

## Manuel d'utilisation

# EL 9000 T

## Charge électronique DC



Attention! Ce document est uniquement valable pour les appareils équipés des firmwares "KE: 3.09" et "HMI: 2.05" ou supérieur..

Doc ID: EL9TFR  
Révision: 03  
Date: 09/2021



## 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.....	10
1.8.4	Vues.....	12
1.8.5	Éléments de contrôle.....	14
1.9	Structure et fonctionnalités.....	15
1.9.1	Description générale.....	15
1.9.2	Diagramme en blocs.....	15
1.9.3	Éléments livrés.....	15
1.9.4	Options.....	15
1.9.5	Panneau de commande (HMI).....	16
1.9.6	Interface USB (face arrière).....	18
1.9.7	Bornier "Sense" (mesure à distance).....	19
1.9.8	Port Ethernet.....	19
1.9.9	Interface analogique.....	19

## 2 INSTALLATION &amp; MISE EN SERVICE

2.1	Transport et stockage.....	20
2.1.1	Emballage.....	20
2.1.2	Stockage.....	20
2.2	Déballage et vérification visuelle.....	20
2.3	Installation.....	20
2.3.1	Consignes de sécurité avant toute installation et utilisation.....	20
2.3.2	Préparation.....	20
2.3.3	Installation du matériel.....	20
2.3.4	Connexion à des sources DC.....	21
2.3.5	Mise à la terre de l'entrée DC.....	21
2.3.6	Connexion de la mesure à distance.....	21
2.3.7	Connexion à l'interface analogique.....	22
2.3.8	Connexion au port USB (face arrière).....	22
2.3.9	Utilisation initiale.....	23
2.3.10	Utilisation après une mise à jour du firmware ou une longue période d'inactivité.....	23

## 3 UTILISATION ET APPLICATIONS

3.1	Consignes de sécurité.....	24
3.2	Modes d'utilisation.....	24
3.2.1	Régulation en tension / Tension constante.....	24
3.2.2	Régulation en courant / Courant constant / Limitation en courant.....	25
3.2.3	Régulation par résistance / résistance constante.....	25
3.2.4	Régulation en puissance / Puissance constante / Limite de puissance.....	25
3.2.5	Caractéristiques dynamiques et critères de stabilité.....	26
3.3	Conditions d'alarmes.....	27
3.3.1	Absence d'alimentation.....	27
3.3.2	Surchauffe.....	27
3.3.3	Protection en surtension.....	27
3.3.4	Protection en surintensité.....	27
3.3.5	Protection en surpuissance.....	27
3.4	Utilisation manuelle.....	28
3.4.1	Mise sous tension de l'appareil.....	28
3.4.2	Mettre l'appareil hors tension.....	28
3.4.3	Configuration via MENU.....	28
3.4.4	Ajustement des limites.....	33
3.4.5	Changer le mode d'utilisation.....	33
3.4.6	Réglage manuel des valeurs paramétrées.....	34
3.4.7	Changer le mode d'affichage à l'écran.....	34
3.4.8	Activer / désactiver l'entrée DC.....	35
3.4.9	Enregistrement sur clé USB (enregistreur).....	36
3.5	Contrôle distant.....	37
3.5.1	Général.....	37
3.5.2	Emplacements de contrôle.....	37
3.5.3	Contrôle distant via une interface numérique.....	37
3.5.4	Contrôle distant via l'interface analogique (AI).....	39
3.6	Alarmes et surveillance.....	43
3.6.1	Définition des termes.....	43
3.6.2	Alarmes et événements.....	43
3.7	Verrouillage du panneau de commande (HMI).....	45
3.8	Limites de verrouillage.....	46
3.9	Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur.....	46
3.10	Générateur de fonction.....	48
3.10.1	Introduction.....	48
3.10.2	Général.....	48
3.10.3	Méthode d'utilisation.....	48
3.10.4	Utilisation manuelle.....	49
3.10.5	Forme d'onde sinusoïdale.....	50
3.10.6	Forme d'onde triangulaire.....	50
3.10.7	Forme d'onde rectangulaire.....	51
3.10.8	Forme d'onde trapézoïdale.....	52
3.10.9	Fonction rampe.....	52

3.10.10	Fonction arbitraire .....	53
3.10.11	Fonction de test de batterie .....	57
3.10.12	Fonction suiveur MPP.....	59
3.10.13	Contrôle distant du générateur de fonctions	62
3.11	Autres applications.....	62
3.11.1	Branchement en série .....	62
3.11.2	Utilisation parallèle .....	62

## 4 ENTRETIEN ET RÉPARATION

4.1	Maintenance / nettoyage .....	63
4.2	Trouver / diagnostiquer / réparer un défaut	63
4.2.1	Remplacement du fusible principal .....	63
4.2.2	Mise à jour du Firmware .....	63
4.3	Étalonnage .....	64
4.3.1	Préface .....	64
4.3.2	Préparation.....	64
4.3.3	Procédure d'étalonnage .....	64

## 5 RÉPARATION ET SUPPORT

5.1	Réparations.....	66
5.2	Contact.....	66

## 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 de ce document PDF dans un but autre que celui préconisé 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 :

Modèle	Article
EL 9080-45 T	33 210 511
EL 9200-18 T	33 210 512
EL 9500-08 T	33 210 513

#### 1.1.4 Symboles et avertissements

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

	<b>Symbole indiquant un danger pouvant entraîner la mort</b>
	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 :

**EL 9080 - 45 T**

Construction / Version :
<b>T</b> = boîtier en tour
Courant maximal de l'appareil en Ampères
Tension maximale de l'appareil en Volts
Série : <b>9</b> = Série 9000
Identification du type de produit :
<b>EL</b> = Electronic Load (charge électronique)

## 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 variables, 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!
- Toute intervention au niveau des connexions doit être réalisée sous une tension nulle (entrée DC déconnectée des sources de tension) 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 toucher jamais un contact vide de l'entrée DC après l'utilisation de l'appareil, car entre le DC- et le DC+ il peut y avoir un potentiel dangereux par rapport à la terre (PE) qui n'est pas du tout déchargé ou qui se décharge très lentement !



- 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'interfaces ou modules peuvent uniquement être installés 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
- Toujours configurer les protections contre les surintensités, surpuissance etc. pour les sources sensibles correspondant aux besoins de l'application en cours.

### 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 qualifiés**

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.



### 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) ou électronique (broche/état de la sortie sur une interface analogique optionnelle). Toutes les alarmes engendreront une désactivation de l'entrée DC.

La signification des signaux est la suivante :

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

## 1.8 Spécifications

### 1.8.1 Conditions d'utilisation

- Utilisation uniquement en intérieur et au sec avec pollution de l'air normale
- Température ambiante 0-50°C
- Altitude d'utilisation: max. 2000 m 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, 3.5", 320 pt x 240 pt, capacitif

Commande 2 encodeurs avec fonction bouton poussoir, 1 bouton

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

## 1.8.3 Spécifications

	Modèles		
	EL 9080-45 T	EL 9200-18 T	EL 9500-08 T
<b>Alimentation AC</b>			
Tension d'alimentation	90...264 V AC		
Type de branchement	Prise murale		
Fréquence	45...65 Hz		
Fusible	T 2 A		
Puissance consommée	max. 40 W		
Courant de démarrage @ 230 V	≈ 23 A		
Courant de fuite	< 3,5 mA		
<b>Entrée DC</b>			
Tension d'entrée max $U_{Max}$	80 V	200 V	500 V
Puissance d'entrée $P_{Nom}$	600 W	500 W	400 W
Puissance d'entrée $P_{Max}$ @ 40°C	550 W	500 W	400 W
Courant d'entrée max $I_{Max}$	45 A	18 A	8 A
Protection en surtension	$0...1.03 * U_{Max}$	$0...1.03 * U_{Max}$	$0...1.03 * U_{Max}$
Protection en surintensité	$0...1.1 * I_{Max}$	$0...1.1 * I_{Max}$	$0...1.1 * I_{Max}$
Protection en surpuissance	$0...1.1 * P_{Nom}$	$0...1.1 * P_{Nom}$	$0...1.1 * P_{Nom}$
Tension d'entrée max admissible	88 V	220 V	550 V
Tension d'entrée min pour $I_{Max}$	Environ 2.2 V	Environ 2 V	Environ 6.5 V
Coefficient de température pour les valeurs réglées $\Delta / K$	Tension / courant : 100 ppm		
<b>Régulation en tension</b>			
Gamme ajustable	0...81.6 V	0...204 V	0...510 V
Stabilité à $\Delta I$	< 0.05% $U_{Max}$	< 0.05% $U_{Max}$	< 0.05% $U_{Max}$
Précision <sup>(1)</sup> (à 23 ± 5°C)	≤ 0.1% $U_{Max}$	≤ 0.1% $U_{Max}$	≤ 0.1% $U_{Max}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.5.4. Fonction bouton poussoir des encodeurs“		
Précision d'affichage <sup>(2)</sup>	≤ 0.1%		
Compensation en mesure à distance	max. 5% $U_{Max}$		
<b>Régulation en courant</b>			
Gamme ajustable	0...45.9 A	0...18.36 A	0...8.16 A
Stabilité à $\Delta U$	< 0.1% $I_{Max}$	< 0.1% $I_{Max}$	< 0.1% $I_{Max}$
Précision <sup>(1)</sup> (à 23 ± 5°C)	≤ 0.2% $I_{Max}$	≤ 0.2% $I_{Max}$	≤ 0.2% $I_{Max}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.5.4. Fonction bouton poussoir des encodeurs“		
Précision d'affichage <sup>(2)</sup>	≤ 0.1%		
Temps de montée 10...90% $I_{Nom}$	< 23 $\mu$ s	< 40 $\mu$ s	< 22 $\mu$ s
Temps de descente 90...10% $I_{Nom}$	< 46 $\mu$ s	< 42 $\mu$ s	< 29 $\mu$ s
<b>Régulation en puissance</b>			
Gamme ajustable	$0...1.02 * P_{Nom}$	$0...1.02 * P_{Nom}$	$0...1.02 * P_{Nom}$
Précision <sup>(1)</sup> (à 23 ± 5°C)	< 0.5% $P_{Nom}$	< 0.5% $P_{Nom}$	< 0.5% $P_{Nom}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.5.4. Fonction bouton poussoir des encodeurs“		
Précision d'affichage <sup>(2)</sup>	≤ 0.2%		
<b>Régulation résistance</b>			
Gamme ajustable	0.12...40.8 $\Omega$	1...346.8 $\Omega$	6...2040 $\Omega$
Précision <sup>(3)</sup> (à 23 ± 5°C)	≤ 1% de la résistance max + 0.3% du courant max		
Résolution d'affichage	Voir chapitre „1.9.5.4. Fonction bouton poussoir des encodeurs“		

(1 Par rapport aux valeurs nominales, la précision correspond à la déviation maximale entre une valeur ajustée et la valeur réelle  
Exemple: un modèle 45 A a une précision minimale en courant de 0.2%, soit 90 mA. En ajustant le courant à 5 A, la valeur actuelle peut donc varier de 90 mA, ce qui signifie qu'il peut être compris entre 4.91 A et 5.09 A.

(2 La précision ou l'erreur max de la valeur affichée s'ajoute à l'erreur de la valeur actuelle en entrée DC

(3 Inclus également l'erreur d'affichage

	Modèles		
	EL 9080-45 T	EL 9200-18 T	EL 9500-08 T
<b>Interface analogique <sup>(1)</sup></b>			
Valeurs réglables en entrée	U, I, P, R		
Valeurs en sortie	U, I		
Indicateurs de commande	Entrée DC on/off, contrôle à distance on/off, mode résistance on/off		
Indicateurs d'état	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, entrée DC on/off		
Isolation galvanique de l'appareil	max. 1500 V DC		
<b>Isolement</b>			
Entrée (DC) / châssis	DC minus: max. 400 V permanent DC plus: max. 400 V permanent + tension d'entrée max		
Entrée (AC) / entrée (DC)	Max. 2500 V, pour un temps court		
<b>Divers</b>			
Ventilation	Température contrôlée par ventilateur		
Température d'utilisation	0..50 °C		
Température de stockage	-20...70 °C		
<b>Interfaces numériques</b>			
Interfaces	1x USB-B pour communiquer (face arrière), 1x USB-A pour les fonctions (face avant)		
Optionnelles	1x LAN pour communiquer (face avant)		
Isolation galvanique de l'appareil	max. 1500 V DC		
<b>Borniers</b>			
Face arrière	Entrée AC, USB-B, Ethernet (optionnelle), interface analogique (optionnelle)		
Face avant	Entrée DC, USB-A, mesure à distance		
<b>Dimensions</b>			
Boîtier (L x H x P)	92 x 239 x 352 mm		
Totales (L x H x P)	92 x 239 x min. 393 mm		
<b>Normes de conformité</b>	EN 61010-1:2011-07, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
<b>Poids</b>	≈ 6.5 kg	≈ 6.5 kg	≈ 6.5 kg
<b>Références</b>	33210511	33210512	33210513

(1 Disponible optionnellement, pour les spécifications de l'interface analogique voir „3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique“ dans la page 40

## 1.8.4 Vues

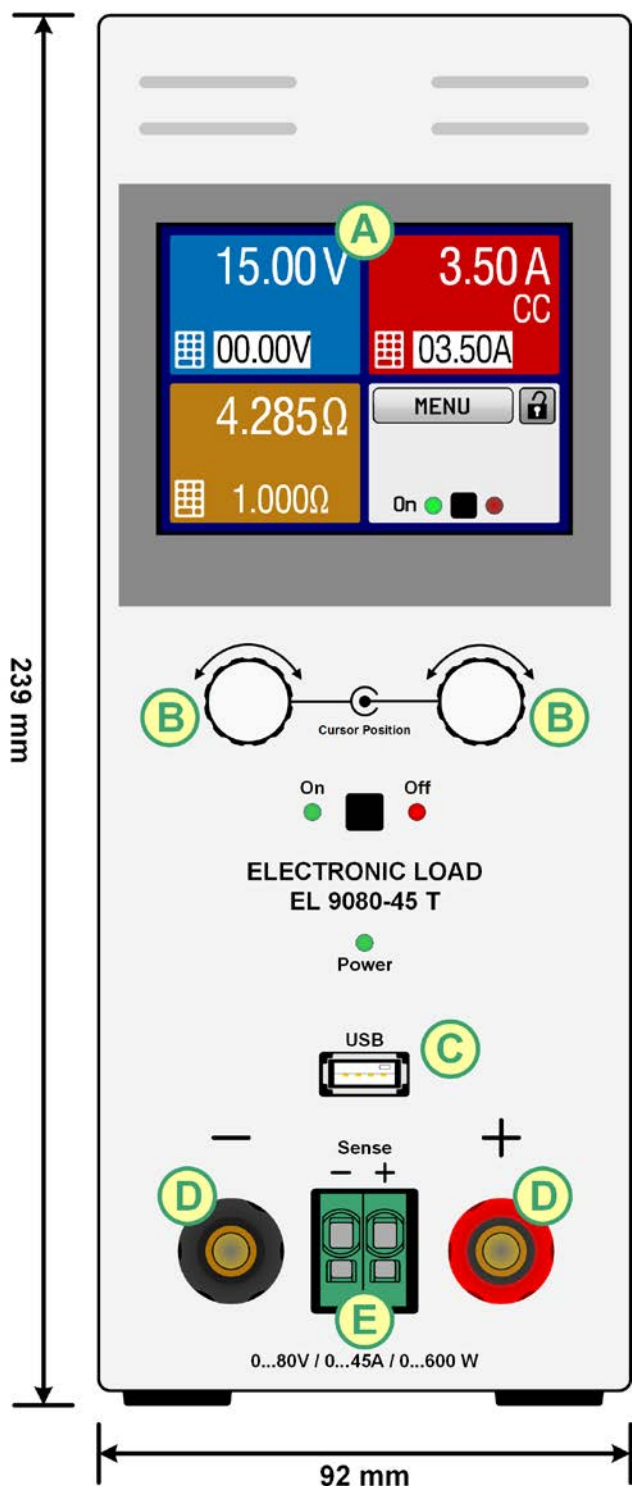


Figure 1 - Vue de face

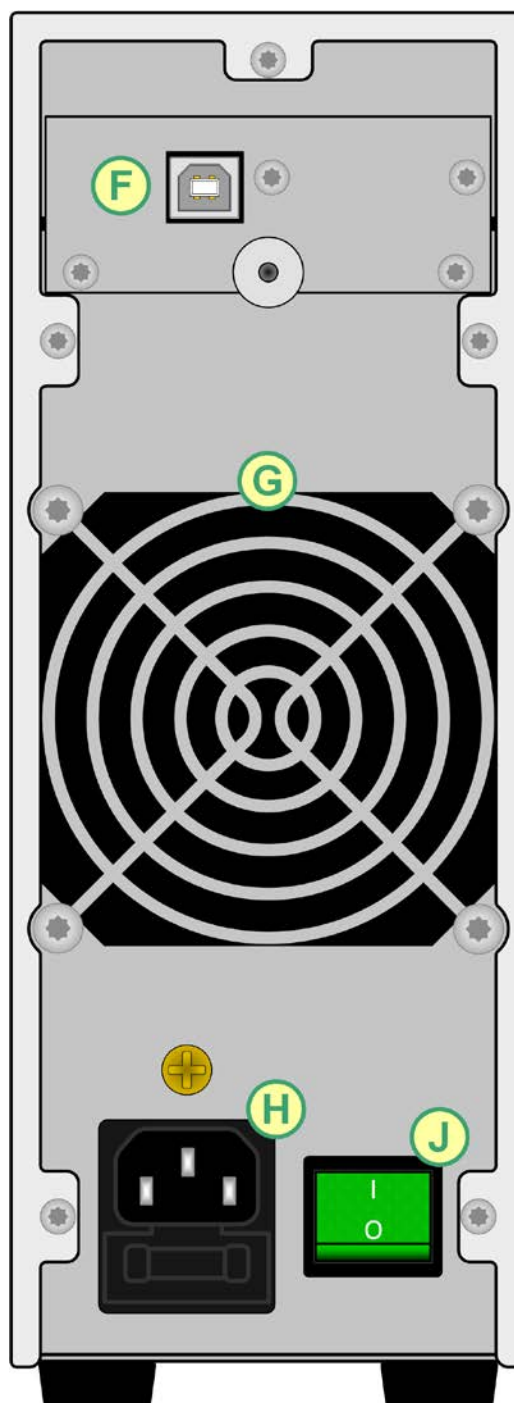


Figure 2 - Vue arrière (version livrée avec USB uniquement)



Ne pas débrancher le point de masse (vis laiton située à côté du porte fusible H) pour connecter les câbles PE ! L'appareil est supposé être relié à la masse via le cordon AC, alors que le point de masse est utilisé pour relier le châssis au PE.

- A - Ecran tactile
- B - Encodeurs
- C - Port USB de la face avant (type A)
- D - Entrée DC
- E - Entrée de mesure à distance

- F - Emplacement module d'interfaces de contrôle distant
- G - Ventilateur
- H - Connecteur d'alimentation AC
- J - Interrupteur principal

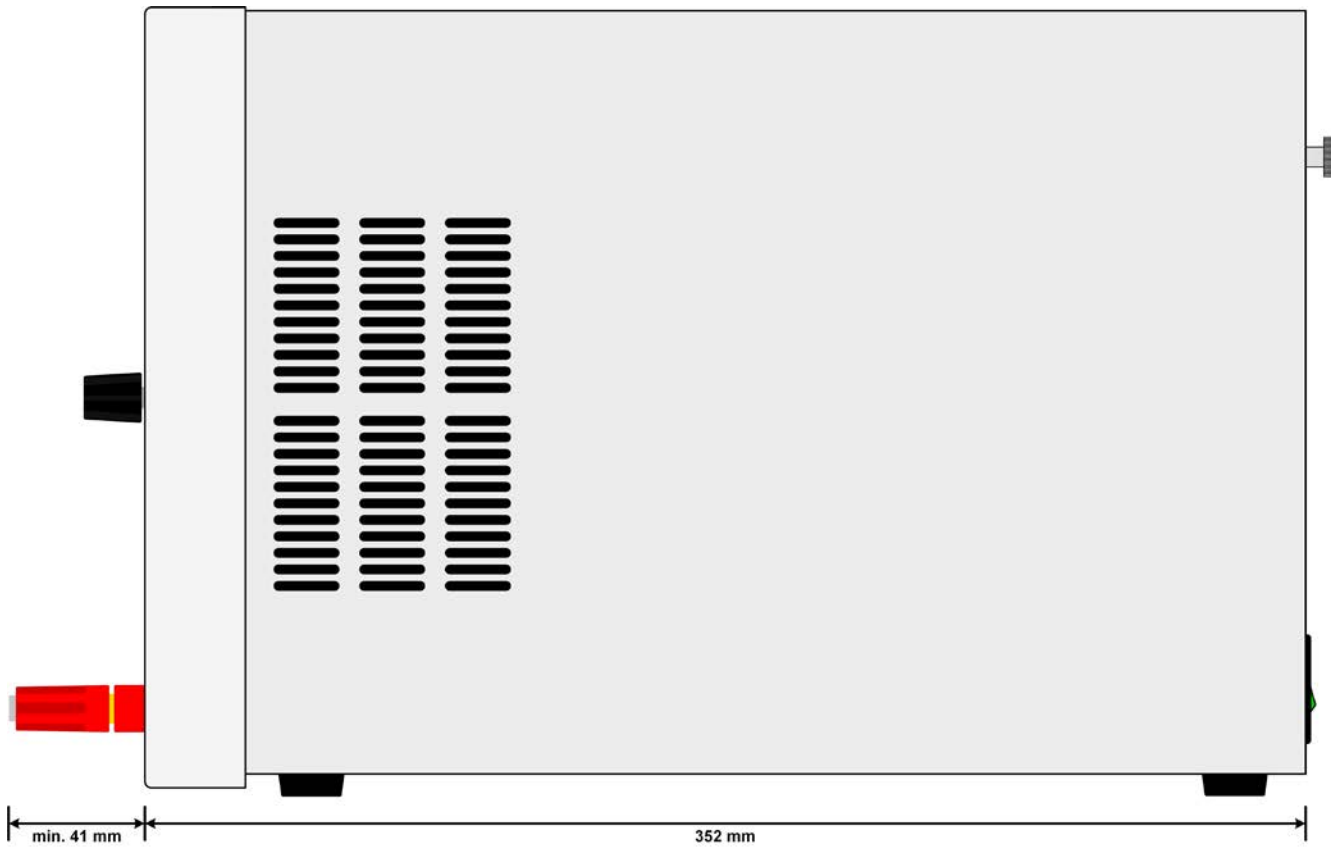


Figure 3 - Vue de droite

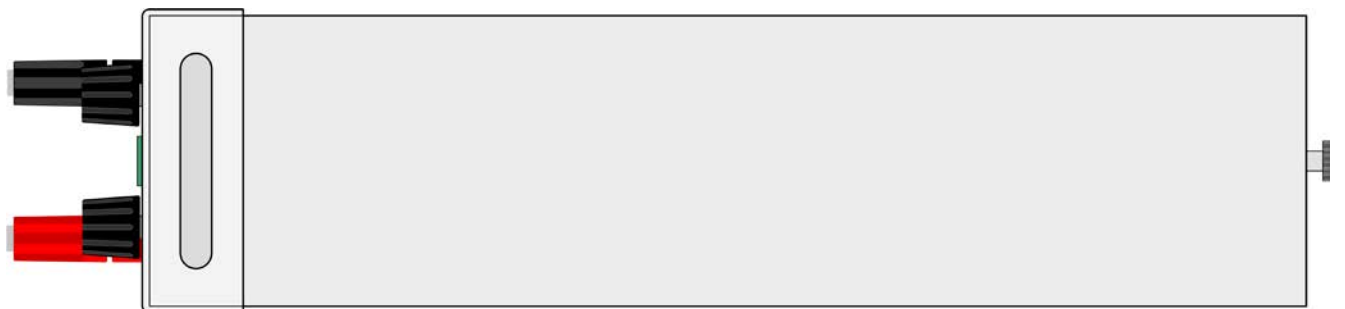


Figure 4 - Vue de dessus

## 1.8.5 Éléments de contrôle

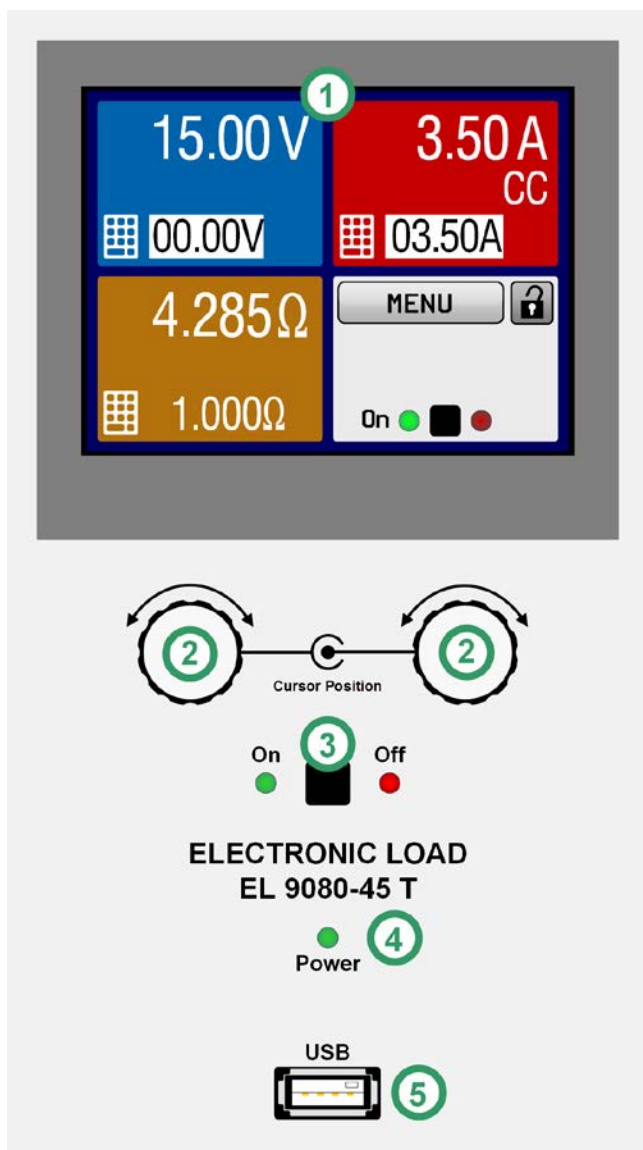


Figure 5 - Panneau de commande

## Description des éléments du panneau de commande

Pour une description détaillée voir chapitres „1.9.5. Panneau de commande (HMI)“ et „1.9.5.2. Encodeurs“.

(1)	<p><b>Écran tactile</b></p> <p>Utilisé pour sélectionner les réglages, les menus, les conditions et l’affichage des valeurs et des statuts.</p> <p>L’écran tactile peut être utilisé avec le doigt ou avec un stylet..</p>
(2)	<p><b>Encodeur avec fonction de bouton poussoir</b></p> <p>Encodeur gauche (rotation): règle la valeur de la tension, de la puissance, de la résistance, 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, 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><b>Touche On/Off pour l’entrée DC</b></p> <p>Utilisée pour activer / désactiver l’entrée DC, également utilisée pour démarrer une fonction de démarrage. Les voyants “On” et “Off” indiquent l’état de l’entrée DC, ne compte pas si l’appareil est contrôlé manuellement ou à distance.</p>
(4)	<p><b>Indicateur DEL “Power”</b></p> <p>Peut être de différentes couleurs lors du démarrage de l’appareil et reste verte pendant l’utilisation.</p>
(5)	<p><b>Port pour clés USB</b></p> <p>Pour la connexion de clés USB standard. Voir chapitre „1.9.5.5. Interface USB (face avant)“ pour plus de détails.</p>

## 1.9 Structure et fonctionnalités

### 1.9.1 Description générale

Les charges électroniques DC classiques de la série EL 9000 T, avec leurs boîtiers compacts au format tours, sont spécialement conçues pour les laboratoires de recherche ou les bancs de l'éducation.

En plus des fonctionnalités de bases des charges électroniques, des courbes peuvent être produites avec la fonction générateur de fonctions (sinusoïdale, rectangulaire, triangulaire et autres). Les courbes arbitraires peuvent être mémorisées et chargées à partir d'une clé USB.

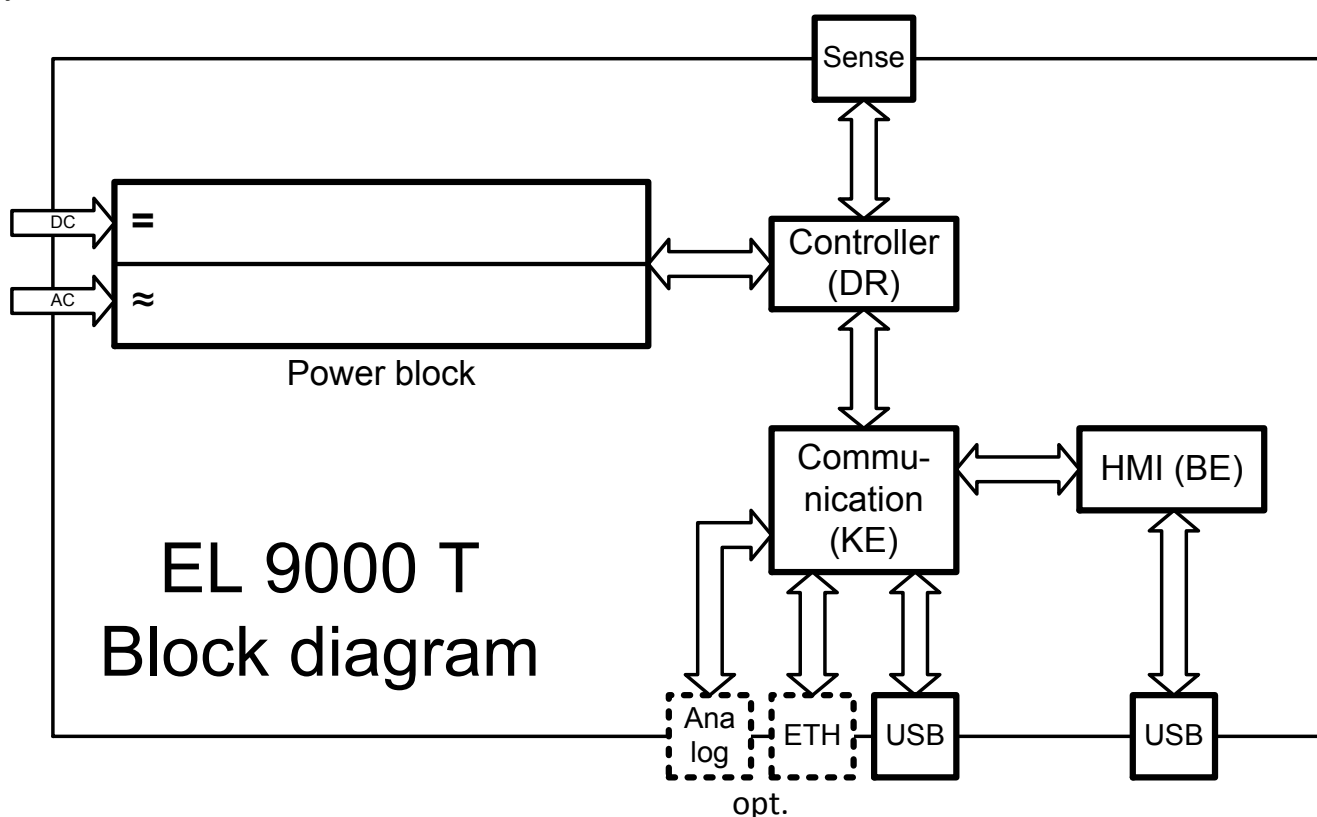
Pour le contrôle distant via un PC ou un matériel PLC, les appareils sont livrés en standard avec une interface USB, mais peuvent également avoir un port Ethernet/LAN ainsi qu'une interface analogique isolée galvaniquement en installant un module d'interface optionnel.

Tous les modèles sont contrôlés par microprocesseurs.

### 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 Charge électronique
- 1 x Câble USB 1.8 m
- 1 x Clé USB avec documentation et logiciel
- 1 x Cordon d'alimentation

### 1.9.4 Options

Pour ces appareils, les accessoires suivants sont disponibles :

<b>IF-KE4</b> Référence 33 100 231	Module d'interface interchangeable avec ports USB et Ethernet, ainsi qu'une interface analogique 15 pôles (Sub-D). Toutes les interfaces sont isolées galvaniquement de l'appareil. Le module peut être retiré facilement par l'utilisateur.
---------------------------------------	--



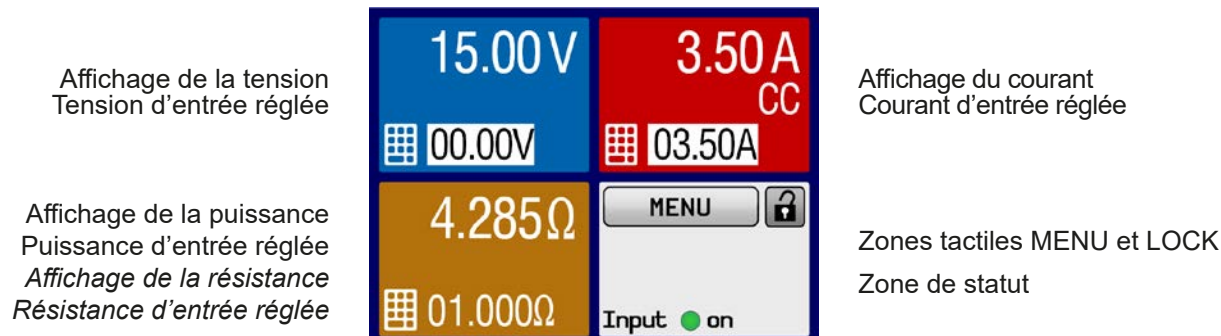
## 1.9.5 Panneau de commande (HMI)

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.

### 1.9.5.1 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, l'écran est divisé en quatre zones de taille égale, dont trois sont utilisées pour indiquer les valeurs actuelles et réglées et la dernière pour afficher les informations de statuts:



Les zones tactiles peuvent être activées / désactivées :

**MENU** Texte ou symbole noir = Actif **MENU** Texte ou symbole gris = Désactivé

#### • Zones d'affichage des valeurs actuelles et paramétrées (bleu, rouge, vert, orange)

En utilisation normale, les valeurs de l'entrée 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 indiquées. La valeur de résistance paramétrée est uniquement affichée si le mode résistance est actif. La quatrième valeur, P dans ce cas, est cachée et uniquement accessible dans le mode résistance via le MENU et uniquement lorsque l'entrée DC est désactivée.

Lorsque l'entrée 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 avec "CC" dans la zone rouge pour le courant.

Les valeurs paramétrées peuvent être ajustées avec les encodeurs situés sous 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, jusqu'à atteindre la limite (voir „3.4.4. Ajustement des limites“).

Gammes d'affichage et de paramétrages générales:

Affichage	Unité	Gamme	Description
Tension affichée	V	0.2-125% $U_{Nom}$	Valeurs de la tension d'entrée DC
Valeur de tension réglée <sup>(1)</sup>	V	0-100% $U_{Nom}$	Valeur limite réglée pour la tension d'entrée DC
Courant actuel	A	0.2-125% $I_{Nom}$	Valeurs du courant d'entrée DC
Valeur de courant réglée <sup>(1)</sup>	A	0-100% $I_{Nom}$	Valeur limite réglée pour le courant d'entrée DC
Puissance affichée	W	0.2-125% $P_{Crête}$	Valeur calculée de la puissance d'entrée, $P = U_{IN} * I_{IN}$
Valeur de puissance réglée <sup>(1)</sup>	W	0-100% $P_{Crête}$	Valeur limite réglée pour la puissance d'entrée DC
Résistance affichée	$\Omega$	0...99.999 $\Omega$	Valeur calculée de résistance interne, $R = U_{IN} / I_{IN}$
Valeur de résistance réglée	$\Omega$	$x^{(2)}$ -102% $R_{Max}$	Valeur réglée pour la résistance interne
Ajustement des limites 1	A,V,W	0-102% nom	U-max, I-min etc., relatifs aux valeurs physiques
Ajustement des limites 2	$\Omega$	$x^{(2)}$ -102% nom	R-max
Réglages de protection 1	A,W	0-110% nom	OCP et OPP, relatifs aux valeurs physiques
Réglages de protection 2	V	0-103% nom	OVP, relatifs aux valeurs physiques



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

<sup>(2)</sup> La limite basse pour la valeur réglée de résistance varie. Voir tableau au chapitre 1.8.3



## • Affichage des statuts (partie inférieure 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 (optionnelle) analogique
USB	.... l'interface USB
Ethernet	.... l'interface (optionnelle) Ethernet
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.
FG:	Mode générateur de fonctions (contrôle à distance)
Fonction:	Mode générateur de fonctions activé (contrôle manuel)
 / 	Enregistrement sur clé USB actif ou échoué

### 1.9.5.2 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 du MENU. Pour une description détaillée des fonctions individuelles, voir chapitre „3.4 Utilisation manuelle“ dans la page 28. Lorsque l'écran affiche la page principale, l'attribution de l'encodeur gauche peut être changée en appuyant sur la zone bleue (tension) ou verte / orange (puissance ou résistance) de l'écran, jusqu'à ce que le panneau de commande soit verrouillé. L'encodeur droit est attribué en permanence au courant (rouge).

Cependant, les valeurs peuvent être saisies directement avec le clavier en appuyant sur le symbole .

### 1.9.5.3 Fonction bouton poussoir des encodeurs

Les encodeurs possèdent une fonction de bouton poussoir utilisée dans toutes les options de menu, pour déplacer le curseur afin d'ajuster les valeurs en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, comme suit :



### 1.9.5.4 Fonction bouton poussoir des encodeurs

A l'écran, les valeurs réglées peuvent être ajustées par incréments fixes. Le nombre de décimales dépend du modèle de l'appareil. Les valeurs comportent 4 ou 5 chiffres. Les valeurs actuelles et réglées ont toujours le même nombre de chiffres.

Résolution et nombre de chiffres des valeurs réglées 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	Lar- geur de pas	Nominal	Digits	Lar- geur de pas		Digits	Lar- geur de pas	Nominal	Digits	Largeur de pas
80 V	4	0.01 V	8 A	4	0.001 A	Tous	4	0.1 W	40 Ω	5	0.001 Ω
200 V	5	0.01 V	18 A	5	0.001 A				340 Ω	5	0.01 Ω
500 V	4	0.1 V	45 A	4	0.01 A				2000 Ω	5	0.1 Ω

### 1.9.5.5 Interface USB (face avant)

Le port USB de la face avant, situé sous la DEL "Power", est conçu pour connecter des clés USB. Il peut être utilisé pour charger ou sauvegarder des séquences pour le générateur arbitraire ou encore pour l'enregistrement de données dans tous les modes de fonctionnement.

Les clés USB 2.0 sont acceptées et doivent être formatées **FAT32** et avoir **une capacité maximale 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 fichiers suivants depuis la clé USB :

wave_u<votre_texte>.csv wave_i<votre_texte>.csv	Générateur de fonctions : fonction arbitraire en tension (U) ou courant (I) Le nom commencera par <i>wave_u</i> / <i>wave_i</i> , la suite est définie par l'utilisateur.
profile_<nombre>.csv	Profil utilisateur sauvegardé précédemment. Le nombre dans le nom de fichier est un compteur et ne correspond pas au numéro du profil utilisateur actuel dans le HMI. Un maximum de 10 fichiers à sélectionner est affiché lors du chargement de profils utilisateur.
mpp_curve_<arbitrary_text>.csv	Données de courbe définies par l'utilisateur (100 valeurs de tension) pour le mode MPP4 de la fonction MPPT

Le panneau de commande de la charge électronique peut sauvegarder les fichiers suivants sur clé USB :

battery_test_log_<no>.csv	Fichier avec données enregistrées à partir de la fonction test de batterie. Pour enregistrer un test de batterie, des données différentes et/ou supplémentaires aux données d'enregistrement normales sont enregistrées. Le champ <nr> dans le nom de fichier est automatiquement incrémenté si des fichiers de même nom existent déjà dans le dossier.
usb_log_<nr>.csv	Fichier avec données enregistrées en utilisation normale dans tous les modes. La structure du fichier est identique à celle générée à partir de la fonction enregistreur dans EA Power Control. Le champ <nr> dans le nom de fichier est automatiquement incrémenté si des fichiers de même nom existent déjà dans le dossier.
profile_<nr>.csv	Profil utilisateur sauvegardé. Le nombre dans le nom de fichier est un compteur et ne correspond pas au numéro du profil utilisateur utilisé dans le HMI. Un maximum de 10 fichiers peut être chargé par le HMI.
wave_u_<nr>.csv wave_i_<nr>.csv	Générateur de fonctions, fonction arbitraire, 99 points de séquences en tension (U) ou en courant (I), selon la sélection.
mpp_result_<nr>.csv	Données de résultat du mode suiveur MPP 4 au format tableau avec 100 groupes de données (Umcc, Imcc, Pmcc)

### 1.9.6 Interface USB (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. Des détails sur le contrôle distant sont disponibles sur le site de Elektro-Automatik 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

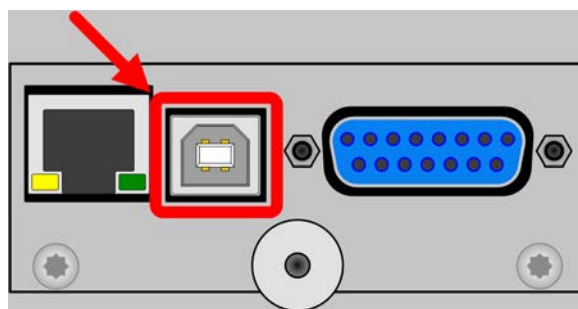


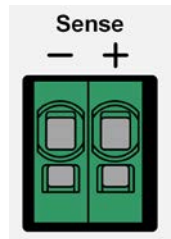
Image illustrant le module optionnel IF-KE4

Si le contrôle distant est en cours d'utilisation, l'interface USB n'est pas prioritaire par rapport aux autres interfaces et peut alors uniquement être utilisée alternativement à celles-ci. Cependant, la surveillance est toujours disponible, peu importe si et via quelle interface l'appareil est contrôlé à distance.

### 1.9.7 Bornier "Sense" (mesure à distance)

Afin de compenser les chutes de tension sur les câbles DC, l'entrée **Sense** (entre les bornes de l'entrée DC) peut être connectée à la source. L'appareil détectera automatiquement quand l'entrée «sense» est câblée (Sense+) et compensera la tension d'entrée en conséquence. La compensation maximale possible est donnée dans les spécifications.

La mesure à distance est effective en tension constante (CV). La connexion de cette entrée dans d'autres modes doit être évitée car les lignes peuvent typiquement augmenter les oscillations. Voir également chapitre 3.2.5 pour en savoir plus.



### 1.9.8 Port Ethernet

Le port Ethernet est optionnel. Voir chapitre 1.9.4.

Ce port situé en face arrière est conçu pour la communication avec l'appareil en matière de contrôle distant ou de surveillance. L'utilisateur a deux possibilités pour y accéder :

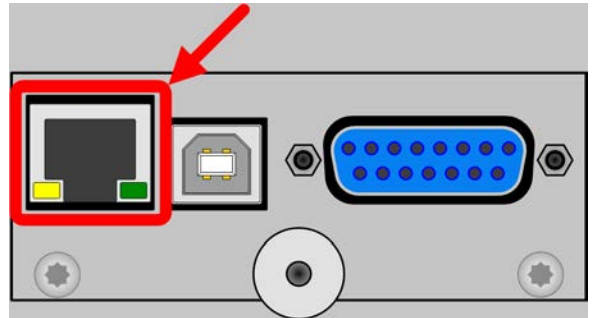
1. Un site internet (HTTP, port 80) est accessible depuis un moteur de recherche sous l'IP ou le nom hôte donné pour l'appareil. Ce site propose une page de configuration pour les paramètres réseaux, ainsi qu'une fenêtre de saisie pour les commandes SCPI.

2. Accès TCP/IP via un port disponible (sauf le 80 et autres ports réservés). Le port standard pour cet appareil est le 5025. Via le TCP/IP et ce port, la communication avec l'appareil peut être établie dans la plupart des langages de programmation standards.

En utilisant le port Ethernet, l'appareil peut être contrôlé par les commandes des protocoles SCPI ou ModBus RTU, qui détectent automatiquement le type de message.

La configuration réseau peut être faite manuellement ou par DHCP. La vitesse de transmission est réglée sur "Auto negotiation" et indique que le 10MBit/s ou le 100MBit/s peuvent être utilisés. Le 1GB/s n'est pas supporté. Le mode Duplex est toujours total.

Si le contrôle distant est actif, le port Ethernet n'est pas prioritaire sur les autres interfaces, et peut alors, uniquement être utilisé alternativement à celles-ci. Cependant, la surveillance reste disponible, peu importe si et via quelle interface l'appareil est contrôlé à distance.



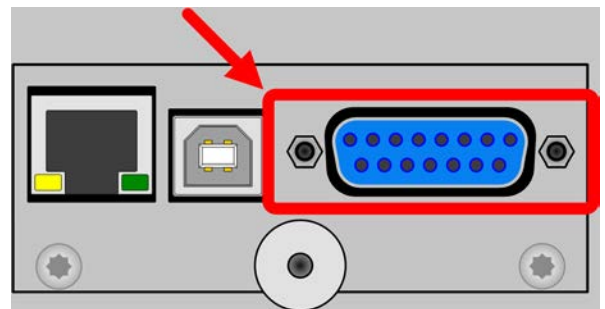
### 1.9.9 Interface analogique

L'interface analogique est optionnelle. Voir chapitre 1.9.4.

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

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.

Si le contrôle distant est activé, l'interface analogique n'est pas prioritaire sur les autres interfaces, et peut alors, uniquement être utilisé alternativement à celles-ci. Cependant, la surveillance reste disponible, peu importe si et via quelle interface l'appareil est contrôlé à distance.



## 2. Installation & mise en service

### 2.1 Transport et stockage

#### 2.1.1 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.

#### 2.1.2 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



- 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.
- Avant toute connexion d'une source de tension à l'entrée DC, assurez-vous que la source ne puisse pas générer une tension supérieure à celle spécifiée pour le modèle en question ou réalisez une installation pouvant éviter tout endommagement par surtension en entrée.

#### 2.3.2 Préparation

La liaison secteur des charges électroniques des séries EL 9000 T est réalisée via le cordon 3 pôles de 1,5 m. Le câblage DC jusqu'à la source 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 source est aussi courte que possible.
- Laissez un espace suffisant autour de l'appareil, minimum 30 cm, pour la ventilation
- Ne jamais obstruer les entrées d'air sur les côtés !
- L'unité d'interface numérique de la face arrière, USB intégrée ou IF-KE4 optionnelle, est modulaire et doit toujours être correctement installé dans l'appareil, sans quoi il ne fonctionnera pas.

### 2.3.4 Connexion à des sources DC



- En utilisant un modèle 45 A, une attention particulière doit être portée à l'endroit où la charge est connectée sur les bornes d'entrée DC. Les points de connexion 4mm de la face avant ne sont prévus que pour aller jusqu'à **max. 32 A!**
- La connexion de sources de tension pouvant générer une tension supérieure à 110% de la valeur nominale n'est pas autorisée !
- La connexion de sources de tension avec polarité inversée n'est pas autorisée !

L'entrée de la charge DC est située en face avant 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.

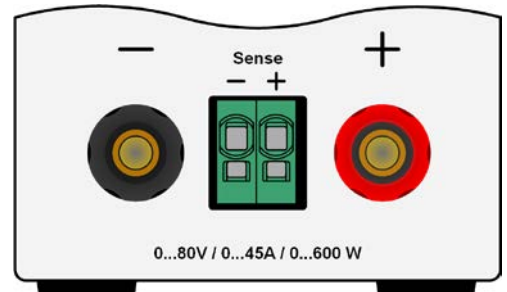
Pour les câbles jusqu'à **5 m** et une température ambiante moyenne jusqu'à 50°C, nous recommandons :

Jusqu'à **10 A**: 0.75 mm<sup>2</sup> (AWG18)

Jusqu'à **20 A**: 4 mm<sup>2</sup> (AWG10)

Jusqu'à **45 A**: 10 mm<sup>2</sup> (AWG8)

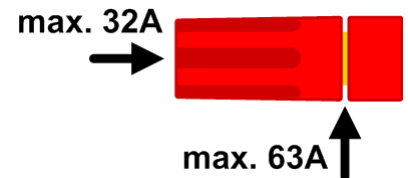
**par pôle de connexion** (multiprise, isolé, suspendu). Un câble simple de, par exemple, 10 mm<sup>2</sup> peut être remplacé par 2x 4 mm<sup>2</sup> etc. Si les câbles sont longs, alors la section doit être augmentée pour éviter les pertes de tension et les surchauffes



#### 2.3.4.1 Connexions possibles sur l'entrée DC

L'entrée DC de la face avant est de type pince & borne et peut être utilisée avec:

- Cordons 4 mm (banane, de sécurité) pour un courant **max. de 32 A**
- Cosses à fourches (6 mm ou supérieur)
- Extrémité de câble soudée (uniquement recommandé pour les faibles courants jusqu'à 10 A)



**Lors de l'utilisation de cosses ou câble à terminaison soudée, ne les utilisez que de manière isolée afin d'éviter tout risque de choc électrique !**

### 2.3.5 Mise à la terre de l'entrée DC

L'appareil peut être relié à la terre à partir du pôle négatif DC à tout instant, dans ce cas il est connecté directement à la terre (PE : Protective Earth). Cependant, si le pôle positif DC est relié à la terre, il peut uniquement être utilisé pour des tensions d'entrée jusqu'à 400 V avec le modèle 500V, contrairement au fonctionnement sans pôles DC reliés à la terre, car le potentiel du pôle négatif est décalé vers le négatif par la valeur de la tension d'entrée. Voir aussi les spécifications au chapitre 1.8.2, paramètre "Isolement".

C'est pour cette raison que tous les modèles pouvant supporter une tension d'entrée supérieure à 400 V, la liaison entre le pôle positif DC relié et la terre n'est pas autorisé.



Ne jamais relier le pôle DC positif à la terre sur le modèle 500 V ou alors s'assurer qu'au moins la tension d'entrée DC ne dépassera jamais 400 V tant que le pôle positif DC est relié à la terre.

### 2.3.6 Connexion de la mesure à distance



- La mesure à distance est uniquement possible en fonctionnement à tension constante (CV) et l'entrée «Sense» doit être déconnectée dans les autres modes de régulation si possible, car si elle est connectée elle augmente le risque d'oscillations.
- La section des câbles importe peu. Recommandation pour les câbles jusqu'à 5 m: utiliser au moins du 0.5 mm<sup>2</sup>
- 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 source pour éviter les oscillations. Voir chapitre 3.2.5.
- Le câble + sense doit être relié au + de la source et - sense au - de la source, sinon l'entrée Sense peut être endommagée. Par exemple voir *Figure 6* ci-dessous.



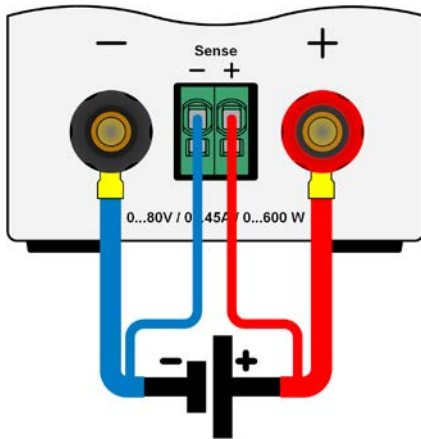


Figure 6 - Exemple de câblage de la mesure à distance

Le connecteur Sense est un bornier à pinces. Cela signifie pour les câbles de la mesure à distance que :

- Insertion de câble : pincez l'extrémité du câble dénudé et enfoncez-le simplement dans le plus gros trou
- Retrait de câble : utilisez un petit tournevis plat et appuyez dans le petit trou à côté de celui où il y a le câble pour ouvrir la pince, puis retirez le câble

### 2.3.7 Connexion à l'interface analogique

Le connecteur optionnel 15 pôles (Type: Sub-D, D-Sub) de la face arrière est une interface analogique. Pour la connecter à un matériel de commande (PC, circuit électronique), un connecteur standard est nécessaire (non fourni). Il est généralement conseillé de mettre l'appareil totalement hors tension avant de brancher ou débrancher ce connecteur, mais de déconnecter à minima l'entrée DC.



L'interface analogique est isolée galvaniquement de l'appareil de manière interne. C'est pourquoi il ne faut pas connecter une masse de l'interface analogique (AGND) à l'entrée DC, cela annulerait l'isolation galvanique.

### 2.3.8 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.

#### 2.3.8.1 Installation des drivers (Windows)

À 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.

#### 2.3.8.2 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. Avec les nouvelles versions de Linux ou MacOS, un driver CDC générique doit être embarqué.

#### 2.3.8.3 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".

## 2.3.9 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!

## 2.3.10 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 „2.3.9. Utilisation initiale“.

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

### 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 qui acceptent des tensions dangereuses, une protection contre les contacts physiques imprévus doit être installée sur l'entrée DC
- A partir du moment où l'entrée DC est reconfigurée, l'appareil doit être débranché du secteur, pas uniquement au niveau de l'interrupteur de l'entrée DC ! Mais complètement éteint ou même déconnecté de la source

#### 3.2 Modes d'utilisation

Une charge électronique est contrôlée en interne par différents circuits de commande ou de régulation, qui apporteront 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.

##### 3.2.1 Régulation en tension / Tension constante

Le mode tension constante (CV) ou régulation en tension est l'un des modes d'utilisation des charges électroniques. En utilisation normale, une source de tension est connectée à une charge électronique, qui représente une certaine tension d'entrée. Si la valeur réglée pour la tension, en mode tension constante, est supérieure à la tension actuelle de la source, la valeur ne peut pas être atteinte. La charge ne recevra alors aucun courant de la source. Si la valeur de la tension réglée est inférieure à la tension d'entrée, alors la charge essaiera de récupérer assez de courant de la source afin d'atteindre le niveau de tension souhaité. Si le courant résultant atteint la valeur du courant réglé ajustée ou si la puissance actuelle  $P = U_{IN} * I_{IN}$  atteint la valeur réglée de puissance ajustée, la charge basculera automatiquement en courant constant ou puissance constante, selon le premier cas qui se présente. Alors, la tension d'entrée réglée ne peut plus être atteinte.

Lorsque l'entrée 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 (selon le réglage), et stocké comme statut interne qui pourra également être lu comme un message de statut via l'interface numérique.

##### 3.2.1.1 Vitesse du contrôleur de tension

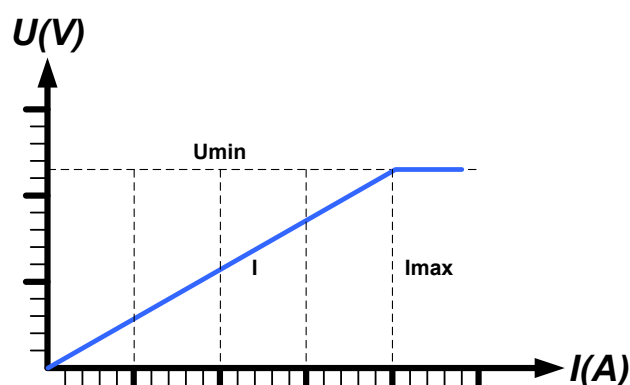
Le contrôleur de tension interne peut basculer entre "Slow" ou "Fast" (voir „3.4.3.2. Sous-menu "General Settings""). La valeur d'usine par défaut est "Slow". Le paramètre à sélectionner dépend de l'application dans laquelle l'appareil va être utilisé, mais dépend principalement du type de source de tension. Une source active régulée, telle qu'une alimentation en mode de commutation, possède son propre circuit de contrôle de tension travaillant en concurrence avec le circuit de charge. Les deux travaillent l'un contre l'autre et provoquent des oscillations. Si cela se produit, il est recommandé de régler la vitesse du contrôleur sur "Slow".

Dans d'autres situations, par exemple en utilisant le générateur de fonctions et en appliquant diverses fonctions à la tension d'entrée de la charge et en réglant de petits incréments de temps, il peut s'avérer nécessaire de régler le contrôleur de tension sur "Fast" afin d'atteindre les résultats souhaités.

##### 3.2.1.2 Tension minimale pour courant maximal

Pour des raisons techniques, tous les modèles de cette série ont une résistance interne minimale permettant à l'unité d'être alimentée avec une tension d'entrée minimale ( $U_{MIN}$ ) afin de pouvoir atteindre le courant optimal ( $I_{MAX}$ ). Cette tension d'entrée minimale varie selon le modèle et ses spécifications. Si une tension inférieure à  $U_{MIN}$  est fournie, la charge aura un courant proportionnellement plus faible, qui peut être calculé simplement.

Voir schéma de principe ci-contre.





### 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) et est fondamentale pour l'utilisation normale d'une charge électronique. Le courant d'entrée DC est maintenu à un niveau prédéterminé en faisant varier la résistance interne selon la Loi d'Ohm  $R = U / I$  comme un courant constant, basé sur la tension d'entrée. Une fois que le courant a atteint la valeur réglée, l'appareil bascule automatiquement en mode courant constant. Cependant, si la consommation de puissance atteint le niveau de puissance réglé, l'appareil basculera automatiquement en limitation de puissance et ajustera le courant d'entrée comme suit  $I_{MAX} = P_{SET} / U_{IN}$ , même si la valeur réglée pour le courant max est supérieure. La valeur réglée du courant, définie par l'utilisateur, est toujours et uniquement une limite haute.

Lorsque l'entrée 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 par résistance / résistance constante

A l'intérieur des charges électroniques, dont le principe de fonctionnement est basé sur une résistance interne variable, le mode résistance constante (CR) est quasiment une caractéristique naturelle. La charge essaye de régler la résistance interne à la valeur définie par l'utilisateur en déterminant le courant d'entrée dépendant de la tension d'entrée selon la Loi d'Ohm  $I_{IN} = U_{IN} / R_{SET}$ . La résistance interne est naturellement limitée un minimum défini techniquement et un maximum spécifique où la résolution de la régulation en courant commence à devenir de plus en plus imprécise.

Lorsque l'entrée DC est active et que le mode résistance constante est actif, le message "CR mode active" sera affiché sur l'écran graphique avec le symbole **CR**, et il sera mémorisé comme un statut pouvant être lu comme un message de statut via l'interface numérique.

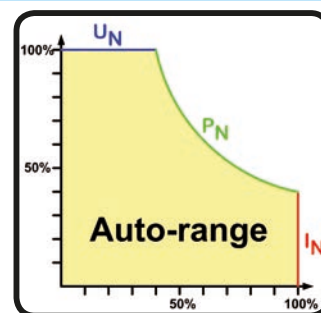
### 3.2.4 Régulation en puissance / Puissance constante / Limite de puissance

La régulation en puissance, également appelée limitation en puissance ou puissance constante (CP), garde la puissance d'entrée DC de l'appareil à la valeur réglée, pour que le flux de courant de la source, ensemble avec la tension d'entrée, atteignent la valeur souhaitée. La limitation de puissance limite alors le courant d'entrée selon  $I_{IN} = P_{SET} / U_{IN}$ .

La limite de puissance fonctionne selon le principe de gamme automatique suivant : plus la tension d'entrée est faible, plus le courant est élevé et inversement, afin de maintenir la puissance constante dans la gamme de  $P_N$  (voir ci-contre).

Lorsque l'entrée 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.

Le fonctionnement en puissance constante influe sur le réglage interne de la valeur de courant. Cela signifie que le courant max réglé ne peut pas être atteint si la valeur de puissance réglée selon  $I = P / U$  paramètre un courant plus faible. La valeur de courant réglée par l'utilisateur et affichée, est toujours et uniquement une limite haute.



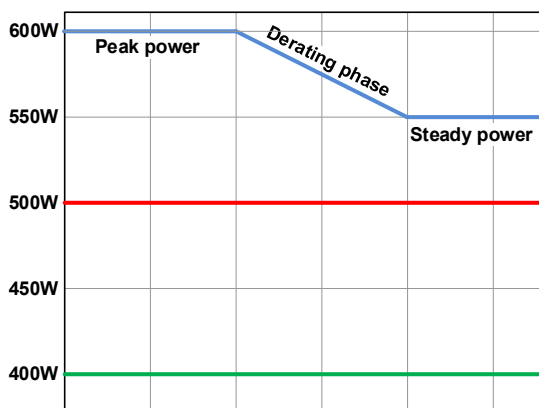
#### 3.2.4.1 Influence de la température sur la puissance

Cette série correspond à des charges électroniques conventionnelles convertissant l'énergie électrique consommée en chaleur, puis la dissipe. Afin d'éviter toute surchauffe, l'appareil réduira automatiquement par exemple sa puissance d'entrée lorsque la température augmentera. Cela signifie que la puissance crête admissible (voir spécifications) ne peut être atteinte que pour un temps très court et avec démarrage à froid.

Cette réduction de puissance dépend de la température ambiante. Ainsi, à une température de 10°C, la charge peut atteindre un pic de puissance pour une durée plus importante qu'à 20°C ou au-delà. Sans tenir compte de la température ambiante, la réduction de puissance serait constante à une certaine puissance par degré Kelvin (x W/K, voir spécifications), descendant jusqu'à la puissance stabilisée qui est annoncée pour une température ambiante typique de 40°C (104°F) et inférieure.

Si l'appareil est alimenté avec moins de puissance que celle correspondant à la puissance stable pour la température ambiante, la réduction n'affectera pas l'utilisation. La réduction interne de puissance est possible à tout moment. Par exemple, si vous utilisez un modèle de puissance stable 600 W à une puissance constante de 400 W, alors que la limite de puissance est réglée à 600 W et que votre source réalise un palier de tension ou la charge un palier de courant, la limite de puissance de 600 W ne pourra pas être atteinte.

Voir schémas ci-dessous pour explications.



## Principe de limitation

La puissance max est absorbée par la charge pour une durée x, jusqu'au démarrage de la limitation. Après celle-ci, la puissance disponible en entrée de la charge se situera environ au point indiqué dans les spécifications à 40°C. La valeur vraie temporaire pour la puissance stable peut uniquement être lue à partir de la valeur de puissance actuelle de l'appareil (écran ou via interface). Si la température ambiante augmente, la limitation continuera.

Bleu : modèle 80 V

Rouge : modèle 200 V

Vert : modèle 500 V

### 3.2.5 Caractéristiques dynamiques et critères de stabilité

La charge électronique est caractérisée par des temps courts de montée et descente du courant, qui sont atteignables grâce à une large bande passante du circuit de régulation interne.

Dans le cas de tests de sources dotées de notre circuit de régulation à la charge, comme par exemple des alimentations, la régulation peut être instable. Cette instabilité est présente si le système complet (incluant la source et la charge électronique) a une phase très petite et un gain marginal à certaines fréquences. Une phase de 180 ° correspond à une amplification > 0dB répondant à la condition pour une oscillation et résultant sur une instabilité. Il en est de même lors de l'utilisation de sources sans circuit de régulation (exemple : batterie), si les câbles de connexion sont hautement inductifs ou inductifs - capacitifs.

L'instabilité n'est pas provoquée par un dysfonctionnement de la charge, mais par le comportement du système. L'amélioration de la phase et du gain résolve cela. En pratique, une capacité est connectée à l'entrée DC de la charge. La valeur souhaitée n'est pas définie et doit être trouvée. Nous recommandons :

Modèle 80 V : 1000 µF...4700 µF

Modèle 200 V : 100 µF...470 µF

Modèle 500 V : 47 µF...150 µF

### 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), 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 (optionnelle). 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 l'entrée DC. Dans le cas d'un échec d'alimentation due à une sous-tension puis un retour à la normale, l'alarme disparaîtra de l'écran et ne nécessitera pas d'acquiescement.

L'état de l'entrée DC, après qu'une alarme PF se soit produite, peut être paramétré dans MENU. Voir 3.4.3.



*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).*

#### 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. Cela peut être consécutif à un défaut du ventilateur de régulation interne ou d'une température ambiante excessive. Malgré que l'appareil récupère la majeure partie de l'énergie consommée avec un haut rendement, il nécessite un refroidissement.

La condition de l'entrée DC après une alarme OT, à savoir lorsque l'appareil a refroidi, peut être déterminée dans le MENU. Voir 3.4.3. Selon le réglage, l'appareil continuera de travailler automatiquement. L'alarme OT ne nécessite pas d'acquiescement.

#### 3.3.3 Protection en surtension

L'alarme de surtension (OVP) désactivera l'entrée DC et se produira quand:

- la source de tension connectée fournit une tension supérieure à l'entrée DC réglée comme seuil d'alarme de surtension (OVP, 0...103%  $U_{NOM}$ )

Cette fonction permet de prévenir l'utilisateur de la charge électronique que la source de tension connectée a probablement générée une tension excessive pouvant l'endommager ou même détruire le circuit d'entrée et d'autres parties de l'appareil.



L'appareil n'est pas équipé de protection contre les surcharges externes.

#### 3.3.4 Protection en surintensité

Une alarme de surintensité (OCP) désactivera l'entrée DC et se produira si :

- Le courant d'entrée DC atteint la limite OCP paramétrée.

Cette fonction permet de protéger la source de tension et courant contre les surcharges et de possibles dommages, plutôt que de proposer une protection à la charge électronique.

#### 3.3.5 Protection en surpuissance

Une alarme de surpuissance (OPP) désactivera l'entrée DC et se produira si :

- Le produit de la tension d'entrée et du courant d'entrée de l'entrée DC dépasse la limite OPP réglée.

Cette fonction permet de protéger la source de tension et courant contre les surcharges et de possibles dommages, plutôt que de proposer une protection à la charge électronique.

## 3.4 Utilisation manuelle

### 3.4.1 Mise sous tension de l'appareil

L'appareil doit, autant que possible, toujours être mit sous tension en utilisant l'interrupteur de mise sous tension de la face avant. Après quoi, l'écran indiquera d'abord le logo du fabricant, suivi de la langue sélectionnée qui disparaît automatiquement après environ 3 secondes, puis le nom et l'adresse du fabricant, le type d'appareil, la version du firmware, son numéro de série et sa référence

Dans le menu Setup (voir chapitre „3.4.3. Configuration via MENU“), dans le sous menu **General settings** il y a l'option **DC input after power ON** avec laquelle l'utilisateur peut définir le statut de l'entrée DC à la mise sous tension. Le réglage usine est **OFF**, signifiant que l'entrée DC est toujours désactivée à la mise sous tension. **Restore** signifie que le dernier statut de l'entrée 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 (si installée) peut indiquer des états non définis sur les broches de sortie tels que ALARMS 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

A la mise hors tension, le dernier statut de l'entrée, les valeurs réglées et les statuts, ainsi que le mode maître - esclave sont sauvegardés. C'est pourquoi, une alarme PF (échec d'alimentation) sera indiquée, mais peut être ignorée.

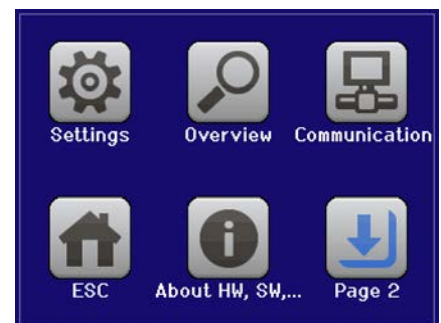
L'entrée DC est immédiatement désactivée, puis une fois que les ventilateurs se sont arrêtés et l'appareil prend quelques secondes pour se mettre définitivement hors tension.

### 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 l'entrée DC est désactivée. Voir figure de droite.

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 : valeur supérieure ou de gauche -> encodeur gauche, valeur inférieure ou de droite -> encodeur droit.

Certains réglages de paramètres sont intuitifs, d'autres moins. Ces derniers seront décrits par la suite.



### 3.4.3.1 Sous-menu "Settings"

Il s'agit du menu principal des réglages généraux correspondant à l'appareil et ses interfaces.

Sous menu	P.	Description
Input Settings	1	Permet d'ajuster les valeurs réglées de l'entrée DC, c'est une alternative à l'intervention depuis l'écran principal
Protection	1	Permet d'ajuster les seuils de protection (ici: OVP, OCP, OPP) de l'entrée DC. Voir aussi chapitre „3.3. Conditions d'alarmes“
Limit Settings	1	Permet d'ajuster les limites des valeurs réglées. Voir aussi chapitre „3.4.4. Ajustement des limites“
General Settings	1	Réglage du fonctionnement de l'appareil et de ses interfaces. Voir ci-dessous.
Reset device	2	La zone tactile <b>Start</b> réinitialisera tous les réglages (HMI, profile etc.) aux valeurs d'usine.
Calibrate device	2	Ouvre un nouveau menu avec plusieurs options pour calibrer les valeurs associées à l'entrée DC. Voir chapitre „4.3. Étalonnage“.
Event Settings	2	Permet d'ajuster les fonctions de surveillance de l'entrée DC. Voir aussi chapitre „3.6.2.1. Événements définis par l'utilisateur“

### 3.4.3.2 Sous-menu "General Settings"

Setting	Description
Allow remote control	Choisir <b>NO</b> 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 " <b>local</b> " dans la zone de statuts de l'écran. Voir également le chapitre 1.9.5.1.
Analog interface range	Sélectionne la gamme de tension pour les valeurs réglées en entrée analogique (si option installée), les valeurs de sortie et la tension de référence de sortie. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0...5 V</b> = Gamme réglée 0...100% valeurs actuelles, tension de référence 5 V</li> <li>• <b>0...10 V</b> = Gamme réglée 0...100% valeurs actuelles, tension de référence 10 V</li> </ul> Voir également 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 (si option installée) doit fonctionner selon les niveaux et la logique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Normal</b> = les niveaux et fonctions sont décrits au tableau 3.5.4.4</li> <li>• <b>Inverted</b> = les niveaux et fonctions seront inversés</li> </ul> Voir également „3.5.4.7. Exemples d'applications“
Analog Rem-SB action	Sélectionne l'action sur l'entrée DC qui sera initiée à chaque changement de niveau de l'entrée analogique (si option installée) "Rem-SB": <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DC OFF</b> = la broche peut uniquement être utilisée pour désactiver l'entrée DC</li> <li>• <b>DC ON/OFF</b> = la broche peut être utilisée pour désactiver et activer de nouveau l'entrée DC, si elle a été activée précédemment depuis un autre emplacement</li> </ul>
Analog interface pin 6	La broche 6 de l'interface analogique (voir 3.5.4.4) est par défaut uniquement attribuée à l'indication d'alarmes OT et PF. Ce paramètre permet également d'activer l'indication uniquement de l'une des deux (3 combinaisons possibles) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alarm OT</b> = Active / désactive l'indication de l'alarme OT sur la broche 6</li> <li>• <b>Alarm PF</b> = Active / désactive l'indication de l'alarme PF sur la broche 6</li> </ul>
Analog interface pin 14	La broche 14 de l'interface analogique (voir 3.5.4.4) est par défaut uniquement attribuée à l'indication d'alarme OVP. Ce paramètre permet également d'activer l'indication d'autres alarmes (7 combinaisons possibles) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alarm OVP</b> = Active / désactive l'indication de l'alarme OVP sur la broche 14</li> <li>• <b>Alarm OCP</b> = Active / désactive l'indication de l'alarme OCP sur la broche 14</li> <li>• <b>Alarm OPP</b> = Active / désactive l'indication de l'alarme OPP sur la broche 14</li> </ul>



Setting	Description
<b>Analog interface pin 15</b>	La broche 15 de l'interface analogique (voir 3.5.4.4) est par défaut uniquement attribuée à l'indication du mode de régulation CV. Ce paramètre permet également d'activer l'indication de différents statuts de l'appareil (2 options) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Regulation mode</b> = Active / désactive l'indication du mode CV sur la broche 15</li> <li>• <b>DC status</b> = Active / désactive l'indication du statut de l'entrée DC en broche 15</li> </ul>
<b>DC input after OT alarm</b>	Détermine comment les étages de puissance DC doivent réagir après une alarme de surchauffe (OT) et après avoir refroidit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = Les étages de puissance DC sont désactivés</li> <li>• <b>AUTO</b> = l'appareil restaurera automatiquement la situation comme avant l'alarme OT, ce qui signifie généralement que les étages de puissance seront actifs</li> </ul>
<b>DC input after power ON</b>	Définit le statut de l'entrée DC à la mise sous tension. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = l'entrée DC est toujours désactivée après la mise sous tension.</li> <li>• <b>Restore</b> = la condition d'entrée DC sera restauré au statut précédent la mise hors tension.</li> </ul>
<b>DC input after PF alarm</b>	Définit comment l'entrée DC doit réagir après qu'une alarme d'échec d'alimentation (PF) soit émise : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = l'entrée DC sera désactivée et le restera jusqu'à une intervention de l'utilisateur</li> <li>• <b>AUTO</b> = l'entrée DC sera de nouveau active après que l'alarme PF sera terminée, si elle était déjà active avant le déclenchement de l'alarme</li> </ul>
<b>DC input after remote</b>	Définit la condition de l'entrée DC après avoir quitté le contrôle distant soit manuellement soit par une commande. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = l'entrée DC sera désactivée et le restera jusqu'à une intervention de l'utilisateur</li> <li>• <b>AUTO</b> = l'entrée DC sera de nouveau active après que l'alarme PF sera terminée, si elle était déjà active avant le déclenchement de l'alarme</li> </ul>
<b>Enable R mode</b>	Active ( <b>Yes</b> ) ou désactive ( <b>No</b> ) 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 „3.2.3. Régulation par résistance / résistance constante“.
<b>Voltage controller setting</b>	Sélectionne la vitesse de régulation du régulateur de tension interne entre <b>Slow</b> et <b>Fast</b> . Voir „3.2.1.1. Vitesse du contrôleur de tension“.
<b>USB file separator format</b>	Modifie le format du point décimal des valeurs et du séparateur de fichier CSV pour l'enregistrement USB (voir 1.9.5.5 et 3.4.9), et pour les autres fonctions où le fichier CSV peut être chargé <p><b>US</b> = séparateur virgule (standard US pour les fichiers CSV)</p> <p><b>Default</b> = séparateur point virgule (standard européen pour les fichiers CSV)</p>
<b>USB logging with units (V,A,W)</b>	Les fichiers CSV générés depuis l'enregistrement USB par défaut ajoutent les unités physiques aux valeurs. Désactivable en réglant cette option sur <b>No</b>

### 3.4.3.3 Menu “Profiles”

Voir chapitre „3.9 Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur“ dans la page 46.

### 3.4.3.4 Menu “Overview”

Ce menu possède plusieurs sous-menus qui affichent tous des informations sur les valeurs réglées d'entrée, les limites, les événements et un historique des alarmes qui liste le nombre d'alarmes s'étend déclenchées depuis que l'appareil est sous tension. Rien ne peut être changé ici.

### 3.4.3.5 Menu “About HW, SW...”

Ce menu indique des données importantes de l'appareil telles que son numéro de série, sa référence etc.

### 3.4.3.6 Menu “Function Generator”

Voir chapitre „3.10 Générateur de fonction“ dans la page 48.

### 3.4.3.7 Menu "Communication"

A part les réglages relatifs à la fonction d'enregistrement USB, tous les réglages des interfaces numériques de la face arrière sont paramétrés ici. L'appareil est livré avec un port USB uniquement, qui ne nécessite aucun réglage. Il est possible de rajouter un port Ethernet/LAN en installant la carte d'interface triple optionnelle IF-KE3. A la livraison ou après une réinitialisation, le port Ethernet a les **paramètres suivants** assignés comme tels :

- DHCP: off
- IP: 192.168.0.2
- Masque de sous réseau: 255.255.255.0
- Passerelle : 192.168.0.1
- Port: 5025
- DNS: 0.0.0.0
- Nom hôte : vide, mais configurable via HMI
- Domaine : vide, mais configurable via HMI

Ces réglages peuvent être modifiés à tout moment et configurés selon les besoins. C'est pourquoi, il existe des réglages globaux de communication disponibles en fonction de l'instant et des protocoles.

#### Sous menu "IP Settings 1"

Élément	Description
<b>Adr. Source</b>	Avec le réglage DHCP, l'appareil essaiera instantanément d'allouer les paramètres réseau (IP, masque de sous réseau, passerelle, DNS) depuis le serveur DHCP après la mise sous tension ou lors du changement de <b>Manual à DHCP</b> et soumettra le changement avec la touche ENTER. Si la tentative de configuration DHCP échoue, l'appareil utilisera les réglages de <b>Manual</b> . Dans ce cas, l'affichage <b>View settings</b> à l'écran indiquera le statut DHCP comme <b>DHCP (failed)</b> , ou comme <b>DHCP(active)</b>  <b>Manual</b> (par défaut): utilise les paramètres réseau par défaut (après redémarrage) ou le dernier réglage utilisateur. Ces paramètres ne sont pas écrasés par la sélection <b>DHCP</b> et sont donc toujours disponibles en basculant en mode <b>Manual</b> de nouveau.
<b>IP address</b>	Uniquement disponible avec le réglage <b>Manual</b> . Défaut : 192.168.0.2 Réglage manuel permanent de l'adresse IP de l'appareil au format standard IP
<b>Subnet mask</b>	Uniquement disponible avec le réglage <b>Manual</b> . Défaut : 255.255.255.0 Réglage manuel permanent du masque de sous réseau au format standard IP
<b>Gateway</b>	Uniquement disponible avec le réglage <b>Manual</b> . Défaut : 192.168.0.1 Réglage manuel permanent de l'adresse passerelle au format standard IP

#### Sous menu "IP Settings 2"

Élément	Description
<b>DNS address</b>	Défaut : 0.0.0.0 Réglage manuel permanent de l'adresse réseau d'un DNS qui doit être présent afin de traduire le nom d'hôte en IP de l'appareil, pour que celui-ci puisse accéder alternativement au nom hôte
<b>Port</b>	Valeur par défaut : 5025 Règle la prise du port qui appartient à l'adresse IP et sert à l'accès TCP/P lors du contrôle distant de l'appareil via Ethernet

#### Sous menu "Logging"

Élément	Description
<b>Enable USB logging</b>	Réglage par défaut : désactivé Active / désactive la fonction "log to USB stick". Une fois activée, vous pouvez régler <b>Logging interval</b> (pas multiples, 500 ms ... 5 s) et choisir entre <b>Start/stop with DC ON/OFF</b> ou <b>Manual start/stop</b> . Avec une clé USB bien formatée (voir 1.9.5.5) connectée, l'enregistrement sur clé USB est disponible à tout moment. Pour plus de détails voir „3.4.9. Enregistrement sur clé USB (enregistreur)“.

Sous menu “Com Timeout” (délai de communication)

Élément	Description
<b>Timeout USB [ms]</b>	Valeur par défaut : <b>5</b> , Gamme : 5...65535 Délai de communication USB/RS232 en millisecondes. Définit la durée max. entre deux bits ou blocs consécutifs d'un message transféré. Pour plus d'information à propos du délai, se référer à la documentation de programmation “Programming Guide ModBus & SCPI”.
<b>Timeout ETH [s]</b>	Valeur par défaut : <b>5</b> , Gamme : 0, 5...65535 Définit un délai après lequel l'appareil fermera la connexion s'il n'y a pas de commande de communication entre l'unité de contrôle (PC, PLC etc.) et l'appareil pour le temps ajusté. Le délai est inactif tant que l'option <b>TCP Keep-alive</b> est active. Le réglage 0 désactivera complètement la temporisation.
<b>Enable interface monitoring</b>	Réglage par défaut : désactivé Active / désactive la fonction de surveillance de l'interface numérique. Voir „3.5.3.4. Surveillance d'interface“
<b>Timeout interface monitoring [s]</b>	Valeur par défaut : <b>5</b> , Gamme : 1...36000 Définit un délai pour la fonction de surveillance d'interface. Voir ci-dessus à <b>Enable interface monitoring</b> .

Sous menu “Com Protocols” (protocoles de communication)

Élément	Description
<b>SCPI / ModBus</b>	Réglage par défaut : les deux actifs Active / désactive les protocoles de communication SCPI ou ModBus RTU de l'appareil. Le changement est effectif immédiatement après l'appui sur ENTER. Seul l'un des deux peut être désactivé.
<b>ModBus specification compliance</b>	Réglage par défaut : <b>Limited</b> Permet de basculer de <b>Limited</b> (réglage par défaut) à <b>Full</b> pour que l'appareil envoie des messages aux formats ModBus RTU ou ModBus TCP qui répondent entièrement aux spécifications et sont compatibles avec les logiciels disponibles sur le marché. Avec <b>Limited</b> l'appareil continuera d'utiliser l'ancien format de message partiellement erroné (voir le guide de programmation pour les détails).

Sous menu “TCP Keep-Alive”

Élément	Description
<b>Enable TCP Keep-Alive</b>	Réglage par défaut : désactivé Active / désactive la fonctionnalité “temps de maintien” du TCP.

### 3.4.3.8 Menu “HMI Setup”

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

Élément	Description
<b>Language</b>	Sélection de la langue d'affichage parmi Allemand, Anglais (défaut), Russe ou Chinois. Cet écran est aussi affiché pendant 3 secondes lors du démarrage de l'appareil.
<b>Backlight</b>	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.
<b>HMI Lock</b>	Configure et active le verrouillage du HMI. Voir „3.7. Verrouillage du panneau de commande (HMI)“
<b>Status Page</b>	Lorsqu'elle est activée, cette fonction bascule l'écran principal de l'appareil dans une version simplifiée avec uniquement la tension et le courant plus les statuts.



### 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 réglages des limites peuvent être verrouillés par code PIN (voir MENU, "Limits lock")

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

La pleine échelle peut être difficile dans certains cas, notamment pour la protection des applications contre les surintensité. 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 **MENU** pour accéder au menu SETTINGS.



2. Appuyez sur **Settings** puis sur **Limit Settings** pour ouvrir le menu dédié à l'ajustement des limites.
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 une paire pour la sélectionner.
4. Validez le réglage avec la touche **ENTER**.



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



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 courant (I-max) à 35 A alors qu'elle est actuellement à 40 A, vous devez d'abord diminuer ce réglage à 35 A ou moins, afin d'obtenir un réglage de I-max en-dessous de 35 A.

### 3.4.5 Changer le mode d'utilisation

En général, l'utilisation manuelle des EL 9000 T se décline entre deux modes de fonctionnement: UIP et UIR.

Avec le mode UIR sélectionné, la valeur réglée de résistance est ajustable soit pour U soit pour I, alors qu'en mode UIP la valeur réglée de puissance remplace la valeur de résistance. La résistance comme valeur réglée ajustable est uniquement disponible après l'activation du mode résistance (raccourci: UIR) dans le MENU.

#### ► Comment basculer le mode de fonctionnement entre UIP et UIR

1. Activez le mode résistance dans MENU. Après avoir quitté le menu, la zone qui était verte et qui indiquait les valeurs réglée et actuelle de puissance est maintenant en orange - marron, et indiquera les valeurs de résistance.
2. Le retour au mode UIP est réalisé dans le sens inverse, en désactivant le mode UIR dans le MENU. La zone inférieure gauche repasse alors en vert et les valeurs de puissance sont de nouveau indiquées.



Selon la sélection, une valeur différente (U, P ou R) est attribuée à l'encodeur gauche alors que celui de droite est toujours attribué au courant (I).



Le passage au mode UIR ne désactive pas la valeur réglée de puissance. Cela signifie que la valeur de puissance réglée est toujours active. En mode UIR, la valeur réglée de puissance peut uniquement être accessible et ajustée dans le MENU.

## 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 la charge électronique, d'où 'attribution des encodeurs à deux des valeurs paramétrées manuellement.

Les valeurs réglées peuvent être saisies manuellement de deux manières : via le **bouton rotatif** ou **saisie directe**. Alors que les encodeurs ajustent les valeurs en continu, leur saisie via le clavier numérique peut être utilisée pour modifier les valeurs avec des pas plus importants.



Le changement d'une valeur est immédiat, peu importe si le bornier DC est activé ou désactivé.



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 avec les encodeurs

1. Vérifiez d'abord si la valeur à modifier est déjà attribuée à l'un des encodeurs. L'écran principal indique les attributions avec les deux valeurs réglées attribuées étant inversées.
2. Si, comme dans l'exemple, l'attribution est la tension (U, encodeur gauche) et le courant (I, encodeur droit), et qu'il est nécessaire de régler la puissance, alors l'attribution de l'encodeur gauche peut être modifiée en appuyant sur la zone verte relative à la puissance. Cela basculera sur la puissance qui deviendra ajustable.
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) :



### 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 avec **5** **4** **.** **3** et **ENTER**.

3. L'écran revient à la page principale et les valeurs réglées prennent effet.

## 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 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 :



*Dans le mode de visualisation simplifiée, les valeurs réglées de puissance et de résistance ne sont pas ajustables lorsque l'entrée DC est active. Elles ne sont accessibles et ajustables que dans les réglages (SETTINGS) lorsque l'entrée 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 Activer / désactiver l'entrée DC

L'entrée 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 l'entrée DC en utilisation manuelle ou distante peut être désactivée par la broche REM-SB de l'interface analogique intégrée. Pour plus d'informations voir 3.4.3.2 et exemple a) en 3.5.4.7. Dans une telle situation, l'appareil indiquera un message à l'écran.*

#### ► Comment activer / désactiver manuellement l'entrée 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 (en le déverrouillant ou en saisissant le code PIN, si le verrouillage était activé dans le MENU).
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 d'entrée DC est affichée comme "On" ou "Off" à côté des DEL avec la couleur correspondante.

#### ► Comment activer / désactiver à distance l'entrée DC via l'interface analogique

1. Voir chapitre „3.5.4 Contrôle distant via l'interface analogique (AI)“ dans la page 39.

#### ► Comment activer / désactiver à distance l'entrée 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 fournit par le fabricant.

### 3.4.9 Enregistrement sur clé USB (enregistreur)

Les données de l'appareil peuvent être enregistrées sur clé USB (2.0, 3.0, toutes les marques ne sont pas supportées). Pour les spécifications de la clé USB et les fichiers générés voir „1.9.5.5. Interface USB (face avant)“.



Les fichiers sont stockés au format CSV sur la clé. La structure des données enregistrées est la même qu'en enregistrant via PC avec le logiciel EA Power Control. L'avantage de l'enregistrement sur clé USB plutôt que sur PC est la mobilité et qu'aucun PC n'est nécessaire. La fonction enregistreur doit juste être activée et configurée dans le MENU.

#### 3.4.9.1 Configuration

Voir aussi 3.4.3.7. Après que l'enregistrement USB ait été activé et que les paramètres **Logging interval** et **Start/Stop** aient été réglés, l'enregistrement peut commencer à tout moment à partir du MENU ou après l'avoir quitté, selon le mode start / stop sélectionné.

#### 3.4.9.2 Prise en main (start/stop)

Avec le réglage **Start/stop with DC on/off**, l'enregistrement démarrera à chaque fois que l'entrée DC de l'appareil sera activée, peu importe si c'est manuellement avec la touche "On/Off" ou à distance via l'interface analogique ou numérique. Avec le réglage **Manual start/stop** c'est différent. L'enregistrement est alors lancé et arrêté uniquement dans le MENU, dans la page de configuration de l'enregistreur.

Juste après le démarrage de l'enregistrement, le symbole  indique que l'enregistrement est en cours. Dans le cas où il y a une erreur pendant l'enregistrement, telle qu'une clé USB pleine ou déconnectée, le symbole  sera affiché. Après chaque arrêt manuel ou chaque désactivation de l'entrée DC, l'enregistrement est arrêté et le fichier log fermé.

#### 3.4.9.3 Format de fichier Log

Type: fichier texte au format européen CSV

Structure:

	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

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

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

**R mode:** mode résistance on ou off

**Output/Input:** statut de l'entrée DC

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

**Error:** alarmes de l'appareil

**Time:** temps écoulé depuis le début de l'enregistrement

Important à savoir :

- R set et R actual sont enregistrés uniquement si le mode UIR est actif (voir aussi chapitre 3.4.5)
- Contrairement à l'enregistrement sur PC, tous les départs d'enregistrement créent ici un nouveau fichier Log avec un compteur dans le nom de fichier, démarrant généralement à 1, sauf si des fichiers existent déjà.

#### 3.4.9.4 Notes spéciales et limitations

- Taille max du fichier log (formatage FAT32): 4 GB
- Nombre max de fichiers log dans le dossier HMI\_FILES: 1024
- Avec le réglage **Start/stop with DC ON/OFF**, l'enregistrement s'arrêtera aussi sur les alarmes ou événements avec l'action **Alarm**, car ils désactivent l'entrée DC
- Avec le réglage **Manual start/stop** l'appareil continuera à enregistrer les événements en cas d'alarmes, ainsi ce mode peut être utilisé pour déterminer la période d'alarme pour OT ou PF

## 3.5 Contrôle distant

### 3.5.1 Général

Le contrôle distant est possible via le port USB intégré (face arrière) ou les interfaces optionnelles analogique et Ethernet (voir aussi 1.9.4, 1.9.8 et 1.9.9). Il est important ici que seule l'interface analogique ou une interface numérique puisse contrôler. 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.
<b>Remote</b>	Contrôle distant via l'interface active
<b>Local</b>	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 „3.4.3.2. Sous-menu *“General Settings”*“). S'il est bloqué, le statut **Local** sera affiché en bas 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: Analog**), 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 "remote control = 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

L'appareil supporte uniquement les interfaces numériques intégrées USB et Ethernet (optionnelle).

Pour l'USB, un câble USB standard est inclus à la livraison, ainsi que le driver pour Windows sur la clé USB. The L'interface USB ne nécessite aucun paramétrage dans le MENU.

L'interface Ethernet nécessite typiquement un paramétrage réseau (manuel ou DHCP), mais peut également être utilisée avec ses paramètres par défaut de démarrage

#### 3.5.3.2 Général

Pour l'installation du port réseau, voir „1.9.8. Port Ethernet“.

L'interface numérique nécessite peu ou pas de réglage et peut être utilisée directement avec sa configuration par défaut. Tous les réglages spécifiques seront stockés en permanence, mais pourront aussi être effacés pour ceux par défaut avec la fonction **Reset Device**.

Via l'interface numérique les valeurs réglées (tension, courant, puissance, résistance) et les conditions peuvent d'abord être réglées et surveillées. De plus, d'autres fonctions sont disponibles comme décrit dans la documentation de programmation externe.

Le changement en contrôle distant retiendra les dernières valeurs réglées pour l'appareil jusqu'à ce qu'elles soient modifiées. Ainsi, le simple contrôle d'une tension en réglant une valeur cible est possible sans changer les autres valeurs.

#### 3.5.3.3 Programmation

Les détails pour la programmation des interfaces, les protocoles de communication etc. peuvent être trouvés dans la documentation "Programming Guide ModBus & SCPI" qui est fournie sur la clé USB ou téléchargeable sur le site internet du fabricant.



## 3.5.3.4 Surveillance d'interface

La surveillance d'interface est une fonctionnalité très utile introduite dans les firmwares KE 3.08 et HMI 2.05. Son but est de surveiller (ou superviser) la communication entre l'appareil et une unité de contrôle, telle qu'un PC ou PLC, et de s'assurer que l'appareil ne continuerait pas de fonctionner de manière incontrôlable en cas de perte de la communication. Une perte de ligne peut signifier une interruption physique (câble endommagé, faux contact, câble étiré) ou un port d'interface bloqué à l'intérieur de l'appareil.

La surveillance n'est toujours valide que pour l'une des interfaces numériques, celle étant utilisée pour le contrôle à distance. Cela signifie donc que la surveillance puisse devenir temporairement inactive lorsque l'appareil quitte le contrôle à distance. Elle repose d'autre part sur une temporisation définissable par l'utilisateur qui s'exécutera s'il n'y a pas au moins un message d'envoyer vers l'appareil au cours du délai défini. Après chaque message, la temporisation redémarre et se réinitialise à l'arrivée du message suivant. En cas d'arrêt, la réaction suivante de l'appareil est définie :

- Quitter le contrôle à distance
- Dans le cas où la sortie DC est active, désactiver la sortie DC, comme défini dans le paramètre **DC input after remote** (voir 3.4.3.2)

Notes pour l'utilisation :

- La surveillance peut être désactivée ou activée à tout moment via le contrôle à distance
- La temporisation de la surveillance peut être modifiée à tout moment via le contrôle à distance; la nouvelle valeur ne sera valide qu'après que la temporisation actuelle sera écoulée
- La surveillance de l'interface ne désactive pas la temporisation de la connexion Ethernet (voir 3.4.3.7), donc ces deux temporisations peuvent se chevaucher

### 3.5.4 Contrôle distant via l'interface analogique (AI)

#### 3.5.4.1 Général

L'interface analogique 15 pôles optionnelle isolée galvaniquement (notée : AI, voir aussi 1.9.9) est située à l'arrière de l'appareil après l'installation et propose les possibilités suivantes :

- Contrôle distant du courant, de la tension, de la puissance et de la résistance
- Statut de surveillance distant (CC/CP, CV)
- Alarmes de surveillance distantes (OT, OVP, PF, OPP, OCP)
- Surveillance distante des valeurs lues
- Activation / désactivation de l'entrée DC

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. Le mode résistance est également possible et nécessite de paramétrer la broche correspondante.

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

**0-5 V:** Tension de référence = 5 V, valeur réglée 0...5 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspond à 0...100% de la valeur nominale ou  $R_{Min}...R_{Max}$ , 0...100% des valeurs actuelles correspond à 0...5 V aux sorties CMON et VMON.

**0-10 V:** Tension de référence = 10 V, valeur réglée 0...10 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspond à 0...100% de la valeur nominale ou  $R_{Min}...R_{Max}$ , 0...100% des valeurs actuelles correspond à 0...10 V aux sorties CMON et VMON.

Toutes les valeurs réglées sont toujours limitées aux réglages correspondants (U-max, I-max etc.), qui supprimeront les valeurs excessives pour la sortie DC. Voir également chapitre „3.4.4. Ajustement des limites“.

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



Après la mise sous tension et pendant la phase de démarrage, il y a des statuts non définis de signaux AI sur les broches de sortie. Ceux-ci peuvent être ignorés jusqu'à l'utilisation.

- 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
- 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). Dans le cas où les valeurs paramétrées ne sont pas utilisées pour l'ajustage, il peut être bloqué par un niveau défini ou connecté à la broche VREF, et donner 100%.

#### 3.5.4.2 Résolution

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 16384 (14 bits) en travaillant avec la gamme 10 V. Dans la gamme 5 V cette résolution est de moitié. A cause des tolérances, la résolution réellement atteignable peut être légèrement moins bonne.

#### 3.5.4.3 Acquiescement des alarmes

En cas d'alarme pendant le contrôle à distance via l'interface analogique, l'entrée DC sera désactivée comme en contrôle manuel. L'appareil indiquera une alarme (voir 3.6.2) à l'écran et, si activé, un indicateur sonore, ainsi qu'un signal sur l'interface analogique. Les alarmes qui sont signalées peuvent être réglées dans le menu de configuration de l'appareil (voir „3.4.3.2. Sous-menu "General Settings"“).

La plupart des alarmes doivent être acquittées (voir „3.6.2. Alarmes et événements“). L'acquiescement est fait avec la broche REM-SB désactivant l'entrée DC et la réactivant, ce qui représente un signal HIGH-LOW-HIGH (min. 50 ms pour LOW), lors de l'utilisation du réglage de niveau par défaut pour cette broche.

## 3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique

Pin	Nom	Type*	Description	Niveaux par défaut	Propriétés 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% ***** Impédance d'entrée $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$
2	CSEL	AI	Valeur courant réglé	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de $I_{Nom}$	
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 numérique		Contrôle et signaux de statuts
5	REMOTE	DI	Commutation manuelle /contrôle externe	Externe = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ Manuel = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Manuel, si broche non câblée	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = -1\text{ mA}$ à 5 V $U_{LOW\text{ to }HIGH\text{ typ.}} = 3\text{ V}$ Collecteur ouvert contre DGND
6	ALARMS 1	DO	Surchauffe Echec alimentation	Alarm= HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ No alarm= 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	Valeur de résistance interne réglée	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% ***** Impédance d'entrée $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$
8	PSEL	AI	Valeur de puissance réglée	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de $P_{Nom}$	
9	VMON	AO	Tension lue	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de $U_{Nom}$	Précision < 0.2% à $I_{Max} = +2\text{ mA}$ Résistant aux court-circuits contre AGND
10	CMON	AO	Courant lue	0...10 V ou 0...5 V correspondent à 0..100% de $I_{Nom}$	
11	AGND	POT	Masse pour tous signaux analogique		Pour signaux -SEL, -MON, VREF
12	R-ACTIVE	DI	Mode R on / off	Off = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ On = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ On, si broche non câblée	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = -1\text{ mA}$ à 5 V $U_{LOW\text{ to }HIGH\text{ typ.}} = 3\text{ V}$ Collecteur ouvert contre DGND
13	REM-SB	DI	Entrée DC OFF (entrée 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, $U_{High} > 4\text{ V}$	
			Entrée DC	Off = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ On = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$	

\* AI = entrée analogique, AO = sortie analogique, DI = entrée numérique, DO = sortie numérique, POT = Potentiel

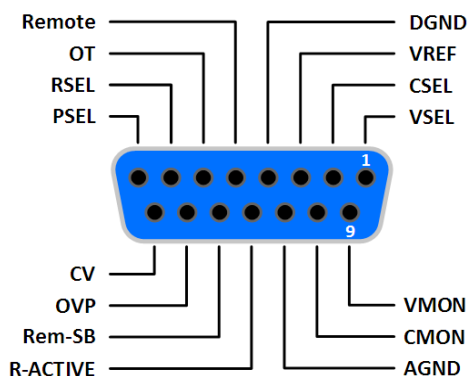
\*\*  $V_{cc}$  interne environ 10 V

\*\*\* Uniquement l'un des deux signaux possible, voir chapitre 3.4.3.2

\*\*\*\* En contrôle distant

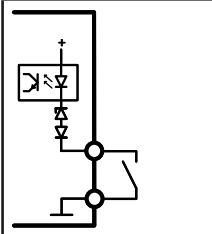
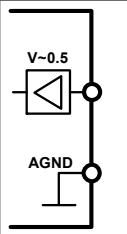
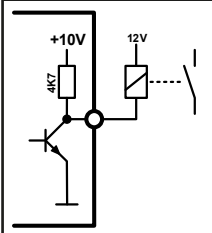
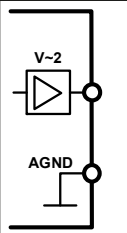
\*\*\*\*\* L'erreur des valeurs réglées en entrée s'ajoute à l'erreur générale des valeurs indiquées en entrée DC

## 3.5.4.5 Description de la prise Sub-D





## 3.5.4.6 Schémas simplifiés des broches

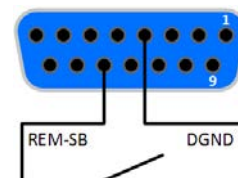
	<p><b>Entrée numérique (DI)</b></p> <p>Nécessite d'utiliser un interrupteur avec faible résistance (relais, interrupteur, coupe circuit etc.) afin d'envoyer un signal propre au DGND</p>		<p><b>Entrée analogique (AI)</b></p> <p>Résistance d'entrée élevée (impédance &gt;40 k) pour un circuit amplificateur opérationnel.</p>
	<p><b>Sortie numérique (DO)</b></p> <p>Collecteur quasi ouvert, réalisé comme une résistance élevée montée contre l'alimentation interne. En condition LOW il ne supporte aucune charge, il commute juste, comme illustré sur le schéma avec un relais par exemple</p>		<p><b>Sortie analogique (AO)</b></p> <p>Sortie d'un circuit amplificateur opérationnel, faible impédance. Voir tableau de spécifications ci-dessus.</p>

## 3.5.4.7 Exemples d'applications

### a) Commuter l'entrée 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 analogique, la broche REM-SB est utilisée pour commuter l'entrée DC de l'appareil sur on et off. Cette fonction est également disponible sans contrôle à distance analogique actif et peut soit bloquer l'entrée DC à la commutation sur manuel ou contrôle distant numérique, soit la broche peut commuter l'entrée DC sur on ou off, mais pas de manière autonome. Voir ci-dessous "**Le contrôle distant n'est pas actif**".

Il est recommandé qu'une faible résistance de contact tel qu'un interrupteur, 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 l'entrée 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 3.4.3.2.



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 l'entrée DC soit active. Ainsi, en activant le contrôle distant, l'entrée DC s'activera instantanément.

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

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

En- trée DC	+	Niveau sur broche REM-SB	+	Paramètre „Analog interface REM-SB“	→	Comportement
est off	+	HIGH	+	Normal	→	Entrée DC 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	→	Entrée DC 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 l'entrée DC est déjà active, commuter la broche désactivera l'entrée DC, de la même manière qu'en contrôle distant analogique :

En- trée DC	+	Niveau sur broche REM-SB	+	Paramètre „Analog interface REM-SB“	→ Comportement
est on	+	HIGH	+	Normal	→ L'entrée 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	→ L'entrée 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	

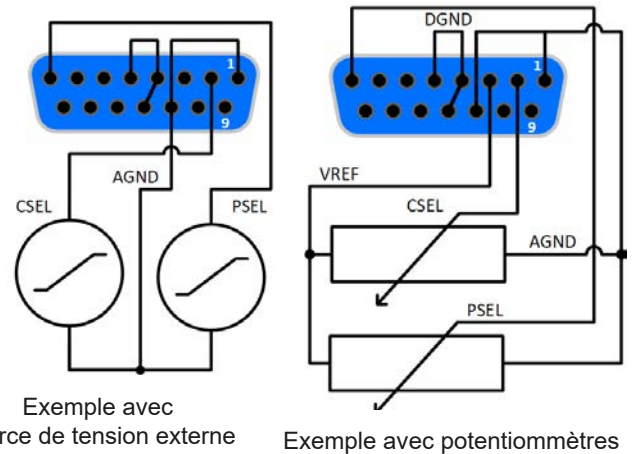
## b) Contrôle distant du courant et de la puissance

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 charge électronique peut travailler au choix en limite de courant ou en limite de puissance. Selon les spécifications d'une charge 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 AGND (masse) et n'a aucune influence sur le courant ou la puissance constant.

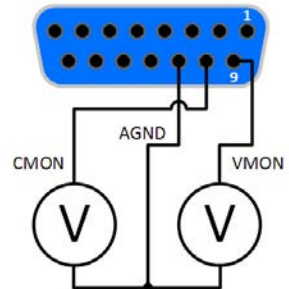
Si la tension de contrôle est fournie depuis une source externe, il est nécessaire de considérer les gammes de tension d'entrée pour les valeurs paramétrées (0...5 V ou 0...10 V)



*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 **OVD** (détection de surtension). Les alarmes servent à protéger l'appareil en désactivant initialement l'entrée DC, les événements définis par l'utilisateur peuvent aussi désactiver l'entrée 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
<b>NONE</b>	La définition d'événement par l'utilisateur est désactivée.	
<b>SIGNAL</b>	En atteignant la condition qui déclenche l'événement, l'action <b>SIGNAL</b> indiquera un message dans la zone de statut de l'écran.	
<b>WARNING</b>	En atteignant la condition qui déclenche l'événement, l'action <b>WARNING</b> indiquera un message dans la zone de statut de l'écran et un message d'avertissement additionnel, ainsi qu'un signal sonore (si activé)	
<b>ALARM</b>	En atteignant la condition qui déclenche l'événement, l'action <b>ALARM</b> indiquera un message dans la zone de statut de l'écran avec une alarme additionnelle. L'entrée 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

#### Important à savoir :



- Le courant provenant d'une alimentation commutée ou de sources similaires peut être plus élevé que les capacités prévues de la source, même si la source est limitée en courant, et pourrait déclencher l'OCP ou l'OCD de la charge électronique, dans ce cas ces seuils de surveillance sont réglés à des niveaux très sensibles
- En désactivant l'entrée DC de la charge électronique lorsqu'une source limitée en courant fournie déjà de l'énergie, la tension de sortie de la source augmentera immédiatement en retour, la tension de sortie peut subir un dépassement (overshoot) d'un niveau inconnu qui pourrait déclencher l'OVP ou l'OVD, dans ce cas ces seuils de surveillance sont réglés à des niveaux très sensibles

Une alarme d'incident désactivera généralement l'entrée DC, un message apparaîtra au milieu de l'écran et, si activé, un signal sonore avertira l'utilisateur. Une alarme doit toujours être acquittée. Si la condition d'alarme n'existe qu'un temps très court, par exemple une surchauffe très courte dissipée, l'alarme disparaîtra. Si la condition persiste, le message reste affiché et, après élimination de la cause, doit être de nouveau acquitté.

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

1. Si l'alarme est affichée comme ci-contre, 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 Guide ModBus & SCPI".

Certaines alarmes sont configurables :

Alarme	Désignation	Description	Gamme	Indication
<b>OVP</b>	<b>OverVoltage Protection</b>	Déclenche une alarme si la tension d'entrée DC atteint le seuil définit. L'entrée DC sera désactivée.	0 V...1.03*U <sub>Nom</sub>	Ecran, interfaces analog. et num.
<b>OCP</b>	<b>OverCurrent Protection</b>	Déclenche une alarme si le courant d'entrée DC atteint le seuil définit. L'entrée DC sera désactivée.	0 A...1.1*I <sub>Nom</sub>	
<b>OPP</b>	<b>OverPower Protection</b>	Déclenche une alarme si la puissance d'entrée DC atteint le seuil définit. L'entrée DC sera désactivée.	0 W...1.1*P <sub>Nom</sub>	

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

Alarme	Désignation	Description	Indication
<b>PF</b>	<b>Power Fail</b>	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. L'entrée DC sera désactivée. La condition de l'entrée DC, après que la cause de l'alarme PF ait été supprimée, peut être déterminée par le réglage <b>DC input after PF alarm</b> .	Ecran, interfaces analog. et num.
<b>OT</b>	<b>OverTemperature</b>	Déclenche une alarme si la température interne atteint une certaine limite. L'entrée DC sera désactivée. La condition de l'entrée DC après refroidissement peut être déterminée par le réglage <b>DC input after OT alarm</b> .	

### ► Comment configurer les alarmes

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** sur l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur **Settings** puis sur **Protection Settings**.
3. Réglez les seuils des alarmes importantes pour votre application si les valeurs par défaut de 103% (OVP) et 110% (OCP, OPP) ne sont pas adaptées.



*Les valeurs réglées peuvent être saisies en utilisant le clavier qui apparaît en appuyant sur le symbole correspondant situé plus bas.*

### 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 l'entrée DC est active. Cela signifie que vous ne pouvez pas détecter de sous tension (UVD) après que l'entrée 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.	Désignation	Description	Gamme
<b>UVD</b>	<b>UnderVoltage Detection</b>	Déclenche un événement si la tension d'entrée passe sous le seuil définit.	0 V...U <sub>Nom</sub>
<b>OVD</b>	<b>OverVoltage Detection</b>	Déclenche un événement si la tension d'entrée atteint le seuil définit.	0 V...U <sub>Nom</sub>
<b>UCD</b>	<b>UnderCurrent Detection</b>	Déclenche un événement si le courant d'entrée passe sous le seuil définit.	0 A...I <sub>Nom</sub>
<b>OCD</b>	<b>OverCurrent Detection</b>	Déclenche un événement si le courant d'entrée atteint le seuil définit.	0 A...I <sub>Nom</sub>
<b>OPD</b>	<b>OverPower Detection</b>	Déclenche un événement si la puissance d'entrée atteint le seuil définit.	0 W...P <sub>Nom</sub>



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 l'entrée DC et alors protéger la source (alimentation, batterie)

#### ► Comment configurer les événements définis par l'utilisateur

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur la touche  sur l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur **Settings**, sur **Page 2** puis sur **Event Settings**.
3. Basculez entre les paramètres de surveillance en tension, courant et puissance avec les zones tactiles **Event U**, **Event I** et **Event P** sur le côté droit.
4. 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“). Basculez entre les valeurs haute et basse en appuyant sur la zone associée.
5. 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, les événements seront configurés différemment.



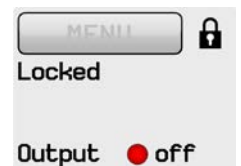
Les valeurs peuvent être saisies directement depuis le clavier. Celui-ci apparaît en appuyant sur "Direct input" sur la page concernée

### 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 .
2. Dans la page de réglage **HMI Lock Setup** il vous est alors demandé de choisir entre un verrouillage complet du HMI (**Lock HMI**) ou celui où le touche On/Off est encore utilisable (**On/Off**). Vous pouvez aussi 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.



Faites attention avec l'option Enable PIN si vous n'êtes pas sûr du code PIN paramétré. Dans ce cas, utilisez Change PIN pour en définir un nouveau.

4. 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 de verrouillage complet).
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 Limites de verrouillage


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 **Limit Settings** et **Profiles** seront alors inaccessibles jusqu'à ce que le verrou soit désactivé. En appuyant sur une page de menu verrouillée, par exemple où la zone tactile est grisée, un accès sera donné pour le déverrouillage par la saisie d'un code PIN.

#### ► Comment verrouiller le réglage des limites

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur **Settings**, puis **Page 2**, puis **HMI Settings** et enfin **HMI Lock**.
3. Dans la page de réglage, paramétrez **Lock limits** et **Enable PIN** en cochant leurs cases.




Activer le code PIN est recommandé pour verrouiller les limites. Le code PIN est également utilisé pour verrouiller le HMI.

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



Faites attention avec l'option Enable PIN si vous n'êtes pas sûr du code PIN paramétré. Dans ce cas, utilisez Change PIN pour en définir un nouveau.

#### ► Comment déverrouiller le réglage des limites

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur **Settings**, puis **Page 2**, puis **HMI Settings** et enfin **HMI Lock**.
3. Dans la page des réglages **HMI Lock Setup** décochez l'option **Lock Limits**. Dans la fenêtre suivante, appuyez sur **Unlock** et il vous sera demandé de saisir le code PIN.
4. Désactivez le verrouillage en validant le bon code PIN avec .

### 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. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal
2. Dans le menu, appuyez sur **Page 2** et sur **Profiles**.
3. Dans l'écran de sélection (voir ci-contre), choisissez entre l'un des profils utilisateur 1-5 dans lequel les réglages vont être sauvegardés. Le profil sera alors affiché et les valeurs peuvent être vérifiées, mais pas changées.
4. Appuyez sur **SAVE/LOAD**, puis à l'écran suivant, sauvegardez le profil en appuyant sur la touche **SAVE**.



► **Comment charger un profil utilisateur et travailler avec**

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal
2. Dans le menu, appuyez sur **Page 2** et sur **Profiles**.
3. Dans l'écran de sélection (voir ci-dessus), choisissez entre l'un des profils utilisateur 1-5 dans lequel les réglages ont été sauvegardés. Le profil sera alors affiché et les valeurs peuvent être vérifiées, mais pas changées.
4. Appuyez sur **SAVE/LOAD**, puis à l'écran suivant, chargez le profil en appuyant sur la touche **LOAD**.

Les profils utilisateurs peuvent aussi être chargés et sauvegardés à partir d'une clé USB correctement formatée (voir chapitre 1.9.5.5 pour détails).

► **Comment charger ou sauvegarder un profil utilisateur à partir d'une clé USB**

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal
2. Dans le menu, appuyez sur **Page 2** et sur **Profiles**.
3. Dans l'écran de sélection (voir ci-dessus), choisissez entre l'un des profils utilisateur 1-5 dans lequel les réglages ont été sauvegardés. Le profil sera alors affiché et les valeurs peuvent être vérifiées, mais pas changées.
4. Appuyez sur **Import/Export**, puis à l'écran suivant, sauvegardez le profil sur la clé USB en appuyant sur **Save to USB** ou chargez-le en appuyant sur **Load from USB**.



- *En chargeant un profil depuis une clé USB, celui-ci écrasera toutes les valeurs stockées par le profil utilisateur en place précédemment*
- *Le numéro dans le nom de fichier du profil ne correspond pas au numéro du profil dans l'ordre où il a été sauvegardé ou chargé*
- *Le dossier des profils à charger ne peut lister que les 10 premiers fichiers*
- *Les fichiers de profil sont vérifiés au moment de la charge pour définir si les valeurs stockées correspondent à l'appareil (un profil de modèle 80 V, 45 A ne peut pas être chargé sur un modèle 200 V, 10A)*

Une fois le profil chargé depuis la clé USB, il n'est pas automatiquement actif. Lors du basculement entre les profils, il est nécessaire de charger le profil utilisateur dans le profil de travail. Voir procédures ci-dessus..



## 3.10 Générateur de fonction

### 3.10.1 Introduction

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

Toutes les fonctions standards sont basées sur un générateur arbitraire également disponible. En contrôle manuel, les fonctions standards telles que la sinusoïde peuvent être sélectionnées et utilisées séparément. En contrôle distant, elles sont représentées par plusieurs séquences et configurées avec 8 paramètres chacune. Certaines des valeurs à l'écran ne sont directement disponibles à la lecture via les interfaces numériques, mais peuvent être obtenues en lisant d'autres valeurs et en réalisant ensuite les calculs adaptés.

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
Ramp	Génération d'une rampe montante ou descendante avec valeurs de début et de fin ainsi qu'une durée avant et après la rampe
Arbitrary	Génération d'un processus avec jusqu'à 99 points de courbe configurables, chacun avec une valeur (AC/DC) de départ et de fin, une fréquence de départ et de fin, un angle de phase et une durée
Battery test	Test de décharge de batterie à courant constant ou pulsé, avec Ah, Wh et compteur temporel
MPP Tracking	Simule les caractéristiques de suivi d'un inverseur solaire en cherchant le MPP

### 3.10.2 Général

#### 3.10.2.1 Limitations

Le générateur de fonctions n'est pas accessible, manuellement ou à distance si le mode résistance (mode ajustement R/I, aussi nommé mode UIR) est actif.

#### 3.10.2.2 Résolution effective

Selon les convertisseurs N/A et A/N et leurs résolutions de 14 bits, l'appareil peut obtenir une résolution effective de 16384 étapes sur la pleine échelle de toutes les valeurs associées en tension ou courant sur l'entrée DC.

#### 3.10.2.3 Pente minimale / temps de rampe maximal

En utilisant un décalage montant ou descendant (ex : partie DC) sur des fonctions telles qu'une rampe, un trapèze, un triangle et même un sinus, une pente minimale, calculée à partir des valeurs annoncées de tension et de 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 atteinte par l'appareil ou pas. Exemple : le modèle EL 9080-45 T est utilisé, avec 80 V et 45 A. **Formule : pente minimale = 0.000725 \* valeur annoncée / s.** Pour le modèle de l'exemple, le résultat est un  $\Delta U/\Delta t$  de 58 mV/s et un  $\Delta I/\Delta t$  de 32 mA/s. La durée maximale pouvant être atteinte avec la pente minimale est alors approximativement calculée à 1379 secondes selon la formule  $t_{\text{Max}} = \text{valeur annoncée} / \text{pente min.}$

### 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, mais ne sont pas automatiquement réglés à leurs valeurs optimales par l'appareil.

Cela signifie que, par exemple, si une tension de 10 V est appliquée à l'entrée DC 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 d'entrée entre 0 W (min) et 400 W (max). Cependant, la puissance d'entrée 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.

### 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 précédemment en 3.10.1 peut être appelée, configurée et contrôlée. La sélection et la configuration sont possibles uniquement quand l'entrée est désactivée.



#### ► Comment sélectionner une forme et ajuster ses paramètres

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur **MENU** dans l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur **Page 2**, puis **Function Generator** et enfin la fonction 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, **U** ou **I**.
4. Ajustez les paramètres comme désiré, offset, amplitude et fréquence pour une sinusoïde, par exemple.



*Avec toutes les formes d'ondes, même arbitraire, s'il y a une différence entre la valeur de départ et de fin de la courbe qui est trop petite (min.  $\Delta Y/\Delta t$ ), alors selon la durée définie, le générateur de fonctions n'acceptera pas les réglages et indiquera une erreur.*

5. Ne pas oublier d'ajuster les limites en tension, courant et puissance, accessibles avec la touche **NEXT**.



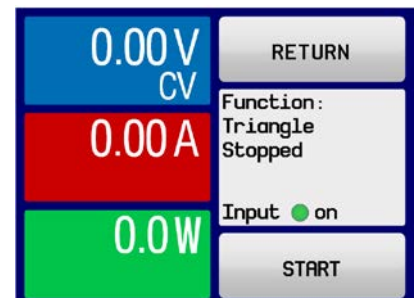
*En mode générateur de fonctions, ces limites sont réinitialisées aux valeurs de sécurité, évitant que la fonction ne travaille n'importe où. Par exemple, si vous appliquez la forme d'onde au courant d'entrée, alors la limite de courant n'interférera pas et devra être au moins aussi grande que l'offset + l'amplitude.*

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

#### ► Comment charger une fonction

1. Après le réglage des valeurs pour la génération du signal, appuyez sur la touche **LOAD**.

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), l'entrée DC est activée, appuyez alors sur **START**. Seulement maintenant, la forme d'onde peut être lancée.



*Les valeurs statiques sont appliquées en entrée DC immédiatement après que la forme soit chargée, puisqu'elle active l'entrée 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

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



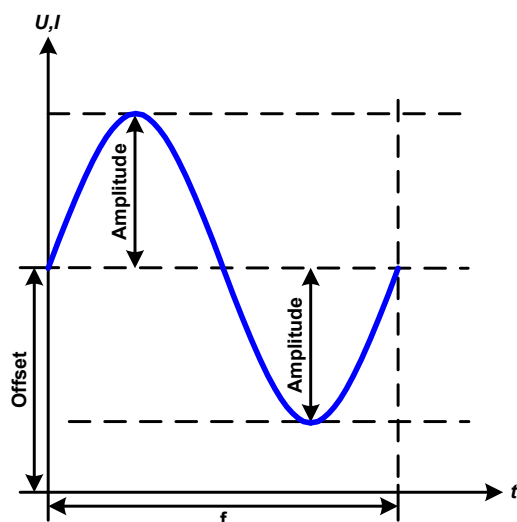
*Une alarme de surtension, surchauffe ou échec d'alimentation arrête l'évolution de la forme d'onde automatiquement et l'entrée DC est désactivé*

### 3.10.5 Forme d'onde sinusoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une sinusoïde :

Valeur	Gamme	Description
<b>Ampl.</b>	0...(Valeur nominale - Offset) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
<b>Offset</b>	Ampl...(Valeur nominale - Ampl.)de U, I	Off = Offset, basé sur le point zéro de la courbe sinus mathématique, ne peut pas être inférieure à l'amplitude.
<b>Freq.</b>	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 : courant (I). A tension d'entrée constante, le courant d'entrée de la charge suivra l'onde sinusoïdale.

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

Exemple: avec une tension d'entrée de 15 V et un sin(I) sélectionné, régler une amplitude de 8 A et un offset de 12 A. La puissance d'entrée maximale est alors obtenue au point le plus haut de la forme d'onde qui est  $(12 \text{ A} + 8 \text{ A}) * 15 \text{ V} = 300 \text{ W}$ .

### 3.10.6 Forme d'onde triangulaire

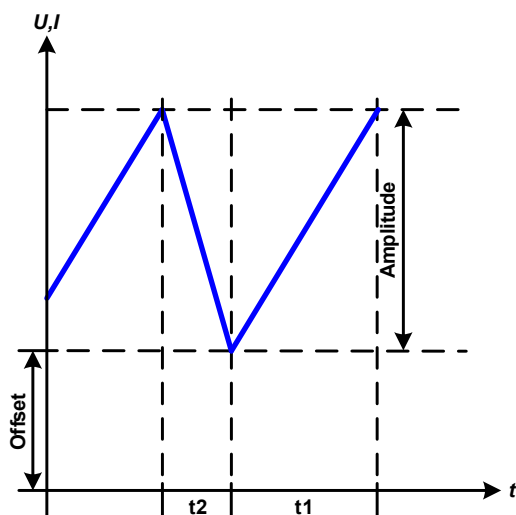
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un triangle :

Valeur	Gamme	Description
<b>Ampl.</b>	0...(Valeur nominale - Offset) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
<b>Offset</b>	Ampl...(Valeur nominale - Ampl.) de U, I	Off = Offset, basé sur le côté de base du triangle
<b>t1</b>	0.01 ms...36000 s	Temps de montée $\Delta t$ du triangle
<b>t2</b>	0.01 ms...36000 s	Temps de descente $\Delta t$ du triangle



*En ajustant un temps très court pour t1 et t2, toute l'amplitude ajustable ne peut pas être obtenue en entrée DC. Règle : plus la valeur de temps est petite, plus l'amplitude est petite.*

Schéma



Application et résultat :

Une forme d'onde triangulaire pour un courant d'entrée ou une tension d'entrée est générée. Les durées de pente positive et négative sont variables et peuvent être réglées indépendamment.

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

La somme des intervalles  $t_1$  et  $t_2$  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  $t_1$  et  $t_2$ , par exemple 50 ms:50 ms (triangle isocèle) ou 99.9 ms:0.1 (triangle rectangle ou dents de scie).

### 3.10.7 Forme d'onde rectangulaire

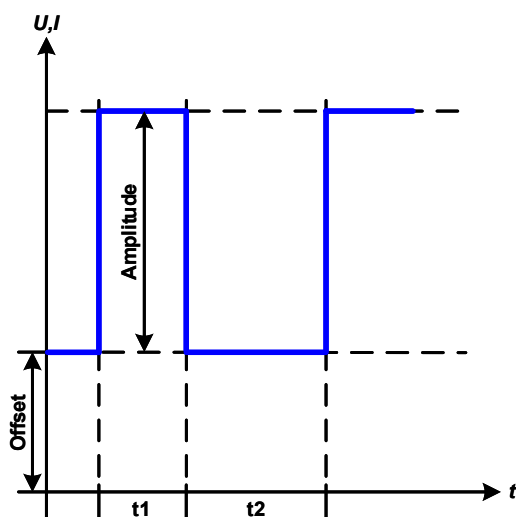
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un rectangle :

Valeur	Gamme	Description
Ampl.	0...(Valeur nominale - Offset) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
Offset	Ampl...(Valeur nominale - Ampl.) de U, I	Off = Offset, basé sur le côté de base du rectangle
$t_1$	0.01 ms...36000 s	Durée (largeur d'impulsion) du niveau haut (amplitude)
$t_2$	0.01 ms...36000 s	Durée (largeur de pause) du niveau bas (offset)



*En ajustant un temps très court pour  $t_1$  et  $t_2$ , toute l'amplitude ajustable ne peut pas être obtenue en entrée DC. Règle : plus la valeur de temps est petite, plus l'amplitude est petite.*

Schéma :



Application et résultat :

Une forme rectangulaire ou carrée pour l'entrée courant (direct) ou l'entrée tension (indirect) est générée. Les intervalles  $t_1$  et  $t_2$  définissent combien de temps l'amplitude (impulsion) et l'offset (pause) sont effectifs.

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

Les intervalles  $t_1$  et  $t_2$  peuvent être utilisés pour définir le rapport cyclique. La somme de  $t_1$  et  $t_2$  donne la période et sa réciproque correspond la fréquence

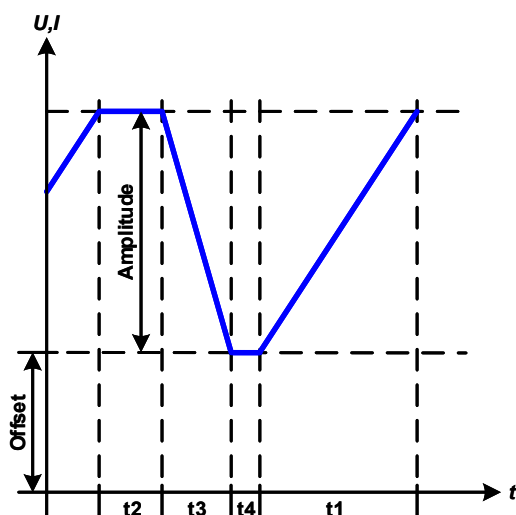
Exemple: un signal rectangulaire de 25 Hz et un rapport cyclique de 80% sont nécessaires. La somme de  $t_1$  et  $t_2$ , la période, est  $1/25 \text{ Hz} = 40 \text{ ms}$ . Pour le rapport cyclique de 80% le temps d'impulsion ( $t_1$ ) est  $40 \text{ ms} \cdot 0.8 = 32 \text{ ms}$  et le temps de pause ( $t_2$ ) est 8 ms

### 3.10.8 Forme d'onde trapézoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un trapèze :

Valeur	Gamme	Description
<b>Ampl.</b>	0...(Valeur nominale - Offset) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
<b>Offset</b>	Ampl...(Valeur nominale - Ampl.) de U, I	Off = Offset, basé sur le côté de base du trapèze
<b>t1</b>	0.01 ms...36000 s	Durée de pente positive du trapèze.
<b>t2</b>	0.01 ms...36000 s	Durée de la valeur haute du trapèze.
<b>t3</b>	0.01 ms...36000 s	Durée de la pente négative du trapèze.
<b>t4</b>	0.01 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.

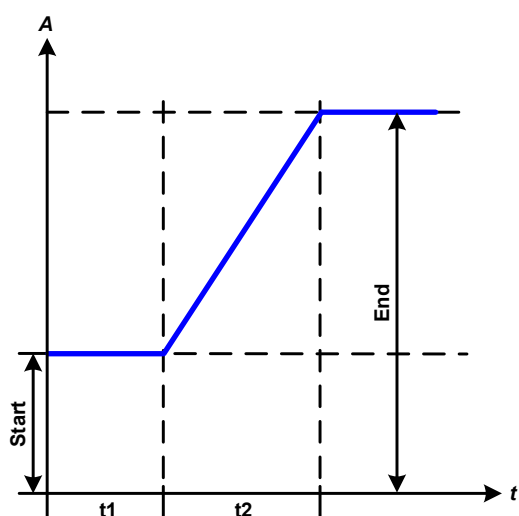
*En ajustant un temps très court pour t1 et t2, toute l'amplitude ajustable ne peut pas être obtenue en entrée DC. Règle : plus la valeur de temps est petite, plus l'amplitude est petite.*

### 3.10.9 Fonction rampe

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une rampe :

Valeur	Gamme	Description
<b>Start</b>	0...Valeur nominale de U, I	Valeur de départ (U,I)
<b>End</b>	0...Valeur nominale de U, I	Valeur de fin (U, I)
<b>t1</b>	0.01 ms...36000 s	Temps avant la rampe montante ou descendante du signal.
<b>t2</b>	0.01 ms...36000 s	Temps de rampe montante ou descendante

Schéma :



Application et résultat :

Cette fonction génère une rampe montante ou descendante entre deux valeurs de départ et de fin en un temps t2. Le temps t1 crée un délai avant le début de la rampe.

La fonction démarre une fois et s'arrête à la valeur de fin. Pour obtenir une rampe répétitive, la fonction trapézoïdale devra plutôt être utilisée (voir 3.10.8).

Il est important de considérer les valeurs statiques de U et I qui sont définies comme niveaux de départ au début de la rampe. Il est recommandé que ces valeurs soient égales à celle réglée pour le "départ", à moins que la source de puissance ne doive pas être chargée avant le début de la rampe. Dans ce cas, les valeurs statiques devront être réglées à zéro.

*10h après avoir atteint la fin de la rampe, la fonction s'arrêtera automatiquement (ex I = 0 A et U = 0 V), à moins qu'elle n'aie été arrêtée manuellement auparavant.*

### 3.10.10 Fonction arbitraire

La fonction arbitraire (définissable librement) propose à l'utilisateur une vision plus approfondie des options. Il y a 99 segments de courbe (ici des points de séquence) disponibles pour l'utilisation du courant (I) et de la tension (U), ayant tous les mêmes paramètres mais configurables différemment, afin qu'une courbe de fonction complexe puisse être "construite". Les 99 points de séquence peuvent être lancés l'un après l'autre dans un bloc de points de séquence qui peut alors être répété plusieurs fois ou en continu. Un bloc de 99 points de séquence peut être défini librement pour aller d'un point de séquence x à un point de séquence y. Un point de séquence ou un bloc de points de séquence 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 point de séquence dans la fonction arbitraire :

Valeur	Gamme	Description
<b>ACs</b>	0...50% valeur nominale de U, I	Amplitude de départ de la partie sinusoïdale (AC)
<b>ACe</b>	0...50% valeur nominale de U, I	Amplitude de fin de la partie sinusoïdale (AC)
<b>DCs</b>	ACs...(Valeur nominale - ACs) de U, I	Valeur de départ de la partie DC de la courbe
<b>DCe</b>	ACe...(Valeur nominale - ACe) de U, I	Valeur de fin de la partie DC de la courbe
<b>S.Freq</b>	0 Hz...10000 Hz	Fréquence de départ de la partie sinusoïdale (AC)
<b>E.Freq</b>	0 Hz...10000 Hz	Fréquence de fin de la partie sinusoïdale (AC)
<b>Angle</b>	0 °...359 °	Angle de départ de la partie sinusoïdale (AC)
<b>Time</b>	0.01 ms...36000 s	Durée du point de séquence



La durée du point 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 S.Freq = 1 Hz, E.Freq = 11 Hz et Time = 5 s ne sera pas accepté car  $\Delta f/s$  n'est que de 2. Une durée de point de séquence de 1 s sera acceptée, ou si la durée reste à 5 s, alors E.Freq = 51 Hz doit être réglé.



Le changement d'amplitude entre le départ et la fin est indiqué pour la durée de point 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
<b>Start seq.</b>	1...End seq.	Premier point de séquence du bloc de points de séquence
<b>End seq.</b>	Start seq. ...100	Dernier point de séquence du bloc de points de séquence
<b>Seq. Cycles</b>	$\infty$ ou 1...999	Nombre de cycles du bloc de points de séquence.


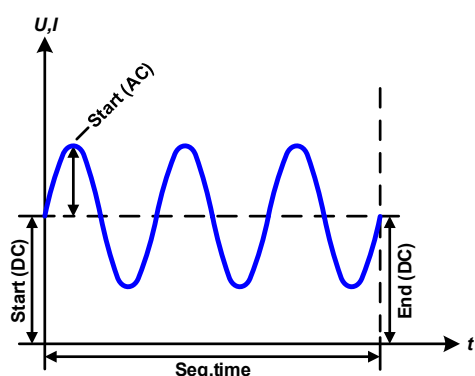
Après avoir appuyé sur  il y a des valeurs réglées globales pour la dernière partie de la configuration.

Schéma :



Applications et résultats :

#### Exemple 1

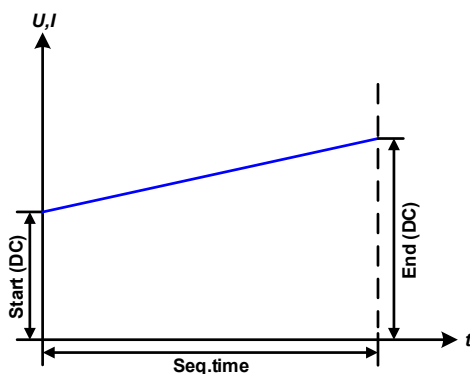
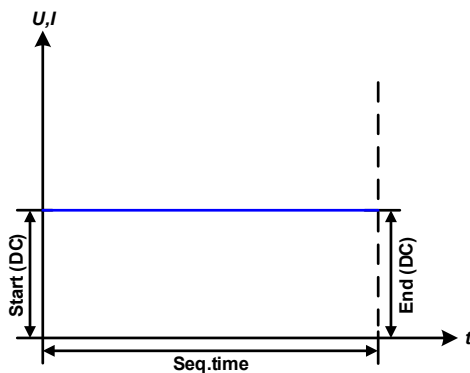
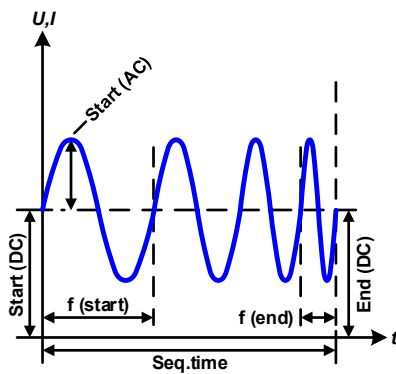
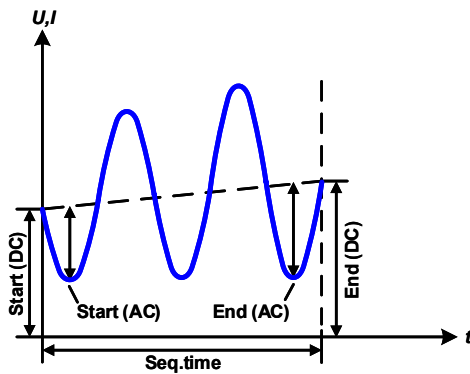
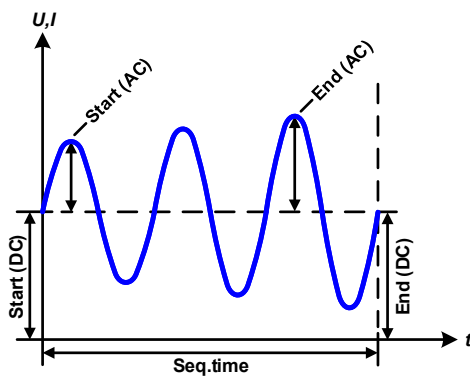
Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence :

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 Y définis (offset, 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 aurait 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 du point de séquence. Cela bien sûr, uniquement si la durée du point 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 =  $0^\circ$ ) 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  $180^\circ$ . L'angle de départ peut être décalé à volonté par pas de  $1^\circ$  entre  $0^\circ$  et  $359^\circ$ .

## 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 du point de 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 :

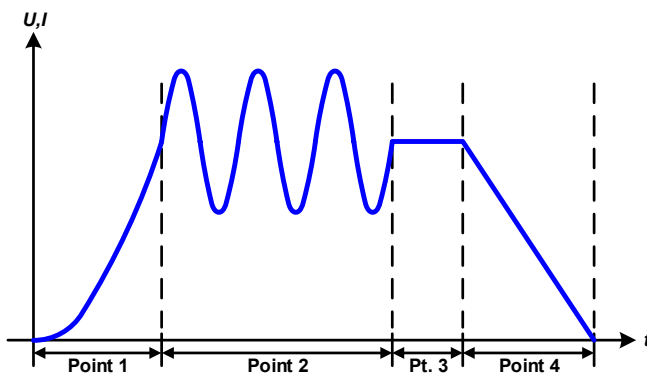
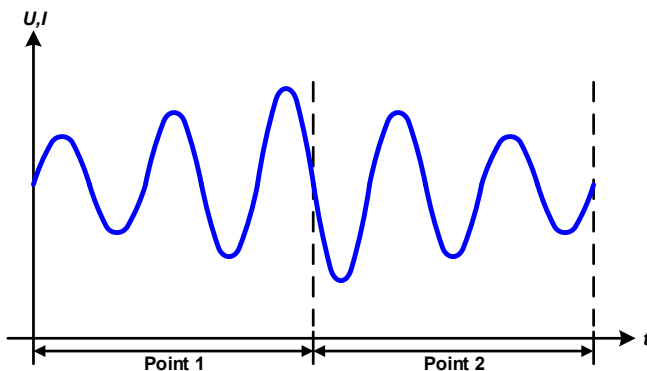
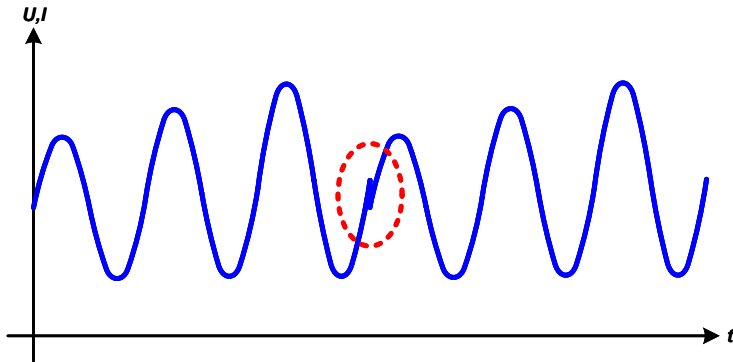
Comme à l'exemple 1 mais avec des fréquences de départ et fin à 0 Hz. Sans fréquence, aucune composante sinusoïdale (AC) ne sera créée et seuls les réglages DC seront effectifs. Ici, les valeurs de départ et fin sont inégales et une rampe ascendante est générée.

En liant ensemble un nombre de points de séquence configurés 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 : un point de séquence de formes rectangulaires avec des amplitudes ou des rapports de cycles différents peut être produit.



*L'attribution à U ou I peut se faire jusqu'à 100 points de séquence disponible pour le courant ou la tension, mais pas pour un mélange des deux. Ce qui signifie que le point de séquence 1 qui produit une rampe montante sur le courant ne peut pas être suivi d'un point de séquence 2 qui applique une onde sinusoïdale à la tension.*

Schéma :



Applications et résultats :

### Exemple 7

Concentration sur 2 cycles de 1 point de séquence :

Un point de séquence configuré comme à l'exemple 3 est lancé. Comme les réglages réclament que la fin de l'offset (DC) soit supérieur à celui de départ, le second point de séquence lancé reviendra au même niveau de départ que le premier, indépendamment des valeurs obtenues à la fin du premier lancement. 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 points de séquence consécutifs sont lancés. Le premier génère une sinusoïde avec une amplitude croissante, le second 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, le premier point de séquence doit finir avec une demie sinusoïde positive et le second démarrer avec une demie sinusoïde négative comme illustré sur le schéma.

### Exemple 9

Concentration sur 1 cycle de 4 points de séquences :

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

Point de séquence 2: 3 Sinusoïdes (relation fréquence à durée du point de séquence : 1:3)

Point de séquence 3: rampe horizontale (f = 0)

Point de séquence 4: rampe descendante (f = 0)

## 3.10.10.1 Charger et sauvegarder une forme arbitraire

Les 100 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 100 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 points de séquence pour le générateur arbitraire, suivre les étapes :

- Le tableau doit contenir exactement 99 lignes (100 aussi accepté pour compatibilité des versions firmware précédentes) avec 8 valeurs consécutives (8 colonnes, séparées par des points virgules) et ne doivent pas avoir d'espace
- 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)
- Les valeurs à décimales doivent utiliser la virgule comme séparateur décimal
- 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	Décalage de départ DC	0...(Valeur nominale de U ou I) - amplitude de départ AC
G	Décalage de fin DC	0...(Valeur nominale de U ou I) - amplitude de fin AC
H	Durée du point de séquence 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 premiers points de séquence sont configurés, alors que tous les autres sont paramétrés aux valeurs par défaut. Le tableau peut être chargé comme WAVE\_U ou WAVE\_I lorsqu'il est utilisé, par exemple pour le modèle EL 9080-45 T, 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 comme sélectionnable.

### ► Comment charger un tableau de points de séquence (100 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 -> Page 2 -> Function Generator -> Page 2 -> Arbitrary -> U/I**, pour afficher l'écran principal de sélection de points de séquence, illustré ci-contre.



3. Appuyez sur  File Import/Export, puis  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 (100 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 de la fonction du générateur avec **MENU -> Page 2 -> Function Generator -> Page 2 -> Arbitrary -> U/I**.



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 en appuyant sur le nom de fichier, sinon sélectionnez **-NEW FILE-** pour créer un nouveau fichier.



5. Sauvegardez le tableau de points de séquence avec **SAVE to USB** pour mémoriser.

### 3.10.11 Fonction de test de batterie

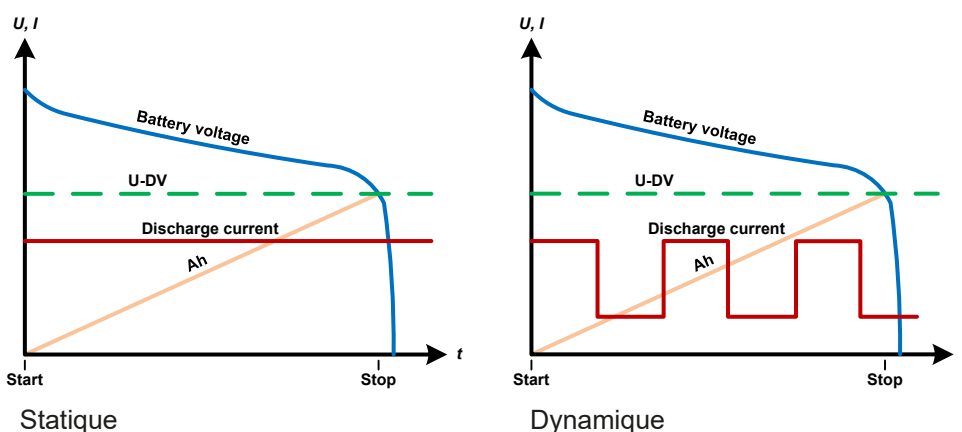
Le but de la fonction de test de batterie est de décharger divers types de batteries dans des tests de produits industriels ou des applications de laboratoires. Depuis Novembre 2016, elle est uniquement disponible via un accès sur le HMI, du moins en configuration et utilisation qui sont décrites ci-dessous, mais peut aussi être atteinte en contrôle distant en utilisant le générateur de fonctions arbitraires. Les seuls désavantages en contrôle distant sont les erreurs de compteurs de capacité de batterie (Ah), d'énergie (Wh) et de temps. Mais celles-ci peuvent être calculées par le biais du logiciel distant lors de la programmation d'un compteur de temps et régulièrement interrogé sur les valeurs actuelles.

La fonction est généralement appliquée sur le courant d'entrée DC et peut être sélectionnée et lancée en mode **Static (courant constant)** ou **Dynamic (courant pulsé)**. En mode statique, les réglages de puissance et résistance peuvent laisser l'appareil lancer en la fonction en puissance constante (CP) ou résistance constante (CR). En fonctionnement normal de la charge, les valeurs réglées déterminent le mode de régulation (CC, CP, CR) résultant en entrée DC. Par exemple, si CP est affiché, les valeurs réglées de courant doivent être paramétrées au maximum et le mode résistance doit être désactivé, pour pas qu'ils interfèrent. De même avec CR. Le courant et la puissance doivent être réglés au maximum.

En mode dynamique, il y a aussi un réglage de puissance, mais non utilisable pour lancer la fonction de test dynamiquement en mode pulsé. Il est conseillé de toujours ajuster les valeurs de puissance selon les paramètres de test, pour pas qu'elles interfèrent avec le courant pulsé.

Lors de la décharge avec des courants élevés, par rapport à la capacité nominale de la batterie et en mode dynamique, il se peut que la tension de la batterie chute rapidement sous le seuil U-DV et le test sera inopinément interrompu. Il est recommandé d'ajuster U-DV en conséquence.

Description graphique des deux modes de test de batterie:



#### 3.10.11.1 Paramètres du mode statique

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour la fonction de test statique de batterie.

Valeur	Gamme	Description
I	0...Valeur nominale de I	Décharge maximale de courant en Ampères
P	0...Valeur nominale de P	Décharge maximale de puissance en Watt
R	Min....max. Valeur nominale de R	Décharge maximale de résistance en $\Omega$ (peut être désactivée --> "OFF")

### 3.10.11.2 Paramètres pour le mode dynamique

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour la fonction de test dynamique de batterie.

Valeur	Gamme	Description
$I_1$	0... Valeur nominale de I	Réglage de courant haut et bas pour le courant pulsé (la valeur la plus élevée des deux est automatiquement utilisée comme haute)
$I_2$	0... Valeur nominale de I	
<b>P</b>	0... Valeur nominale de P	Décharge maximale de puissance en Watt
$t_1$	1 s ... 36000 s	$t_1$ = Durée du niveau haut pour le courant pulsé (impulsion)
$t_2$	1 s ... 36000 s	$t_2$ = Durée du niveau bas pour le courant pulsé (pause)

### 3.10.11.3 Autres paramètres

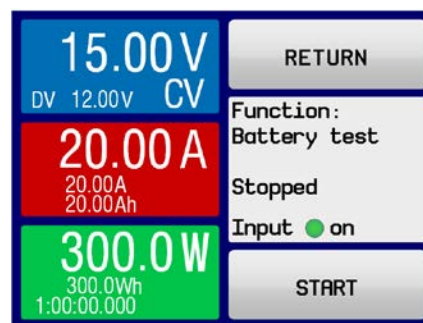
Ces paramètres sont disponibles dans les deux modes de test, mais les valeurs sont ajustables séparément pour chaque mode.

Paramètre	Gamme	Description
<b>Tension de décharge</b>	0... Valeur nominale de U	Seuil de tension variable pour arrêter le test lorsqu'il est atteint (connecté à la tension de batterie sur l'entrée DC de la charge)
<b>Temps de décharge</b>	0...10 h	Temps maximal après lequel le test s'arrête automatiquement
<b>Capacité de décharge</b>	0...99999 Ah	Capacité maximale de récupération à partir de laquelle le test s'arrête automatiquement
<b>Action</b>	<b>NONE, SIGNAL, fin de test</b>	Séparément, définissent une action pour les paramètres „Temps de décharge“ et „Capacité de décharge“. Déterminent ce qui se passe une fois le test lancé et les valeurs ajustées atteintes pour ces paramètres : <b>NONE</b> = Pas d'action, le test continu <b>SIGNAL</b> = Le texte "Time limit" apparaîtra, le test continuera <b>End of test</b> = Le test s'arrêtera
<b>Enregistrement USB</b>	on/off	En cochant cette case, l'enregistrement USB est actif et enregistrera les données. Voir 3.10.11.5
<b>Intervalles d'enregistrement</b>	<b>100 ms - 1 s, 5 s, 10 s</b>	Intervalles d'écriture pour enregistrement USB

### 3.10.11.4 Valeurs affichées

Pendant le test, l'affichage indiquera un ensemble de valeurs et statuts :

- Tension actuelle de la batterie sur l'entrée DC en V
- Courant de décharge actuel en A
- Puissance actuelle en W
- Tension de décharge ( $U_{DV}$ ) en V
- Capacité de la batterie consommée en Ah
- Energie consommée en Wh
- Temps écoulé au format HH:MM:SS,MS
- Mode de régulation (CC, CP, CR)





### 3.10.11.5 Enregistrement de données (enregistrement USB)

A la fin de la configuration des deux modes, statique et dynamique, il y a la possibilité d'activer la fonction d'enregistrement USB. Avec une clé USB connectée et formatée comme il faut, l'appareil peut enregistrer des données pendant le test directement sur la clé et avec l'intervalle indiqué. L'activation de l'enregistrement USB est indiquée à l'écran avec le symbole d'un petit disque. Une fois le test terminé, les données enregistrées seront disponibles dans un fichier texte au format CSV.

Format de fichier d'enregistrement :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Static:Uset	Iset	Pset	Rset	DV	DT	DC
2	0,00V	0,00A	1200W	OFF	0,00V	10:00:00	99999,00Ah
3							
4	Uactual	Iactual	Pactual	Ah	Wh	Time	
5	0,34V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:00,800	
6	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:01,800	
7	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:02,800	
8	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:03,800	

Static = mode sélectionné  
 Iset = courant max  
 Pset = puissance max  
 Rset = résistance souhaitée  
 DV = tension de décharge  
 DT = temps de décharge  
 DC = capacité de décharge  
 U/I/Pactual = valeurs actuelles  
 Ah = capacité de batterie consommée  
 Wh = énergie consommée



*En fonction du réglage de l'intervalle d'enregistrement, les valeurs "Ah" et "Wh" sont uniquement calculées une fois par seconde par l'appareil. En utilisant un intervalle < 1 s, plusieurs valeurs identiques de Ah et Wh sont écrites dans le fichier CSV.*

### 3.10.11.6 Raisons possibles de l'arrêt du test

La fonction de test de batterie peut s'arrêter pour diverses raisons :

- Arrêt manuel sur le HMI avec la touche STOP
- Après que la durée de test maximale ait été atteinte et que l'action **End of test** avait été paramétrée
- Après que la capacité de batterie maximale ait été atteinte et que l'action **End of test** avait été paramétrée
- Déclenchement d'une alarme qui couperait également l'entrée DC, comme OT
- Seuil  $U_{DV}$  dépassé (tension de décharge), qui est équivalente à une chute de tension sur l'entrée DC causée pour une raison quelconque



*Après un arrêt automatique par rapport à l'une des raisons listées, le test ne peut pas être poursuivi ou relancé immédiatement. La configuration complète de la batterie doit être parcourue, accessible via la touche BACK.*

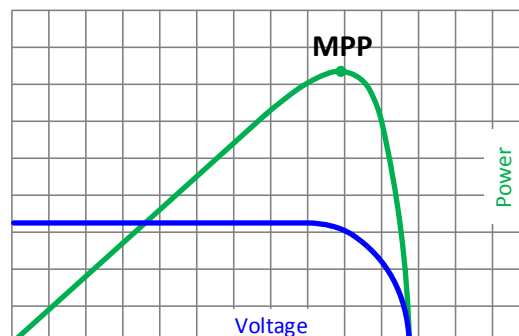
### 3.10.12 Fonction suiveur MPP

Le MPP correspond au point de puissance maximal (voir schéma de principe à droite) sur la courbe de puissance des panneaux solaires. Les inverseurs solaires, quand ils sont connectés à de tels panneaux, suivent en permanence ce MPP dès qu'il a été trouvé.

La charge électronique simule ce comportement par une fonction. Il peut même être utilisé pour tester de grands panneaux solaires sans devoir connecter d'énormes inverseurs habituels qui nécessitent également d'avoir une charge connectée à ses sorties AC. De plus, tous les MPP suivis correspondant aux paramètres de la charge peuvent être ajustés et sont plus flexibles qu'un inverseur avec sa gamme d'entrée DC limitée.

Pour l'évaluation et l'analyse, la charge peut aussi enregistrer les données mesurées, ex : les valeurs d'entrée DC telles que la tension, le courant ou la puissance actuelles, sur clé USB ou les fournir pour une lecture via l'interface numérique.

La fonction suiveur MPP propose quatre modes. Contrairement aux autres fonctions ou à l'utilisation habituelle de l'appareil, les valeurs pour le suiveur MPP sont uniquement saisies par saisie directe à l'écran.





### 3.10.12.1 Mode MPP1

Ce mode est aussi appelé "trouver le MPP". Il s'agit de l'option la plus simple pour que la charge électronique trouve le MPP du panneau solaire connecté. Il ne nécessite le réglage que de trois paramètres. La valeur  $U_{OC}$  est nécessaire, car elle aide à trouver le MPP plus vite, comme si la charge démarrée à 0 V ou à sa tension max. Actuellement, elle démarrera au niveau de tension légèrement au-dessus de  $U_{OC}$ .

$I_{SC}$  est utilisé comme limite supérieure pour le courant, ainsi la charge n'essayera pas de dessiner plus de courant que celui pour lequel le panneau est réglé.

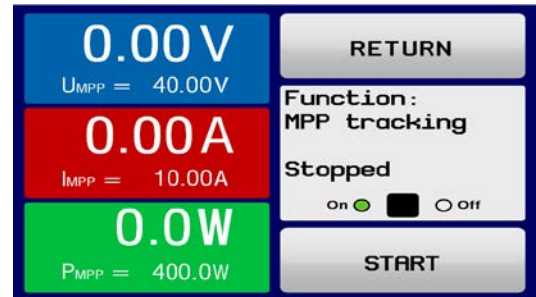
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour le mode suiveur **MPP1**:

Valeur	Gamme	Description
$U_{OC}$	0...Valeur nominale U	Tension du panneau solaire quand déchargé, à partir des spéc. du panneau
$I_{SC}$	0...Valeur nominale I	Courant de court-circuit, courant max spécifié du panneau solaire
$\Delta t$	5 ms...65535 ms	Intervalle entre deux tentatives de suivi lors de la recherche du MPP

Application et résultat :

Après le réglage des trois paramètres, la fonction peut être lancée. Dès que le MPP a été trouvé, la fonction s'arrêtera et désactivera l'entrée DC. Les valeurs MPP acquises en tension ( $U_{MPP}$ ), courant ( $I_{MPP}$ ) et puissance ( $P_{MPP}$ ) sont alors affichées.

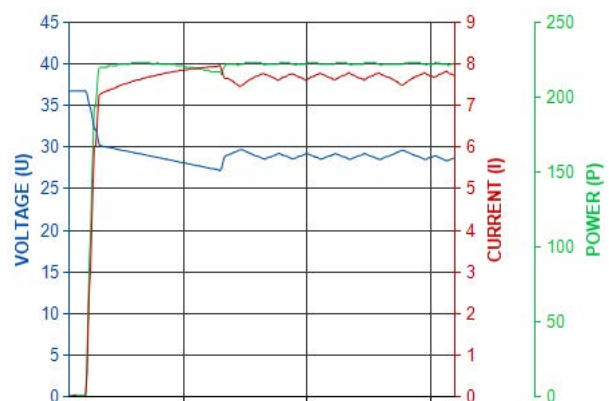
La durée de fonctionnement de la fonction dépend du paramètre  $\Delta t$ . Même avec le réglage min de 5 ms, un cycle prend déjà quelques secondes.



### 3.10.12.2 Mode MPP2

Ce mode suiveur MPP, est très proche du mode de fonctionnement d'un inverseur solaire. Une fois le MPP trouvé, la fonction ne s'arrête pas, mais essaye de suivre le MPP en continu. A cause de la nature des panneaux solaires, ceci ne peut être fait que sous le niveau de MPP. Dès qu'un point est atteint, la tension démarre plus tard et la puissance aussi. Le paramètre supplémentaire  $\Delta P$  définit la hauteur de puissance avant d'inverser la direction et la tension commence à augmenter jusqu'à ce que la charge atteigne le MPP. Le résultat est une courbe croisée des deux, tension et courant.

Courbe typique indiquée ci-contre. Par exemple, le  $\Delta P$  était réglé à une petite valeur, ainsi la courbe de puissance est quasi linéaire. Avec un petit  $\Delta P$  la charge suivra le MPP.



Les paramètres suivants peuvent être configurés pour le mode suiveur **MPP2**:

Valeur	Gamme	Description
$U_{OC}$	0...Valeur nominale U	Tension du panneau solaire quand déchargé, à partir des spéc. du panneau
$I_{SC}$	0...Valeur nominale I	Courant de court-circuit, courant max spécifié du panneau solaire
$\Delta t$	5 ms...60000 ms	Intervalle pour la mesure de U et I lors du processus de recherche du MPP
$\Delta P$	0 W... $P_{Nom}$	Tolérance de suivi / régulation sous le MPP

### 3.10.12.3 Mode MPP3

Aussi nommé "fast track", ce mode est très similaire au mode MPP2, mais sans l'étape initiale qui est utilisée pour trouver le MPP actuel, car le mode MPP3 passera directement au point de puissance défini par la saisie de l'utilisateur ( $U_{MPP}$ ,  $P_{MPP}$ ). Dans le cas où les valeurs MPP de l'équipement sous test sont connues, cela peut économiser un peu de temps en tests répétitifs. Le reste du fonctionnement est identique au mode MPP2. Pendant et après la fonction, les valeurs min du MPP en tension ( $U_{MPP}$ ), courant ( $I_{MPP}$ ) et puissance ( $P_{MPP}$ ) sont affichés.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour le mode suiveur **MPP3**:

Valeur	Gamme	Description
$U_{OC}$	0...Valeur nominale U	Tension du panneau solaire lorsqu'il est non chargé, issue des spéc. du panneau
$U_{MPP}$	0...Valeur nominale U	Tension dans le MPP
$I_{SC}$	0...Valeur nominale I	Courant de court-circuit, courant max spécifié du panneau solaire

Valeur	Gamme	Description
$P_{MPP}$	0...Valeur nominale P	Puissance dans le MPP
$\Delta t$	5 ms...60000 ms	Intervalle de mesure de U et I lors du processus de recherche du MPP
$\Delta P$	0 W...0.5 $P_{Nom}$	Tolérance de suivi / régulation sous le MPP

### 3.10.12.4 Mode MPP4

Ce mode est différent, car ne suit pas automatiquement. Il propose le choix à l'utilisateur de définir une courbe en paramétrant jusqu'à 100 points de valeurs de tension, puis de suivre cette courbe, de mesurer le courant et la puissance, puis revenir au résultat des 100 réglages de données d'acquisition. Les points de courbe peuvent être saisis manuellement ou chargés depuis la clé USB. Les points de départ et fin peuvent être ajustés arbitrairement,  $\Delta t$  définit le temps entre deux points et la fonction peut être répétée jusqu'à 65535 fois. A l'arrêt de la fonction au point de fin ou par interruption manuelle, l'entrée DC est désactivée et la donnée mesurée est disponible. Après la fonction, l'ensemble de données acquises avec la puissance actuelle max sera affichée à l'écran comme tension ( $U_{MPP}$ ), courant ( $I_{MPP}$ ) et puissance ( $P_{MPP}$ ) du MPP. Revenez à l'écran avec RETURN, permettant d'exporter les données sur clé USB.

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour le mode suiveur **MPP4**:

Valeur	Gamme	Description
$U_{1...U_{100}}$	0...Valeur nominale U	Tension pour les 100 points de courbes définissables par l'utilisateur
Départ	1-100	Point de départ pour le lancement de x points en dehors des 100
Fin	1-100	Point de fin pour le lancement de x points en dehors des 100
$\Delta t$	5 ms...60000 ms	Durée avant le point suivant
Rep.	0-65535	Nombre de répétitions entre le début et la fin

### 3.10.12.5 Charger les données de courbe depuis la clé USB pour le mode MPP4

En plus de l'ajustement manuel des 1-100 points de courbe disponibles, qui peut rapidement être chronophage, les données du point de courbe (uniquement une valeur de tension par point) peuvent être chargées depuis la clé USB au format CSV. Voir 1.9.5.5 pour le renommer. Contrairement à l'ajustement manuel où vous pouvez définir et utiliser un nombre de points arbitraire, le chargement depuis la clé USB nécessite que le fichier CSV contienne toujours le nombre maximal de points (100), car il ne peut pas définir quels sont les points de départ et de fin. Cependant, les réglages à l'écran pour les points de **Start** et de **End** restent valides. Cela signifie que si vous souhaitez utiliser les 100 points depuis votre courbe chargée, vous devez régler les paramètres en conséquence.

Définition du format de fichier :

- Le fichier doit être un fichier texte avec l'extension \*.csv
- Le fichier ne doit contenir qu'une colonne de valeurs de tensions (0... tension nominale)
- Le fichier doit contenir exactement 100 valeurs dans 100 lignes, aucun espaces
- Le séparateur décimal des valeurs à virgule doit respecter le réglage "USB file separator format" où la sélection "US" correspond à un point en tant que séparateur décimal et la sélection "Standard" à une virgule

#### ► Comment charger un fichier de données de courbe pour le MPP4

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, entrez dans le **MENU / Function Generator / MPP Tracking**.
2. Basculez sur l'onglet MPP4. Dans la partie inférieure, un bouton **File Import/Export** apparaîtra. Appuyez dessus.
3. Sur l'écran suivant, appuyez sur **LOAD MPP4 voltage values from USB**, préparez votre clé USB et suivez les instructions.

### 3.10.12.6 Sauvegarder le résultat du mode MPP4 vers une clé USB

Après que la fonction MPP4 ait été lancée, le résultat peut être sauvegardé sur clé USB. L'appareil sauvegardera toujours 100 ensembles de données contenant les valeurs actuelles de tension, courant et puissance relatives aux points pour lesquels il a été lancé. Il n'y en a pas d'autres. Au cas où les réglages **Start** et **End** n'étaient pas 1 et 100, le vrai résultat peut être extrait du fichier ultérieurement. Les points qui n'ont pas été ajustés seront automatiquement réglés à 0 V, donc il est très important d'ajuster précisément les points de départ et de fin car avec un réglage de tension à 0 V une charge électronique consomme son courant nominal. C'est pourquoi dans ce mode, le courant et la puissance sont toujours réglés au max.

Format du fichier de données du résultat (pour la structure voir le chapitre 1.9.5.5):

	A	B	C
1	1,01V	20,960A	21,0W
2	2,99V	20,970A	63,0W
3	3,99V	20,970A	84,0W
4	5,99V	20,940A	125,0W
5	7,00V	20,920A	146,0W
6	8,00V	20,930A	168,0W
7	9,00V	20,950A	188,0W
8	9,99V	20,960A	210,0W

Légende :

- Colonne A: tension actuelle des points 1-100 (=  $U_{MPP}$ )
- Colonne B: courant actuel des points 1-100 (=  $I_{MPP}$ )
- Colonne C: puissance actuelle des points 1-100 (=  $P_{MPP}$ )
- Lignes 1-100: ensemble des données du résultat de tous les points de courbe possible



Les valeurs dans le tableau d'exemple ci-contre ont des unités. Si elles ne sont pas nécessaires, elles peuvent être désactivées dans "General settings" avec le paramètre "USB logging with units (V,A,W)".

### ► Comment sauvegarder un fichier de données de courbe pour le MPP4

1. Après que la fonction MPP4 ait été lancée, elle s'arrêtera automatiquement. Appuyez sur le bouton **RETURN** pour revenir à l'écran de configuration du MPP4.
2. Appuyez sur le bouton **Import/Export**.
3. Sur l'écran suivant, appuyez sur **SAVE MPP4 results to USB**, préparez votre clé USB et suivez les instructions. Vous aurez le choix entre écraser l'un des fichiers affichés ou d'en créer un nouveau en appuyant sur **-NEW FILE-**.

### 3.10.13 Contrôle distant du générateur de fonctions

Le générateur de fonctions peut être contrôlé à distance mais la configuration et le contrôle des fonctions avec des commandes individuelles est différent de l'utilisation manuelle. La documentation externe "Programming Guide ModBus & SCPI" explique l'approche à adopter. En général, ce qui suit s'applique:

- Le générateur de fonctions n'est pas directement contrôlable via l'interface analogique; le seul impact sur l'exécution de la fonction peut venir de la broche REM-SB désactivant l'entrée DC, ce qui mettra en pause la fonction, puis elle continuera plus tard avec la broche REM-SB activant de nouveau l'entrée DC et si la fonction n'a pas été arrêtée autrement.
- Le générateur de fonctions est indisponible si l'appareil est en mode UIR (mode résistance, CR)

## 3.11 Autres applications

### 3.11.1 Branchement en série



Le branchement en série n'est pas une méthode possible pour les charges électroniques et ne doit pas être mise en place quelles que soient les circonstances !

### 3.11.2 Utilisation parallèle

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 connectant toutes les unités à la source DC en parallèle, ainsi le courant total peut circuler à travers tous les appareils. Il n'y a pas de dispositif pour l'équilibrage entre les différentes unités, comme pour un système maître / esclave. Toutes les charges devront être contrôlées et réglées séparément. Cependant, il est possible d'avoir un contrôle parallèle par les signaux sur l'interface analogique, puisqu'elle est isolée galvaniquement du reste de l'appareil. Il y a quelques points généraux à considérer et à appliquer :

- Toujours réaliser une connexion parallèle uniquement avec des appareils de même tension, de même courant et de même puissance, mais au moins avec une tension identique
- Ne jamais connecter les câbles de l'entrée DC de charge à charge, mais plutôt des charges directement vers la source, sinon le courant total dépassera le courant du bornier d'entrée DC.

## 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 Remplacement du fusible principal

L'appareil est protégé par un fusible interne dans le porte-fusible situé en face arrière. Les caractéristiques du fusibles sont indiquées sur celui-ci. Remplacez le fusible uniquement par un fusible de mêmes caractéristiques.

#### 4.2.2 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" fourni avec l'appareil ou téléchargeable sur notre site internet est disponible

## 4.3 Étalonnage

### 4.3.1 Préface

Les appareils de la série EL 9000 T disposent d'une fonction permettant de réajuster les valeurs de sortie les plus importantes lors d'un étalonnage et 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 max. 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 EL. Seulement alors une comparaison entre les valeurs affichées sur le EL et les valeurs d'entrées réelles DC est possible.

Par exemple, si vous souhaitez vérifier et éventuellement ajuster le courant d'entrée du modèle EL 9080-45 T qui a un courant max de 45 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 (0,4%).

### 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 EL. 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 d'entrée max du EL et avec une erreur max égale à la moitié ou moins que l'erreur max en courant du EL à étalonner
- Une température ambiante normale d'environ 20-25°C
- Une source de tension & courant ajustable étant capable de fournir au moins 102% de la tension et du courant max du EL, ou une source de tension et une source de courant séparées

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

- Laisser le EL 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 l'entrée DC, mais le garder non connecté
- Arrêter tout contrôle distant, désactiver le mode résistance
- Installer le shunt entre la source et l'EL, puis s'assurer que le shunt soit ventilé comme il faut.
- Connecter l'instrument de mesure externe à l'entrée 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:



*Il est recommandé de réaliser un étalonnage du courant avant la tension, car le courant d'entrée calibré est utilisé pour calibrer la tension  
En étalonnant la tension d'entrée, 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 EL 9080-45 T. Les autres modèles sont traités de la même manière, avec des valeurs correspondantes au modèle EL et l'alimentation adaptée



#### 4.3.3.1 Valeurs paramétrées

##### ► Comment étalonner la tension

1. Ajustez la source de tension connectée à environ 102% de la tension max spécifiée pour l'EL. Par exemple avec une EL de 80 V, ce serait 81.6 V pour la source. Réglez la limitation de courant de la source de tension à 5% du courant nominal spécifié pour l'EL, pour cet exemple ce serait 2,3 A. Vérifiez de nouveau, que pour l'étalonnage en tension, le connecteur Sense de la face arrière est débranché.
2. Lorsque l'entrée DC est désactivée, entrez dans le MENU, appuyez sur **Settings, Page 2** puis **Calibrate device**.
3. A l'écran suivant, sélectionnez : **Voltage calibration**, puis **Calibrate input val.** et **NEXT**. La charge activera l'entrée DC et lancera la mesure de la tension d'entrée (**U-mon**).
4. L'écran suivant vous demande de saisir la tension d'entrée mesurée dans **Measured value=** valeur du multimètre. La saisir avec le clavier, elle apparaîtra lors de la saisie. Assurez-vous que la valeur soit correcte et validez avec **ENTER**.
5. Répétez l'étape 4. pour les trois étapes suivantes (quatre étapes au total).



##### ► Comment étalonner le courant

1. Réglez la source de courant à environ 102% du courant nominal de l'EL, par exemple avec un modèle 45 A ce sera 45.9 A, arrondie à 46 A. Assurez-vous que la source puisse fournir plus de courant que l'EL puisse en absorber, sinon la tension des sources chutera. Réglez la tension de sortie de la source de courant à 10% de la tension nominale spécifiée pour l'EL, dans notre exemple 8 V, et activez la sortie DC de la source.
2. Lorsque l'entrée DC est désactivée, entrez dans le MENU, appuyez sur **Settings, Page 2** puis **Calibrate device**.
3. A l'écran suivant, sélectionnez : **Current calibration**, puis **Calibrate input val.** et **NEXT**. La charge activera l'entrée DC et lancera la mesure (**I-mon**).
4. L'écran suivant vous demande de saisir le courant d'entrée **Measured value=** mesurée avec le shunt. La saisir avec le clavier, assurez-vous que la valeur soit correcte et validez avec **ENTER**.
5. Répétez l'étape 4. pour les trois étapes suivantes (quatre étapes au total).

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 l'entrée DC de l'EL.

##### ► Comment étalonner la tension d'entrée pour la mesure à distance


1. Réglez la source de tension connectée à environ 102% de la tension max spécifiée pour l'EL. Par exemple avec un modèle 80 V ce serait 81.6 V pour la source. Réglez la limitation de courant de la source de tension à 5% du courant nominal spécifié pour l'EL, pour notre exemple ce serait 3 A.
2. Lorsque l'entrée DC est désactivée, entrez dans le MENU, appuyez sur **Settings, Page 2** puis **Calibrate device**.
3. A l'écran suivant, sélectionnez : **Sense volt. calibration**, puis **Calibrate input val.** et **NEXT**.
4. L'écran suivant vous demande de saisir la tension Sense mesurée **Measured value=** mesure du multimètre. La saisir avec le clavier, la valeur apparaît en même temps que la saisie. Assurez-vous que la valeur soit correcte et validez avec **ENTER**.
5. Répétez l'étape 4 pour les trois étapes suivantes (quatre étapes au total).

#### 4.3.3.2 Valeurs lues

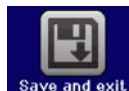
Les valeurs lues de tension et de courant d'entrée (avec ou sans mesure à distance) sont étalonnées jusqu'à ce qu'elles soient identiques aux valeurs paramétrées, mais ici vous n'avez pas besoin de saisir quoique ce soit, juste confirmer les valeurs affichées. Merci de réaliser les étapes précédentes et à la place de "**Calibrate input 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.



### 4.3.3.3 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 et support

### 5.1 Réparations

Les réparations, si aucun autre accord n'est consentit 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 Helmholtzstr. 31-37 41747 Viersen Allemagne	Support technique : support@elektroautomatik.com Toute demande : ea1974@elektroautomatik.com	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

Fax: +49 2162 / 16 230

[ea1974@elektroautomatik.com](mailto:ea1974@elektroautomatik.com)

[www.elektroautomatik.com](http://www.elektroautomatik.com)