est déterminée par la consommation de courant, la longueur du câble et la température ambiante.

Pour les câbles jusqu'à 1.5 m (5 ft) et une température ambiante moyenne jusqu'à 50°C (122°F), nous recommandons :

Jusqu'à 30 A :	6 mm ²	Jusqu'à 70 A :	16 mm ²
Jusqu'à 90 A :	25 mm ²	Jusqu'à 140 A :	50 mm ²
Jusqu'à 170 A :	70 mm ²	Jusqu'à 210 A :	95 mm ²
Jusqu'à 340 A :	2x70 mm ²	Jusqu'à 510 A :	2x120 mm ²

par pôle de connexion (conducteurs multiples, isolés). Les câbles simples, par exemple de 70 mm², peuvent être remplacés par exemple par 2x35 mm² etc. Si la longueur de câble est importante, alors la section doit être augmentée afin d'éviter les pertes de tension et les surchauffes.

2.3.5.1 Types de bornes DC

Le tableau ci-dessous illustre la description des différentes bornes DC. Il est recommandé que la connexion des câbles de charge soit toujours réalisée en utilisant des câbles flexibles avec cosses à anneaux.

Type 1: Modèles à tension de sortie jusqu'à 360 V	Type 2: Modèles à tension de sortie 500 V et plus
Écrou M8 sur rail métallique Recommandation: cosse à anneau avec trou 8 mm	Écrou M6 sur rail métallique Recommandation: cosse à anneau avec trou 6 mm

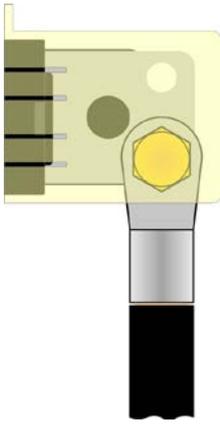
2.3.5.2 Câble principal et couvercle en plastique

Un couvercle en plastique pour la protection des contacts est inclus à la borne DC. Il doit toujours être en place. Le couvercle pour le type 2 (voir image ci-dessus) est fixé au connecteur lui-même, pour le type 1 il est à l'arrière de l'appareil. Le couvercle pour le type 1 a des sorties permettant au câble d'être orienté dans diverses directions.

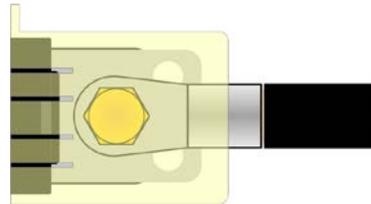


L'angle de connexion et l'angle de courbure du câble DC doivent être pris en compte lors du calcul de la profondeur totale de l'appareil, surtout lors de l'installation en rack 19". Pour les connecteurs du type 2, seule une orientation horizontale peut être utilisée afin de permettre le positionnement du couvercle.

Exemples de connexions de type 1 :



- Jusqu'à 90° vers le haut ou le bas
- Gain de place en profondeur
- Pas d'angle de courbure



- Orientation horizontale
- Gain de place en hauteur
- Large angle de courbure

2.3.6 Mise à la terre de la sortie DC

La mise à la terre d'un des pôles de la sortie DC est autorisée. Cela engendrera un décalage de potentiel des autres pôles par rapport au PE (Protective Earth = conducteur de protection).

A cause de l'isolement, il y a un décalage de potentiel max permis pour les pôles de sortie DC, qui dépend du modèle de l'appareil. Voir „1.8.3. Spécifications (modèles 400 V AC)“ pour plus de détails.

2.3.7 Connexion du bus “Share”

Le connecteur du bus “Share” situé en face arrière permet d'équilibrer le courant de plusieurs alimentations utilisées en parallèle, particulièrement lors de l'utilisation du générateur de fonctions intégré de l'unité maître. D'autre part, il peut être connecté à une charge électronique compatible, comme celles de la série ELR 9000, afin de lancer une utilisation deux quadrants. Pour plus d'informations sur ce mode d'utilisation, voir chapitre „3.11.4. Utilisation deux quadrants (2QO)“. Pour la connexion au bus Share, les avertissements suivants doivent être respectés :



- La connexion n'est possible qu'entre appareils compatibles (voir „1.9.10. Bornier “Share”“ pour plus de détails) et entre un maximum de 10 unités
- Si un système deux quadrants a été paramétré où plusieurs alimentations sont connectées à une charge électronique ou à un groupe de charges électroniques, alors toutes les unités doivent être reliées via le bus Share. Une alimentation est alors configurée comme le maître du bus Share, de la même manière que pour une utilisation maître / esclave. Le groupe d'alimentations peut utiliser le bus maître / esclave, un groupe de charges ne le peut pas, car il ne doit y avoir qu'une seule unité maître sur le bus Share.

2.3.8 Connexion au bornier Sense



Les bornes notées „NC“ du bornier Sense ne doivent pas être câblées!



- La mesure à distance est uniquement accessible en fonctionnement à tension constante (CV) et pour les autres modes de régulation l'entrée sense doit être déconnectée, si possible, car la laisser connectée augmente généralement les oscillations La section des câbles importe peu.
- Recommandation pour les câbles jusqu'à 5 m (16 ft): utiliser au moins du 0.5 mm²
- Les câbles doivent être entrelacés et placés près des câbles DC pour éviter les oscillations. Si nécessaire, une capacité supplémentaire peut être installée au niveau de la charge pour éviter les oscillations
- Le câble + Sense doit être relié au + de la charge et - Sense au - de la charge, sinon l'entrée Sense peut être endommagée. Pour un exemple, voir *Figure 8* ci-dessous.
- En utilisation maître / esclave, la mesure à distance doit être connectée à l'unité maître seule

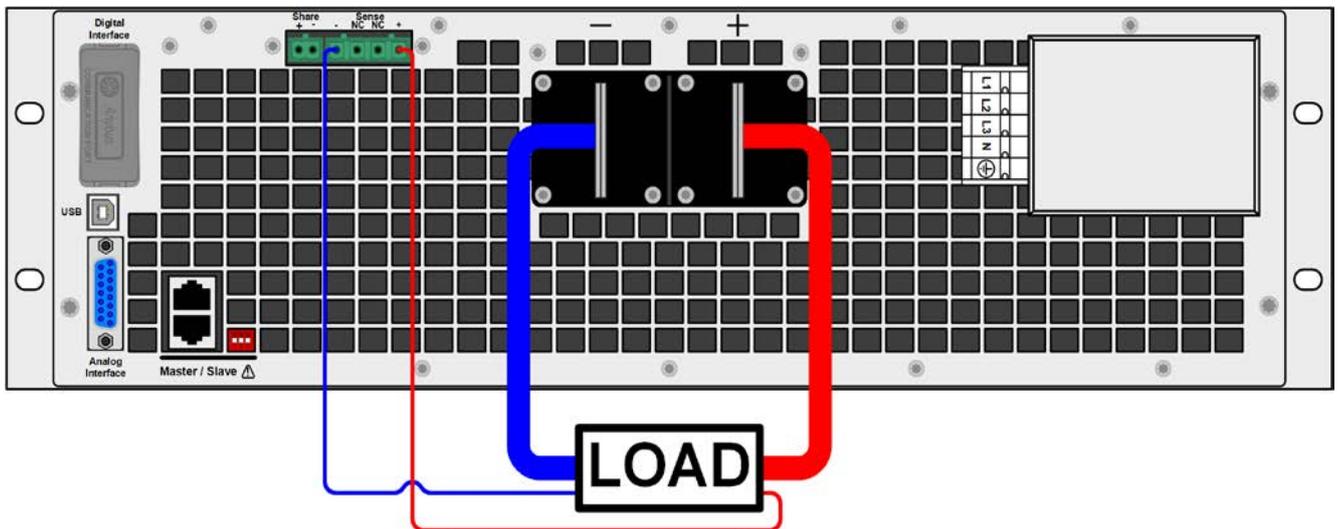


Figure 12 - Exemple de câblage pour la mesure à distance

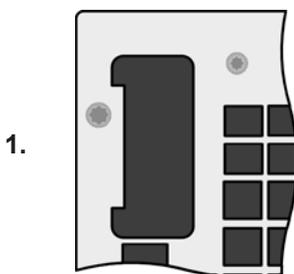
2.3.9 Installation d'un module interface

Les modules d'interface optionnels peuvent être installés par l'utilisateur et sont interchangeables les uns avec les autres. Le réglage d'un module déjà installé varie, il nécessite d'être vérifié et corrigé si nécessaire que ce soit lors de son installation ou de son remplacement par un autre.



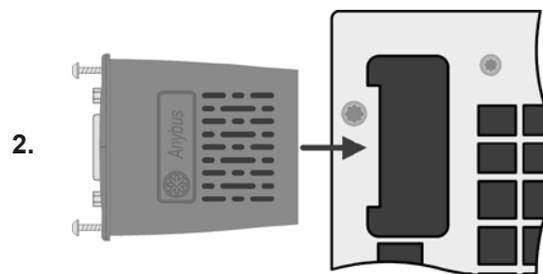
- Les procédures de protection générale ESD s'appliquent à l'installation du module et au moment de son remplacement éventuel.
- L'appareil doit être hors tension avant l'installation ou le retrait d'un module
- Ne jamais insérer un matériel autre qu'un module d'interface
- Si aucun module n'est utilisé, il est recommandé de placer le couvercle de l'emplacement afin d'éviter l'encrassement interne de l'appareil et les effets sur les flux d'aération.

Étapes d'installation :



Retirez le couvercle. Si nécessaire, utilisez un tournevis.

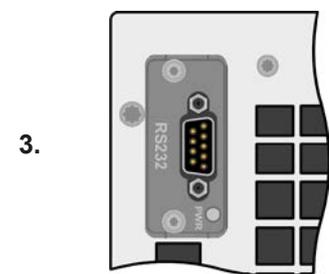
Vérifiez que les vis de fixation d'un module déjà installé soient entièrement dévissées. Sinon, dévissez-les (diamètre 8) et retirez le module.



Insérez le module d'interface. Sa forme indique le bon sens d'insertion.

Une fois inséré, maintenez le module de sorte à ce qu'il forme un angle à 90° avec la face arrière. Utilisez le PCB vert comme guide à l'emplacement ouvert. Au fond, il s'agit de la prise de connexion du module.

Sur la partie inférieure du module, il y a deux pointes en plastique devant se clipser au PCB vert afin d'aligner correctement le module..



Les vis (diamètre 8) de fixation sont livrées et doivent être vissées fermement. Après l'installation, le module est prêt à être utilisé et peut être connecté.

Pour le retirer, suivez la procédure inverse. Les vis peuvent être utilisées pour sortir le module.

2.3.10 Connexion au bus "Share"

Le connecteur du bus Share situé en face arrière est prévu pour équilibrer le courant de plusieurs unités en fonctionnement parallèle, spécialement lors de l'utilisation du générateur de fonctions intégré de l'unité maître. D'autre part, il peut être connecté à une charge électronique compatible, comme celles de la série ELR 9000, afin de réaliser un fonctionnement deux quadrants. Pour plus d'informations sur ce mode de fonctionnement, voir chapitre „3.11.4. Utilisation deux quadrants (2QO)“.

Pour la connexion du bus Share, il est nécessaire de prêter attention à ce qui suit :



- La connexion est uniquement possible entre appareils compatibles (voir „1.9.10. Bornier "Share"“ pour détails) et entre un maximum de 16 unités
- Si un système deux quadrants a été paramétré où plusieurs alimentations sont connectées à une charge électronique ou un groupe de charges, toutes les unités devront être connectées via le bus Share.
- En n'utilisant pas une ou plusieurs unités d'un système configuré avec le bus Share, lorsqu'une puissance inférieure est nécessaire pour l'application, il est recommandé de déconnecter l'unité du bus Share, car même quand elles ne sont pas alimentées elles peuvent avoir un impact négatif sur le contrôle du signal sur le bus à cause de leur impédance. La déconnexion peut être faite en les déconnectant simplement du bus ou en utilisant des commutateurs.
- Le bus Share est référencé au DC négatif. Lors de la mise en place d'une connexion série (où cela est possible, en fonction des modèles), le DC négatif décalera son potentiel et donc celui du bus Share

2.3.11 Connexion au port USB (face arrière)

Afin de contrôler l'appareil à distance via l'interface USB, connectez l'appareil à un PC en utilisant le câble USB livré et mettez l'appareil sous tension.

2.3.11.1 Installation des drivers (Windows)

A la première connexion avec un PC, le système d'exploitation identifiera l'appareil comme un nouveau matériel et essaiera d'installer les drivers. Les drivers requis correspondent à la classe des appareils de communication (CDC) et sont généralement intégrés dans les systèmes actuels tels que Windows 7 ou 10. Mais il est tout de même conseillé d'utiliser et d'installer les drivers d'installation (sur la clé USB), afin d'assurer une compatibilité maximale avec les logiciels.

2.3.11.2 Installation des drivers (Linux, MacOS)

Nous ne pouvons pas fournir les drivers ou les instructions d'installation pour ces systèmes. Si un driver adapté est nécessaire, il est préférable d'effectuer une recherche sur internet.

2.3.11.3 Drivers alternatifs

Dans le cas où les drivers CDC décrits précédemment ne sont pas disponibles sur votre système, ou ne fonctionnent pas pour une raison quelconque, votre fournisseur peut vous aider. Effectuez une recherche sur internet avec les mots clés "cdc driver windows" ou "cdc driver linux" ou "cdc driver macos".

2.3.12 Utilisation initiale

Pour la première utilisation après l'installation de l'appareil, les procédures suivantes doivent être réalisées :

- Confirmer que les câbles de connexion utilisés possèdent la bonne section!
- Vérifier si les réglages usine des valeurs paramétrées, des protections et de communication correspondent bien à vos applications et les ajuster si nécessaire, comme décrit dans le manuel!
- En cas de contrôle distant via PC, lire la documentation complémentaire pour les interfaces et le logiciel!
- En cas de contrôle distant via l'interface analogique, lire le chapitre relatif dans ce manuel!

2.3.13 Utilisation après une mise à jour du firmware ou une longue période d'inactivité

Dans le cas d'une mise à jour du firmware, d'un retour de l'appareil suite à une réparation ou une location ou un changement de configuration, des mesures similaires à celles devant être prises lors de l'utilisation initiale sont nécessaires. Voir „2.3.12. Utilisation initiale“.

Seulement après les vérifications de l'appareil listées, l'appareil peut être utilisé pour la première fois.

2.3.14 Système d'extension avec des unités esclaves

Les modèles 15 kW de cette série peuvent être étendus par des unités esclaves de même caractéristiques pour plus de puissance (voir aussi „1.9.4. Accessoires“) dans un système branché en parallèle jusqu'à 16 unités en tout. Les configurations avec d'autres modèles ne sont pas possibles.

Les unités esclaves sont sans affichage et fournissent un panneau de commande réduit, permettant de réduire leur coût. Elles sont configurées entièrement en utilisant le contrôle distant, par exemple en utilisant EA Power Control.

Le système de connexion parallèle utilise le fonctionnement maître-esclave (voir „3.11.1. Utilisation parallèle en mode maître / esclave (MS)“) et le bus Share. Les unités esclaves peuvent être ajoutées petit à petit, selon les besoins. Chaque unité est livrée avec un câble maître-esclave pour connecter l'unité suivante. Les câbles pour le bus Share et la sortie DC doivent être fournis par l'utilisateur.

En utilisant les châssis 19", il y a des barres de bus DC disponibles sur demande, qui sont prêtes au montage sur la sortie DC des appareils. Depuis que le nombre de barres de bus et de vis nécessaires varie en fonction du courant maximal que vous souhaitez atteindre, il est nécessaire d'assembler les réglages individuels. Lorsque vous envisagez d'étendre le système avec d'autres unités, il est conseillé de prévoir et d'installer les barres de bus pour la configuration finale même quand vous démarrez avec juste deux unités.

La configuration des unités maîtres, modèle standard avec affichage et HMI, est réalisée sur l'unité elle-même ou via le logiciel en contrôle distant. Les unités esclaves ne nécessitent pas de réglages, puisqu'elles sont pré-configurées pour être esclaves sur le bus maître-esclave.

3. Utilisation et applications

3.1 Consignes de sécurité



- Afin de garantir la sécurité lors de l'utilisation, il est important que seules les personnes formées et connaissant les consignes de sécurité à respecter peuvent utiliser l'appareil, surtout en présence de tensions dangereuses
- Pour les modèles pouvant générer des tensions dangereuses, ou qui sont connectés comme tels, le couvercle de la sortie DC, ou un équivalent, doit toujours être utilisé
- A partir du moment où la charge et la sortie DC ont été reconfigurées, l'appareil devra être débranché du secteur, pas uniquement une désactivation de la sortie DC!

3.2 Modes d'utilisation

Une alimentation est contrôlée en interne par différents circuits de commande, qui devront réguler la tension, le courant et la puissance aux valeurs réglées et les maintiendront constantes, si possible. Ces circuits respectent les règles typiques des systèmes de commande, résultant à divers modes d'utilisation. Chacun des modes possède ses propres caractéristiques qui sont expliquées ci-après.



- *L'utilisation sans charge n'est pas considérée comme un mode normal d'utilisation et peut alors provoquer des erreurs de mesures, par exemple lors de l'étalonnage 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 démarrer l'appareil sous 10% de la tension et du courant, afin d'assurer les valeurs techniques que l'ondulation et les temps transitoires peuvent atteindre.*

3.2.1 Régulation en tension / Tension constante

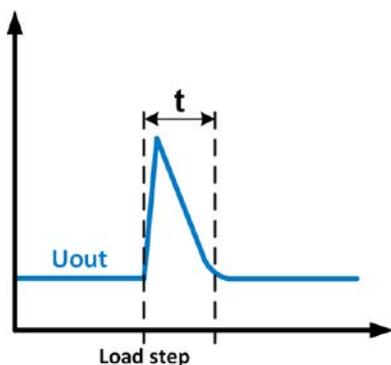
La régulation en tension est également appelée utilisation en tension constante (CV).

La tension de sortie DC d'une alimentation est maintenue constante à la valeur réglée, à moins que le courant de sortie ou la puissance de sortie correspondant à $P = U_{OUT} * I_{OUT}$ n'atteignent la limite de courant ou de puissance paramétrée. Dans les deux cas, l'appareil basculera automatiquement en utilisation à courant constant ou puissance constante, selon celui qui se produit en premier. La tension de sortie ne peut plus alors être maintenue constante et passera à une valeur résultant de la Loi d'Ohm.

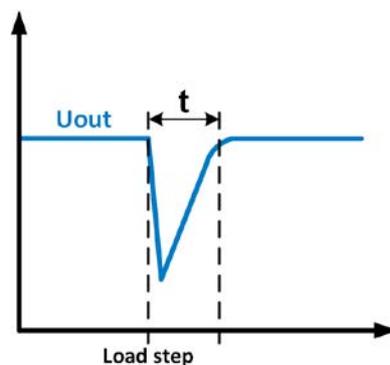
Lorsque la sortie DC est activée et que le mode tension constante est actif, l'indication "mode CV activé" sera affichée sur l'affichage graphique par le symbole CV et ce message sera envoyé comme un signal à l'interface analogique, mémorisant son statut qui pourra également être lu comme un message de statut via l'interface numérique.

3.2.1.1 Temps de transition après la charge

Pour le mode tension constante (CV), le moment de "temps de transition après la charge" (voir 1.8.3) correspond au temps nécessaire au régulateur de tension interne de l'appareil pour régler la tension de sortie après une étape de charge. Une étape de charge négative, par exemple charge haute à charge basse, engendrera un dépassement sur la tension de sortie pendant un temps très court, jusqu'à la compensation par le régulateur de tension. La même chose se produit avec une étape de charge positive, par exemple charge basse à charge haute. Il y a un écroulement temporaire de la sortie. L'amplitude du dépassement et de l'écroulement dépend du modèle de l'appareil, la tension de sortie et la capacité de sortie DC réglées ne peuvent pas être respectées.



Exemple de charge négative : la sortie DC dépassera la valeur réglée pour un temps très court. t = temps de transition pour régler la tension de sortie.



Exemple de charge positive : la sortie DC s'écroulera sous la valeur réglée pour un temps très court. t = temps de transition pour régler la tension de sortie.

3.2.2 Régulation en courant / Courant constant / Limitation en courant

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

Le courant de sortie DC est maintenu constant par l'alimentation, une fois que le courant de sortie de la charge atteint la valeur limite paramétrée. L'alimentation bascule alors automatiquement sur CC. Le courant provenant de l'alimentation est déterminé par la tension de sortie et la résistance réelle de la charge. Tant que le courant de sortie est inférieur à la limite de courant réglée, l'appareil restera en mode tension constante ou puissance constante. Cependant, si la consommation de puissance atteint la valeur de puissance maximale paramétrée, l'appareil basculera automatiquement en limite de puissance et réglera le courant de sortie selon $I_{MAX} = P_{SET} / U_{IN}$, même si la valeur de courant maximale est supérieure. La valeur de courant réglée, définie par l'utilisateur, est toujours une limite supérieure.

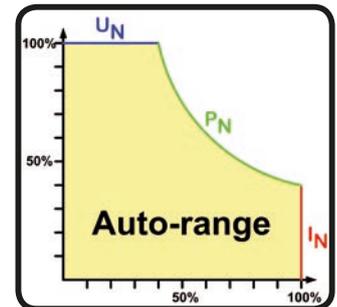
Lorsque la sortie DC est active et que le mode courant constant est actif, le message "mode CC actif" sera affiché sur l'écran graphique avec le symbole CC et le message sera envoyé comme un signal à l'interface analogique, mémorisé comme un statut pouvant être lu comme un message de statut via l'interface numérique.

3.2.3 Régulation en puissance / Puissance constante / Limite de puissance

La régulation en puissance, également appelée limitation en puissance ou puissance constante (CP), garde la puissance de sortie DC constante si le courant de la charge, dépendant de la tension de sortie et de la résistance de charge, atteint les valeurs réglées selon $P = U * I$ et $P = U^2 / R$. La limite en puissance régule alors le courant de sortie selon $I = \sqrt{P / R}$, où R est la résistance de la charge.

La limite de puissance fonctionne selon le principe de gamme automatique suivant : plus la tension de sortie est faible, plus le courant est élevé et inversement, afin de maintenir la puissance constante dans la gamme de P_N (voir schéma de droite).

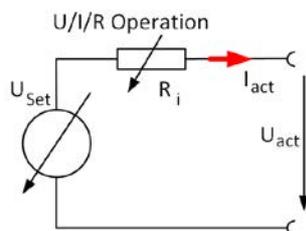
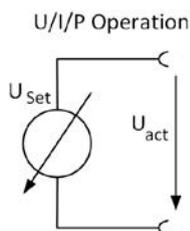
Lorsque la sortie DC et le mode de puissance constante sont actives, le message "mode CP actif" sera affiché à l'écran via le symbole CP, qui sera mémorisé comme statut pouvant être lu comme un message de statut via l'interface numérique.



3.2.4 Régulation par résistance interne

Le contrôle de la résistance interne (symbole CR) de l'alimentation correspond à la simulation d'une résistance interne virtuelle placée en série avec la charge. Selon la Loi d'Ohm, cette résistance engendre une chute de tension, qui se caractérisera par une différence entre la tension de sortie réglée et la tension de sortie réelle. Le fonctionnement sera alors en mode CC ou CP, tandis que la tension de sortie actuelle différera encore plus de la tension ajustée, car les deux modes limitent la tension de sortie. Le mode CR est actuellement exécuté en CV, mais sera indiqué comme CR à l'écran lorsque la valeur de résistance ajustée est atteinte.

La gamme de résistance ajustable d'un modèle en particulier est donnée dans les spécifications. La régulation en tension dépendant de la valeur de résistance réglée et du courant de sortie est obtenue par calcul dans un contrôleur ARM rapide, étant uniquement un peu plus lent que les autres contrôleurs au sein du circuit de contrôle. Explication :



$$U_{Act} = U_{Set} - I_{Act} * R_{Set} \quad | \quad P_{Set}, I_{Set}$$

$$P_{Ri} = (U_{Set} - U_{Act}) * I_{Act}$$



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

3.3 Conditions d'alarmes



Ce chapitre indique uniquement un descriptif des alarmes de l'appareil. Pour savoir quoi faire dans le cas où l'appareil indique une condition d'alarme, voir „3.6. Alarmes et surveillance“.

Par principe de base, toutes les statuts d'alarmes sont visuelles (texte + message à l'écran), sonores (si actif) ainsi que par les statuts et le compteur d'alarme, via l'interface numérique. De plus, les alarmes OT et OVP sont reportées comme des signaux sur l'interface analogique. Pour une acquisition future, un compteur d'alarme peut être lu à partir de l'écran ou via l'interface numérique.

3.3.1 Absence d'alimentation

Le symbole d'absence d'alimentation (PF) correspond à un statut d'alarme de diverses origines possibles :

- Tension d'entrée AC trop faible (sous-tension, échec d'alimentation)
- Défaut au niveau du circuit d'entrée (PFC)

Dès qu'une absence d'alimentation est constatée, l'appareil arrêtera de générer de la puissance et désactivera la sortie DC.



La mise hors tension de l'appareil via l'interrupteur principal ne sera pas différenciée d'une coupure générale et l'appareil indiquera alors l'alarme PF jusqu'à la mise hors tension (il peut être ignoré).



L'état de la sortie DC, après qu'une alarme PF se soit produite, peut être paramétré. Voir „3.4.3. Configuration via MENU“.

3.3.2 Surchauffe

Une alarme de surchauffe (OT) peut se produire si la température interne de l'appareil augmente et engendrera l'arrêt temporaire de l'alimentation. Après la baisse de la température, l'appareil peut automatiquement réalimenter l'étage de puissance, en fonction du réglage du paramètre "DC output after OT alarm". Voir chapitre 3.4.3.1.

3.3.3 Protection en surtension

L'alarme de surtension (OVP) désactivera la sortie DC et se produira quand :

- L'alimentation elle-même, en tant que source de tension, génère une tension de sortie plus élevée que la limite de l'alarme paramétrée (OVP, 0...110% U_{Nom}) ou la charge connectée retourne une tension plus élevées que le seuil d'alarme en surtension paramétré
- Le seuil OV a été réglé trop proche de la tension de sortie. Si l'appareil est en mode CC et s'il réalise une étape de charge négative, il y aura une augmentation rapide de la tension, engendrant un dépassement de tension sur une courte période pouvant déclencher la protection OVP

Cette fonction permet de prévenir l'utilisateur de manière sonore ou visuelle que l'appareil a probablement généré une tension excessive pouvant endommager la charge connectée.



- L'appareil n'est pas équipé de protection contre les surcharges externes
- Le basculement entre les modes CC -> CV peut générer des dépassements de tension

3.3.4 Protection en surintensité

Une alarme de surintensité (OCP) désactivera la sortie DC et se produira si :

- Le courant de sortie DC atteint la limite OCP paramétrée.

Cette fonction permet de protéger la charge connectée contre les surcharges et éviter tout endommagement consécutif à un dépassement de courant.

3.3.5 Protection en surpuissance

Une alarme de surpuissance (OPP) désactivera la sortie DC et se produira si :

- Le produit de la tension de sortie et du courant de sortie atteint la limite OPP paramétrée sur la sortie DC.

Cette fonction permet de protéger la charge connectée contre les surcharges et tout endommagement consécutif à une consommation de puissance excessive.

3.4 Utilisation manuelle

3.4.1 Mise sous tension de l'appareil

L'appareil doit, autant que possible, toujours être mis sous tension en utilisant l'interrupteur de mise sous tension de la face avant. L'autre possibilité est d'utiliser un disjoncteur externe (contacteur, circuit de disjonction) avec une capacité de courant appropriée.

Après la mise sous tension, l'affichage indiquera d'abord le logo du fabricant (environ 10 s) suivi du nom et de l'adresse du fabricant, la référence de l'appareil, la version du firmware, le numéro de série et de commande (environ 3 s). Dans le menu de configuration (voir chapitre „3.4.3. Configuration via MENU“ dans le sous menu **“General settings”**, il y a l'option **“Output after power ON”** avec laquelle l'utilisateur peut définir le statut de la sortie DC à la mise sous tension. Le réglage usine est **“OFF”**, signifiant que la sortie DC est toujours désactivée à la mise sous tension. **“Restore”** signifie que le dernier statut de la sortie DC sera restauré, que ce soit activée ou désactivée. Toutes les valeurs paramétrées sont toujours sauvegardées et restaurées.



Pendant la durée de la phase de démarrage, l'interface analogique peut indiquer des états non définis sur la broche de sortie tel que ALARM 1. Ces signaux doivent être ignorés jusqu'à ce que l'appareil ait terminé son démarrage et soit prêt à travailler.

3.4.2 Mettre l'appareil hors tension

À la mise hors tension, le dernier statut de la sortie et les valeurs paramétrées récemment sont sauvegardés. C'est pourquoi, une alarme PF (échec d'alimentation) sera indiquée, mais peut être ignorée.

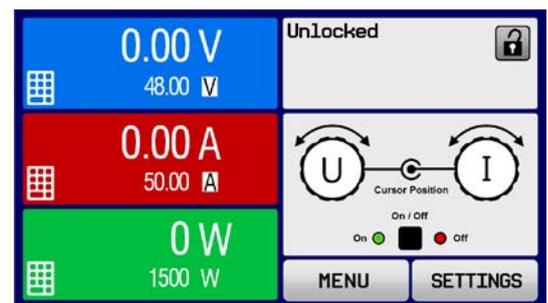
La sortie DC est immédiatement désactivée, puis une fois que les ventilateurs se sont arrêtés et l'appareil prend quelques secondes pour se mettre définitivement hors tension.

3.4.3 Configuration via MENU

Le MENU sert à configurer tous les paramètres d'utilisation qui ne sont pas nécessaires en permanence. Ils peuvent être réglés de manière tactile avec le doigt en appuyant sur MENU, mais uniquement si la sortie DC est désactivée. Voir figure de droite.

Si la sortie DC est active, le menu des paramètres ne sera pas affiché, il n'y aura que les informations relatives aux statuts.

La navigation dans le menu se fait avec le doigt sur l'écran tactile. Les valeurs sont réglées en utilisant les encodeurs. L'attribution des encodeurs pour les valeurs ajustables n'est pas indiquée dans les pages du menu, mais il existe une règle d'attribution : les valeurs les plus en haut -> encodeur gauche, les valeurs les plus en bas -> encodeur droit.



Certains réglages sont intuitifs, d'autres moins. Ces derniers seront expliqués dans les pages suivantes.



3.4.3.1 Menu "General Settings"

Paramètres	Description
Allow remote control	Choisir " NO " signifie que l'appareil ne peut pas être contrôlé à distance que ce soit numériquement ou analogiquement. Si le contrôle distant n'est pas possible, le statut affiché sera " local " dans la zone de statuts de l'écran. Voir également le chapitre 1.9.6.1
Analog interface range	Sélectionne la gamme de tension pour les valeurs réglées en entrée analogique, les valeurs de sortie et la tension de référence de sortie. <ul style="list-style-type: none"> • 0...5 V = Gamme réglée 0...100% / valeurs actuelles, tension de référence 5 V • 0...10 V = Gamme réglée 0...100% / valeurs actuelles, tension de référence 10 V. Voir aussi chapitre „3.5.4. Contrôle distant via l'interface analogique (AI)“
Analog interface Rem-SB	Sélectionne comment la broche d'entrée REM-SB de l'interface analogique doit fonctionner selon les niveaux (voir „3.5.4.4. Spécifications de l'interface analogique“) et la logique: <ul style="list-style-type: none"> • Normal = les niveaux et fonctions sont décrits au tableau 3.5.4.4 • Inverted = les niveaux et fonctions inversés Voir également „3.5.4.7. Exemples d'applications“
Analog Rem-SB action	Sélectionne l'action sur la sortie DC qui sera initiée à chaque changement de niveau de l'entrée analogique REM-SB: <ul style="list-style-type: none"> • DC OFF = la broche peut uniquement être utilisée pour désactiver la sortie DC • DC AUTO = la broche peut être utilisée pour désactiver et activer de nouveau la sortie DC, si elle a été activée précédemment depuis un autre emplacement
Analog interface pin 6	La broche 6 de l'interface analogique (voir 3.5.4.4) est attribuée par défaut aux signaux des alarmes OT et PF. Ce paramètre permet également la signalisation de l'une des deux alarmes uniquement (3 combinaisons possibles) : <p>Alarm OT = Active / désactive la signalisation de l'alarme OT en broche 6</p> <p>Alarm PF = Active / désactive la signalisation de l'alarme PF en broche 6</p>
Analog interface pin 14	La broche 14 de l'interface analogique (voir 3.5.4.4) est attribuée par défaut au signal de l'alarme OVP. Ce paramètre permet également la signalisation d'autres alarmes (7 combinaisons possibles): <p>Alarm OVP = Active / désactive la signalisation de l'alarme OVP en broche 14</p> <p>Alarm OCP = Active / désactive la signalisation de l'alarme OCP en broche 14</p> <p>Alarm OPP = Active / désactive la signalisation de l'alarme OPP en broche 14</p>
Analog interface pin 15	La broche 15 de l'interface analogique (voir 3.5.4.4) est attribuée par défaut au signal du mode de régulation CV. Ce paramètre permet également la signalisation de différents états de l'appareil (2 options) : <p>Regulation mode = Active / désactive la signalisation du mode de régulation CV en broche 15</p> <p>DC status = Active / désactive la signalisation de l'état de la borne DC en broche 15</p>
DC output after OT alarm	Détermine comment les étages de puissance DC doivent réagir après une alarme de surchauffe (OT) et si les étages de puissance doivent encore refroidir: <ul style="list-style-type: none"> • OFF = les étages de puissance DC seront désactivés • AUTO = L'appareil restaurera automatiquement la situation d'avant l'alarme OT, ce qui signifie généralement que les étages de puissance DC sont actifs
DC output after power ON	Définit le statut de la sortie DC à la mise sous tension. <ul style="list-style-type: none"> • OFF = la sortie DC est toujours désactivée après la mise sous tension. • Restore = le statut de la sortie DC sera restauré au statut précédent la mise hors tension.
DC output after PF alarm	Définit comment la sortie DC doit réagir après qu'une alarme d'échec d'alimentation (PF) soit émise : <ul style="list-style-type: none"> • OFF = la sortie DC sera désactivée et le restera jusqu'à une intervention de l'utilisateur • AUTO = la sortie DC sera de nouveau active après que l'alarme PF sera terminée, si elle était déjà active avant le déclenchement de l'alarme
DC output after remote	Définit la condition de la sortie DC après avoir quitté le contrôle distant soit manuellement soit par la commande. <ul style="list-style-type: none"> • OFF = la sortie DC sera toujours désactivée en basculant du distant au manuel • AUTO = la sortie DC gardera la dernière condition

Paramètres	Description
Enable R mode	Active (“ Yes ”) ou désactive (“ No ”) le contrôle de la résistance interne. S’il est actif, la valeur de résistance réglée peut être ajustée sur l’écran principal comme valeur supplémentaire. Pour plus de détails voir „3.2.4. Régulation par résistance interne“
USB decimal point format	Bascule le format du point décimal des valeurs et du séparateur de fichier CSV pour l’enregistrement USB et pour les fonctions où le fichier CSV peut être chargé US = séparateur virgule (standard US pour fichiers CSV) Défaut = séparateur point virgule (standard EU pour fichiers CSV)
Log value with unit (V,A,W)	Les fichiers CSV générés lors de l’enregistrement USB par défaut ajoutent des unités physiques aux valeurs. Cela peut être désactivé en réglant sur “ No ”
Calibrate device	La zone tactile “ Start ” lance une routine d’étalonnage (voir „4.3. Étalonnage“), mais uniquement si l’appareil est en mode U/I ou U/P.
Reset device to defaults	La zone tactile “ Start ” réinitialisera les configurations (HMI, profile etc.) à leurs valeurs par défaut, telles qu’illustrées dans le schéma de principe du menu dans les pages précédentes.
Restart device	Réinitialisera le temps de préchauffage de l’appareil
Master-slave mode	La sélection de “ MASTER ” ou “ SLAVE ” active le mode maître / esclave (MS) et paramètre le statut de l’appareil au sein du système MS. Réglage par défaut : OFF . Ce la s’applique au bus numérique du système MS, à la forme analogique du bus et à l’utilisation deux quadrants. Pour plus de détails voir „3.11.1. Utilisation parallèle en mode maître / esclave (MS)“ et „3.11.4. Utilisation deux quadrants (2QO)“.
Repeat master init.	Toucher la zone “ Initialize ” répétera l’initialisation du système maître-esclave lorsque l’énumération automatique des unités esclaves par le maître échoue une fois, ainsi le système aura une puissance plus faible que celle attendue ou devra être répétée manuellement dans le cas où l’unité maître ne pourra pas détecter l’unité esclave manquante.

3.4.3.2 Menu “User Events”

Voir chapitre „3.6.2.1 Événements définis par l'utilisateur“ en page 62.

3.4.3.3 Menu “Profiles”

Voir chapitre „3.9 Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur“ en page 64.

3.4.3.4 Menu “Overview”

Cette page de menu affiche les valeurs paramétrées (U, I, P ou U, I, P, R), les réglages d’alarmes, ainsi que les limites paramétrées. Ces paramétrages ne peuvent être qu’affichés, ils ne peuvent pas être modifiés.

3.4.3.5 Menu “About HW, SW...”

Cette page de menu affiche les données de l’appareil telles que son numéro de série, sa référence etc., ainsi qu’un historique d’alarme listant le nombre d’alarmes déclenché depuis la mise sous tension de l’appareil.

3.4.3.6 Menu “Function Generator”

Voir chapitre „3.10 Générateur de fonction“ en page 65.

3.4.3.7 Menu “Communication”

Ce sous-menu propose les réglages de la communication numérique via l’interface optionnelle ou intégrée. La touche relative aux modules d’interface ou l’interface optionnelle GPIB ouvrent une ou plusieurs pages de paramétrages, selon l’interface utilisée. Il y a en plus une temporisation ajustable de la communication, pour rendre possible la réussite du transfert des messages fragmentés (paquets de données) en utilisant les valeurs les plus hautes. A l’écran, pour l’option “Com Protocols”, vous pouvez activer les deux ou désactiver un des deux protocoles de communication supportés, ModBus et SCPI. Cela permet d’éviter de mélanger les deux protocoles et de recevoir des messages illisibles, par exemple lorsqu’on attend une réponse SCPI et que l’on reçoit une réponse ModBus à la place.



Pour toutes les interfaces Ethernet à deux ports : „P1“ est relative au port 1 et „P2“ au port 2, comme indiqué sur le module. Les interfaces deux pôles utiliseront une seule IP.

IF	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Description
Ethernet / ModBus-TCP, Ports 1 & 2	IP Settings	DHCP		Le IF permet au serveur DHCP d'allouer une adresse IP, un masque de sous réseau et une passerelle. S'il n'y a pas de serveur DHCP dans le réseau alors les paramètres seront réglés comme manuels
		Manual	IP address	Cette option est active par défaut. Une adresse IP peut être attribuée manuellement.
			Gateway	Une adresse passerelle peut être attribuée si nécessaire.
			Subnet mask	Un masque de sous réseau peut être défini si celui par défaut n'est pas disponible.
		DNS address 1 DNS address 2		Ici, les adresses du premier et du second DNS peuvent être définies ici si besoin.
		Port		Gamme : 0...65535. Ports par défaut : 5025 = Modbus RTU (toutes interfaces Ethernet) Ports réservés qui ne doivent pas être réglés avec ce paramètre : 502 = Modbus TCP (interfaces Modbus-TCP uniquement) Autres ports réservés typiques
	IP Com Settings P1	AUTO		Réglages du port Ethernet de façon à ce que les vitesses de transmission soient réglées automatiquement.
	IP Com Settings P2	Manual	Half duplex	Sélection manuelle de la vitesse de transmission (10MBit/100MBit) et du mode duplex (entier/demi). Il est recommandé d'utiliser le mode automatique et de repasser en mode manuel si le paramétrage échoue. Les réglages sont différents pour les modules 2 ports, car ils incluent un switch Ethernet
			Full duplex	
			10MBit	
100MBit				
Host name		Sélection libre du nom de l'hôte (par défaut : Client)		
Domain name		Sélection libre du nom de domaine (par défaut : Workgroup)		
TCP Keep-Alive		Enable TCP keep-alive		

IF	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Description
Profinet/IO, 1 & 2 Port	Function Tag	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant le nom de la fonction esclave Profinet. Longueur max : 32 caractères		
	Location Tag	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant le nom de l'emplacement de l'esclave Profinet. Longueur max : 22 caractères		
	Station Name	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant le nom de la station Profinet. Longueur max : 200 caractères		
	Description	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant l'esclave Profinet. Longueur max : 54 caractères		
	Installation Date	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant la date d'installation de l'esclave Profinet. Longueur max : 40 caractères		

IF	Niveau 1	Description
Profibus DP	Node Address	Sélection de l'adresse Profibus ou nœud de l'appareil dans la gamme 1...125 via la saisie directe
	Function Tag	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant le nom de la fonction esclave Profibus. Longueur max : 32 caractères
	Location Tag	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant le nom de l'emplacement de l'esclave Profibus. Longueur max : 22 caractères
	Installation Date	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant la date d'installation de l'esclave Profibus. Longueur max : 40 caractères
	Description	L'utilisateur saisit dans cette fenêtre un texte décrivant l'esclave Profibus. Longueur max : 54 caractères

IF	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Description	
CAN	Base ID			Règle l'ID de base CAN (11 ou 29 Bits, format hexa.). Défaut : 0h	
	Baud Rate			Règle la vitesse du bus CAN ou son taux de Baud typiquement entre 10 kbps et 1Mbps. Défaut : 500 kbps	
	Termination			Active / désactive la terminaison du bus CAN avec une résistance intégrée. Défaut : OFF	
	Broadcast ID			Règle l'ID de diffusion CAN (11 ou 29 Bits, format hexa.). Défaut: 7ffh	
	ID Format			Sélection du format de l'ID CAN entre Base (11 Bits, 0h...7fffh) et Extended (29 Bits, 0h...1fffffffh)	
	Cyclic Communication	Base ID Cyclic Read			Réglage de l'ID de base CAN (11 ou 29 Bits, format hexa.) pour lecture cyclique jusqu'à 5 groupes d'objets (voir " Cyclic Read Timing "). L'appareil enverra automatiquement les données spécifiques aux ID définis par les réglages. Pour plus d'informations voir le manuel de programmation. Défaut: 100h
			Base ID Cyclic Send		Réglage de l'ID de base CAN (11 ou 29 Bits, format hexa.) pour l'envoi cyclique des trois valeurs réglées pour U, I et P avec leurs statuts en un seul message. Pour plus d'informations voir le manuel de programmation. Défaut : 200h
		Cyclic Read Timing	Status		Activation/désactivation et réglage de la durée pour le statut de lecture cyclique sur „ Base ID Cyclic Read + 1 “ Gamme : 20...5000 ms. Défaut : 0 (désactivé)
			Actual val.		Activation/désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des valeurs actuelles sur „ Base ID Cyclic Read + 2 “ Gamme: 20...5000 ms. Défaut: 0 (désactivé)
			Set val.		Activation/désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des valeurs réglées U & I sur „ Base ID Cyclic Read + 3 “ Gamme : 20...5000 ms. Défaut: 0 (désactivé)
Limits 1				Activation/désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des limites P & R sur „ Base ID Cyclic Read + 4 “ Gamme : 20...5000 ms. Défaut: 0 (désactivé)	
Limits 2		Activation/désactivation et réglage de la durée pour la lecture cyclique des limites P & R sur „ Base ID Cyclic Read + 4 “			
Data Length			Définit la DLC (longueur de données) des messages envoyés depuis l'appareil. AUTO = longueur variable entre 3 et 8 octets, selon l'objet Always 8 Bytes =longueur fixée à 8, remplis de zéros		

IF	Niveau 1	Level 2	Description
CANopen	Node Address		Sélection de l'adresse du nœud CANopen dans la gamme 1...127
	Baud Rate	AUTO	Détection automatique du taux de Bauds (vitesse de transfert).
		LSS	Règle automatiquement le taux de Bauds et l'adresse du nœud
		Manual	Sélection manuelle de la vitesse de transfert utilisée par l'interface CANopen. Sélections possibles : 10 kbps, 20 kbps, 50 kbps, 100 kbps, 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 800 kbps, 1Mbps (1Mbps = 1 Mbit/s, 10 kbps = 10 kbit/s)

IF	Niveau 1	Description
RS232	-	La vitesse de transfert est sélectionnable, les autres réglages série ne sont pas modifiables et sont définis comme : 8 bits de données, 1 bit d'arrêt, parité = aucune Taux de Baud : 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

IF	Niveau 1	Description
GPIB	Node Address	Ajustement de l'adresse du nœud GPIB (uniquement avec l'option 3W installée) dans la gamme 1...30

Élément	Description
Com Timeout	<p>Timeout USB/RS232 (en millisecondes) Valeur par défaut : 5, Gamme : 5...65535 Définit le temps maximal entre deux octets successifs ou les blocs d'un message transféré. Pour plus d'informations sur la durée d'attente il existe une documentation externe relative à la programmation "Programming ModBus & SCPI".</p> <p>Timeout ETH (en secondes) Valeur par défaut : 5, Gamme : 0 ou 5...65535 S'il n'y a aucune communication entre l'unité de contrôle (PC, PLC etc.) et l'appareil pendant la durée paramétrée, l'appareil fermera la connexion. La temporisation sera inactive tant que la fonction "TCP keep-alive" (voir tableau précédent du module Ethernet) est active et que "keep-alive" fonctionne comme prévu dans le réseau. Le réglage "0" désactive la temporisation en permanence.</p>
Com Protocols	Active / désactive les protocoles de communication SCPI ou ModBus de l'appareil. Tout changement est effectif immédiatement après sa soumission avec la touche ENTER. Seul l'un des deux protocoles peut être désactivé.
Logging	Réglage par défaut : désactivé Active/désactive la fonction d'enregistrement sur clé USB. Une fois activée, vous pouvez définir l'intervalle d'enregistrement (pas multiples, 500 ms ... 5 s) et la méthode de contrôle. Voir „3.4.10. Enregistrement sur clé USB (enregistreur)“.

3.4.3.8 Menu "HMI Setup"

Ces réglages correspondent uniquement au panneau de commande (HMI).

Élément	Description
Language	Sélection de la langue d'affichage parmi Allemand, Anglais (défaut), Russe ou Chinois
Key Sound	Active / désactive le son lors d'une action sur l'écran. Cet indicateur sonore peut être utile pour confirmer qu'une action a été acceptée.
Alarm Sound	Active / désactive l'indicateur sonore d'alarme ou d'événement réglé par l'utilisateur avec l'option "Action = ALARM". Voir „3.6 Alarmes et surveillance“ en page 61.
HMI Lock	Voir „3.7. Verrouillage du panneau de commande (HMI)“.
Backlight	Sélection du rétro-éclairage actif en permanence ou si celui-ci s'éteint lorsqu'il n'y a pas d'action sur l'écran ou via l'encodeur pendant 60 s. Dès qu'une action est réalisée, le rétro-éclairage est automatiquement activé. De plus, son intensité peut être ajustée.
Status page	<p>Active / désactive l'affichage sur l'écran principal des valeurs mesurées et réglées :</p> <p>Show meter bar : en mode U/I/P, ex : mode résistance désactivé, une barre de mesure de 0-100% des valeurs mesurées de tension, de courant et de puissance est affichée. Voir „3.4.8. Les barres de mesure“.</p> <p>Alternative status page : change l'affichage principal de l'appareil avec ses valeurs mesurées et réglées de tension, de courant, de puissance et - si activée - de résistance en un affichage simple avec seulement la tension et le courant, plus les statuts. Voir „3.4.7. Changer le mode d'affichage à l'écran“.</p> <p>Par défaut : les deux sont désactivés</p>
Limits Lock	Voir „3.8. Verrouillage des limites“

3.4.4 Ajustement des limites

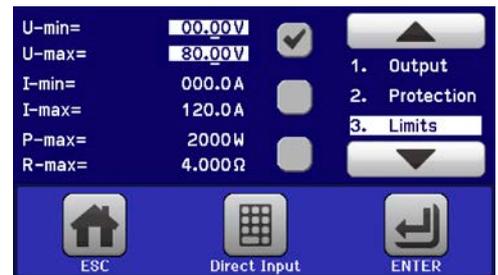


Les limites ajustées ne concernent que les valeurs réglées, peu importe si l'ajustement est manuel ou distant !

Les valeurs réglées par défaut (U, I, P, R) sont ajustables de 0 à 102%.

La pleine échelle peut être difficile dans certains cas, notamment pour la protection des applications contre les surtensions. Les limites supérieure et inférieure pour le courant (I) et la tension (U) peuvent être réglées séparément, limitant alors la gamme ajustable des valeurs réglées.

Pour la puissance (P) et la résistance (R), les limites supérieures peuvent être paramétrées.



► Comment configurer les limites

1. Sur l'écran principal, appuyez sur **SETTINGS** pour accéder au menu de réglages.
2. Utilisez les touches   pour sélectionner "3. Limits".
3. Dans chaque cas, une paire de limites supérieure et inférieure pour U/I ou une limite supérieure pour P/R est attribuée aux encodeurs et peut être ajustée. Appuyez sur la touche  pour une autre sélection.
4. Validez le réglage avec la touche .



Les valeurs réglées peuvent être saisies directement en utilisant le clavier. Celui-ci apparaît en touchant la zone "Direct Input" (en bas au milieu)



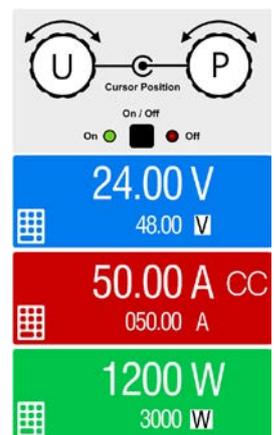
Les limites ajustées sont couplées aux valeurs réglées. Cela signifie que la limite supérieure ne peut pas être paramétrée plus petite que la valeur réglée correspondante. Exemple: Si vous souhaitez régler la limite pour la valeur paramétrée de puissance (P-max) à 6000 W alors qu'elle est actuellement à 8000 W, vous devez d'abord diminuer ce réglage à 6000 W ou moins, afin de pouvoir ajuster P-max à 6000 W.

3.4.5 Changer le mode d'utilisation

En général, l'utilisation manuelle des PSI 9000 3U se décline en deux ou trois modes de fonctionnement, U/I et U/P et U/R, lesquels sont liés aux valeurs d'entrée paramétrées en utilisant les encodeurs ou le clavier. Cette attribution doit être modifiée si l'une des trois ou quatre valeurs paramétrées est à ajuster puisqu'elle est non accessible.

► Comment changer le mode d'utilisation (deux options) :

1. Sauf si l'appareil est en contrôle distant ou que le clavier est verrouillé, vous basculez entre les modes n'importe quand. Chaque appui sur le schéma de l'encodeur de droite (voir figure ci-contre) modifie son attribution parmi I, P et R (si le mode résistance a été activé), qui sera indiqué en conséquence.
2. Vous appuyez directement sur les zones colorées avec les valeurs paramétrées, voir figure ci-contre. L'unité affichée à côté de la valeur paramétrée, lors du changement, indique l'attribution de l'encodeur. Dans l'exemple, U et P sont assignés, signifiant que l'on est en mode U/P.



Selon la sélection, l'encodeur de droite peut avoir différentes valeurs paramétrées assignées, l'encodeur de gauche est toujours attribué à la tension.



Afin de modifier les autres valeurs, telles que P ou R lorsque le mode U/I est actif, sans changer les attributions tout le temps, la saisie directe peut être utilisée. Voir chapitre 3.4.6.

Le mode de fonctionnement actuel, uniquement indiqué lorsque la sortie DC est active, dépend uniquement des valeurs paramétrées. Pour plus d'informations, voir chapitre „3.2. Modes d'utilisation“.

3.4.6 Réglage manuel des valeurs paramétrées

Les valeurs paramétrées pour la tension, le courant et la puissance sont les possibilités de fonctionnement fondamentales de l'alimentation, d'où l'attribution des encodeurs à deux des valeurs paramétrées manuellement.

La résistance interne est une quatrième valeur, pour laquelle le mode résistance (mode R) a été activé dans le premier MENU. Voir „3.4.3. Configuration via MENU“ et „3.2.4. Régulation par résistance interne“ pour détails.

Le réglage des valeurs peut être réalisé de deux manières: via l'**encodeur** ou **saisie directe**. Alors que les boutons rotatifs ajustent les valeurs en continu, leur saisie via le clavier peut être utilisée pour changer les valeurs avec des pas plus importants



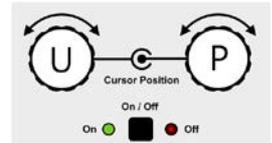
La saisie d'une valeur la modifie immédiatement et peu importe le statut de la sortie.



En ajustant les valeurs paramétrées, les limites haute ou basse peuvent avoir un effet. Voir chapitre „3.4.4. Ajustement des limites“. Lorsqu'une limite est atteinte, l'affichage indiquera "Limit: U-max" etc. pendant 1.5 seconde à côté de la valeur ajustée.

► Comment ajuster les valeurs paramétrées U, I, P ou R avec les encodeurs

1. Vérifiez d'abord si la valeur à modifier est déjà attribuée à l'un des encodeurs. L'écran principal affiche l'attribution comme sur la figure ci-contre.
2. Si, comme sur l'exemple, l'attribution est la tension (U, gauche) et la puissance (P, droite), et qu'il est nécessaire d'ajuster le courant, alors l'attribution peut être modifiée en appuyant sur cette zone. Le réglage de la sélection apparaîtra.
3. Après la sélection, la valeur souhaitée peut être réglée dans les limites définies. La sélection d'un chiffre est faite en appuyant sur l'encodeur qui décale le curseur vers la gauche (chiffre sélectionné surligné):



120.00 A → 120.00 A → 120.00 A

► Comment ajuster les valeurs via la saisie directe :

1. Sur l'écran principal, selon l'attribution des encodeurs, les valeurs peuvent être réglées pour la tension (U), le courant (I), la puissance (P) ou la résistance (R) via la saisie directe par clavier.



2. Saisissez la valeur en utilisant le clavier. Comme tous les calculateurs standards, la touche **c** efface la saisie.

Les valeurs décimales sont saisies avec la touche point. Par exemple,

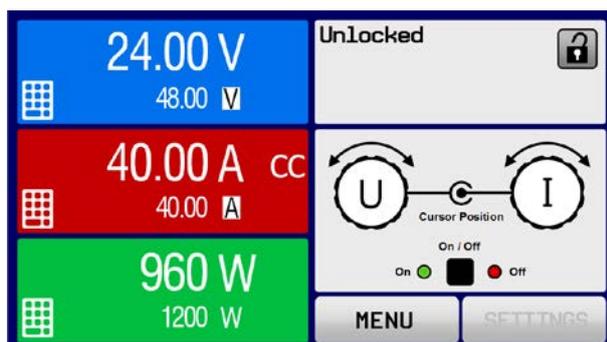
54.3 V est saisi **5 4 . 3** et **ENTER**.

3. L'affichage repasse à l'écran principal et les valeurs saisies sont effectives.

3.4.7 Changer le mode d'affichage à l'écran

L'écran principal, aussi nommé page de statuts, avec ses valeurs paramétrées, les valeurs lues et les statuts de l'appareil, peut être basculé en mode d'affichage standard avec trois ou quatre valeurs pour un mode simplifié, avec la tension et le courant uniquement. L'avantage de ce mode de visualisation est que les valeurs lues sont affichées avec **des caractères plus grands**, permettant une meilleure lecture. Voir chapitre „3.4.3.8. Menu "HMI Setup"“ pour basculer le mode de visualisation dans le MENU. Comparaison :

Page de statuts standard



Page de statuts simplifiée



Limitations de la page de statuts simplifiée :

- Les valeurs lues et réglées de puissance ne sont pas indiquées, la valeur de puissance réglée n'est accessible qu'indirectement
- La valeur réglée de résistance n'est pas affichée et n'est accessible qu'indirectement
- Aucun accès à la visualisation des réglages (touche MENU) lorsque la sortie DC output est active



Dans le mode de visualisation simplifiée, les valeurs réglées de puissance et de résistance ne sont pas ajustables lorsque la sortie DC est active. Elles ne sont accessibles et ajustables que dans les réglages (SETTINGS) lorsque la sortie DC est désactivée.

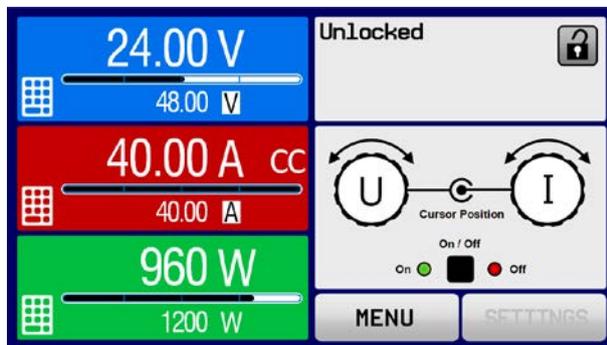
Règles de gestion manuelle du HMI en page de visualisation simplifiée :

- Les deux encodeurs sont attribués à la tension (gauche) et au courant (droit) tout le temps, sauf pour les menus
- Les valeurs réglées saisies sont les mêmes que pour la page standard, avec encodeurs ou saisie directe
- Les modes de régulation CP et CR sont affichés alternativement en CC à la même position

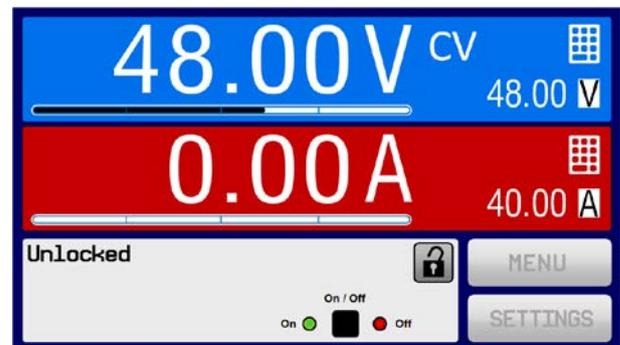
3.4.8 Les barres de mesure

En plus de l'affichage en chiffres des valeurs lues, une barre de mesure U, I et P peut être activée dans le MENU. Les barres de mesure ne sont pas affichées en mode résistance, ex : U/I/R est activé. Voir „3.4.3.8. Menu “HMI Setup”” pour activer les barres de mesure dans le MENU. Schématisation :

Affichage standard avec barres de mesure



Affichage simplifié avec barres de mesure



3.4.9 Activer / désactiver la sortie DC

La sortie DC de l'appareil peut être activée / désactivée manuellement ou à distance. Cette fonction peut être désactivée en utilisation manuelle par le verrouillage du panneau de commande.



L'activation de la sortie DC en utilisation manuelle ou distante peut être désactivée par la broche REM-SB de l'interface analogique intégrée. Pour plus d'informations voir 3.4.3.1 et exemple a) en 3.5.4.7.

► Comment activer / désactiver manuellement la sortie DC

1. Tant que le panneau de commande n'est pas totalement verrouillé, appuyez sur la touche ON/OFF. Sinon, vous devez d'abord désactiver le verrouillage HMI.
2. Cette touche bascule entre on et off, tant que le changement n'est pas restreint par une alarme ou que l'appareil soit verrouillé en "distant". La condition actuelle est affichée par les DEL à côté du bouton "On/Off".

► Comment activer / désactiver à distance la sortie DC via l'interface analogique

1. Voir chapitre „3.5.4 Contrôle distant via l'interface analogique (AI)” en page 57.

► Comment activer / désactiver à distance la sortie DC via l'interface numérique

1. Voir la documentation externe “Programming Guide ModBus & SCPI” si vous utilisez votre propre logiciel, ou référez-vous à la documentation externe LabView VIs ou d'un autre logiciel fourni par le fabricant.

3.4.10 Enregistrement sur clé USB (enregistreur)

Les données de l'appareil peuvent être enregistrées sur clé USB (2.0 / 3.0, mais pas toutes les marques) à tout moment. Pour les spécifications des clés USB et des fichiers log générés voir le chapitre „1.9.6.5. Interface USB (face avant)“.

Les fichiers enregistrés sont stockés au format CSV sur la clé. Le format des données enregistrées est le même que lors d'un enregistrement via un PC avec le logiciel EA Power Control. L'avantage d'utiliser une clé USB pour l'enregistrement par rapport à un PC est la mobilité et qu'aucun PC n'est nécessaire. La fonction enregistreur doit juste être activée et configurée dans le MENU.

3.4.10.1 Configuration 1

Voir aussi chapitre 3.4.3.7. Une fois que l'enregistrement USB a été activé et que les paramètres "intervalle d'enregistrement" et "Start/Stop" ont été réglés, l'enregistrement peut être démarré n'importe quand à partir du MENU ou après l'avoir quitté, selon le mode start/stop sélectionné.

3.4.10.2 Configuration 2

Voir aussi chapitre 3.4.3.1. Il y a des réglages supplémentaires pour le fichier CSV lui-même puisqu'il est généré par la fonction d'enregistrement sur USB. Vous pouvez changer le format du séparateur de colonnes entre le standard EU ("défaut") ou le standard américain ("US"). L'autre possibilité est de l'utiliser pour désactiver l'unité physique qui est ajoutée par défaut à chaque valeur dans le fichier log. Désactiver cette option simplifie la création du fichier CSV dans MS Excel.

3.4.10.3 Maintien (start / stop)

Avec le paramètre "**Start/stop with DC output ON/OFF**" l'enregistrement démarrera à chaque fois que la sortie DC de l'appareil est active, peu importe que ce soit manuellement avec la touche "On/Off" ou à distance via l'interface analogique ou numérique. Avec le paramètre "**Manual start/stop**" c'est différent. L'enregistrement est alors démarré et arrêté uniquement dans le MENU, au niveau de la page de configuration de l'enregistreur.

Peu après le démarrage de l'enregistrement, le symbole  indique que celui-ci est en cours. Dans le cas où une erreur survient pendant l'enregistrement, comme par exemple une clé USB pleine ou déconnectée, un autre symbole sera affiché (). Après plusieurs arrêts ou basculements manuels, l'enregistrement de la sortie DC est interrompu et le fichier log fermé.

3.4.10.4 Format de fichier Log

Type : fichier texte au format européen CSV

Exemple :

	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	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:00,942
3	2,00V	11,90V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:01,942
4	2,00V	11,89V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:02,942
5	2,00V	11,87V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:03,942

Légende :

U set / I set / P set / R set : valeurs réglées

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

Error: alarmes

Time: temps écoulé depuis le début de l'enregistrement

Device mode: mode de régulation actuel (voir aussi „3.2. Modes d'utilisation“)

Important à savoir :

- Le paramètre réglé R et R actuel sont enregistrés uniquement si le mode UIR est actif (voir chapitre 3.4.5)
- Contrairement à l'enregistrement sur PC, tous les débuts d'enregistrement créent un fichier log avec un compteur intégré au nom de fichier, commençant généralement à 1, mais en considérant les fichiers déjà existants.

3.4.10.5 Notes spéciales et limitations

- Taille max de fichiers log (formaté en FAT32): 4 GB
- Nombre max de fichiers log dans le dossier HMI_FILES: 1024
- Avec le réglage "**Start/stop with DC output ON/OFF**", l'enregistrement s'arrêtera aussi en cas d'alarmes ou d'événements avec l'action "Alarm", car elles désactivent la sortie DC
- Avec le réglage "**Manual start/stop**" l'appareil continuera à enregistrer en cas d'alarmes, ainsi ce mode peut être utilisé pour déterminer la durée temporaire des alarmes telles que OT ou PF

3.5 Contrôle distant

3.5.1 Général

Le contrôle distant est possible via l'interface analogique intégrée, l'interface USB ou l'un des modules d'interface optionnels (uniquement avec les modèles standards de la série PSI 9000 3U) ou via l'interface GPIB (uniquement avec l'option 3W installée). Il est important ici que seule l'interface analogique ou une interface numérique puisse contrôler. Le bus maître-esclave est l'une de ces interfaces numériques.

Cela signifie que si, par exemple, une tentative est réalisée pour basculer en mode distant via une interface numérique alors que le contrôle distant analogique est actif (broche REMOTE = LOW) l'appareil enverra une erreur via l'interface numérique. Dans le sens contraire, le basculement via la broche REMOTE sera ignoré. Dans les deux cas, cependant, les statuts de surveillance et de lecture des valeurs sont toujours possibles.

3.5.2 Emplacements de contrôle

Les emplacements de contrôle sont les emplacements à partir desquels l'appareil est piloté. Il y en a deux principaux : depuis l'appareil (manuel) et l'extérieur (à distance). Les emplacements suivants sont définis :

Emplacement	Description
-	Si aucun des autres emplacements n'est affiché, alors le contrôle manuel est activé et l'accès depuis les interfaces analogique et numérique est autorisé.
Remote	Contrôle distant via l'interface active
Local	Contrôle distant verrouillé, seule l'utilisation manuelle est autorisée.

Le contrôle distant peut être autorisé ou bloqué en utilisant le réglage "**Allow remote control**" (voir „3.4.3.1. Menu *General Settings*”). S'il est bloqué, le statut "**Local**" sera affiché en haut à droite. Cela peut être utile si l'appareil est contrôlé à distance par un logiciel ou certains appareils électroniques, mais il est nécessaire d'effectuer des ajustement de l'appareil, qui ne seront pas possibles à distance.

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

- Si le contrôle distant via l'interface numérique est actif ("**Remote**"), alors celui-ci sera immédiatement arrêté et reprendra une fois que le statut "**Local**" ne sera plus actif, il sera réactivé par le PC
- Si le contrôle distant via l'interface analogique est actif ("**Remote**"), alors il sera interrompu jusqu'à ce que le contrôle distant soit de nouveau autorisé en désactivant "**Local**", car la broche REMOTE continue d'indiquer "contrôle distant = on", jusqu'à ce qu'il soit changé pendant la période "**Local**".

3.5.3 Contrôle distant via une interface numérique

3.5.3.1 Sélection d'une interface

Les modèles standards de la série PSI 9000 3U disposent, en plus de l'interface USB, des modules d'interface optionnels suivants :

ID court	Type	Ports	Description*
IF-AB-CANO	CANopen	1	Esclave CANopen avec EDS génériques
IF-AB-RS232	RS232	1	Standard RS232, série
IF-AB-PBUS	Profibus	1	Esclave Profibus DP-V1
IF-AB-ETH1P	Ethernet	1	Ethernet TCP
IF-AB-PNET1P	ProfiNet	1	Esclave Profinet DP-V1
IF-AB-MBUS	ModBus TCP	1	ModBus TCP via Ethernet
IF-AB-ETH2P	Ethernet	2	Ethernet TCP, avec commutateur
IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP	2	ModBus TCP via Ethernet
IF-AB-PNET2P	ProfiNet	2	Esclave Profinet DP-V1, avec commutateur
IF-AB-CAN	CAN	1	CAN 2.0 A / 2.0 B
IF-AB-ECT	EtherCAT	2	EtherCAT slave avec CANopen over Ethernet (CoE)

* Pour les détails techniques des différents modules voir la documentation externe "Programming Guide Modbus & SCPI"

Les modèles équipés de l'option 3W proposent une interface GPIB additionnelle à côté du port USB.

3.5.3.2 Informations générales sur les modules d'interface

Avec les modèles standards de la série PSI 9000 3U, un des modules listés au chapitre 3.5.3.1 peut être installé. Celui-ci peut prendre le contrôle à distance de l'appareil alternativement au port USB type B de la face arrière ou à l'interface analogique. Pour l'installation voir chapitre „2.3.9. Installation d'un module interface“ et documentation séparée.

Les modules nécessitent peu ou pas de réglages d'utilisation et peuvent être utilisés directement avec leur configuration standard. Tous les réglages spécifiques seront mémorisés comme tels de manière permanente, après le changement entre les différents modèles, aucune configuration n'est nécessaire.

3.5.3.3 Programmation

Les détails de programmation des interfaces, des protocoles de communication etc. peuvent être trouvés dans la documentation "Programming Guide ModBus & SCPI" livré sur la clé USB ou disponible en téléchargement sur la site internet du fabricant.

3.5.4 Contrôle distant via l'interface analogique (AI)

3.5.4.1 Général

L'interface analogique 15 pôles (symbole : AI), isolée galvaniquement, située sur la face arrière propose les possibilités suivantes:

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

Le réglage des **trois** valeurs paramétrées de tension, courant et puissance via l'interface analogique se font toujours en parallèle. Cela signifie que par exemple la tension ne peut pas être réglée via l'interface analogique et le courant et la puissance sont réglés par les encodeurs, ou inversement. La valeur réglée de la résistance interne peut aussi être ajustée.

La valeur réglée de la protection OVP, ainsi que les autres événements et seuils d'alarmes ne peuvent pas être réglés via l'interface analogique, c'est pourquoi ils doivent être adaptés à la situation avant que l'interface analogique soit utilisée. Les valeurs réglées analogiques peuvent être données par une tension externe ou générées par la tension de référence en broche 3. Dès que le contrôle distant via l'interface analogique est active, les valeurs affichées seront celles fournies par l'interface.

L'interface analogique peut être utilisée dans les gammes de tension communes 0...5 V et 0...10 V dans chaque cas à 0...100% de la valeur nominale. La sélection de la gamme de tension peut être faite dans la configuration de l'appareil. Voir chapitre „3.4.3. Configuration via MENU“ pour plus de détails.

La tension de référence issue de la broche 3 (VREF) sera adaptée en conséquence :

0-5 V: tension de référence = 5 V, les valeurs réglées de 0...5 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspondent à 0...100% des valeurs nominales, 0...100% des valeurs lues correspondent à 0...5 V des valeurs de sortie lues (CMON, VMON).

0-10 V: tension de référence = 10 V, les valeurs réglées de 0...10 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspondent à 0...100% des valeurs nominales, 0...100% des valeurs lues correspondent à 0...10 V des valeurs de sortie lues (CMON, VMON). La saisie de valeurs supérieures (ex >5 V en gamme 5 V ou >10 V en gamme 10 V) sont bloquées à la valeur 100%.

Avant de commencer, lire les informations importantes pour utiliser les interfaces :



Après la mise sous tension de l'appareil et pendant la phase de démarrage, l'interface analogique peut indiquer des états non définis sur les broches de sortie. Ceux-ci peuvent être ignorés jusqu'à ce que l'appareil soit prêt à travailler.

- Le contrôle distant analogique de l'appareil doit d'abord être activé par la broche "REMOTE" (5). La seule exception est la broche REM-SB, qui peut être utilisée indépendamment depuis la version de firmware 2.07
- Avant que le matériel qui contrôlera l'interface analogique soit connecté, vérifiez qu'aucune tension ne soit supérieures à celles spécifiées pour les broches
- Réglez les valeurs, telles que VSEL, CSEL, PSEL et RSEL (si le mode R est actif), qui ne doivent pas restées non connectées (flottantes) pendant le contrôle distant analogique. Au cas où certaines valeurs paramétrées ne sont pas utilisées pour l'ajustage, elles peuvent être bloquées par un niveau défini ou connectées à la broche VREF (pont soudé ou autre), et donner 100%

3.5.4.2 Résolution et taux d'échantillonnage

L'interface analogique est échantillonnée en interne et contrôlée par un micro-contrôleur numérique. Cela cause une résolution limitée du pas analogique. La résolution est la même pour les valeurs réglées (VSEL etc.) et les valeurs lues (VMON/CMON) et est 26214 lors du fonctionnement avec la gamme 10 V. Avec la gamme 5 V, cette résolution est divisée en deux. A cause des tolérances, la résolution réellement atteignable peut être légèrement moins bonne. La fréquence d'échantillonnage max est de 500 Hz. L'appareil peut faire l'acquisition des valeurs réglées analogiques et des statuts sur les broches numériques 500 fois par seconde.

3.5.4.3 Acquiescement des alarmes

Dans le cas d'une alarme pendant un contrôle distant via l'interface analogique, la sortie DC sera désactivée de même manière qu'en contrôle manuel. Pendant que les alarmes OT et OVP peuvent être surveillées via les broches correspondantes de l'interface, d'autres alarmes telle que l'échec d'alimentation (PF) ne peut pas l'être. Elles ne peuvent l'être que via les valeurs lues de tension et le courant étant tout le contraire des valeurs paramétrées.

Les alarmes doivent également être acquiescées, par exemple effacées, en contrôle à distance analogique. Voir aussi „3.6.2. Alarmes et événements“. L'acquiescement est réalisé par la broche REM-SB désactivant la sortie DC et l'activant de nouveau, en particulier avec un front HIGH-LOW-HIGH (min. 50ms pour LOW), lors de l'utilisation des réglages de niveau par défaut pour cette broche, sinon ce serait LOW-HIGH-LOW.

3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique

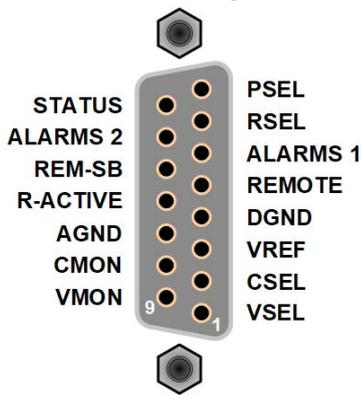
Pin	Nom	Type*	Description	Niveaux par défaut	Spécifications électriques
1	VSEL	AI	Valeur tension réglée	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de U_{Nom}	Précision gamme 0-5 V: < 0.4% ***** Précision gamme 0-10 V: < 0.2% *****
2	CSEL	AI	Valeur courant réglé	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de I_{Nom}	Impédance d'entrée $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$
3	VREF	AO	Tension référence	10 V ou 5 V	Tolérance < 0.2% à $I_{max} = +5\text{ mA}$ Résistant aux court-circuits contre AGND
4	DGND	POT	Masse de tous les signaux numériques		Contrôle et signaux de statuts
5	REMOTE	DI	Commutateur interne /contrôle distant	Distant = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ Interne = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Interne = Ouvert	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = -1\text{ mA}$ à 5 V $U_{LOW\text{ to HIGH typ.}} = 3\text{ V}$ Collecteur ouvert contre DGND
6	ALARMS 1	DO	Surchauffe ou alarme d'échec d'alimentation	Alarme = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Pas d'alarme = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$	Collecteur ouvert avec pull-up contre V_{cc} ** Avec 5 V sur la broche flux max +1 mA $I_{Max} = -10\text{ mA}$ à $U_{CE} = 0,3\text{ V}$ $U_{Max} = 30\text{ V}$ Résistant aux court-circuits contre DGND
7	RSEL	AI	Règle la valeur de résistance interne	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de R_{Max}	Précision gamme 0-5 V: < 0.4% ***** Précision gamme 0-10 V: < 0.2% *****
8	PSEL	AI	Règle la valeur de puissance	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de P_{Nom}	Impédance d'entrée $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$
9	VMON	AO	Tension lue	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de U_{Nom}	Précision gamme 0-5 V : < 0.4% ***** Précision gamme 0-10 V : < 0.2% *****
10	CMON	AO	Courant lue	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de I_{Nom}	à $I_{Max} = +2\text{ mA}$ Résistant aux court-circuits contre AGND
11	AGND	POT	Masse pour tous signaux analogiques		Pour signaux -SEL, -MON, VREF
12	R-ACTIVE	DI	Mode R on / off	On = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ Off = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Off = Ouvert	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = -1\text{ mA}$ à 5 V $U_{LOW\text{ to HIGH typ.}} = 3\text{ V}$ Collecteur ouvert contre DGND
13	REM-SB	DI	Sortie DC OFF (Sortie DC ON) (Alarmes ACK *****)	Off = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ On = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ On = Ouvert	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = +1\text{ mA}$ à 5 V Collecteur ouvert contre DGND
14	ALARMS 2	DO	Alarme surtension Alarme surintensité Alarme surpuissance	Alarme = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Pas d'alarme = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$	Collecteur ouvert avec pull-up contre V_{cc} ** Avec 5 V sur la broche flux max +1 mA $I_{Max} = -10\text{ mA}$ à $U_{CE} = 0,3\text{ V}$, $U_{Max} = 30\text{ V}$ Résistant aux court-circuits contre DGND
15	STATUS ***	DO	Tension constante régulation active	CV = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$	Collecteur ouvert avec pull-up contre V_{cc} ** Avec 5 V sur la broche flux max +1 mA $I_{Max} = -10\text{ mA}$ à $U_{CE} = 0,3\text{ V}$, $U_{Max} = 30\text{ V}$ Résistant aux court-circuits contre DGND
			Sortie DC	On = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ Off = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$	

* AI = entrée analogique, AO = sortie analogique, DI = entrée numérique, DO = sortie numérique, POT = Potentiel ** V_{cc} interne approx. 10 V

*** Uniquement un des deux signaux possible, voir chapitre 3.4.3.1 ***** Uniquement en contrôle distant

***** L'erreur d'une entrée / sortie analogique s'ajoute à l'erreur globale de la valeur lue sur la sortie DC de l'appareil

3.5.4.5 Description de la prise D-sub



3.5.4.6 Schémas simplifiés des broches

	Entrée numérique (DI) L'entrée numérique est élevée en internet et nécessite donc d'utiliser un contact de faible résistance (relais, commutateur, coupe circuit etc.) afin d'abaisser un signal propre au DGND.		Entrée analogique (AI) Résistance d'entrée élevée (impédance >40 k...100 kΩ) pour un circuit amplificateur opérationnel.
	Sortie numérique (DO) Collecteur quasi ouvert, réalisé comme une résistance élevée par rapport à l'alimentation interne. La conception ne permet pas à la broche d'être chargée, mais de commuter les signaux par le courant de charge.		Sortie analogique (AO) Sortie d'un circuit amplificateur opérationnel, seulement faible impédance. Voir tableau de spécifications ci-dessus.

3.5.4.7 Exemples d'applications

a) Commuter la sortie DC avec la broche "REM-SB"



Une sortie numérique, par exemple d'un PLC, peut permettre de connecter correctement une broche lorsqu'elle ne peut pas être de résistance assez basse. Vérifiez les spécifications de l'application. Voir aussi les schémas précédents.

En contrôle distant, la broche REM-SB est utilisée pour activer / désactiver la sortie DC de l'appareil. Cette fonction est également disponible sans que le contrôle distant soit actif, elle peut d'une part empêcher la sortie DC d'être activée en manuel ou en contrôle distant numérique et d'autre part la broche peut activer ou désactiver la sortie DC, mais pas indépendamment. Voir ci-dessous "le contrôle distant a été activé".

Il est recommandé qu'une faible résistance de contact tel qu'un commutateur, relais ou transistor soit utilisé pour commuter la broche à la masse (DGND).

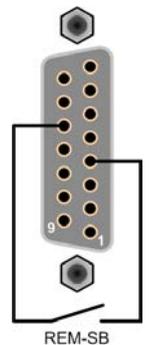
Les situations suivantes peuvent se produire :

- **Le contrôle distant a été activé**

Lors du contrôle distant via l'interface analogique, seule la broche "REM-SB" définit le statut de la sortie DC, en fonctions des niveaux définis en 3.5.4.4. La fonction logique et les niveaux par défaut peuvent être inversés par un paramètre dans le menu de configuration de l'appareil. Voir 3.4.3.1.



Si la broche n'est pas connectée ou si son contact est ouvert, elle sera à l'état HIGH. Avec le paramètre "Analog interface REM-SB" réglé sur "normal", il est nécessaire que la sortie soit active. Ainsi, en activant le contrôle distant, la sortie DC s'activera instantanément.



• **Le contrôle distant n'est pas actif**

Dans ce mode, la broche "REM-SB" peut servir de verrou, évitant que la sortie DC soit activée n'importe quand. Les situations suivantes sont alors probables :

Sortie DC	+	Niveau sur la broche „REM-SB“	+	Paramètre „Analog interface Rem-SB“	→	Comportement
est off	+	HIGH	+	Normal	→	La sortie DC est non verrouillée. Elle peut être activée en appuyant sur "On/Off" (face avant) ou via la commande de l'interface numérique.
		LOW	+	Inverted		
	+	HIGH	+	Inverted	→	La sortie DC est verrouillée. Elle ne peut pas être activée en appuyant sur "On/Off" (face avant) ou via la commande de l'interface numérique. En essayant de l'activer, une fenêtre et un message d'erreur apparaîtront à l'écran.
		LOW	+	Normal		

Dans le cas où la sortie DC est déjà active, commuter la broche désactivera la sortie DC, de la même manière qu'en contrôle distant analogique :

Sortie DC	+	Niveau sur la broche „REM-SB“	+	Paramètre „Analog interface Rem-SB“	→	Comportement
est on	+	HIGH	+	Normal	→	La sortie DC reste active, rien n'est verrouillé. Elle peut être activée / désactivée en appuyant sur le bouton ou avec la commande numérique.
		LOW	+	Inverted		
	+	HIGH	+	Inverted	→	La sortie DC sera désactivée et verrouillée. Ensuite, elle peut être activée de nouveau en commutant la broche. Verrouillée, la touche ou la commande numérique peuvent annuler la demande de commutation de la broche.
		LOW	+	Normal		

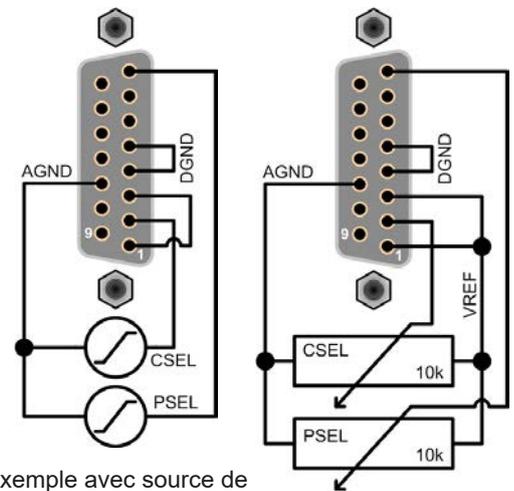
b) Contrôle distant du courant et de la puissance

Nécessite l'activation du contrôle distant (broche REMOTE = LOW)

Les valeurs réglées PSEL et CSEL sont générées depuis, par exemple, la tension de référence VREF, en utilisant les potentiomètres de chacun. La puissance d'alimentation peut travailler au choix en limite de courant ou en limite de puissance. Selon les spécifications de 5 mA max 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 en permanence à 100%.

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



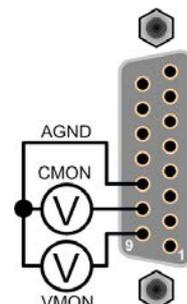
Exemple avec source de tension externe

Exemple avec potentiomètres

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

c) Valeurs lues

L'interface analogique fournit les valeurs d'entrée DC en courant et en tension. Celles-ci peuvent être lues en utilisant un multimètre standard ou un équivalent.



3.6 Alarmes et surveillance

3.6.1 Définition des termes

Il existe une distinction claire entre les alarmes de l'appareil (voir „3.3. Conditions d'alarmes“) telles que la protection en surtension ou en surchauffe, et un événement défini par l'utilisateur tel que l'**OVD** (détection de surtension). Les alarmes servent à protéger l'appareil en désactivant initialement la sortie DC, les événements définis par l'utilisateur peuvent aussi désactiver la sortie DC (Action = ALARM), mais peuvent aussi simplement indiquer par signal sonore pour avertir l'utilisateur. Les actions de l'utilisateur pour définir les événements peuvent être :

Action	Impact	Exemple
NONE	La définition d'événement par l'utilisateur est désactivée.	
SIGNAL	En atteignant la condition qui déclenche l'événement, l'action SIGNAL indiquera un message dans la zone de statut de l'écran.	
WARNING	En atteignant la condition qui déclenche l'événement, l'action WARNING indiquera un message dans la zone de statut de l'écran et un message d'avertissement additionnel.	
ALARM	En atteignant la condition qui déclenche l'événement, l'action ALARM indiquera un message dans la zone de statut de l'écran avec une alarme additionnelle, et émettra un signal sonore (si actif). La sortie DC est alors désactivée. Certaines alarmes sont également utilisées pour l'interface analogique ou peuvent être interrogées via l'interface numérique.	

3.6.2 Alarmes et événements

Une alarme d'incident désactivera généralement la sortie DC, un message apparaîtra au milieu de l'écran et, si activé, un signal sonore avertira l'utilisateur. Une alarme doit toujours être acquittée.

► Comment acquitter une alarme à l'écran (en contrôle manuel)

1. Si l'alarme est affichée comme en „3.6.2. Alarmes et événements“, appuyez sur **OK**.
2. Si l'alarme a déjà été acquittée, mais reste affichée en zone de statut de l'écran, appuyez sur celle-ci pour afficher le message, puis acquittez avec **OK**.



Pour acquitter une alarme en contrôle distant analogique, voir „3.5.4.3. Acquiescement des alarmes“. Pour acquitter en mode distant numérique, voir la documentation externe “Programming ModBus & SCPI”.

Certaines alarmes sont configurables :

Court	Long	Description	Gamme	Indication
OVP	OverVoltage Protection	Déclenche une alarme si la tension de sortie DC atteint le seuil définit. La sortie DC sera désactivée.	0 V...1.1*U _{Nom}	Ecran, interfaces analogique et numérique.
OCP	OverCurrent Protection	Déclenche une alarme si le courant de sortie DC atteint le seuil définit. La sortie DC sera désactivée.	0 A...1.1*I _{Nom}	
OPP	OverPower Protection	Déclenche une alarme si la puissance de sortie DC atteint le seuil définit. La sortie DC sera désactivée.	0 W...1.1*P _{Nom}	

Les alarmes suivantes ne peuvent pas être configurées et sont basées sur un système matériel :

Court	Long	Description	Indication
PF	Power Fail	Alimentation AC en sous ou surtension. Déclenche une alarme si l'alimentation AC est hors spécifications ou si l'appareil n'est plus alimenté, par exemple quand il est éteint avec l'interrupteur. La sortie DC sera désactivée ce qui ne peut l'être que temporairement, en fonction de la situation et du réglage “DC output after PF alarm” (voir 3.4.3.1).	Ecran, interfaces analog. et num.
OT	OverTemperature	Déclenche une alarme si la température interne atteint une certaine limite. La sortie DC sera désactivée, ce qui ne peut l'être que temporairement, en fonction du réglage “DC output after OT alarm” (voir 3.4.3.1).	Ecran, interfaces analog. et num.

Court	Long	Description	Indication
MSP	Master-Slave Protection	Déclenche une alarme si le maître d'un système maître / esclave perd le contact avec l'unité esclave ou si un esclave n'a pas été initialisé par le maître. La sortie DC sera désactivée. L'alarme peut être annulée en désactivant le mode maître / esclave ou en réinitialisant le mode.	Ecran, interface numérique

► Comment configurer les alarmes

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur la touche **SETTINGS** sur l'écran.
2. Sur le côté droit, utilisez les flèches pour sélectionner "**2. Protect**".
3. Réglez les limites pour les alarmes correspondant à votre application si la valeur par défaut 110% n'est pas adaptée.



Les valeurs réglées peuvent être saisies en utilisant le clavier. Celui-ci apparaît en appuyant sur la touche "Direct input".

L'utilisateur peut également sélectionner si un signal sonore additionnel sera émit si une alarme ou un événement définit se produit.

► Comment configurer l'alarme sonore (voir aussi „3.4.3. Configuration via MENU“)

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur la touche **MENU** sur l'écran.
2. Dans la page du menu, sélectionnez "**HMI Settings**".
3. Dans la page suivante du menu, appuyez sur "**Alarm Sound**".
4. Dans la page de configuration, sélectionnez "**Sound on**" ou "**Sound off**" et confirmez avec



3.6.2.1 Événements définis par l'utilisateur

Les fonctions de surveillance de l'appareil peuvent être configurées pour des événements définis par l'utilisateur. Par défaut, les événements sont désactivés (action = NONE). Contrairement aux alarmes, les événements fonctionnent seulement lorsque la sortie DC est active. Cela signifie que vous ne pouvez pas détecter de sous tension (UVD) après que la sortie DC soit désactivée et la tension est encore délivrée.

Les événements suivants peuvent être configurés indépendamment et peuvent, dans chaque cas, déclencher une action NONE, SIGNAL, WARNING ou ALARM.

Court	Long	Description	Gamme
UVD	UnderVoltage Detection	Déclenche un événement si la tension de sortie passe sous le seuil définit.	0 V...U _{Nom}
OVD	OverVoltage Detection	Déclenche un événement si la tension de sortie dépasse le seuil définit.	0 V...U _{Nom}
UCD	UnderCurrent Detection	Déclenche un événement si le courant de sortie passe sous le seuil définit.	0 A...I _{Nom}
OCD	OverCurrent Detection	Déclenche un événement si le courant de sortie dépasse le seuil définit.	0 A...I _{Nom}
OPD	OverPower Detection	Déclenche un événement si la puissance de sortie dépasse le seuil définit.	0 W...P _{Nom}



Ces événements ne doivent pas être confondus avec les alarmes telles que OT et OVP qui sont des protections de l'appareil. Les événements définis par l'utilisateur peuvent, cependant, s'ils sont réglés sur l'action ALARM, désactiver la sortie DC et alors protéger la charge, comme pour les applications électroniques sensibles.

Comment configurer les événements définis par l'utilisateur

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur la touche **SETTINGS** sur l'écran.
2. Utilisez les flèches   pour sélectionner "**4.1 Event U**" ou "**4.2 Event I**" ou "**4.3 Event P**".
3. Réglez les limites avec l'encodeur de gauche et l'action de déclenchement avec celui de droite afin de répondre à votre application (voir aussi „3.6.1. Définition des termes“).

4. Validez les réglages avec





Les événements utilisateur font partie intégrale du profil utilisateur. Ainsi, si un autre profil utilisateur ou celui par défaut est sélectionné et utilisé, les événements seront configurés différemment ou pas du tout.



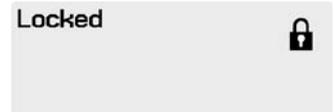
Les valeurs peuvent être saisies directement depuis le clavier. Celui-ci apparaît en appuyant sur la touche "Direct input".

3.7 Verrouillage du panneau de commande (HMI)

Afin d'éviter d'altérer accidentellement la valeur pendant l'utilisation manuelle, les encodeurs et l'écran tactile peuvent être verrouillés afin d'éviter qu'une mauvaise erreur soit acceptée sans déverrouillage préalable.

► Comment verrouiller le HMI

1. A la page principale, appuyez sur le symbole  (en haut à droite).
2. Dans la page de réglage "HMI Lock" il vous est alors demandé de choisir entre un verrouillage complet du HMI ("Lock all") ou celui où le touche On/Off est encore utilisable ("ON/OFF possible"), et de choisir d'activer un code PIN additionnel ("Enable PIN"). L'appareil demandera plus tard de saisir ce code à chaque fois pour déverrouiller le HMI, jusqu'à ce que le code PIN soit de nouveau désactivé.
3. Activez le verrouillage avec . Le statut "Locked" est affiché sur la droite de l'écran.



Si une tentative de modification est réalisée lorsque le HMI est verrouillé, une question apparaît à l'écran demandant si le verrouillage doit être désactivé.

► Comment déverrouiller le HMI

1. Appuyez n'importe où sur l'écran du HMI verrouillé, tournez l'un des encodeurs ou appuyez sur "On/Off" (uniquement en situation "Lock all").
2. Le message suivant apparaît : .
3. Déverrouillez le HMI en appuyant sur "Tap to unlock" pendant 5 secondes, sinon le message disparaîtra et le HMI restera verrouillé. Dans le cas où un code PIN a été activé dans le menu "HMI Lock", une autre fenêtre s'affichera, demandant de saisir le code PIN avant de pouvoir déverrouiller le HMI.

3.8 Verrouillage des limites

Afin d'éviter la modification des limites paramétrées (voir aussi „3.4.4. Ajustement des limites“) par un autre utilisateur, l'écran avec les réglages des limites ("Limits") peut être verrouillé par un code PIN. Les pages de menu "3.Limits" dans SETTINGS et "Profiles" dans le MENU seront alors inaccessibles jusqu'à ce que le verrou soit désactivé en saisissant le bon code PIN ou si celui-ci a été oublié, en réinitialisant l'appareil.

► Comment verrouiller le réglage des limites

1. Lorsque sortie DC est désactivée, appuyez sur  dans l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur "HMI Setup", puis sur "Limits Lock".
3. Dans la page de réglage, cochez "Lock".



Le même code PIN qu'avec le verrouillage du HMI est utilisé ici. Il devra être réglé avant l'activation du verrou de limites. Voir „3.7. Verrouillage du panneau de commande (HMI)“

4. Activez le verrou en quittant la page de réglage avec .



Soyez prudent en activant le verrouillage si vous n'êtes pas sûr que le code PIN soit réglé. En cas de doute, utilisez ESC pour sortir. Dans la page du menu "HMI Lock" vous pouvez définir un code PIN différent, mais pas sans saisir l'ancien code.

► Comment déverrouiller le réglage des limites

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur "HMI Setup", puis sur "Limits Lock".
3. Dans la page suivante, appuyez sur "Unlock" puis il vous sera demandé de saisir le code PIN.
4. Désactivez le verrouillage en validant le bon code PIN et validez avec ENTER.

3.9 Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur

Le menu "Profiles" sert à sélectionner entre un profil par défaut et jusqu'à 5 profils utilisateur. Un profil est un ensemble de configurations et de valeurs paramétrées. A la livraison, ou après une réinitialisation, les 6 profils ont les mêmes configurations et toutes les valeurs sont à 0. Si l'utilisateur modifie les réglages ou les valeurs, alors un profil de travail est créé qui peut être mémorisé comme l'un des 5 profils utilisateur. Ces profils ou celui par défaut, peuvent alors être activés. Le profil par défaut est en lecture seule.

Le but d'un profil est de charger un ensemble de valeurs paramétrées, de limites et de seuils de surveillance rapidement sans avoir à les ajuster. Comme tous les réglages du HMI sont sauvegardés dans un profil, incluant la langue, un changement de profil peut également engendrer un changement de la langue du HMI.

En appelant la page de menu et sélectionnant un profil, les réglages les plus importants peuvent être visualisés, mais pas modifiés.

► Comment sauvegarder les valeurs lues et les réglages comme profil utilisateur:

1. Appuyez sur la touche **MENU** sur l'écran principal
2. Dans la page de menu, appuyez sur .
3. Dans l'écran de sélection (à droite) choisir entre les profils utilisateur 1-5 dans lesquels les configurations ont été sauvegardées. Le profil sera alors affiché et les valeurs peuvent être vérifiées, mais pas changées.
4. Sauvegardez en utilisant la touche .



3.10 Générateur de fonction

3.10.1 Introduction

Le **générateur de fonctions intégré** (raccourci: **FG**) est conçu pour créer des formes de signaux variées et les appliquer aux valeurs paramétrées de tension ou de courant.

Les fonctions standards sont basées sur un **générateur arbitraire**, directement accessibles et configurables en utilisant le contrôle manuel. En contrôle distant, le générateur arbitraire personnalisable duplique les formes d'ondes avec des séquences contenant 8 paramètres chacune.

Les formes d'ondes suivantes sont récupérables, configurables et contrôlables :

Forme d'onde	Description courte
Sine wave	Génération de sinusoïde avec amplitude, offset et fréquence ajustables
Triangle	Génération de forme triangulaire avec amplitude, offset, gain et délai ajustables
Rectangular	Génération de forme rectangulaire avec amplitude, offset et rapport cyclique ajustables
Trapezoid	Génération de forme trapézoïdale avec amplitude, offset, temps de montée, temps d'impulsion, temps de descente, temps d'attente ajustables
DIN 40839	Courbe de démarrage moteur simulée selon DIN 40839 / EN ISO 7637, séparée en 5 morceaux de courbe, avec chacun une tension de départ, une tension de fin et une durée
Arbitrary	Génération d'un processus avec jusqu'à 100 points de courbes configurables, chacune avec une valeur (AC/DC) de départ et de fin, une fréquence de départ et de fin, un angle de phase et une durée totale
Ramp	Génération d'une rampe montante ou descendante avec valeurs de début et de fin ainsi qu'une durée avant et après la rampe
UI, IU	Générateur XY, courbe tension ou courant sur clé USB (tableau de valeur, CSV)
PV, FC	Les fonctions de simulation de panneaux solaires (fonction PV) ou de piles combustibles (fonction FC), avec leur tableau de calculs basés sur les paramètres ajustables, également pour EN 50530



Lorsque le mode R est actif, le générateur de fonctions n'est pas accessible.

3.10.2 Général

3.10.2.1 Limitations

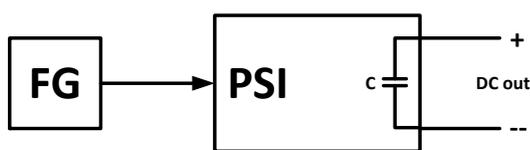
Le générateur de fonctions n'est pas accessible, manuellement ou à distance si

- Le mode maître / esclave a été activé et l'appareil été configuré comme esclave.
- Le mode résistance (mode ajustement R/I, aussi nommé mode UIR) est actif.

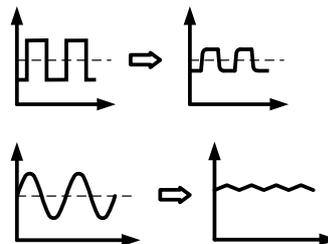
3.10.2.2 Principe

L'alimentation ne peut pas être considérée comme un générateur de fonctions haute puissance, car ses étages de puissance sont seulement post-connectés à la fonction FG. Ses caractéristiques typiques restent celles d'une source de tension et de courant. Les temps de montée et descente, causés par la charge / décharge des capacités, influent sur le signal résultant en sortie DC. Lorsqu'une onde sinusoïdale est générée à 1000 Hz ou plus, l'alimentation ne pourra jamais suivre le signal généré en 1:1.

Schéma de principe :



Effet de l'alimentation sur la forme d'onde :



La forme d'onde en sortie DC dépend de la fréquence resp. la période de l'onde sélectionnée, son amplitude et sa capacité de sortie. Les effets de l'alimentation sur la forme d'onde peuvent uniquement être compensés partiellement. Une modification à vitesse élevée, avec l'**option HS** (voir „1.9.5. Options“), peut aider à diminuer les temps de montée et descente. Cela a un impact positif sur les formes périodiques rectangulaires ou sinusoïdales. Sinon, la forme d'onde en sortie DC peut être améliorée en ajoutant une charge (fixe & ohmique ou variable & électronique).

3.10.2.3 Résolution

Les amplitudes générées par le générateur arbitraire ont une résolution effective d'environ 52428 pas. Si l'amplitude est très faible et la durée très longue, l'appareil générera moins d'étapes et paramétrera plusieurs valeurs identiques les unes après les autres, générant un effet d'escalier. Il n'est pas possible de générer toutes les combinaisons de temps possibles et une variation d'amplitude (pente).

3.10.2.4 Complications techniques possibles

L'utilisation du mode de commutation de l'alimentation comme source de tension peut, en appliquant une forme à la tension de sortie, endommager les capacités de sortie à cause de la charge / décharge continue qui engendre une surchauffe. C'est pour cela que l'évolution de la tension lue peut diverger de celle attendue.

3.10.2.5 Pente minimale / durée de rampe maximale

En utilisant un offset montant ou descendant (ex : partie DC) sur des fonctions telles qu'une rampe, trapèze, triangle et même sinusoïde, une pente minimale, calculée à partir des valeurs annoncées de tension ou courant, est nécessaire ou alors les réglages ajustés seront ignorés par l'appareil. Le calcul de la pente minimale peut aider à déterminer si une certaine durée de rampe peut être obtenue par l'appareil ou non. Exemple: modèle PSI 9080-170 est utilisé, avec 80 V et 170 A. **Formule : pente minimale = 0.000725 * valeur annoncée / s.** Pour le modèle de l'exemple, il en résulte un $\Delta U/\Delta t$ de 58 mV/s et un $\Delta I/\Delta t$ de 123 mA/s. La durée maximale qui peut être atteinte avec la pente minimale alors calculée de 1379 secondes selon la formule $t_{\text{Max}} = \text{valeur annoncée} / \text{pente minimale}$.

3.10.3 Méthode d'utilisation

Afin de comprendre comment le générateur de fonctions fonctionne et comment les valeurs paramétrées interagissent, il est important de noter les points suivants:

L'appareil fonctionne toujours, incluant le générateur de fonctions, avec les trois valeurs U, I et P.

La forme sélectionnée peut être utilisée sur la valeur U ou I, les deux autres sont alors constantes et ont un effet limitatif. Par exemple, si une tension de 10 V est réglée en sortie DC, qu'une charge est connectée et qu'une sinusoïdale doit s'appliquer au courant avec une amplitude de 20 A et un offset de 20 A, alors le générateur de fonctions créera une sinusoïde évoluant entre 0 A (min) et 40 A (max), laquelle présentera une puissance de sortie entre 0 W (min) et 400 W (max). Cependant, la puissance de sortie est limitée à sa valeur paramétrée. Si elle était de 300 W, alors le courant sera limité à 30 A et, s'il est relié à un oscilloscope, il pourra être visualisé comme étant bloqué à 30 A et n'atteindra jamais la cible des 40 A.

Les systèmes maître / esclave ont d'autres caractéristiques devant être prises en compte :



À la fin de la configuration de toutes les fonctions standards, vous devez paramétrer les valeurs réglées globales, aussi appelées "U/I/P limits". Ces limites sont transférées à toutes les unités esclaves des systèmes maître / esclaves. Il est recommandé de les configurer avec précaution afin que le système M/E fonctionne comme prévu et que les esclaves n'impactent pas l'exécution de la fonction de manière négative.

3.10.4 Utilisation manuelle

3.10.4.1 Sélection et contrôle de formes d'ondes

Via l'écran tactile, l'une des formes décrites en 3.10.1 peut être appelée, configurée et contrôlée. La sélection et la configuration sont possibles uniquement quand la sortie est désactivée.

► Comment sélectionner une forme et ajuster ses paramètres

1. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez  sur l'écran principal.

Si le menu n'apparaît pas, la sortie DC est encore active ou l'écran tactile est verrouillé si l'appareil est en mode contrôle distant.

2. Dans le menu, appuyez sur  puis sur la forme d'onde souhaitée.
3. Selon la forme d'onde sélectionnée, il peut y avoir d'autres demandes comme par exemple sur quelle valeur le générateur doit l'appliquer:  ou .
4. Ajustez les paramètres comme désiré, offset, amplitude et fréquence pour une sinusoïde, par exemple.



5. Ajustez les limites de tension, courant et puissance, en y accédant avec la touche

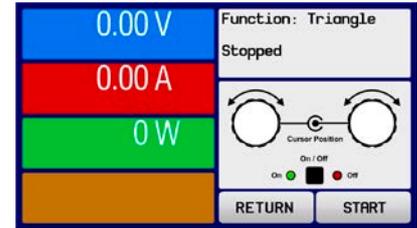


Le paramétrage des différentes formes est décrit ci-après. Après le réglage, la forme d'onde peut être chargée.

► Comment charger une fonction

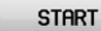
- Après le réglage des valeurs pour la génération du signal, appuyez sur la touche .

L'appareil chargera alors les données dans le contrôleur interne et changera l'affichage. Juste après que les valeurs statiques soient réglées (puissance et tension ou courant), la sortie DC est activée, appuyez alors sur . Seulement maintenant, la forme d'onde peut être lancée.



Les valeurs statiques sont appliquées en sortie DC immédiatement après que la forme soit chargée, puisqu'elle active la sortie DC automatiquement afin de régler la situation de départ. Elles représentent les valeurs de début / fin d'évolution de la forme, ne nécessitant pas un démarrage à 0. Seule exception: en appliquant une forme sur le courant (I), il n'y a pas de valeur de courant statique ajustable, la forme démarrera donc toujours à 0 A.

► Comment démarrer et arrêter la forme d'onde

- La forme d'onde peut être démarrée en appuyant sur  ou sur la touche "On/Off", si la sortie DC est désactivée. La forme démarre immédiatement. Dans le cas où START est utilisé lorsque la sortie DC est encore désactivée, elle sera activée automatiquement.
- La forme d'onde peut être arrêtée en appuyant sur  ou sur la touche "On/Off". Cependant, il y a une différence :
 - La touche  arrête uniquement la forme, la sortie DC reste active avec les valeurs statiques.
 - La touche "On/Off" arrête la forme d'onde et désactive la sortie DC.



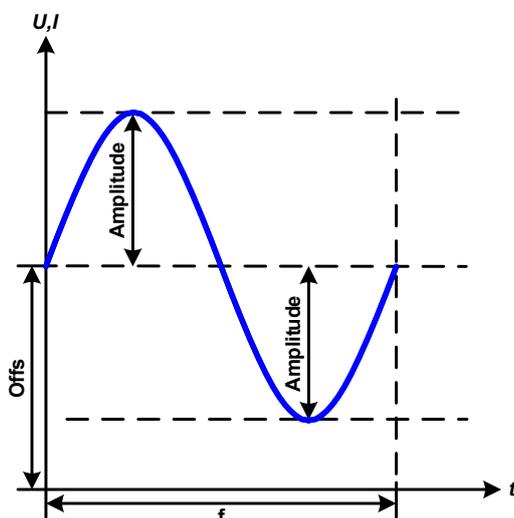
Une alarme de surtension, surchauffe ou échec d'alimentation arrête l'évolution de la forme d'onde automatiquement et la sortie DC est désactivée.

3.10.5 Forme d'onde sinusoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une sinusoïde :

Valeur	Gamme	Description
I(A), U(A)	0...(Valeur nom. - (Offs)) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
I(Offs), U(Offs)	(A)...(Valeur nom. - (A)) de U, I	Offs = Offset, basé sur le point zéro de la courbe sinusoïdale, ne peut pas être inférieure à l'amplitude.
f (1/t)	1...10000 Hz	Fréquence statique du signal à générer

Schéma :



Application et résultat :

Une forme d'onde sinusoïdale normale est générée et appliquée à la valeur paramétrée, ex : tension (U). A résistance de charge constante, la tension de sortie et par conséquent le courant de sortie suivront l'onde sinusoïdale.

Pour le calcul de la puissance maximale de sortie, les valeurs d'amplitude et d'offset pour le courant ont été additionnées.

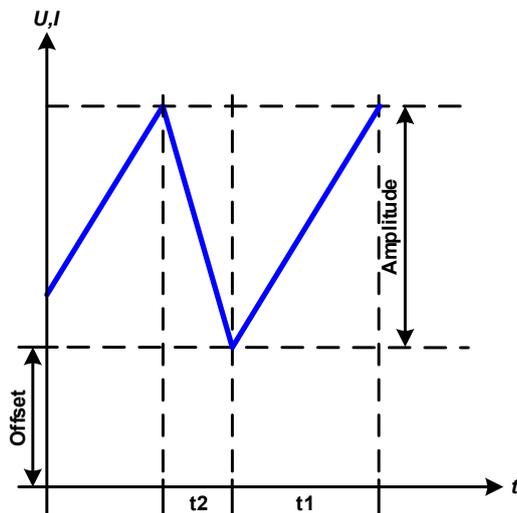
Exemple: une tension de sortie de 100 V est réglée avec un sin (I) d'amplitude 30 A et d'offset 50 A. La puissance de sortie maximale est alors obtenue au point le plus haut de la forme d'onde qui est $(30 \text{ A} + 50 \text{ A}) * 100 \text{ V} = 8000 \text{ W}$.

3.10.6 Forme d'onde triangulaire

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un triangle :

Valeur	Gamme	Description
I(A), U(A)	0...(Valeur nom. - (Offs)) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
I(Offs), U(Offs)	0...(Valeur nom. - (A)) de U, I	Offs = Offset, basé sur le côté de base du triangle
t1	0.1 ms...36000 s	Temps de montée Δt du triangle
t2	0.1 ms...36000 s	Temps de descente Δt du triangle

Schéma :



Application et résultat :

Une forme d'onde triangulaire pour la sortie en courant (uniquement en limite de courant) ou en tension est générée. Les durées de pente positive et négative peuvent être réglées indépendamment.

L'offset décale le signal sur l'axe Y.

La somme des intervalles t1 et t2 donne la durée du cycle et sa réciproque correspond à la fréquence.

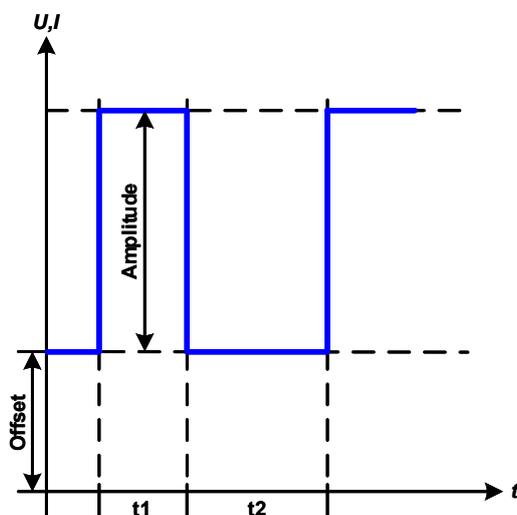
Exemple: une fréquence de 10 Hz est nécessaire et doit être appliquée sur une durée périodique de 100 ms. Ces 100 ms peuvent être réparties entre t1 et t2, ex : 50 ms:50 ms (triangle isocèle) ou 99.9 ms:0.1 ms (triangle rectangle ou dents de scie).

3.10.7 Forme d'onde rectangulaire

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un rectangle :

Valeur	Gamme	Description
I(A), U(A)	0...(Valeur nom. - (Offs)) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
I(Offs), U(Offs)	0...(Valeur nom. - (A)) de U, I	Offs = Offset, basé sur le côté de base du rectangle
t1	0.1 ms...36000 s	Durée (largeur d'impulsion) du niveau haut (amplitude)
t2	0.1 ms...36000 s	Durée (largeur de pause) du niveau bas (offset)

Schéma :



Application et résultat :

Une forme rectangulaire ou carrée pour l'entrée courant (direct) ou l'entrée tension (indirect) est générée. Les intervalles t1 et t2 définissent combien de temps l'amplitude (impulsion) et l'offset (pause) sont effectifs.

L'offset décale le signal sur l'axe Y.

Les intervalles t1 et t2 peuvent être utilisés pour définir le rapport cyclique. La somme de t1 et t2 donne la période et sa réciproque correspond la fréquence.

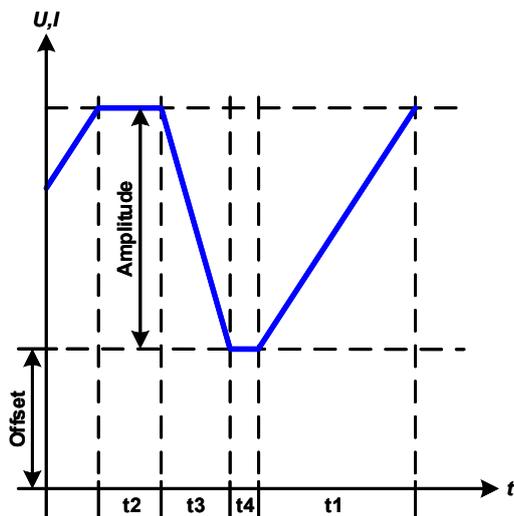
Exemple: un signal rectangulaire de 25 Hz et un rapport cyclique de 80% sont nécessaires. La somme de t1 et t2, la période, est $1/25 \text{ Hz} = 40 \text{ ms}$. Pour le rapport cyclique de 80% le temps d'impulsion (t1) est $40 \text{ ms} \cdot 0.8 = 32 \text{ ms}$ et le temps de pause (t2) est 8 ms

3.10.8 Forme d'onde trapézoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un trapèze :

Valeur	Gamme	Description
I(A), U(A)	0...(Valeur nom. - (Offs)) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
I(Offs), U(Offs)	0...(Valeur nom. - (A)) de U, I	Offs = Offset, basé sur le côté de base du trapèze
t1	0.1 ms...36000 s	Durée de pente positive du trapèze.
t2	0.1 ms...36000 s	Durée de la valeur haute du trapèze.
t3	0.1 ms...36000 s	Durée de la pente négative du trapèze.
t4	0.1 ms...36000 s	Durée de la valeur de base (offset) du trapèze

Schéma :



Application et résultat :

Une forme trapézoïdale peut être appliquée à une valeur paramétrée U ou I. Les pentes du trapèze peuvent être différentes par le réglage de durées différentes pour le gain et le délai.

La durée périodique et le répétition de fréquence sont le résultat des quatre éléments de durée. Avec les réglages disponibles, le trapèze peut être déformé en forme triangulaire ou rectangulaire. L'utilisation est alors universelle..

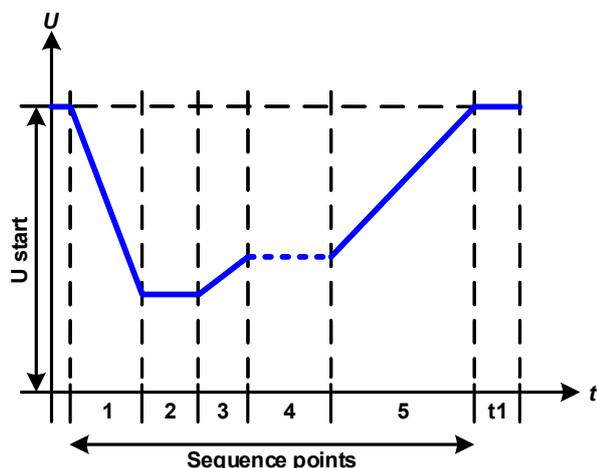
3.10.9 Fonction DIN 40839

Cette fonction est basée sur la courbe définie dans la norme DIN 40839 / EN ISO 7637 (test d'impulsion 4), et uniquement applicable sur la tension. Elle duplique l'évolution d'une tension de batterie automobile lors d'un démarrage moteur. La courbe est divisée en 5 points de séquence (voir schéma ci-dessous) ayant chacun les mêmes paramètres. Les valeurs standards de la norme DIN sont déjà réglées comme valeurs par défaut pour les cinq points.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour la fonction DIN40839 :

Valeur	Gamme	Seq	Description
Ustart	0...Valeur nom. de U	1-5	Tension de démarrage de la rampe
Uend	0...Valeur nom. de U	1-5	Tension de fin de la rampe
Seq.time	0.1 ms...36000 s	1-5	Durée de la rampe
Seq.cycles	∞ ou 1...999	-	Nombre de répétitions entières de la courbe
Time t1	0.1 ms...36000 s	-	Durée après le cycle et avant la répétition (cycle <> 1)

Schéma :



Application et résultat :

La fonction n'est pas conçue pour une utilisation autonome de l'alimentation, mais optimale pour une alimentation couplée à une charge électronique, par exemple de la série ELR 9000. La charge agit comme un filtre pour une chute rapide de la tension de sortie de l'alimentation, permettant à la tension de sortie d'évoluer en suivant la courbe DIN.

La courbe est conforme au test d'impulsion 4 de la norme DIN. Avec les réglages disponibles, les autres test d'impulsions peuvent être simulés. Si la courbe du point de séquence 4 doit être sinusoïdal, alors ces 5 points de séquence doivent être transférés au générateur arbitraire.

3.10.10 Fonction arbitraire

La fonction arbitraire (définissable librement) propose à l'utilisateur une vision plus approfondie. Jusqu'à 99 points de séquence sont disponibles pour l'utilisation du courant I et de la tension U, ayant tous les mêmes paramètres mais configurables différemment, tout comme un processus de fonction complexe peut être intégré. Les 99 points de séquences peuvent être lancés les uns après les autres dans un bloc de séquence qui peut alors être répété plusieurs fois ou en continu. A partir des 99 points de séquences, un bloc peut être défini librement pour aller d'un point x à un point y. Une séquence ou un bloc de séquences agissent uniquement sur la tension ou le courant, même si un mélange d'attribution de courant I ou de tension U n'est pas possible.

La courbe arbitraire comprend une évolution linéaire (DC) avec une courbe sinusoïdale (AC), dont l'amplitude et la fréquence sont tracées entre les valeurs de début et de fin. Si la fréquence de départ (f_s) = fréquence de fin (f_e) = 0 Hz, les valeurs AC n'ont pas d'influence et seule la partie DC est effective. Chaque point de séquence est attribué à un temps dans lequel la courbe AC/DC sera générée du départ à la fin.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour chaque séquence en fonction arbitraire (le tableau liste les paramètres pour le courant, la tension qui seraient U_s , U_e etc.)

Valeur	Gamme	Description
$I_s(AC)$	0...50% valeur nominale I	Amplitude de départ de la partie sinusoïdale
$I_e(AC)$	0...50% valeur nominale I	Amplitude de fin de la partie sinusoïdale
$f_s(1/T)$	0 Hz... 10000 Hz	Fréquence de départ de la partie sinusoïdale (AC)
$f_e(1/T)$	0 Hz... 10000 Hz	Fréquence de fin de la partie sinusoïdale (AC)
Angle	0°...359°	Angle de départ de la partie sinusoïdale (AC)
$I_s(DC)$	$I_s(AC) \dots (\text{Valeur nom.} - I_s(AC))$ de I	Valeur de départ de la partie DC de la courbe
$I_e(DC)$	$I_e(AC) \dots (\text{Valeur nom.} - I_e(AC))$ de I	Valeur de fin de la partie DC de la courbe
Seq.time	0.1 ms...36000 s	Durée de la séquence sélectionnée



La durée de séquence (seq. time) et les fréquences de départ / fin sont indiquées. La valeur minimale de $\Delta f/s$ est 9.3. Par exemple, un réglage de $f_s = 1$ Hz, $f_e = 11$ Hz et Seq.time = 5 s ne sera pas accepté car $\Delta f/s$ n'est que de 2. Une durée de séquence de 1 s sera acceptée, ou, si la durée reste à 5 s, alors $f_e = 51$ Hz doit être réglé.



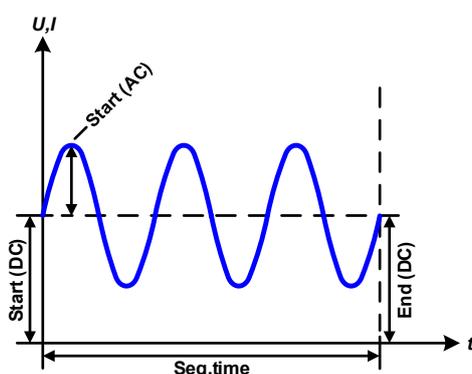
Le changement d'amplitude entre le départ et la fin est indiqué pour la durée de séquence. Un changement minimal pendant un temps prolongé n'est pas possible et dans un tel cas l'appareil indiquera un réglage inapplicable.

Après que les réglages du point de séquence sélectionné soient acceptés avec la touche SAVE, d'autres points de séquence peuvent être configurés. Si la touche NEXT est utilisée, un second écran de réglage apparaît dans lequel les paramètres généraux de l'ensemble des 99 points de séquence sont indiqués.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour le lancement total d'une fonction arbitraire :

Valeur	Gamme	Description
Start seq.	1... End seq.	Premier point de séquence du bloc
End seq.	Start seq. ... 100	Dernier point de séquence du bloc
Seq. Cycles	∞ ou 1...999	Nombre de cycles du bloc

Schéma :



Applications et résultats :

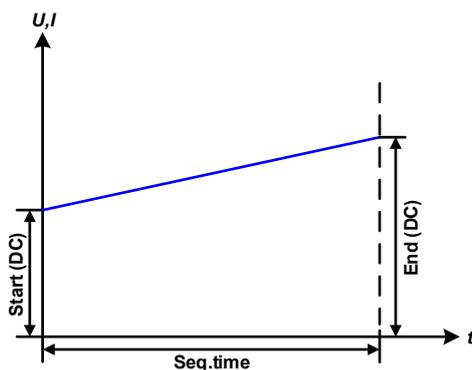
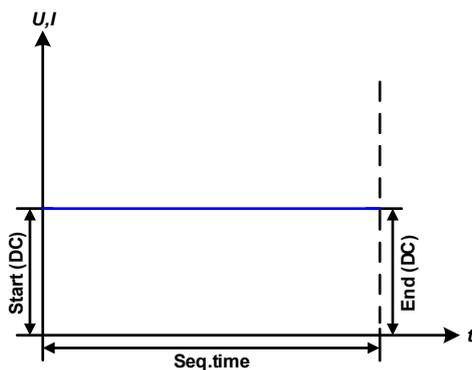
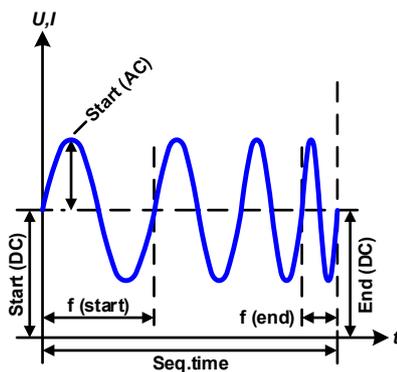
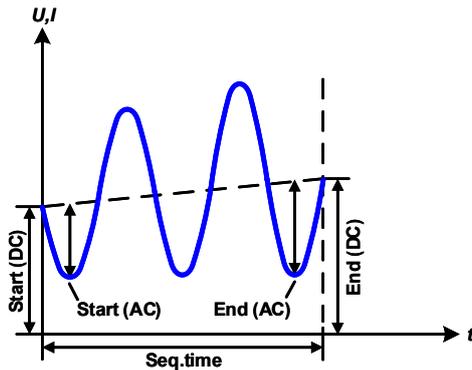
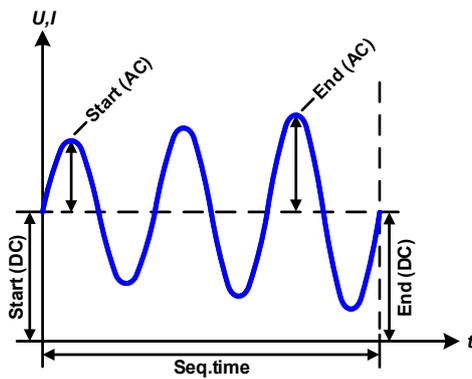
Exemple 1

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

Les valeurs DC de départ et fin sont les mêmes, ainsi que l'amplitude AC. Avec une fréquence >0 , l'évolution de la sinusoïde de la valeur paramétrée est générée avec une amplitude, une fréquence et un décalage définis (valeur DC de départ / fin)

Le nombre de sinusoïdes par cycle dépend de la durée du point de séquence et de la fréquence. Si la durée était 1 s et la fréquence 1 Hz, il y aura exactement 1 sinusoïde. Si la durée était 0.5 s à la même fréquence, il n'y aurait qu'une demie sinusoïde.

Schéma :



Applications et résultats :

Exemple 2

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

Les valeurs DC de départ / fin sont les mêmes mais pas l'amplitude AC. La valeur de fin est supérieure à celle de départ, ainsi l'amplitude augmente avec chaque nouvelle demie sinusoïde en continu le long de la séquence. Cela bien sûr, uniquement si la durée de séquence et la fréquence permettent à plusieurs formes d'être créées. ex : pour $f=1$ Hz et Seq. time = 3 s, trois formes complètes seront générées (pour un angle = 0°) et réciproquement la même pour $f=3$ s et Seq. time=1 s.

Exemple 3

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

Les valeurs DC de départ / fin sont inégales, tout comme les valeurs AC. Dans les deux cas, la valeur de fin est supérieure à celle de départ, ainsi l'offset augmente du départ à la fin (DC) et l'amplitude également avec chaque nouvelle demie sinusoïde.

En plus, la première sinusoïde démarre avec une demie sinusoïde négative car l'angle est de 180° . L'angle de départ peut être décalé à volonté par pas de 1° entre 0° et 359° .

Exemple 4

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

Comme à l'exemple 1 mais avec une autre fréquence de fin. Indiqué ici comme supérieure à la fréquence de départ. Cela impacte la période de la sinusoïde de manière à ce que chaque nouvelle forme sera plus courte par rapport au balayage total de la durée de la séquence.

Exemple 5

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

Comme à l'exemple 1 mais avec des fréquences de départ et fin à 0 Hz. Sans fréquence, aucune composante sinusoïdale (AC) ne sera créée et seuls les réglages DC seront effectifs. Une rampe avec une progression horizontale est générée.

Exemple 6

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

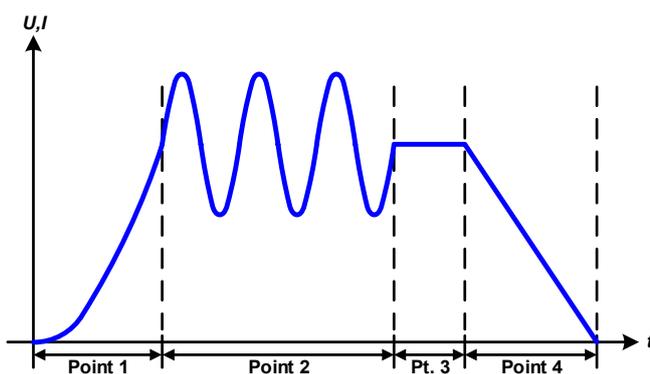
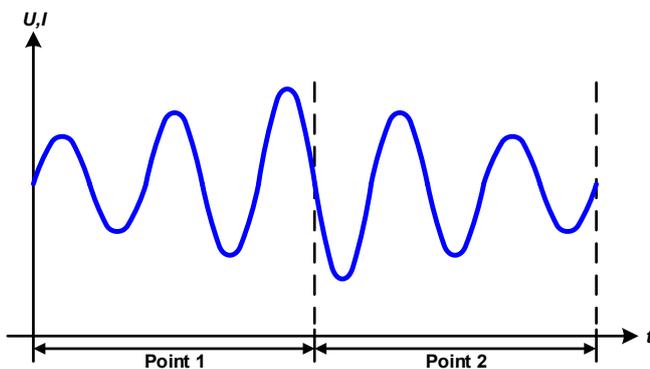
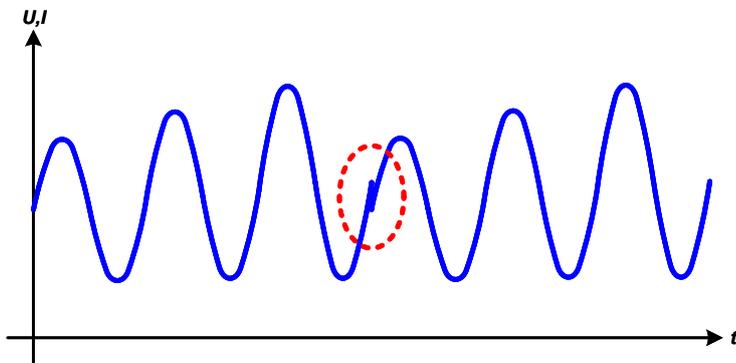
Comme à l'exemple 1 mais avec des fréquences de départ et fin à 0 Hz. Sans fréquence, aucune composante sinusoïdale (AC) ne sera créée et seuls les réglages DC seront effectifs. Ici, les valeurs de départ et fin sont inégales et une rampe ascendante est générée.

En liant ensemble un nombre de séquences configurées différemment, une évolution complexe peut être créée. La configuration Smart du générateur arbitraire peut être utilisée pour assembler des formes triangulaire, sinusoïdale, rectangulaire ou trapézoïdale, ex : une séquence de formes rectangulaires avec des amplitudes ou des rapports de cycles différents peuvent être produites.



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

Schéma :



Applications et résultats :

Exemple 7

Concentration sur 2 cycles d'1 point de séquence :

Un point de séquence configuré comme à l'exemple 3 est lancé. Comme les réglages nécessitent que l'offset de fin (DC) soit supérieur à celui de départ, le second cycle reviendra au même niveau de départ que le premier, indépendamment des valeurs obtenues à la fin du premier. Cela peut produire une discontinuité de l'évolution globale (notée en rouge) ne pouvant être compensée qu'avec un choix judicieux des réglages.

Exemple 8

Concentration sur 1 cycle de 2 points de séquence :

Deux séquences consécutives sont lancées. La première génère une sinusoïde avec une amplitude croissante, la seconde avec une amplitude décroissante. L'ensemble produit l'évolution illustrée ci-contre. Afin de s'assurer que les formes d'ondes ne forment qu'une au milieu, la première séquence doit finir avec une demie sinusoïde positive et la seconde commencer avec une demie sinusoïde négative comme illustré sur le schéma.

Exemple 9

Concentration sur 1 cycle de 4 points de séquence :

Point 1: 1/4 de sinusoïde (angle = 270°)

Point 2: Trois sinusoïdes (relation fréquence à durée de séquence : 1:3)

Point 3: rampe horizontale ($f = 0$)

Point 4: rampe descendante ($f = 0$)

3.10.10.1 Charger et sauvegarder une forme arbitraire

Les 99 points de séquence de la forme arbitraire, qui peuvent être configurés manuellement avec le panneau de commande de l'appareil et qui sont applicables soit à la tension (U) soit au courant (I), peuvent être sauvegardés ou chargés à partir d'une clé USB via l'interface USB en face avant. Généralement, les 99 points de séquence sont sauvegardés ou chargés en utilisant un fichier texte du type CSV (séparateur en demie colonne), qui représente un tableau de valeurs. Afin de charger un tableau de séquences pour le générateur arbitraire, suivre les étapes :

- Le tableau doit contenir exactement 99 lignes (100 acceptées pour la compatibilité avec le firmware précédent) avec 8 valeurs (8 colonnes) et ne doivent pas avoir d'espace
- Le séparateur de colonnes (point virgule ou virgule) doit être sélectionné dans le paramètre "format du séparateur de fichier USB" du MENU; il définit également le séparateur décimal (point ou virgule)
- Les fichiers doivent être stockés dans un dossier nommé HMI_FILES devant être à la racine du lecteur USB
- Le nom de fichier doit toujours commencer par WAVE_U ou WAVE_I (la casse n'est pas importante)
- L'ensemble des valeurs de toutes les rangées et colonnes doivent appartenir à la gamme spécifiée (voir ci-après)
- Les colonnes du tableau devront être dans un ordre spécifié qui ne devra pas être modifié

Les gammes de valeurs suivantes sont données pour être utilisées dans le tableau, liées à la configuration manuelle du générateur arbitraire (en-têtes de colonnes comme dans Excel):

Colonne	Paramètre	Gamme
A	Amplitude de départ AC	0...50% U ou I
B	Amplitude de fin AC	0...50% U ou I
C	Fréquence de départ	0...10000 Hz
D	Fréquence de fin	0...10000 Hz
E	Angle de départ AC	0...359°
F	Départ DC	0...(Valeur nominale de U ou I) - Départ AC
G	Fin DC	0...(Valeur nominale de U ou I) - Fin AC
H	Durée en µs	100...36.000.000.000 (36 milliards µs)

Pour plus de détails à propos de la forme arbitraire et ses paramètres voir „3.10.10. Fonction arbitraire“.

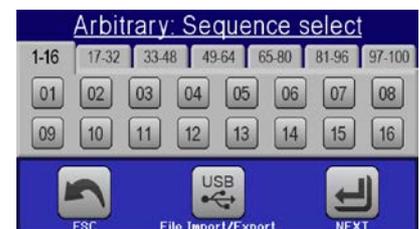
Exemple de CSV :

	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 seules les deux premières séquences sont configurées, alors que toutes les autres sont paramétrées aux valeurs par défaut. Le tableau peut être chargé comme WAVE_U ou WAVE_I lorsqu'il est utilisé, par exemple pour le modèle PSI 9080-170 3U, car les valeurs s'adaptent à la fois en tension et en courant. Le nom de fichier, cependant, est unique. Un filtre vous prévient lors du chargement d'un fichier WAVE_I après que vous ayez sélectionné "Arbitrary --> U" dans le menu. Le fichier ne sera pas listé entièrement.

► Comment charger un tableau de points de séquence depuis une clé USB :

1. Ne pas connecter immédiatement la clé au lecteur USB ou retirez-la.
2. Accédez au menu de sélection de forme d'onde du générateur de fonctions par MENU -> Function Generator -> Arbitrary -> U/I, pour afficher l'écran principal de sélection de séquences, illustré ci-contre.



3. Appuyez sur , puis sur  et suivez les instructions à l'écran. Si au moins un fichier valide a été reconnu (pour les noms de fichiers et chemins voir ci-dessus), l'appareil affiche la liste des fichiers que l'on peut sélectionner avec la touche .

4. Appuyez sur  en bas à droite. Le fichier sélectionné est alors vérifié et chargé, s'il est valide. Dans le cas contraire, un message d'erreur sera affiché. Le fichier doit alors être corrigé et la procédure répétée.

► Comment sauvegarder un tableau de points de séquence sur une clé USB :

1. Ne pas connecter tout de suite la clé au lecteur USB ou retirez-la.
2. Accédez au menu de sélection des formes d'ondes du générateur via MENU -> Function Generator -> Arbitrary



3. Appuyez sur **File Import/Export**, puis sur **SAVE to USB**. L'appareil vous demande alors de connecter la clé USB.
4. Ensuite, l'appareil essaiera d'accéder à la clé et de trouver le fichier HMI_FILES, afin de lire son contenu. Si des fichiers WAVE_U ou WAVE_I sont déjà présents, ils seront listés et vous pourrez en sélectionner un pour l'écraser avec , sinon sélectionnez **-NEW FILE-** pour créer un nouveau fichier.



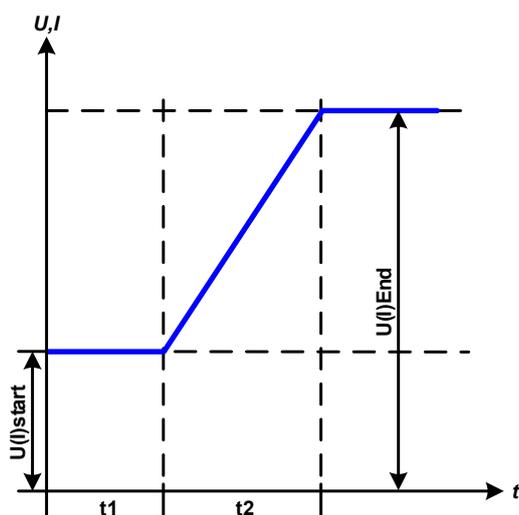
5. Sauvegardez le tableau de séquences avec **SAVE to USB** pour terminer.

3.10.11 Forme d'onde rampe

Les paramètres suivants peuvent être configurés avec une rampe.

Valeur	Gamme	Description
Ustart / Istart	0...Valeur nominale de U, I	Valeur de départ (U,I)
Uend / Iend	0...Valeur nominale de U, I	Valeur de fin (U, I)
t1	0,1 ms...36000 s	Temps avant la montée ou la descente de la rampe.
t2	0.1 ms...36000 s	Durée de la montée ou de la descente de la rampe

Schéma :



Application et résultat :

Cette fonction génère une rampe ascendante ou descendante entre les valeurs de départ et fin sur le laps de temps t2. Le laps de temps t1 crée un délai avant le début de la rampe.

La fonction se lance une fois et s'arrête à la valeur de fin. Pour répéter la rampe, la fonction trapézoïdale devra être utilisée (voir 3.10.8).

Il est important de considérer que ce sont les valeurs statiques de U et I qui définissent les niveaux de départ au début de la rampe. Il est recommandé que ces valeurs soient réglées égales à celles de Ustart / Istart, à moins que la charge en sortie DC ne soit pas alimentée par la tension avant le début de la rampe. Dans un tel cas, les valeurs statiques seront réglées à zéro.



10h après avoir atteint la fin de la rampe, la fonction s'arrêtera automatiquement (ex : I = 0 A, dans le cas où la rampe était assignée au courant), à moins qu'elle ait été arrêtée manuellement auparavant.

3.10.12 Fonctions UI et IU des tableaux

Les fonctions UI et IU donnent à l'utilisateur la possibilité de paramétrer un courant de sortie DC en fonction de la tension de sortie DC, ou une tension de sortie DC en fonction du courant de sortie DC. La fonction est un tableau construit avec exactement 4096 valeurs, qui sont distribuées à toute la gamme mesurée de la tension de sortie ou du courant de sortie actuel, dans une gamme de 0...125% Unom ou Inom. Le tableau peut être chargé depuis une clé USB sur la face avant ou via le contrôle distant (protocole ModBus ou SCPI). Les fonctions sont :

Fonction UI: $U = f(I)$

Fonction IU: $I = f(U)$

Avec la **fonction UI**, le circuit de mesure de l'appareil détermine le niveau entre 0 et le courant de sortie maximal. Pour chacune des 4096 valeurs possibles pour le courant de sortie, une valeur de tension est maintenue par l'utilisateur dans le tableau UI qui peut être n'importe quelle valeur entre 0 et la valeur nominale. Les valeurs chargées depuis la clé USB seront toujours interprétées comme des valeurs de tension, même si l'utilisateur les considère comme des valeurs de courant et les chargera de manière incorrecte comme un tableau UI. La fonction UI convient parfaitement aux caractéristiques de simulation de piles à combustibles.

Avec la **fonction IU** l'attribution des valeurs est dans l'autre sens, le fonctionnement reste cependant le même.

Le comportement de la charge ou du courant et la consommation de puissance peuvent être contrôlés conjointement par la tension de sortie et des paliers de changement peuvent être créés.

La fonction IU est idéale pour les simulations de panneaux solaires en tests photovoltaïques.



Le chargement d'un tableau depuis la clé USB doit utiliser des fichiers texte au format CSV (.csv). Il est possible qu'après vérification du chargement (valeurs pas trop élevées, nombre de valeurs correct) des erreurs soient détectées, dans ce cas le tableau n'est pas chargé.*



Les 4096 valeurs du tableau sont uniquement vérifiées pour leur taille et leur nombre. Si toutes les valeurs étaient bien affichées, une courbe sera créée incluant les changements significatifs en courant ou en tension. Cela peut provoquer des complications pour les charges connectées si par exemple, la mesure de courant interne dans l'alimentation varie légèrement alors que la tension oscille entre deux valeurs dans le tableau, ce qui, dans le pire des cas, pourrait être 0 V et la tension maximale.

3.10.12.1 Charger des tableaux UI et IU depuis le lecteur USB

Les tableaux de valeurs aussi appelés UI ou IU peuvent être chargés à partir d'un fichier via une clé USB formatée en FAT32. Afin de charger le fichier, celui-ci doit répondre aux spécifications suivantes :

- Le nom de fichier doit toujours commencer par IU ou UI (la casse n'est pas importante), selon la fonction pour laquelle vous chargez le tableau
- Le fichier doit être un fichier texte de type Excel CSV et doit uniquement contenir une colonne avec exactement 4096 valeurs sans espace
- Les valeurs décimales doivent utiliser un séparateur correspondant à la sélection dans la configuration générale "USB file separator format", qui définit également le séparateur décima entre le point et la virgule
- Aucune valeur ne doit dépasser la valeur nominale de l'appareil. Par exemple, si vous avez un modèle 80 V et que vous chargez un tableau avec des valeur en tension, aucune des 4096 valeurs ne peut dépasser 80 V (l'ajustement des limites de la face avant ne s'appliquent pas ici)
- Le ou les fichiers doivent être placé dans un dossier nommé HMI_FILES à la racine de la clé



Si ces conditions ne sont pas respectées, l'appareil refusera le fichier et affichera un message d'erreur. Les fichiers ayant un nom commençant différemment de UI ou IU ne sont pas reconnus. Le lecteur USB peut contenir plusieurs fichiers UI/IU avec différents noms et les lister pour en sélectionner un.

► Comment charger un tableau UI ou IU depuis le lecteur USB :

1. Ne pas connecter la clé USB immédiatement ou retirez-la.
2. Ouvrez le menu de sélection de fonction du gestionnaire via MENU -> Function Generator -> XY Table
3. A l'écran suivant, sélectionnez la fonction souhaitée avec „UI Table“ ou „IU Table“.
4. Configurez les paramètres généraux avec U, I et P, si nécessaire.



5. Appuyez sur **LOAD from USB** et connectez la clé USB lorsque cela est demandé, afin de sélectionner un des X fichiers compatibles sur la clé. Dans le cas d'un fichier refusé, un message d'erreur sera affiché disant que le fichier est erroné.
6. Une fois le fichier accepté, il vous sera demandé de retirer la clé USB.



7. Validez le chargement avec la touche **LOAD** pour le lancer et le contrôler comme avec les autres fonctions (voir aussi „3.10.4.1. Sélection et contrôle de formes d'ondes“).

3.10.13 Fonction PV simple (photovoltaïque)

3.10.13.1 Préface

Cette fonction utilise le générateur standard XY pour permettre à l'alimentation de simuler des panneaux solaires ou des cellules solaires avec certaines caractéristiques. L'appareil calcule un tableau IU à partir des quatre valeurs typiques.

Lorsque la fonction est lancée, l'utilisateur peut ajuster le paramètre "Irradiance" entre 0% (sombre) et 100% (lumineux) par paliers de 1% afin de simuler différentes luminosités.

Les caractéristiques les plus importantes d'une cellule solaire sont :

- Le courant de court-circuit (I_{SC}), qui est proportionnel à l'irradiance
- La tension de circuit ouvert (U_{OC}), qui atteint presque sa valeur maximale même dans des endroits peu lumineux
- Le point de puissance maximal (MPP), auquel le panneau solaire peut fournir la puissance de sortie maximale

La tension du MPP (ici: U_{MPP}) est typiquement 20% en-dessous de U_{OC} , le courant de MPP (ici: I_{MPP}) est typiquement 5% en-dessous de I_{SC} . Dans le cas où il n'y a pas de valeurs définies pour les cellules solaires simulées disponibles, I_{MPP} et U_{MPP} peuvent être paramétrées selon cette règle générale. L'appareil limite la valeur de I_{MPP} comme limite supérieure de I_{SC} , de même pour U_{MPP} et U_{OC} .



3.10.13.2 Consignes de sécurité



A cause des capacités élevées sur les sorties DC des alimentations de ces séries, tous les inverseurs solaires disponibles ne peuvent pas être utilisés sans problème. Vérifiez les spécifications techniques de l'inverseur solaire et contactez le fabricant pour une évaluation. Dans le cas où l'option HS est installée dans l'appareil (voir „1.9.5. Options“), le résultat utilisant des inverseurs critiques peut être optimisé.

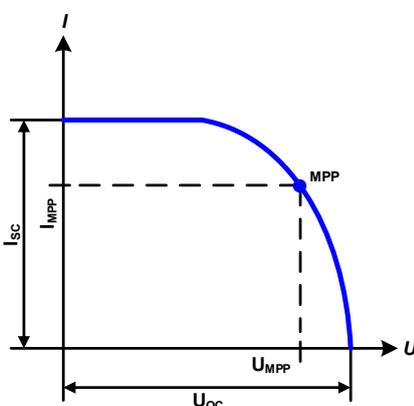
3.10.13.3 Utilisation

Avec la fonction tableau PV, qui est basée sur le générateur XY avec des caractéristiques IU, le MPP est défini par deux paramètres ajustables U_{MPP} et I_{MPP} (voir schéma ci-dessous). Ces paramètres sont habituellement stipulés dans les fiches techniques des panneaux solaires et doivent être saisis ici.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour la fonction tableau PV:

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

Schéma :

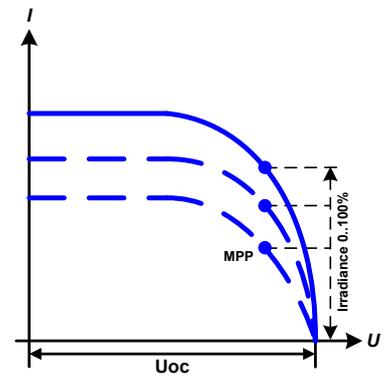


Application et résultat :

Ajustez les quatre paramètres à l'écran aux valeurs souhaitées. Si les courbes calculées pour IU et P, qui résultent de ces valeurs, ne peuvent pas être vérifiées avec un outil (tableau Excel ou petit logiciel), celui-ci est inclus avec l'appareil sur la clé USB ou peut être obtenue sur demande. L'outil visualise les courbes comme étant calculées à partir des valeurs ajustées.

Pendant la simulation, l'utilisateur peut voir à partir des valeurs lues (tension, courant, puissance) de la sortie DC, où le point de fonctionnement de l'alimentation et du panneau solaire simulé est situé. La valeur ajustable **Irradiance** (0%...100% en pas de 1%, voir schéma ci-dessous) aide à simuler différentes luminosités de sombre (pas de puissance de sortie) à la valeur minimale de lumière qui est nécessaire pour que le panneau fournisse sa pleine puissance.

La variation de ce paramètre décale le MPP et la courbe PV sur l'axe Y. Voir schéma ci-contre. La valeur d'irradiance est ici utilisée comme un facteur pour le courant I_{mpp} . La courbe elle-même n'est pas recalculée en permanence.



► Comment configurer le tableau PV

1. Dans le menu du générateur de fonctions, appuyez sur  puis



et enfin



2. Ajustez les quatre paramètres pour la simulation.

3. N'oubliez pas d'ajuster les limites globales de tension et de puissance à l'écran suivant, auxquelles vous

pouvez accéder en appuyant sur . Le réglage de tension (U) doit être au moins supérieur à U_{oc} , ou plus.

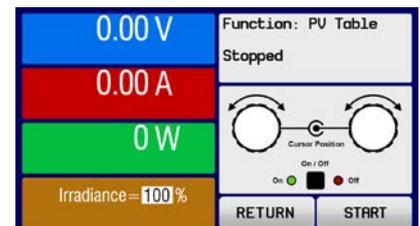
4. Après avoir paramétré les valeurs nécessaires à la génération du signal, appuyez sur .

Pendant le chargement, la fonction IU est calculée et envoyée au générateur interne XY. Après cela, la fonction est prête à être lancée.

A partir de l'affichage d'où le générateur de fonctions XY est contrôlé manuellement (départ/arrêt), vous pouvez revenir au premier écran de la fonction de tableau PV et utiliser la zone précédemment verrouillée pour sauvegarder le tableau sur la clé USB. Afin de faire cela, suivre les instructions à l'écran. Le tableau peut être utilisé pour analyser les valeurs ou les visualiser sous Microsoft Excel ou un outil équivalent.

► Comment travailler avec la fonction tableau PV

1. Avec une charge adaptée connectée, par exemple un inverseur solaire, démarrez la fonction comme décrit en 3.10.4.1.
2. Ajustez la valeur d'**irradiance** avec l'encodeur entre 100% (défaut) et 0%, afin de reproduire différentes luminosités pour le panneau simulé. Les valeurs à l'écran indiquent le point de travail et peuvent indiquer si la simulation est arrivée au MPP ou pas.
3. Arrêtez la fonction à tout moment comme décrit au 3.10.4.1.



3.10.14 Fonction de tableau FC (pile à combustible)

3.10.14.1 Préface

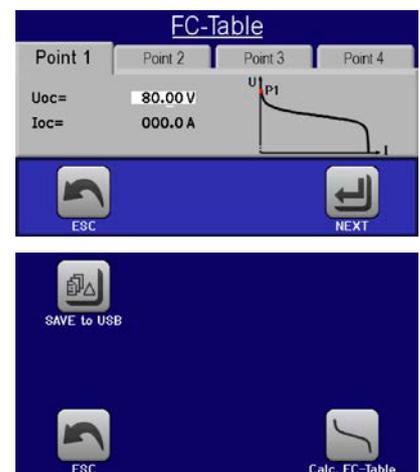
La fonction tableau FC est utilisée pour simuler les caractéristiques en tension et en courant d'une pile à combustible. Cela est obtenu en paramétrant plusieurs paramètres définissant les points sur la courbe typique des piles à combustibles, lesquels sont alors calculés comme un tableau UI et envoyés au générateur de fonctions interne.

L'utilisateur doit ajuster la valeur pour quatre points supportés. L'appareil demandera de les saisir pas à pas, indiquant le point actuel à l'écran avec un petit graphique. Une fois terminé, ces points seront utilisés pour calculer la courbe.

Généralement, les règles suivantes s'appliquent en réglant ces valeurs :

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

Cela signifie que la tension doit décroître du point 1 au point 4, alors que le courant croît. Dans le cas de non respect des règles, l'appareil refusera les valeurs avec une erreur et les réinitialisera à 0.



3.10.14.2 Utilisation

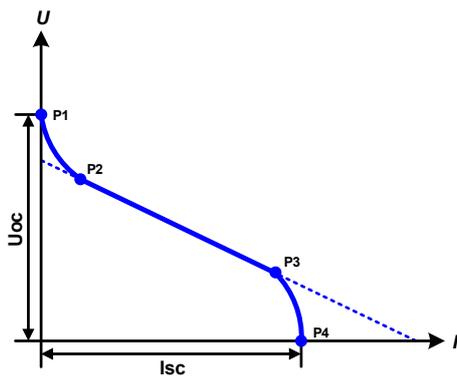
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour la fonction de tableau FC :

Valeur	Gamme	Description
Point 1: Uoc	0 V...U _{Nom}	Tension de circuit ouvert sans charge
Point 2+3: U	0 V...U _{Nom}	La tension et le courant définissent la position de ces deux points dans le système de coordonnées U-I, qui représente les deux points supportés sur la courbe à calculer
Point 2+3: I	0 A...I _{Nom}	
Point 4: Isc	0 A...I _{Nom}	Courant de sortie DC pendant le court-circuit



Tous ces paramètres ajustables librement et une courbe peu réaliste peuvent en résulter. Dans certaines situations, l'appareil indiquera une "erreur de calcul" après l'appui sur LOAD et le chargement sera annulé. Dans ce cas, vérifiez vos réglages, les revoir et réessayez.

Schéma :



Application et résultat :

Après le réglage des quatre points supportés P1 à P4, avec P1 en position Uoc / 0 A et P4 en position Isc / 0 V, l'appareil calculera la fonction comme un tableau UI et le chargera sur le générateur XY.

Selon le courant de charge, qui peut être entre 0 A et Isc, l'appareil configurera une tension de sortie variable, évoluant entre 0 V et Uoc devant résulter sur une courbe similaire à celle illustrée ci-contre.

La pente entre P2 et P3 dépend des valeurs ajustées pour P2 et P3, elle peut être modifiée librement tant que la tension P3 est inférieure à celle de P2 et que le courant P3 est supérieur à celui de P2.

► Comment configurer le tableau FC

1. Dans le menu du générateur de fonctions, appuyez sur , puis  et enfin .
2. Ajustez les paramètres des quatre points supportés, nécessaires à la simulation.
3. N'oubliez pas d'ajuster les limites générales pour la tension et la puissance à l'écran accessible en ap-

puyant sur la touche



4. Après avoir réglé les valeurs pour la génération du signal, appuyez sur



Une fois la fonction chargée vers le générateur interne XY, la simulation peut commencer.

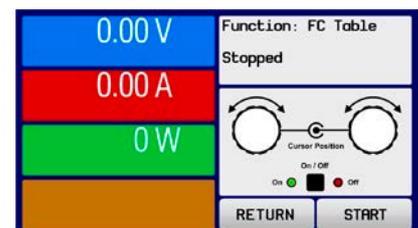


La fonction peut être mémorisée sur la clé USB comme un tableau, pouvant être lue via les interfaces numériques. En contrôle distant, la fonction ne peut pas être chargée ni contrôlée.

A partir de l'écran d'où le générateur de fonctions XY est contrôlé manuellement (départ/arrêt), vous pouvez revenir au premier écran de la fonction de tableau FC et utiliser la zone précédemment verrouillée pour sauvegarder le tableau sur la clé USB. Afin de faire cela, suivez les instructions à l'écran. Le tableau peut être utilisé pour analyser les valeurs ou les visualiser sous Excel ou avec un outil équivalent.

► Comment travailler avec la fonction tableau FC

1. Avec une charge adaptée connectée, par exemple un convertisseur DC-DC, démarrez la fonction comme décrit au 3.10.4.1.
2. La tension de sortie sera réglée selon le courant de charge, définit la charge connectée, et qui décrémentera avec l'augmentation du courant. Sans charge, la tension augmentera à la valeur Uoc ajustée.
3. Arrêtez la fonction à tout moment comme décrit au 3.10.4.1.



3.10.15 Fonction PV avancée selon la EN 50530

3.10.15.1 Introduction

Cette fonction avancée de tableau PV en conformité avec la norme EN 50530 est utilisée pour simuler des panneaux solaires dans le but de tester et évaluer des inverseurs solaires. Elle disponible depuis les versions de firmware KE 2.19 et HMI 2.11, elle propose une configuration et un contrôle manuel, ainsi qu'un contrôle à distance. Elle est également basée sur un générateur XY, de la même manière que la fonction de tableau PV de base en 3.10.13, mais permet des tests et des évaluations plus spécifiques avec ses paramètres ajustables. Ces paramètres ont exposés ci-dessous. L'impact des paramètres sur la courbe PV et la simulation est décrit dans la version écrite de la norme EN 50530, à laquelle l'utilisateur peut se référer s'il souhaite plus de détails. Ce chapitre décrit uniquement la configuration et le contrôle de la simulation PV.

3.10.15.2 Différences avec la fonction PV de base

La fonction PV avancée possède cinq caractéristiques supplémentaires par rapport à la fonction PV de base :

- La simulation fait la distinction entre l'exécution d'un test unique et celle d'un test automatique, nommée tendance journalière, qui est basée sur une courbe construite à partir de 100,000 points définis par l'utilisateur
- Il y a deux technologies de panneaux invariables et une variable disponibles
- Il y a plus de paramètres disponibles pour ajuster la durée d'exécution
- Permet l'enregistrement de données pendant l'exécution et la sauvegarde sur clé USB ou la lecture via l'interface numérique
- Permet de choisir entre deux réglages de paramètres différents pour l'ajustement pendant l'exécution

3.10.15.3 Technologies et paramètres technologiques

En configurant la simulation PV, il est nécessaire de sélectionner la technologie du panneau solaire à simuler. Les technologies **cSI** et **Thin film** ont des paramètres fixes, alors que ceux de la technologie **Manual** sont tous modifiables, mais dans certaines limites. Cela permet la variation de la simulation et en copiant les valeurs de paramètres fixes de **cSi** ou **Thin film** vers **Manual**, il est également possible de les faire varier.

L'un des avantages des technologies invariables est que leurs paramètres sont réglés automatiquement à leurs valeurs par défaut définies dans la procédure de configuration.

Description des paramètres utilisés dans le calcul de courbe PV et leurs valeurs par défaut :

Abbr.	Nom	Manual	cSI	Thin film	Unité
FFu	Facteur de remplissage tension	>0...1 (0.8)	0.8	0.72	-
FFi	Facteur de remplissage courant	>0...1 (0.9)	0.9	0.8	-
Cu	Facteur d'échelle pour $U_{OC}^{(1)}$	>0...1 (0.08593)	0.08593	0.08419	-
Cr	Facteur d'échelle pour $U_{OC}^{(1)}$	>0...1 (0.000109)	0.000109	0.0001476	m ² /W
Cg	Facteur d'échelle pour $U_{OC}^{(1)}$	>0...1 (0.002514)	0.002514	0.001252	W/m ²
alpha	Coefficient de température $I_{SC}^{(2)}$	>0...1 (0.0004)	0.0004	0.0002	1/°C
beta	Coefficient de température $U_{OC}^{(1)}$	-1...<0 (-0.004)	-0.004	-0.002	1/°C

(1 U_{OC} = Tension de circuit ouvert du panneau solaire)

(2 I_{SC} = Courant de court-circuit (= courant max) du panneau solaire)

3.10.15.4 Mode de simulation

En plus de la technologie de panneau, il y a également un mode de simulation à sélectionner. Quatre options :

Mode U/I	Simulation contrôlable. La tension (U_{MPP} , en V) et le courant (I_{MPP} , en A) dans le point de puissance max. (MPP) sont variables pendant l'exécution. Le but de ce mode est de décaler directement le MPP dans diverses directions.
Mode E/T	Simulation contrôlable. Pendant l'exécution, l'irradiation (E pour "Einstrahlung" en allemand, 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. Le but de ce mode est d'analyser l'impact de la température et/ou de l'irradiation sur la performance d'un panneau solaire.
Mode DAY U/I	Simulation automatique, traitement d'une courbe de tendance journalière pouvant contenir 100,000 points définis par les valeurs de U_{MPP} , I_{MPP} et de temps.
Mode DAY E/T	Simulation automatique, traitement d'une courbe de tendance journalière pouvant contenir 100,000 points définis par les valeurs de l'irradiation, la température et le temps.

3.10.15.5 Tendance journalière

La tendance journalière est un mode de simulation spécial dédié aux tests longs. Il traite une courbe pouvant contenir jusqu'à 100,000 points définis par l'utilisateur. Pour chaque point traité sur cette courbe, la courbe PV est à nouveau calculée.

Chaque point est défini par 3 valeurs dont la durée de temporisation. En définissant des temps de temporisation longs, la courbe de tendance journalière peut être prise en charge par une fonction d'interpolation qui peut être activée optionnellement. Elle calculera et réglera les points intermédiaires entre deux points de courbe successifs. Ainsi, il faudra prendre en compte le fait d'exécuter la tendance journalière avec ou sans interpolation.

Les points de la courbe journalière doivent être chargés dans l'appareil, soit à partir d'un fichier CSV sur une clé USB, soit via l'interface numérique. L'utilisateur sélectionne le nombre de points en fonction des besoins pour la simulation.

Formats des fichiers CSV à charger à partir d'une clé USB, lors de la configuration manuelle de la fonction :

- Pour le **Mode DAY E/T** (format de nom de fichier nécessaire : PV_DAY_ET_<votre_texte>.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 = **Irradiation (E)** en W/m²

Gamme autorisée : 0...1500

Colonne C = **Temperature (T)** en °C

Gamme autorisée : -40...80

Colonne D = **Dwell time** en millisecondes (ms)

Gamme autorisée : 500...1.800.000

- Pour le **Mode DAY UI** (format de nom de fichier nécessaire : PV_DAY_UI_<votre_texte>.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 l'appareil ne chargera pas le fichier.

	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 = **Voltage U_{MPP}** en V

Gamme autorisée : 0...tension nom. de sortie de l'appareil

Colonne C = **Current I_{MPP}** in A

Gamme autorisée : 0...cpourant nom. de sortie de l'appareil

Colonne D = **Dwell time** en millisecondes (ms)

Gamme autorisée : 500...1.800.000



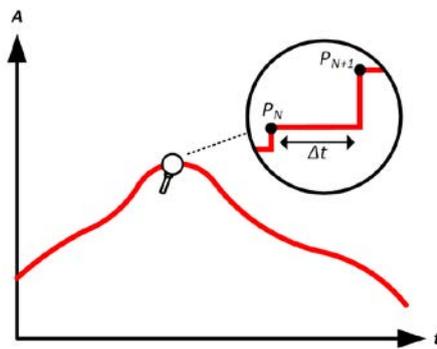
Le format des nombres et du séparateur de colonne dans les fichiers CSV est déterminé par les réglages locaux du PC ou du logiciel utilisé pour créer les fichiers. Le format doit correspondre à la sélection faite pour le réglage "USB file separator format" de l'appareil dans le menu général de réglages, sinon le fichier sera ignoré. Par exemple, un fichier Excel américain utilisera par défaut le point comme séparateur décimal et la virgule comme séparateur de colonne, ce qui correspondrait à la sélection "USB file separator format = US".

3.10.15.6 Interpolation

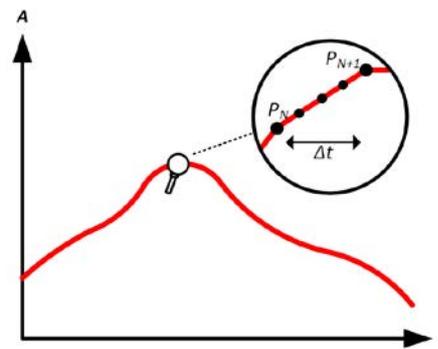
La fonction d'interpolation peut calculer et régler les étapes intermédiaires lorsque la fonction PV est exécutée dans le mode tendance journalière, par exemple **DAY E/T** ou **DAY UI**. Le calcul est toujours réalisé entre deux points successifs sur la courbe de tendance journalière. La durée de temporisation (dwell time) de chaque point de la courbe est ajustable entre 500 et 1,800,000 millisecondes (voir ci-dessus, format de fichier). Alors qu'aucun point supplémentaire n'est calculée lors de l'utilisation de la durée minimale de 500 ms, ce qui suit s'applique pour les durées de temporisation supérieures :

- Le nombre d'étapes intermédiaires est déterminé à partir de la durée de temporisation et de propagation de manière aussi égale que possible, où chaque étape peut avoir sa propre durée de temporisation entre 500 et 999 ms
- L'étape intermédiaire respecte aussi la pente entre le point de courbe actuel et le suivant, donc chaque étape inclut également une altération de la valeur correspondante

Schématisation :



Sans interpolation - courbe en escaliers



Avec interpolation - courbe linéaire

Exemple : la durée de temporisation du 3450^{ème} point de la courbe est réglé sur 3 minutes, soit 180 secondes. Il y aura $180 / 0.5 - 1 = 359$ étapes intermédiaires calculées et réglées jusqu'à ce que le 3451^{ème} point soit atteint. En mode DAY U/I la tension du MPP passe de 75 V à 80 V et le courant du MPP passe de 18 A à 19 A. Lors du calcul, cela correspond à un $\Delta U/\Delta t$ de 27.7 mV/s et à un $\Delta I/\Delta t$ de 5.5 mA/s. Selon l'appareil utilisé, de si petites étapes en tension ou courant peuvent ne pas être réalisables. Cependant, l'appareil essaiera de régler la première étape intermédiaire à 75.0138 V, puis 18.0027 A.

3.10.15.7 Enregistrement de données

Il y a une option permettant d'enregistrer des données pendant la simulation, dans chaque mode. Les données peuvent être mémorisées sur une clé USB une fois la simulation terminée ou lues via l'interface numérique, ce qui permet même la lecture des données alors que la simulation est encore en cours d'exécution.

Tant que la simulation est en cours, l'appareil enregistrera un ensemble de données toutes les 100 ms dans une mémoire tampon. Cet intervalle n'est pas réglable. Le nombre max. d'ensembles de données, aussi appelés ici index, est de 576,000. Cela correspond à une durée d'enregistrement max. de 16 heures. Les index sont comptés en interne avec chaque nouvel enregistrement. En atteignant le nombre max., l'index redémarrera à 1, écrasant les données précédentes. Chaque index contiendra 6 valeurs.

Lors de la configuration de la simulation PV, la fonction d'enregistrement est d'abord verrouillée (bouton grisé). Le bouton devient accessible uniquement quand la simulation est arrêtée et que l'écran de contrôle est quitté. Il est alors possible de mémoriser un CSV avec un nombre de lignes spécifique. Ce nombre dépend du compteur d'index actuel. Inversement au contrôle distant où il est possible d'adresser à chaque index un maximum de 576,000 la sauvegarde USB stockera toujours tous les index entre 1 et le compteur. Chaque simulation suivante réinitialisera également le compteur .

Format du fichier CSV lors de l'enregistrement de données vers une clé USB (dans l'exemple chaque valeur a 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 en sortie DC

Iactual = courant actuel en sortie DC

Pactual = puissance actuelle en sortie DC

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



Le paramètre général "USB logging with units (V,A,W)" dans le MENU de paramétrage global de l'appareil sélectionne si les valeurs du fichier CSV sont indiquées avec ou sans unités. Par défaut, c'est avec. Le paramètre "USB decimal point format" sélectionne si l'appareil sauvegarde le fichier CSV avec des virgules (US) ou des points virgule (Standard) et définit le format du point décimal (point ou virgule). L'exemple de fichier CSV ci-dessus illustre le format européen avec des virgules comme séparateur décimal.

3.10.15.8 Configuration étape par étape



Point de départ

Dans MENU->Function Generator->2nd page->XY-Table vous trouverez les fonctions PV. Sélectionnez **PV DIN EN 50530**.



Etape 1 : Sélection de la technologie

La fonction PV avancée nécessite de choisir la technologie du panneau solaire devant être simulé. Dans le cas où **cSI** ou **Thin Film** ne correspondent pas à vos besoins ou si vous n'êtes pas sûr des réglages de ces technologies, sélectionnez **Manual**.

En choisissant **Thin film** ou **cSI** la configuration continue avec l'**Etape 2**.



Etape 1-1 : Ajuster les paramètres de la technologie

Si **Manual** a été sélectionné précédemment, tous les paramètres affichés peuvent être ajustés en appuyant dessus et en saisissant les valeurs. Il est recommandé d'ajuster ces valeurs avec précaution, car de mauvais réglages peuvent engendrer une courbe PV qui ne fonctionne pas comme souhaité.

En réinitialisant l'appareil, ces valeurs sont réinitialisées aux valeurs par défaut qui sont identiques à la technologie **cSI**. Voir aussi 3.10.15.3. Cela signifie qu'ils n'ont pas besoin d'être ajustés. Si une autre technologie a été sélectionnée, cette étape peut être ignorée et ces paramètres seront réglés aux valeurs souhaitées.



Etape 2 : Saisir les paramètres de base du panneau solaire

La tension de circuit ouvert (U_{OC}), le courant de court-circuit (I_{SC}), ainsi que la tension (U_{MPP}) et le courant (I_{MPP}) du MPP sont les paramètres de base pour calculer une courbe PV. U_{OC} et I_{SC} ont des limites supérieures qui proviennent généralement de la fiche technique du panneau solaire et saisies ici pour la simulation. Les deux paramètres sont liés l'un à l'autre par des facteurs de remplissage :

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



Etape 3 : Sélectionner le mode de simulation

Pour une description des modes disponibles voir 3.10.15.4.

D'autre part, la fonction d'enregistrement peut être activée ici. Les données enregistrées peuvent être stockées plus tard vers un lecteur USB au format CSV avec le bouton **SAVE records to USB**, après être revenu à l'écran de la simulation. Voir aussi 3.10.15.7.

En sélectionnant **E/T** ou **U/I** la configuration continue avec l'**Etape 4**.



Etape 3-1 : Charger les données de tendance journalière

Si le mode **DAY E/T** ou **DAY U/I** a été sélectionné, cet affichage apparaîtra, vous pouvez charger ici les données de tendance journalière (1-100,000 points) avec le bouton **LOAD day curve from USB** et à partir d'un fichier CSV avec un format spécifique (voir 3.10.15.5) et un nom spécifique (voir 1.9.6.5).

Il y a aussi une option permettant d'activer la fonction d'interpolation (voir 3.10.15.6).



Etape 4 : Limites globales

Cet écran de configuration permet de limiter la tension et la puissance globales de la simulation. Le courant, dans cette simulation basée sur tableau, est issu du tableau PV calculé qui est également un tableau IU.

La tension de sortie de l'alimentation est déjà définie par le réglage U_{oc} à l'étape 2, il est donc recommandé d'ajuster la valeur U identique ou supérieure, sinon la courbe PV ne sera pas comme prévu. La puissance ne sera pas limitée partout.

Recommandation : ne toucher aucune des deux valeurs

La configuration sera terminée et les réglages soumis avec le bouton



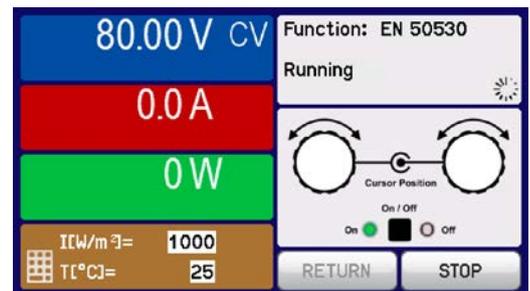
. Le générateur de fonctions basculera alors en mode de contrôle.

3.10.15.9 Contrôle de la simulation

Après le chargement des paramètres configurés, le générateur de fonctions passera en mode contrôle. La simulation peut alors démarrer avec le bouton "On/Off" ou en appuyant sur **START**.

En fonction du mode de simulation configuré, la zone orange-marron indiquera les paramètres de simulation ajustables, qui pourront être modifiés uniquement par saisie directe, pas avec les encodeurs, car avec chaque pas de l'encodeur la courbe serait recalculée.

L'exemple ci-contre indique un mode de simulation **E/T**. Au cas où les modes de tendance journalière auraient été configurés, la zone serait vide. Ces modes sont automatiques une fois lancés et s'arrêteront quand la durée totale relative à l'ensemble des durées de temporisation des points sera atteinte. Les autres modes, **E/T** et **U/I**, ne peuvent être arrêtés que par l'utilisateur ou par une alarme de l'appareil.



3.10.15.10 Critères d'arrêt

La simulation peut être interrompue involontairement à cause de plusieurs raisons :

1. Une alarme de l'appareil s'est déclenchée, désactivant la sortie DC (PF, OVP, OCP, OPP)
2. Une intervention de l'utilisateur a engendré une alarme, ce qui signifie une désactivation de la sortie DC
3. Le mode tendance journalière est terminé

La situation 2 peut être évitée en paramétrant judicieusement les autres paramètres, indépendamment du générateur de fonctions. Avec l'arrêt de la simulation à cause d'une de ces situations, l'enregistrement des données sera interrompu.

3.10.15.11 Analyse du test

Après l'arrêt de la simulation pour une raison quelconque, les données enregistrées peuvent être sauvegardées sur une clé USB ou lues via l'interface numérique, uniquement si l'enregistrement des données a été activé dans la configuration. L'activation de l'enregistrement des données pendant la simulation n'est pas possible quand le générateur de fonctions est contrôlé manuellement, mais en contrôle distant. En sauvegardant sur clé USB, toutes les données seront toujours mémorisées jusqu'au compteur d'index actuel. Via l'interface numérique, il y a la possibilité de lire une partie des données, ce qui aura aussi 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 ainsi que de l'inverseur solaire généralement utilisé comme charge lors de tels tests. Plus de détails peuvent être trouvés dans la norme papier.

3.10.15.12 Lecture de la courbe P

La dernière courbe PV (ou tableau) ayant été calculée pendant la simulation peut être lue ultérieurement à partir de l'interface numérique (en partie ou intégralement) ou mémorisée sur clé USB. Cela peut servir à vérifier les paramètres ajustés. En mode DAY E/T ou DAY U/I cela a moins de sens, car la courbe sera recalculée lors du traitement de chaque et la courbe lue sera toujours celle correspondant au dernier point de courbe de tendance journalière.

En lisant le tableau PV, vous recevrez jusqu'à 4096 valeurs. Les données du tableau seront visualisées dans un diagramme XY dans des outils tels qu'Excel.

3.10.16 Contrôle distant du générateur de fonctions

Le générateur de fonctions peut être contrôlé à distance mais la configuration et le contrôle des fonctions avec les commandes individuelles sont différents de l'utilisation manuelle. La documentation externe "Programming Guide ModBus & SCPI" explique l'approche. En général, les règles suivantes s'appliquent :

- Le générateur de fonctions n'est pas contrôlable directement via l'interface analogique; le seul impact sur la fonction peut provenir de la broche REM-SB désactivant la sortie DC, qui mettra en pause la fonction, puis elle pourra continuer plus tard sur la broche REM-SB réactivant la sortie DC, et dans le cas où la fonction n'a pas été arrêtée autrement.
- Le générateur de fonctions est indisponible si le mode R (résistance) est actif

3.11 Autres applications

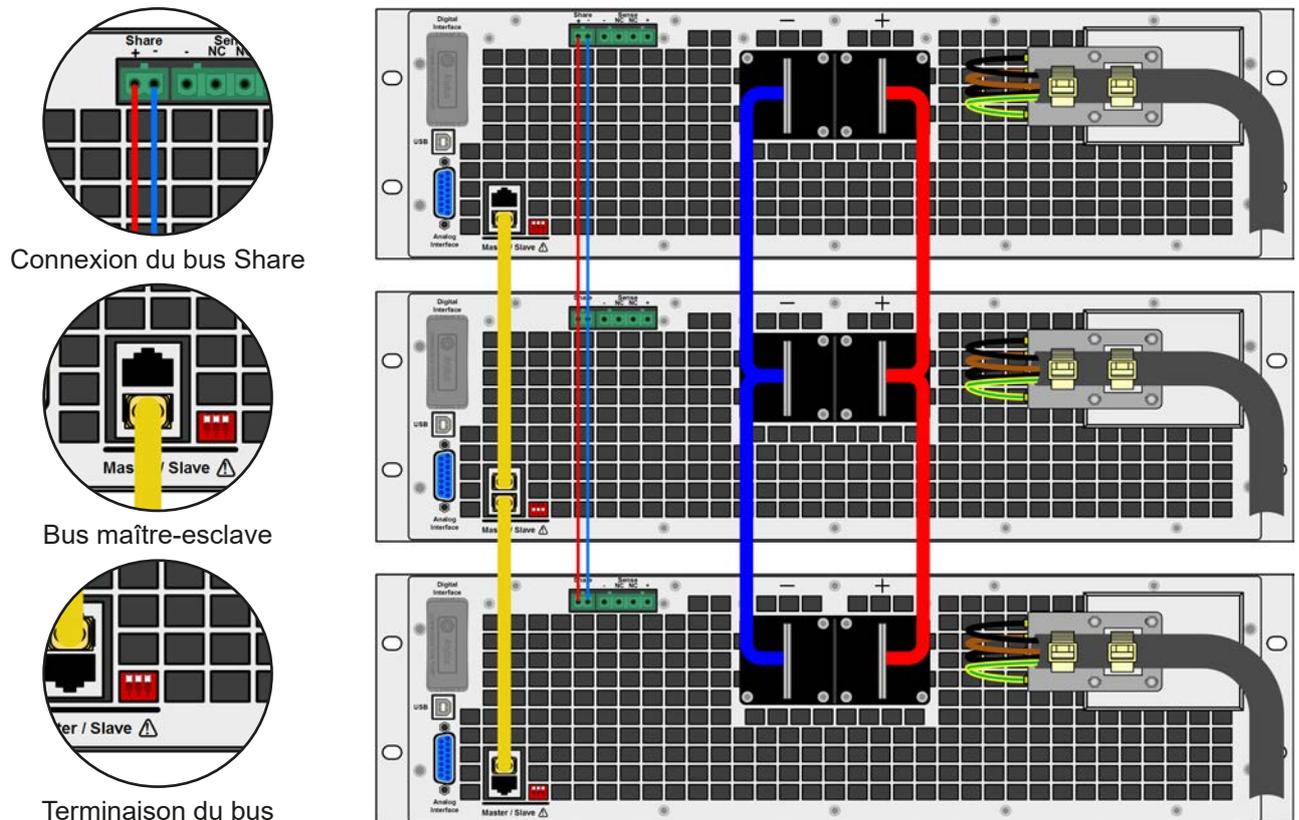
3.11.1 Utilisation parallèle en mode maître / esclave (MS)

Plusieurs appareils de même modèle peuvent être connectés en parallèle afin de créer un système avec un courant et une puissance totale supérieurs. Cela peut être réalisé en utilisant les modèles standard avec écran et panneau de commande ou les nouveaux modèles esclaves (PSI 9000 3U esclaves, disponibles depuis janvier 2017). Ces modèles sont prévus pour être lancés comme esclave uniquement et n'ont donc pas d'affichage. Seul désavantage: les modèles esclaves sont uniquement disponibles en versions 15 kW, ils ne conviennent donc qu'aux modèles standards 15 kW.

En utilisation maître / esclave, les appareils sont habituellement connectés avec leurs sorties DC, leurs bus Share et leurs bus numériques maître / esclave. Le bus maître / esclave est un bus numérique qui fait travailler le système comme une grosse unité en fonction des valeurs ajustées, des valeurs lues et des statuts.

Le bus Share est conçu pour équilibrer dynamiquement les tensions de sortie des appareils, par exemple en mode CV, spécifiquement si l'unité maître lance une fonction sinusoïdale etc. Afin que ce bus fonctionne correctement, au moins les pôles minimum DC des appareils doivent être connectés, car ils sont les références pour le bus Share.

Schémas de principe :



3.11.1.1 Restrictions

Par rapport à l'utilisation normale d'un appareil seul, le mode maître / esclave présente quelques *restrictions* :

- Le système MS réagit différemment en situation d'alarme (voir 3.11.1.6)
- L'utilisation du bus Share fait que le système réagit dynamiquement si possible, mais toujours pas aussi dynamique qu'un appareil seul

3.11.1.2 Câbler les sorties DC

Les sorties DC de tous les appareils en parallèle sont connectées avec la bonne polarité à l'unité suivante, en utilisant des câbles ou des barres de cuivre de section adaptée au courant maximal et une longueur aussi courte que possible.



Le fonctionnement du bus Share nécessite que tous les câbles concernés, comme les câbles DC entre les sorties DC des appareils, soient aussi courts que possible et avec une faible inductance. Idéalement, la connexion parallèle est réalisée avec des barres cuivre de section plus élevée.

3.11.1.3 Câbler le bus Share

Le bus Share est câblé d'appareil en appareil avec une paire de câbles entrelacés et de bonne section. Nous recommandons d'utiliser des câbles de 0.5 mm² à 1.0 mm².



- Le bus Share a une polarité. Câblez correctement les polarités!
- Afin que le bus Share fonctionne correctement, il nécessite au minimum que toutes les sorties DC soient connectées



Un maximum de 16 unités peut être connectées via le bus Share.

3.11.1.4 Câbler et configurer le bus numérique maître / esclave

Les connecteurs maître / esclave sont intégrés et peuvent être reliés via des câbles réseaux (≥CAT3). Ensuite, le mode MS peut être configuré manuellement (recommandé) ou par contrôle distant. Il est alors nécessaire :

- Un maximum de 16 unités peut être connecté via le bus: 1 maître et jusqu'à 15 esclaves.
- Seuls les mêmes types d'appareils, par exemple alimentation à alimentation, et les mêmes modèles, tels que PSI 9080-170 3U à PSI 9080-170 3U peuvent être connectés.
- Les unités à la fin du bus doivent avoir une terminaison (voir ci-dessous)



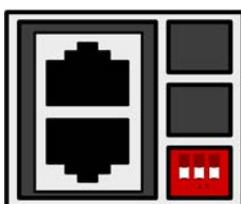
Le bus maître / esclave ne doit pas être câblé en utilisant des câbles croisés!

Une utilisation ultérieure du système MS implique que :

- L'unité maître affiche, ou rend possible la lecture par le contrôleur distant, la somme des valeurs lues de toutes les unités
- Les gammes pour les valeurs paramétrées, les limites, les protections (OVP etc.) et les événements utilisateur (UVD etc.) du maître sont adaptés au nombre total d'unités. Ainsi, si par exemple 5 unités chacune avec une puissance de 5 kW sont connectées ensemble à un système 25 kW, alors le maître peut être configuré dans la gamme 0...25 kW.
- Les esclaves ne sont pas utilisables tant qu'ils sont contrôlés par le maître
- Les esclaves n'ayant pas encore été initialisés par le maître indiqueront une alarme "MSP" à l'écran ou via les DEL "Error" (modèles 'SLAVE' de la série PSI 9000 3U Slave). La même alarme est indiquée sur les erreurs de bus M/E.

► Comment connecter le bus numérique maître / esclave

1. Mettre hors tension toutes les unités devant être connectées et les relier avec les câbles réseau (CAT3 ou plus, câbles non inclus). Ce n'est pas grave que les deux prises de connexion maître / esclave (RJ45, face arrière) soient connectées à l'unité suivante.
2. Selon la configuration souhaitée, les appareils peuvent alors être connectés sur le côté DC. Les deux unités au début et à la fin de la chaîne doivent avoir une terminaison, si de longs câbles sont utilisés. Cela est effectué en utilisant un commutateur 3-pôles DIP positionné sur la face arrière à côté des connecteurs MS.



Position: sans terminaison (standard)

Position: avec terminaison

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

► Etape 1: Configurer toutes les unités esclaves (modèles standards avec affichage TFT)

1. Appuyez sur **MENU** puis GENERAL SETTINGS et enfin  jusqu'à atteindre les réglages maître / esclave.
2. Activez le mode MS en appuyant sur **SLAVE**. Une fenêtre d'avertissement apparaîtra, demandant un acquiescement par OK, sinon le changement sera retourné au début.
3. Acceptez le réglage en appuyant sur  et revenir à la page principale.

► Etape 1: Configurer toutes les unités esclaves (modèles de la série PSI 9000 3U Slave sans affichage)

1. Connectez le modèle de la série Slave via le port USB de la face arrière au PC.
2. Lancez le logiciel EA Power Control (inclus sur la clé USB) et laissez le logiciel reconnaître l'appareil.
3. Ouvrez l'application "Réglages" de l'unité, changez pour "Maître-Esclave" et réglez le paramètre "mode Maître-esclave" sur "SLAVE".

L'esclave est alors configuré pour le mode maître / esclave. Répétez la procédure à tous les esclaves .

► Etape 2: Configurer l'unité maître

1. Appuyez sur **MENU**, puis GENERAL SETTINGS et enfin  jusqu'à atteindre les réglages maître / esclave.
2. Spécifiez l'unité comme maître avec **MASTER**. Une fenêtre d'avertissement apparaîtra, devant être acquittée par OK, sinon le changement reviendra au début.
3. Acceptez les réglages avec la touche  et revenir à la page principale.

► Etape 3: Initialisation du maître

L'unité maître et son système maître / esclave doivent être initialisés, ce qui est réalisé automatiquement après que l'unité maître ait été activé pour le mode MS. A la page principale, après avoir quitté le menu de réglage, une fenêtre apparaît :



L'appui sur INITIALIZE peut être utilisé pour répéter la recherche, dans le cas où le nombre d'esclaves détecté est inférieur à celui attendu. Cela peut être nécessaire si toutes les unités ne sont pas réglées comme ESCLAVE ou que le câblage n'est encore pas correct. La fenêtre de résultat indique le nombre d'esclaves, le courant total et la puissance du système Maître-esclave.

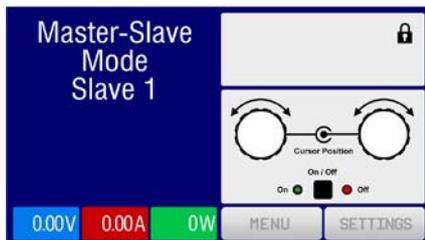
Dans le cas où aucun esclave n'est détecté, ex : pas alimentés, le maître initialisera encore le système M-E uniquement avec lui.



Le processus d'initialisation du maître et du système maître / esclave sera, tant que le mode M/E est actif, répété à chaque fois que les unités sont alimentées. L'initialisation peut être répétée autant de fois que nécessaire via le MENU dans GENERAL SETTINGS.

3.11.1.5 Utilisation du système maître / esclave

Après la configuration et l'initialisation des unités maître et esclaves, leurs statuts seront affichés à l'écran. Lorsque l'unité maître indique "Master" dans la zone de statut, les esclaves indiqueront en permanence cela, tant qu'elles seront contrôlées à distance par le maître :



Cela signifie que, tant que l'esclave est contrôlé par le maître, il ne peut afficher aucune valeur paramétrée, mais les valeurs lues, et indiquera le statut de la sortie DC et d'éventuelles alarmes.

Les esclaves ne peuvent pas être contrôlés longtemps manuellement ou à distance, que ce soit via l'interface analogique ou via les interfaces numériques. Ils peuvent, si nécessaire, être surveillés en lisant les valeurs et les statuts. L'affichage de l'unité maître change après l'initialisation et toutes les valeurs paramétrées sont réinitialisées. Le maître affiche alors les valeurs paramétrées et lues du système global. Selon le nombre d'unités, le courant et la puissance seront multipliés. Ce qui suit s'applique :

- Le maître peut être traité comme une unité unique
- Le maître partage les valeurs paramétrées aux esclaves et les contrôle
- Le maître est contrôlable à distance via les interfaces analogique ou numériques
- Tous les réglages des valeurs paramétrées U, I et P (supervision, limites etc.) doivent être adaptées aux nouvelles valeurs totales
- Tous les esclaves initialisés réinitialisent les limites (U_{Min} , I_{Max} etc.), les seuils de supervision (OVP, OPP etc.) et les événements utilisateurs (UCD, OVD etc.) aux valeurs par défaut, n'interférant pas avec le contrôle par le maître. Dès que ces valeurs sont modifiées sur le maître, elles sont transférées 1:1 aux esclaves. Ensuite, pendant l'utilisation, il est possible qu'un esclave provoque une alarme ou un événement faisant que le maître, cause un déséquilibre de courant ou une réaction tardive.



Afin de restaurer simplement toutes ces valeurs paramétrées présentes avant l'activation du mode MS, il est recommandé d'utiliser les profils utilisateur (voir „3.9. Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur“)

- Si un ou plusieurs esclaves déclenche une alarme, elle sera affichée sur le maître et devra être acquittée de manière à ce que les esclaves puissent continuer à travailler. Comme la plupart des alarmes causent la désactivation de la sortie DC et qu'elles ne peuvent être réinitialisées que sur le maître, une action de l'utilisateur peut s'avérer nécessaire par le logiciel de contrôle à distance.
- La perte de connexion d'un esclave aboutira à la coupure de toutes les sorties DC, par mesure de sécurité, et le maître indiquera cette situation à l'écran avec le message "mode sécurité maître / esclave". Ensuite, le système maître / esclave devra être réinitialisé, avec ou sans rétablissement de la connexion à l'unité déconnectée.
- Toutes les unités, même esclaves, peuvent être coupées de manière externe sur les sorties DC en utilisant la broche REM-SB de l'interface analogique. Cela peut être utilisé comme une solution de coupure d'urgence, où habituellement un contact est câblé à cette broche sur les unités en parallèle.

3.11.1.6 Alarmes et autres situations de problèmes

Le mode maître / esclave, à cause de la connexion de plusieurs unités et leurs interactions, peut engendrer des situations problématiques qui ne se produisent pas lors de l'utilisation individuelle des appareils. Dans ces situations, les correctifs suivants ont été définis :

- Généralement, si le maître perd la connexion avec un esclave, il générera une alarme MSP (protection maître / esclave), un message sur l'écran et désactivera sa sortie DC. Les esclaves repasseront en mode de fonctionnement autonome, mais désactiveront également leur sortie DC. L'alarme MSP peut être effacée en initialisant de nouveau le système maître / esclave. Cela peut être réalisé dans l'écran de l'alarme MSP ou dans le MENU du maître ou via le contrôle à distance. Sinon, l'alarme peut aussi être effacée en désactivant le mode maître / esclave sur l'unité maître
- Si une ou plusieurs unités esclaves sont coupées de l'alimentation AC (interrupteur, fusible, sous tension), elles ne sont pas initialisées et incluses au système maître / esclave. L'initialisation doit alors être répétée.
- Si l'unité maître est coupée de l'alimentation AC (interrupteur, fusible) et alimentée de nouveau plus tard, l'unité initialisera automatiquement le système maître / esclave à nouveau, trouvant et intégrant tous les esclaves actifs. Dans ce cas, le système maître / esclave peut être restauré automatiquement.
- Si accidentellement, plusieurs ou aucune unités sont définies comme maître, le système ne peut pas être initialisé. Dans les situations où une ou plusieurs unités génèrent une alarme telle que OV etc. ce qui suit s'applique :

- Toute alarme d'un esclave est indiquée sur l'écran de l'esclave et sur celui du maître
- Si plusieurs alarmes se déclenchent simultanément, le maître indique uniquement la plus récente. Dans ce cas, les alarmes particulières peuvent être lues sur l'écran de l'esclave ou via l'interface numérique lors du contrôle distant ou de la surveillance distante.
- Toutes les unités du système maître / esclave surveillent leurs propres valeurs par rapport à la surtension, surintensité, surpuissance et en cas d'alarme, elles en informent le maître. Dans les situations où le courant n'est pas équilibré entre les unités, il peut arriver qu'une unité provoque une alarme OCP malgré que la limite globale OCP du système maître / esclave ne soit pas atteinte. Il en est de même avec l'alarme OPP.

3.11.1.7 Important à savoir



- *Dans le cas où une ou plusieurs unités d'un système parallèle ne sont pas utilisées et restent désactivées, en fonction du nombre d'unités actives et des dynamiques de fonctionnement, il peut devenir nécessaire de déconnecter les unités inactives du bus de partage, car même lorsqu'elles ne sont pas alimentées, les unités peuvent avoir un impact négatif sur le bus de partage à cause de leur impédance.*
- *Les appareils esclaves dotés d'un affichage disposent d'une option, non activée par défaut, au niveau de la page de configuration pour le mode maître / esclave, pouvant être activée pour désactiver le rétro-éclairage de l'écran après un certain temps. Cela peut être utile, car après l'initialisation du système M/E, les écrans des esclaves ne servent plus. La fonction suivante, cependant, est identique à l'option des réglages HMI.*

3.11.2 Connexions séries

La connexion en série de deux ou plusieurs appareils est possible. Mais pour des raisons de sécurité et d'isolement, les restrictions suivantes s'appliquent :



- Les pôles de sortie négatif (DC-) et positif (DC+), sont connectés au PE via X capacités
- Aucun pôle DC négatif d'une unité connectée en série ne doit avoir un potentiel relié à la terre (PE) supérieur à celui spécifié dans la fiche technique! Le potentiel maximal accepté varie d'un modèle à l'autre et est différent pour les DC positif et DC négatif
- Le bus Share ne doit pas être câblé et utilisé !
- La mesure à distance ne doit pas être utilisée !
- Les connexions séries sont autorisées uniquement avec des appareils de même type et de même modèle, par exemple alimentation avec alimentation, et par exemple PS/PSI 9080-170 3U avec PSI 9080-170 3U ou PS 9080-170 3U

Les connexions séries en mode maître / esclave n'est pas supportée. Cela signifie que, toutes les unités doivent être contrôlées séparément en fonction de leurs valeurs réglées et leur statut de sortie DC, que ce soit en contrôle manuel ou distant (numérique ou analogique).

A cause du décalage de potentiel maximum autorisé en sortie DC, certains modèles ne permettent pas les connexions séries, comme le modèle 1000 V, car le potentiel DC positif est isolé uniquement jusqu'à 1000 V. A l'inverse, deux modèles 500 V sont éligibles à une connexion série.

Les interfaces analogiques des unités en série peuvent être connectées en parallèle, car elles sont isolées galvaniquement. Il est également possible de relier à la terre la broche GND des interfaces analogiques connectées en parallèle, ce qui peut être fait automatiquement, quand elles sont connectées à un matériel de contrôle tel qu'un PC, où les masses sont directement liées au PE.

3.11.3 Utilisation comme chargeur de batterie

Une alimentation peut être utilisée comme un chargeur de batterie, mais avec certaines restrictions, car elle ne peut pas surveiller une batterie et a une séparation physique de la charge sous forme d'un relais ou contacteur, qui équipe certains chargeurs réels de batterie comme une protection.

Ce qui suit doit être considéré :

- Aucune protection contre les erreurs de polarité ! La connexion d'une batterie avec une polarité inversée endommagera l'alimentation gravement, même si elle n'est pas alimentée.

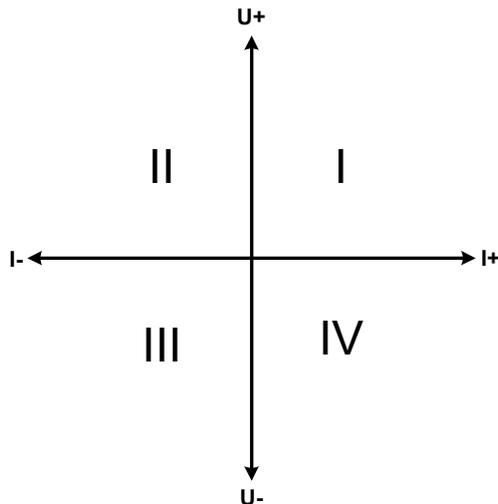
3.11.4 Utilisation deux quadrants (2QO)

3.11.4.1 Introduction

Ce mode d'utilisation se rapporte à l'utilisation d'une source, comme une alimentation de la série PSI 9000 3U, et à un récupérateur, comme une charge électronique de la série ELR 9000. La source et le récupérateur fonctionnent alternativement afin de tester le matériel, tel qu'une batterie, en la chargeant et déchargeant comme pour un test de fonctionnement ou un contrôle final.

L'utilisateur peut décider si le système fonctionne manuellement ou si l'alimentation seule est l'unité dominante ou si les deux appareils doivent être contrôlés par PC. Nous recommandons de se focaliser sur l'alimentation, qui est conçue pour contrôler une charge via la connexion du bus Share. L'utilisation deux quadrants est uniquement adaptée en tension constante (CV).

Explication :

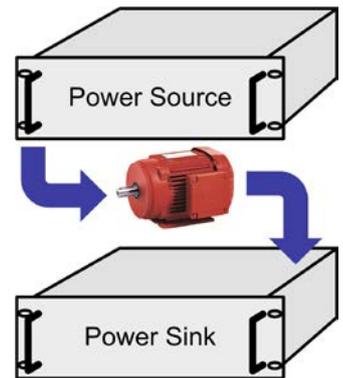


Une combinaison d'une source et d'un récepteur peut uniquement représenter les quadrants I + II. Cela signifie que seules des tensions positives sont possibles. Le courant positif est généré par la source ou l'application et le courant négatif circule dans la charge.

Les limites maximales approuvées pour l'application doivent être réglées sur l'alimentation. Cela peut être fait via l'interface. La charge électronique devra être de préférence en mode d'utilisation CV. La charge utilisera alors le bus Share, contrôlant la tension de sortie de l'alimentation.

Applications typiques :

- Piles à combustibles
- Tests de capacités
- Applications moteur
- Tests électroniques où une décharge dynamique élevée est nécessaire.

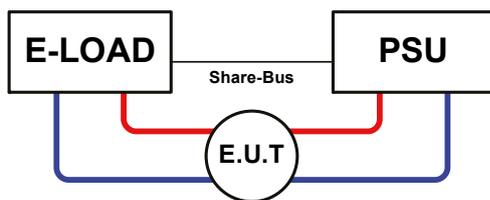


3.11.4.2 Connecter des appareils au 2QO

Il existe plusieurs possibilités pour connecter une source et un récepteur pour réaliser un 2QO :



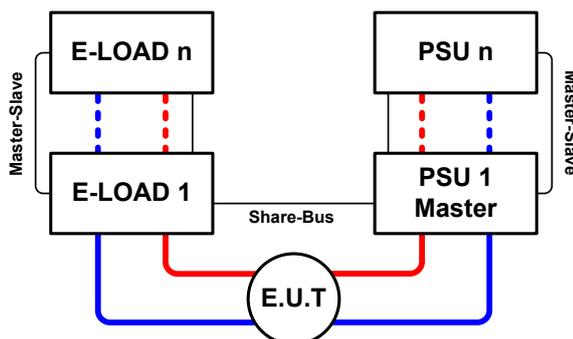
Le 2QO utilise le bus Share et le fonctionnement du bus Share nécessite des câbles les plus courts possible avec une faible inductance. Il concerne également la distance entre les blocs d'appareils, appelés "E-LOAD" et "PSU". Ces blocs doivent être aussi proches que possible les uns des autres pour conserver des câbles courts.



Configuration A :

1 charge électronique et 1 alimentation, plus 1 objet à tester (E.U.T).

Configuration la plus courante d'un 2QO. Les valeurs nominales de U, I et P des deux appareils doivent correspondre, tel que ELR 9080-170 et PSI 9080-170 3U. Le système est contrôlé par l'alimentation réglée sur "Master", même s'il n'y a pas d'utilisation maître / esclave.



Configuration B :

Plusieurs charges électroniques et alimentations, plus 1 objet à tester (E.U.T), pour améliorer les performances.

La combinaison de charges et d'alimentations crée un bloc, un système avec une certaine puissance. Ici, il est nécessaire que les valeurs nominales correspondent, mais au moins la tension des deux systèmes, ex : une entrée de charge 80 V DC avec une sortie max de 80 V DC pour l'alimentation. Jusqu'à 16 unités peuvent être utilisées. Selon la connexion du bus Share, toutes les charges électroniques doivent être esclaves, alors qu'une des PSUs doit être le maître.

3.11.4.3 Paramétrages des appareils

Selon le fonctionnement général 2QO où la connexion du bus Share est suffisante, les unités de charge doivent être réglées sur SLAVE ou OFF (au moins une partie des charges du système M/E) dans le paramètre "Master-slave mode". L'option "PSI/ELR system" doit être activée pour la charge du maître d'un possible système de charges MS configuré. Sur une alimentation, de préférence PSU 1, le mode maître / esclave doit être activé (sur MASTER), même s'il n'y a qu'une seule alimentation. Voir aussi 3.4.3.1.

Pour une connexion sécurisée des E.U.T / D.U.T et éviter tout endommagement, nous recommandons d'ajuster les seuils de surveillance OVP, OCP ou OPP sur toutes les unités aux niveaux souhaités, qui désactiveront alors la sortie DC et l'entrée DC en cas de dépassement.

3.11.4.4 Restrictions

Une fois toutes les charges électroniques connectées au bus Share avec une alimentation comme maître, elles ne peuvent pas limiter leur tension d'entrée autrement que par le réglage "U set" sur l'appareil. Le niveau de tension provient de l'unité maître et doit être ajusté correctement.

3.11.4.5 Exemples d'applications

Charge et décharge d'une batterie 24 V/400 Ah, en utilisant la configuration A.

- Alimentation PSI 9080-170 3U avec: $I_{Set} = 40$ A (courant de charge, 1/10 de la capacité), $P_{Set} = 5000$ W
- Charge électronique ELR 9080-170 réglée à: $I_{Set} =$ courant de décharge max de la batterie (ex: 100 A), $P_{Set} = 3500$ W, plus probablement UVD = 20 V avec type d'événement "Alarm" pour stopper la décharge à un certain seuil bas de tension. Hypothèse: la batterie a une tension de 26 V au début du test
- Entrées DC et sorties DC de toutes les unités sont désactivées



Dans cette combinaison d'appareils, il est recommandé de toujours activer la sortie DC de la source en premier, puis l'entrée DC du récepteur.

1. Décharge de la batterie à 24 V

Réglage: tension d'alimentation réglée à 24 V, sortie DC d'alimentation et entrée DC de la charge activées

Réaction: la charge électronique chargera la batterie avec un courant maximal de 100 A afin de la décharger à 24 V. L'alimentation ne délivre aucun courant à ce moment, car la tension de batterie est encore supérieure à celle ajustée sur l'alimentation. La charge réduira graduellement le courant d'entrée afin de maintenir la tension de batterie à 24 V. Une fois la tension de batterie à 24 V avec un courant de décharge d'environ 0 A, la tension sera maintenue à ce niveau par le chargement depuis l'alimentation.



L'alimentation détermine le réglage de tension de la charge via le bus Share. Afin d'éviter une décharge importante de la batterie à cause d'un réglage accidentel d'une tension élevée à une valeur faible, il est recommandé de configurer la limite de sous tension (UVD) de la charge, elle coupera l'entrée DC lorsqu'elle atteindra la tension de décharge minimale autorisée. Les réglages de la charge, donné via le bus Share, ne peuvent pas être lus à partir de l'écran de la charge.

2. Charger la batterie à 27 V

Réglage: la tension sur l'alimentation est réglée à 27 V

Réaction: l'alimentation chargera la batterie avec un courant max de 40 A, qui réduira graduellement avec l'augmentation de la tension en réaction au changement de résistance interne de la batterie. La charge n'absorbe aucun courant à ce niveau de charge, car elle est contrôlée via le bus Share et réglée à une certaine tension, qui est encore supérieure à la tension de batterie actuelle et à celle de l'alimentation. Une fois à 27 V, l'alimentation délivrera uniquement le courant nécessaire pour maintenir la tension de batterie.

4. Entretien et réparation

4.1 Maintenance / nettoyage

L'appareil ne nécessite aucun entretien. Un nettoyage peut être nécessaire pour le ventilateur interne, la fréquence de nettoyage dépend des conditions ambiantes. Les ventilateurs servent à aérer les composants qui chauffent et causent des pertes de puissance. Des ventilateurs encrassés peuvent engendrer un flux d'air insuffisant et la sortie DC sera désactivée immédiatement à cause d'une surchauffe ou d'un éventuel défaut.

Le nettoyage interne des ventilateurs peut être réalisé avec une bombe d'air. Pour cela l'appareil doit être ouvert.

4.2 Trouver / diagnostiquer / réparer un défaut

Si l'appareil fonctionne de manière non attendue inopinément, qu'il indique une erreur, ou qu'il détecte un défaut, il ne peut pas et ne doit pas être réparé par l'utilisateur. Contactez votre revendeur en cas de doute et la démarche suivante doit être menée.

Il sera généralement nécessaire de retourner l'appareil au fournisseur (avec ou sans garantie). Si un retour pour vérification ou réparation doit être effectué, assurez-vous que :

- Le fournisseur a été contacté et qu'il ait notifié clairement comment et où l'appareil doit être retourné.
- L'appareil est complet et dans un emballage de transport adapté, idéalement celui d'origine.
- Les options telles que les modules d'interface sont incluses si elles sont liées au problème.
- Une description du problème aussi détaillée que possible accompagne l'appareil.
- Si un envoi à l'étranger est nécessaire, les papiers relatifs devront être fournis.

4.2.1 Mise à jour du firmware



La mise à jour du firmware doit uniquement être installée lorsque celle-ci permet d'éliminer des bugs existants de l'appareil ou qu'elle contient de nouvelles fonctionnalités.

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

Cependant, ne pas installer les mises à jour n'importe comment. Chaque mise à jour engendre un risque que l'appareil ou le système ne fonctionne plus. Nous recommandons d'installer les mises à jour seulement si ...

- un problème avéré de votre appareil peut être résolu, en particulier si nous suggérons d'installer une mise à jour lors d'un dépannage
- une nouvelle fonction que vous voulez utiliser a été ajoutée. Dans ce cas, il en va de votre entière responsabilité

Ce qui suit s'applique lors de mises à jour du firmware :

- De simples changements dans les firmwares peuvent avoir des effets cruciaux sur les applications dans lesquelles les appareils sont utilisés. Nous recommandons d'étudier attentivement la liste des changements dans l'historique du firmware.
- Les nouvelles fonctions installées peuvent nécessiter une documentation mise à jour (manuel d'utilisation et/ou guide de programmation, ainsi que LabView VIs), qui sont souvent fournis plus tard, voir très longtemps après

4.3 Étalonnage

4.3.1 Préface

Les appareils de la série PSI 9000 disposent d'une fonction permettant de réajuster les valeurs de sortie DC les plus importantes, au cas où ces valeurs sortiraient des tolérances. L'ajustement se limite à compenser des petites variations de l'ordre de 1% ou 2% de la valeur nominale. Plusieurs raisons peuvent faire qu'un ajustement de l'appareil soit nécessaire : vieillissement des composants, détérioration de composants, conditions ambiantes extrêmes, utilisation intensive.

Afin de déterminer si une valeur est hors tolérance, le paramètre doit d'abord être vérifié avec des outils de mesure de haute précision et avec au moins une erreur de moitié du PSI. Seulement alors une comparaison entre les valeurs affichées sur le PSI et les valeurs de sorties réelles DC est possible.

Par exemple, si vous souhaitez vérifier et éventuellement ajuster le courant de sortie du modèle PSI 9080-510 3U qui a un courant max de 510 A, avec une erreur max de 0.2%, vous ne pouvez le faire qu'en utilisant un shunt de courant élevé avec une erreur maximale de 0.1% ou moins. Ainsi, en mesurant de tels courants élevés, il est recommandé de garder un processus court, afin d'éviter que le shunt ne chauffe trop. C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser un shunt avec une réserve d'au moins 25% .

En mesurant le courant avec un shunt, l'erreur de mesure du multimètre par rapport au shunt s'ajoute à l'erreur du shunt et la somme des deux ne doit pas dépasser l'erreur maximale de l'appareil à étalonner.

4.3.2 Préparation

Pour réussir un étalonnage et un ajustement, des outils et certaines conditions ambiantes sont nécessaires :

- Un instrument de mesure (multimètre) pour la tension, avec une erreur max de la moitié de l'erreur en tension du PSI. L'instrument de mesure peut aussi être utilisé pour mesurer la tension du shunt lors de l'ajustement du courant
- Si le courant doit aussi être étalonné: un shunt de courant DC adapté, idéalement spécifié pour au moins 1.25 fois le courant de sortie max du PSI et avec une erreur max égale à la moitié ou moins que l'erreur max en courant du PSI à étalonner
- Une température ambiante normale d'environ 20-25°C (68-77°F)
- Préchauffage du PSI, qui a été démarré au moins 10 minutes à 50% de sa puissance
- Une ou deux charges ajustables, de préférence une électronique, capables de consommer au moins 102% de la tension et du courant max du PSI et qui sont étalonnées et précises

Avant de démarrer l'étalonnage, quelques précautions doivent être prises :

- Laisser le PSI préchauffer au moins 10 minutes à 50% de charge, connecté à la source de tension / courant
- Dans le cas où l'entrée de mesure à distance va être étalonnée, préparer un câble pour lier le connecteur de mesure à distance à la sortie DC, mais le garder non connecté
- Arrêter tout contrôle distant, désactiver le mode maître / esclave, désactiver le mode résistance
- Installer le shunt entre le PSI et la charge, puis vérifier que le shunt est ventilé comme il faut
- Connecter l'instrument de mesure externe à la sortie DC ou au shunt, selon si la tension ou le courant doit être étalonné en premier

4.3.3 Procédure d'étalonnage

Après la préparation, l'appareil est prêt à être étalonné. A partir de là, une certaine séquence de paramètres d'étalonnage est importante. Généralement, vous n'avez pas besoin d'étalonner les trois paramètres, mais il est recommandé de le faire.

Important:



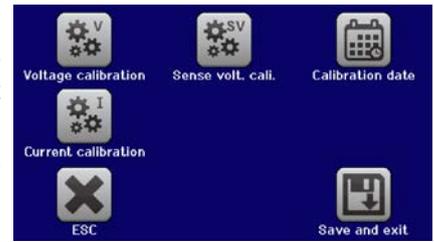
En étalonnant la tension de sortie, l'entrée distante "Sense" de la face arrière doit être déconnectée.

La procédure d'étalonnage, comme expliquée ci-dessous, est un exemple pour le modèle PSI 9080-170 3U. Les autres modèles sont traités de la même manière, avec des valeurs correspondantes au modèle PSI et la charge adaptée.

4.3.3.1 Calibration des valeurs réglées

► Comment étalonner la tension de sortie

1. Connectez un multimètre à la sortie DC. Connectez une charge et réglez son courant à 5% du courant nominal de l'alimentation, dans cet exemple ≈ 8 A, et 0 V (si la charge est électronique).
2. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur MENU à l'écran, puis „**General Settings**“, allez sur „**Calibrate device**“ et appuyez sur **START**.
3. Sélectionnez à l'écran suivant: **Voltage calibration**, puis **Calibrate output value** et **NEXT**. L'alimentation activera la sortie DC, réglera une certaine tension de sortie et indiquera la valeur mesurée **U-mon**.
4. L'écran suivant vous demande de saisir la tension de sortie mesurée sur le multimètre en **Measured value=**. Utilisez le clavier pour saisir la valeur. Vérifiez que la valeur saisie est correcte et appuyez sur **ENTER**.
5. Répétez l'étape 4 pour les trois étapes suivantes (quatre étapes au total).



► Comment étalonner le courant de sortie

1. Réglez la charge à 102% du courant nominal du PSI, pour un modèle 170 A par exemple ce sera 173.4 A, arrondi à 174 A.
2. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur MENU à l'écran, puis „**General Settings**“, allez sur „**Calibrate device**“ et appuyez sur **START**.
3. Sélectionnez à l'écran suivant: **Current calibration**, puis **Calibrate output value** et **NEXT**. L'appareil activera la sortie DC, réglera une certaine limite de courant qui sera chargée par la charge et indiquera le courant de sortie mesuré **I-mon**.
4. L'écran suivant vous demandera de saisir le courant de sortie mesuré **Measured value=** avec votre shunt. Utilisez le clavier et vérifiez que la valeur saisie soit correcte avant de confirmer avec **ENTER**.
5. Répétez l'étape 4 pour les trois étapes suivantes (quatre étapes au total).

4.3.3.2 Calibration du contrôle à distance

Si vous utilisez habituellement la fonction de mesure à distance, il est recommandé de l'étalonner également pour de meilleurs résultats. La procédure est identique à l'étalonnage de tension, sauf qu'elle nécessite d'avoir le connecteur distant (Sense) de la face arrière installé et connecté avec la bonne polarité à la sortie DC du PSI.

► Comment étalonner la tension de sortie pour la mesure à distance

1. Connectez une charge et réglez son courant à 5% du courant nominal de l'alimentation, dans cet exemple ≈ 8 A, et 0 V (si la charge est électronique). Connectez un multimètre à l'entrée DC de la charge et connectez l'entrée de mesure à distance (Sense) à l'entrée DC de la charge avec la bonne polarité.
2. Lorsque la sortie DC est désactivée, appuyez sur MENU à l'écran, puis „**General Settings**“, allez sur „**Calibrate device**“ et appuyez sur **START**.
3. Sélectionnez à l'écran suivant: **Sense volt. cali.**, puis **Calibrate output value** et **NEXT**.
4. L'écran suivant vous demandera de saisir la tension mesurée à distance **Measured value=** avec le multimètre. Utilisez le clavier pour saisir la valeur. Assurez vous que la valeur saisie soit correcte et validez avec **ENTER**.
5. Répétez l'étape 4 pour les trois étapes suivantes (quatre étapes au total).

4.3.3.3 Calibration des valeurs lues

Les valeurs lues de tension et de courant de sortie (avec ou sans mesure à distance) sont étalonnées jusqu'à ce qu'elles soient identiques aux valeurs paramétrées, mais ici vous n'avez pas besoin de saisir quoique ce soit, juste confirmer les valeurs affichées. Merci de réaliser les étapes précédentes et à la place de „**Calibrate outp. value**“ sélectionnez „**Calibrate actual val.**“ dans les sous menus. Une fois que l'appareil indique les valeurs mesurées à l'écran, attendez au moins 2s pour que la valeur mesurée se stabilise et appuyez sur **NEXT** jusqu'à ce que vous ayez réalisé toutes les étapes.

4.3.3.4 Sauvegarde et sortie

Après l'étalonnage vous pouvez saisir la date dans "calibration date" en appuyant sur  dans l'écran de sélection, au format AAAA / MM / JJ.

Sauvegardez les données étalonnées en appuyant sur la touche



La sortie du menu de sélection de l'étalonnage sans appuyer sur "Save and exit" effacerait les données d'étalonnage et la procédure devrait être répétée!

5. Réparation & Support

5.1 Général

Les réparations, si aucun autre accord n'est consenti entre le client et le fournisseur, seront réalisées par le fabricant. Pour cela, l'appareil doit généralement être retourné à celui-ci. Aucun numéro RMA n'est nécessaire. Il suffit d'emballer l'équipement de manière adéquate et de l'envoyer, avec une description détaillée du problème et, s'il est encore sous garantie, une copie de la facture, à l'adresse suivante.

5.2 Contact

Pour toute question ou problème par rapport à l'utilisation de l'appareil, l'utilisation de ses options, à propos de sa documentation ou de son logiciel, adressez-vous au support technique par téléphone ou e-Mail.

Adresse	E-Mail	Téléphone
EA Elektro-Automatik GmbH Helmholtzstr. 31-37 41747 Viersen Germany	Support: support@elektroautomatik.de Toute demande: ea1974@elektroautomatik.de	Standard: +49 2162 / 37850 Support: +49 2162 / 378566



Elektro-Automatik

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG
Conception - Fabrication - Vente

Helmholtzstraße 31-37
41747 Viersen
Allemagne

Téléphone : +49 2162 / 37 85-0
ea1974@elektroautomatik.de
www.elektroautomatik.de