

## Manuel d'utilisation

# EL 9000 DT

## Charge électronique DC



Attention! Ce document n'est valable que pour les appareils avec le firmware «KE: 3.07», «HMI: 2.19» et «DR: 1.0.6» ou ultérieur.



Doc ID: EL9DFR  
Révision: 04  
Date: 08/2020





## 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.....	7
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.....	14
1.8.5	Éléments de commande.....	16
1.9	Structure et fonctionnalités.....	17
1.9.1	Description générale.....	17
1.9.2	Diagramme en blocs.....	17
1.9.3	Éléments livrés.....	17
1.9.4	Options.....	17
1.9.5	Panneau de commande (HMI).....	18
1.9.6	Interface USB (face arrière).....	21
1.9.7	Ethernet port.....	21
1.9.8	Interface analogique.....	21
1.9.9	Bornier «Sense» (mesure à distance).....	21

## 2 INSTALLATION &amp; MISE EN SERVICE

2.1	Transport et stockage.....	22
2.1.1	Emballage.....	22
2.1.2	Stockage.....	22
2.2	Déballage et vérification visuelle.....	22
2.3	Installation.....	22
2.3.1	Consignes de sécurité avant toute installation et utilisation.....	22
2.3.2	Préparation.....	22
2.3.3	Installation du matériel.....	22
2.3.4	Connexion à des sources DC.....	27
2.3.5	Mise à la terre de l'entrée DC.....	27
2.3.6	Connexion de la mesure à distance.....	27
2.3.7	Connexion à l'interface analogique.....	28
2.3.8	Connexion au port USB (face arrière).....	28
2.3.9	Utilisation initiale.....	28
2.3.10	Utilisation après une mise à jour du firmware ou une longue période d'inactivité.....	29

## 3 UTILISATION ET APPLICATIONS

3.1	Consignes de sécurité.....	30
3.2	Modes d'utilisation.....	30
3.2.1	Régulation en tension / Tension constante.....	30
3.2.2	Régulation en courant / Courant constant / Limitation en courant.....	31
3.2.3	Régulation par résistance / résistance constante.....	31
3.2.4	Régulation en puissance / Puissance constante / Limite de puissance.....	31
3.2.5	Caractéristiques dynamiques et critères de stabilité.....	32
3.3	Conditions d'alarmes.....	33
3.3.1	Absence d'alimentation.....	33
3.3.2	Surchauffe.....	33
3.3.3	Protection en surtension.....	33
3.3.4	Protection en surintensité.....	33
3.3.5	Protection en surpuissance.....	33
3.4	Utilisation manuelle.....	34
3.4.1	Mise sous tension de l'appareil.....	34
3.4.2	Mettre l'appareil hors tension.....	34
3.4.3	Configuration via MENU.....	34
3.4.4	Ajustement des limites.....	39
3.4.5	Changer le mode d'utilisation.....	39
3.4.6	Réglage manuel des valeurs paramétrées.....	40
3.4.7	Changer le mode d'affichage à l'écran.....	40
3.4.8	Les barres de mesure.....	41
3.4.9	Activer / désactiver l'entrée DC.....	41
3.4.10	Enregistrement sur clé USB (enregistreur).....	42
3.5	Contrôle distant.....	43
3.5.1	Général.....	43
3.5.2	Emplacements de contrôle.....	43
3.5.3	Contrôle distant via une interface numérique.....	43
3.5.4	Contrôle distant via l'interface analogique (AI).....	44
3.6	Alarmes et surveillance.....	48
3.6.1	Définition des termes.....	48
3.6.2	Alarmes et événements.....	48
3.7	Verrouillage du panneau de commande (HMI).....	51
3.8	Verrouillage des limites.....	51
3.9	Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur.....	52
3.10	Générateur de fonctions.....	53
3.10.1	Introduction.....	53
3.10.2	Général.....	53
3.10.3	Méthode d'utilisation.....	54
3.10.4	Utilisation manuelle.....	54
3.10.5	Forme d'onde sinusoïdale.....	55
3.10.6	Forme d'onde triangulaire.....	56
3.10.7	Forme d'onde rectangulaire.....	56

3.10.8	Forme d'onde trapézoïdale .....	57
3.10.9	Fonction DIN 40839.....	57
3.10.10	Fonction arbitraire .....	58
3.10.11	Forme d'onde rampe .....	62
3.10.12	Fonction de test de batterie .....	62
3.10.13	Fonction suiveur MPP.....	65
3.10.14	Contrôle distant du générateur de fonctions .....	66
3.11	Autres applications.....	67
3.11.1	Branchement en série .....	67
3.11.2	Utilisation parallèle .....	67

## 4 ENTRETIEN ET RÉPARATION

4.1	Maintenance / nettoyage .....	68
4.2	Trouver / diagnostiquer / réparer un défaut .....	68
4.2.1	Remplacement du fusible principal .....	68
4.2.2	Mise à jour du Firmware .....	68
4.3	Étalonnage .....	69
4.3.1	Préface .....	69
4.3.2	Préparation.....	69
4.3.3	Procédure d'étalonnage .....	69

## 5 RÉPARATION ET SUPPORT

5.1	Réparations.....	71
5.2	Contact.....	71

## 1. Général

### 1.1 A propos de ce document

#### 1.1.1 Conservation et utilisation

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

#### 1.1.2 Copyright

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

#### 1.1.3 Validité

Ce manuel est valide pour les équipements suivants :

Modèle	Article	Modèle	Article
EL 9080-45 DT	33 210 501	EL 9080-60 DT	33 210 506
EL 9200-18 DT	33 210 502	EL 9200-36 DT	33 210 507
EL 9360-10 DT	33 210 503	EL 9360-20 DT	33 210 508
EL 9500-08 DT	33 210 504	EL 9500-16 DT	33 210 509
EL 9750-05 DT	33 210 505	EL 9750-10 DT	33 210 510

#### 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 DT**

Construction :
<b>DT</b> = Boîtier de bureau
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 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 jamais toucher un contact nu sur l'entrée droite DC après avoir utilisé l'appareil, car entre le DC- et le DC+, il existe un potentiel par rapport à la terre (PE) qui se décharge plus ou moins vite ou pas du tout !



- 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 peuvent 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), sonores (buzzer) ou électronique (broche/état de la sortie de l'interface analogique). 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
- 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, 4.3», 480 pt x 272 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

Jusqu'à 600 W	Modèle				
	EL 9080-45 DT	EL 9200-18 DT	EL 9360-10 DT	EL 9500-08 DT	EL 9750-05 DT
<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 fuite	< 3,5 mA				
Courant de démarrage à 230 V	≈ 23 A				
<b>Entrée DC</b>					
Tension d'entrée max $U_{Max}$	80 V	200 V	360 V	500 V	750 V
Puissance d'entrée max $P_{Crête}$	600 W	500 W	450 W	400 W	400 W
Puissance d'entrée stable $P_{Limité}^{(2)}$	500 W	500 W	450 W	400 W	400 W
Courant d'entrée max $I_{Max}$	45 A	18 A	10 A	8 A	5 A
Protection en surtension	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$
Protection en surintensité	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$
Protection en surpuissance	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$
Tension d'entrée max admissible	88 V	220 V	396 V	550 V	825 V
Tension d'entrée min pour $I_{Max}$	Environ 2,2 V	Environ 2 V	Environ 2 V	Environ 6.5 V	Environ 5.5 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...367.2 V	0...510 V	0...765 V
Stabilité à $\Delta I$	< 0,05% $U_{Max}$	< 0,05% $U_{Max}$	< 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% $U_{Max}$	≤ 0,1% $U_{Max}$	≤ 0,1% $U_{Max}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
Précision d'affichage <sup>(3)</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...10,2 A	0...8,16 A	0...5,1 A
Stabilité à $\Delta U$	< 0,1% $I_{Max}$	< 0,1% $I_{Max}$	< 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% $I_{Max}$	≤ 0,2% $I_{Max}$	≤ 0,2% $I_{Max}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
Précision d'affichage <sup>(3)</sup>	≤ 0,1%				
Temps de montée 10...90% $I_{Nom}$	< 23 μs	< 40 μs	< 24 μs	< 22 μs	< 18 μs
Temps de descente 90...10% $I_{Nom}$	< 46 μs	< 42 μs	< 38 μs	< 29 μs	< 40 μs
<b>Régulation en puissance</b>					
Gamme ajustable	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$
Précision <sup>(1)</sup> (à 23 ± 5°C)	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
Précision d'affichage <sup>(3)</sup>	≤ 0,2%				

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

(2) A la température ambiante de 25°C

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

(4) Inclus la précision de la valeur actuelle affichée

Jusqu'à 600 W	Modèle				
	EL 9080-45 DT	EL 9200-18 DT	EL 9360-10 DT	EL 9500-08 DT	EL 9750-05 DT
<b>Régulation résistance</b>					
Gamme ajustable	0,09...30,6 Ω	0,5...173,4 Ω	1,6...550,8 Ω	3...1020 Ω	7...2244 Ω
Précision <sup>(4)</sup> (à 23 ± 5°C)	≤1% de la résistance max + 0,3% du courant max				
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
<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, Distant on/off, mode R on/off				
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT, OPP, OCP, PF, statuts DC				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 400 V DC				
<b>Isolement</b>					
Entrée (DC) / châssis	DC négatif : max. ±400 V permanent DC positif : 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	1 x USB-B pour communiquer, 1x USB-A pour les fonctions, 1x LAN pour communiquer				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 400 V DC				
<b>Borniers</b>					
Face arrière	Entrée AC, interface analogique, USB-B, Ethernet				
Face avant	Entrée DC, USB-A, mesure à distance				
<b>Dimensions</b>					
Boîtier (L x H x P)	276 x 103 x 355 mm				
Totales (L x H x P)	308 x max. 195 x min. 391 mm				
<b>Normes de conformité</b>	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61000-6-3:2011-09, EN 61000-6-1:2007-10				
<b>Poids</b>	≈ 6,5 kg	≈ 6,5 kg	≈ 6,5 kg	≈ 6,5 kg	≈ 6,5 kg
<b>Références</b>	33210501	33210502	33210503	33210503	33210504

(1 Pour les spécifications de l'interface analogique voir «3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique» en page 45

Jusqu'à 1200 W	Modèle				
	EL 9080-60 DT	EL 9200-36 DT	EL 9360-20 DT	EL 9500-16 DT	EL 9750-10 DT
<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 fuite	< 3,5 mA				
Courant de démarrage à 230 V	≈ 23 A				
<b>Entrée DC</b>					
Tension d'entrée max $U_{Max}$	80 V	200 V	360 V	500 V	750 V
Puissance d'entrée max $P_{Max}$	1200 W	1000 W	900 W	600 W	600 W
Puissance d'entrée stable $P_{Limité}^{(2)}$	900 W	900 W	900 W	600 W	600 W
Courant d'entrée max $I_{Max}$	60 A	36 A	20 A	16 A	10 A
Protection en surtension	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$	$0...1,03 * U_{Max}$
Protection en surintensité	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$	$0...1,1 * I_{Max}$
Protection en surpuissance	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$	$0...1,1 * P_{Crête}$
Tension d'entrée max admissible	88 V	220 V	396 V	550 V	825 V
Tension d'entrée min pour $I_{Max}$	Environ 2,2 V	Environ 2 V	Environ 2 V	Environ 6,5 V	Environ 5,5 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...367,2 V	0...510 V	0...765 V
Stabilité à $\Delta I$	< 0,05% $U_{Max}$	< 0,05% $U_{Max}$	< 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% $U_{Max}$	≤ 0,1% $U_{Max}$	≤ 0,1% $U_{Max}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
Précision d'affichage <sup>(3)</sup>	≤ 0,1%				
Compensation en mesure à distance	Max. 5% $U_{Max}$				
<b>Régulation en courant</b>					
Gamme ajustable	0...61,2 A	0...36,72 A	0...20,4 A	0...16,32 A	0...10,2 A
Stabilité à $\Delta U$	< 0,1% $I_{Max}$	< 0,1% $I_{Max}$	< 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% $I_{Max}$	≤ 0,2% $I_{Max}$	≤ 0,2% $I_{Max}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
Précision d'affichage <sup>(3)</sup>	≤ 0,1%				
Temps de montée 10...90% $I_{Nom}$	< 23 μs	< 40 μs	< 24 μs	< 22 μs	< 18 μs
Temps de descente 90...10% $I_{Nom}$	< 46 μs	< 42 μs	< 38 μs	< 29 μs	< 40 μs
<b>Régulation en puissance</b>					
Gamme ajustable	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$	$0...1,02 * P_{Crête}$
Précision <sup>(1)</sup> (à 23 ± 5°C)	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$	< 0,5% $P_{Limité}$
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
Précision d'affichage <sup>(3)</sup>	≤ 0,2%				

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

(2) A la température ambiante de 25°C

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

(4) Inclus la précision de la valeur actuelle affichée

Jusqu'à 1200 W	Modèle				
	EL 9080-60 DT	EL 9200-36 DT	EL 9360-20 DT	EL 9500-16 DT	EL 9750-10 DT
<b>Régulation résistance</b>					
Gamme ajustable	0,09...30,6 Ω	0,5...173,4 Ω	1,6...550,8 Ω	3...1020 Ω	7...2244 Ω
Précision <sup>(4)</sup> (à 23 ± 5°C)	≤1% de la résistance max + 0,3% du courant max				
Résolution d'affichage	Voir chapitre «1.9.5.4. Résolution des valeurs affichées»				
<b>Interface analogique <sup>(3)</sup></b>					
Valeurs réglables en entrée	U, I, P, R				
Valeurs en sortie	U, I				
Indicateurs de commande	Entrée DC on/off, Distant on/off, mode R on/off				
Indicateurs d'état	CV, OVP, OT, OPP, OCP, PF, statuts DC				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 400 V DC				
<b>Isolement</b>					
Entrée (DC) / châssis	DC négatif : max. ±400 V permanent DC positif : 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, 1x USB-A pour les fonctions, 1x LAN pour communiquer				
Isolation galvanique de l'appareil	Max. 400 V DC				
<b>Borniers</b>					
Face arrière	Entrée AC, interface analogique, USB-B, Ethernet				
Face avant	Entrée DC, USB-A, mesure à distance				
<b>Dimensions</b>					
Boîtier (L x H x P)	276 x 103 x 355 mm				
Totales (L x H x P)	308 x max. 195 x min. 451 mm				
<b>Normes de conformité</b>	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61000-6-3:2011-09, EN 61000-6-1:2007-10				
<b>Poids</b>	≈ 7,5 kg	≈ 7,5 kg	≈ 7,5 kg	≈ 7,5 kg	≈ 7,5 kg
<b>Référence</b>	33210506	33210507	33210508	33210509	33210510

(1 Pour les spécifications de l'interface analogique voir «3.5.4.4 Spécifications de l'interface analogique» en page 45

## 1.8.4 Vues

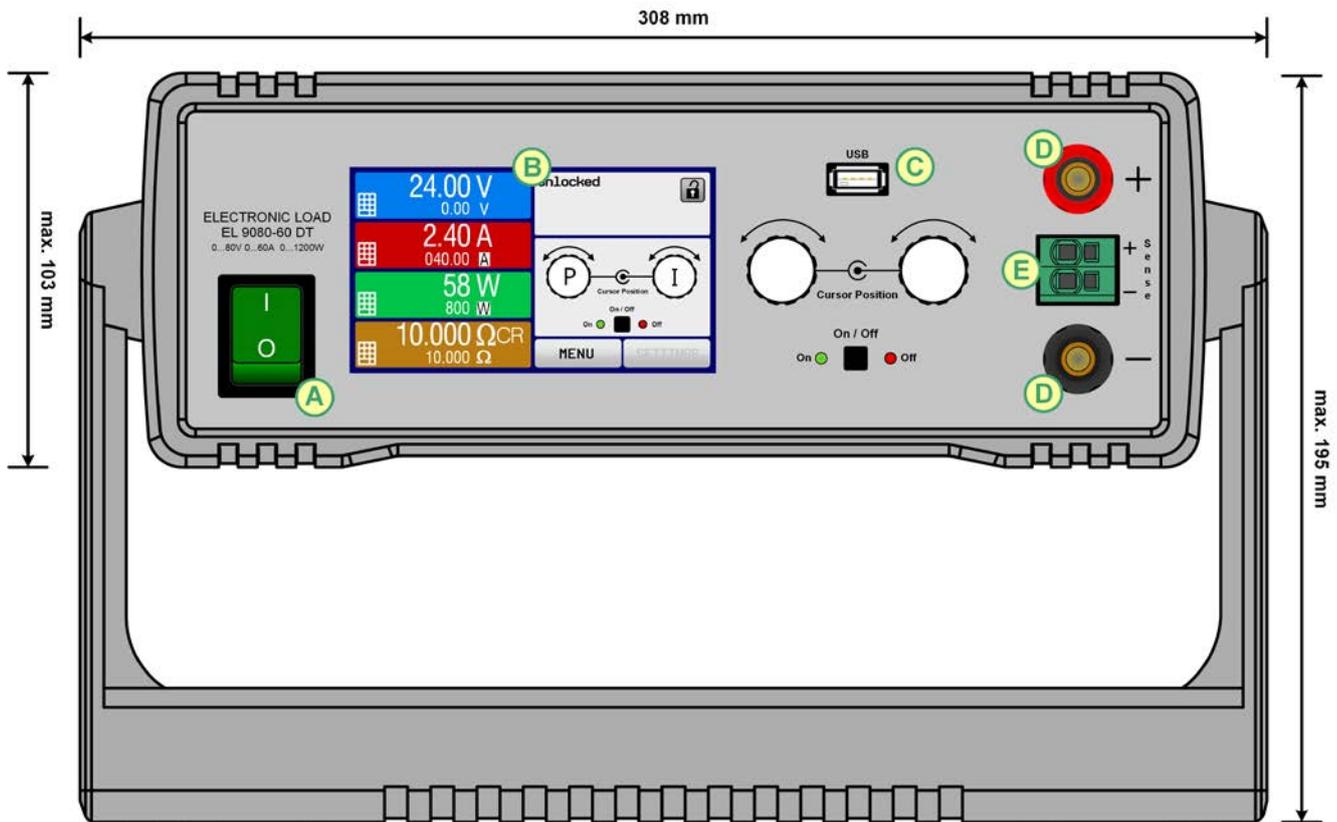


Figure 1 - Vue de face

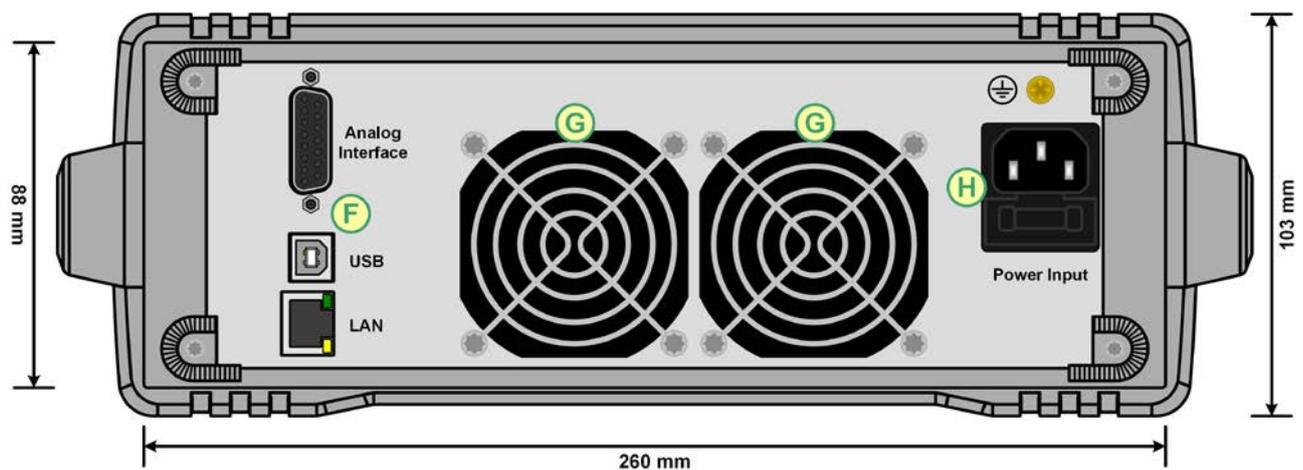


Figure 2 - Vue arrière de la version standard



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 - Interrupteur principal  
 B - Panneau de commande  
 C - Port USB de la face avant (type A)  
 D - Entrée DC

E - Entrée de mesure à distance  
 F - Interfaces de contrôle distant (numérique, analogique)  
 G - Ventilateurs  
 H - Connecteur d'alimentation AC

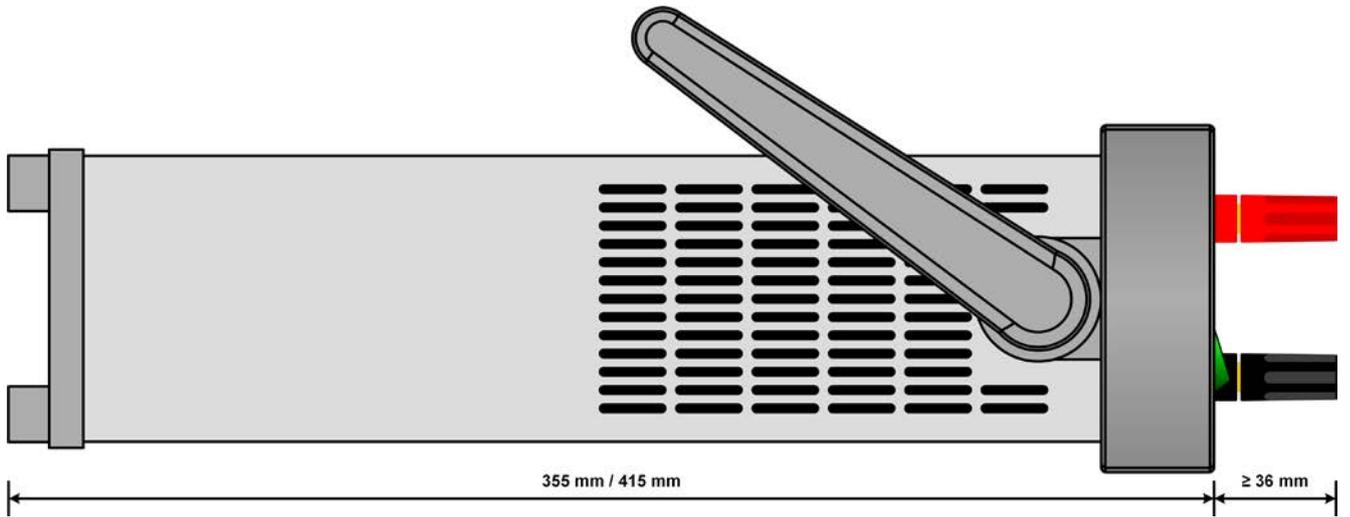


Figure 3 - Vue du côté gauche, position horizontale

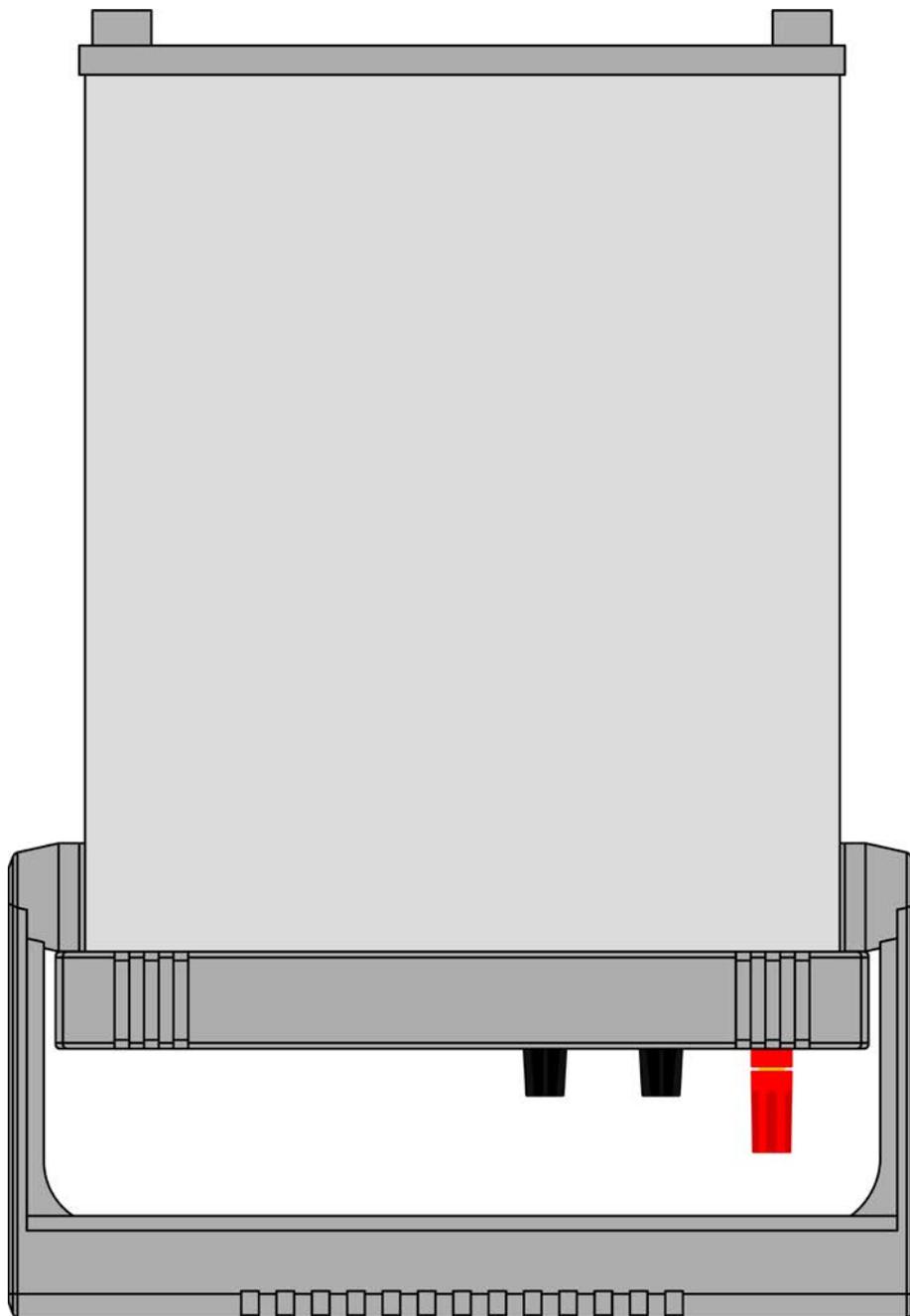


Figure 4 - Vue de dessus

## 1.8.5 Éléments de commande

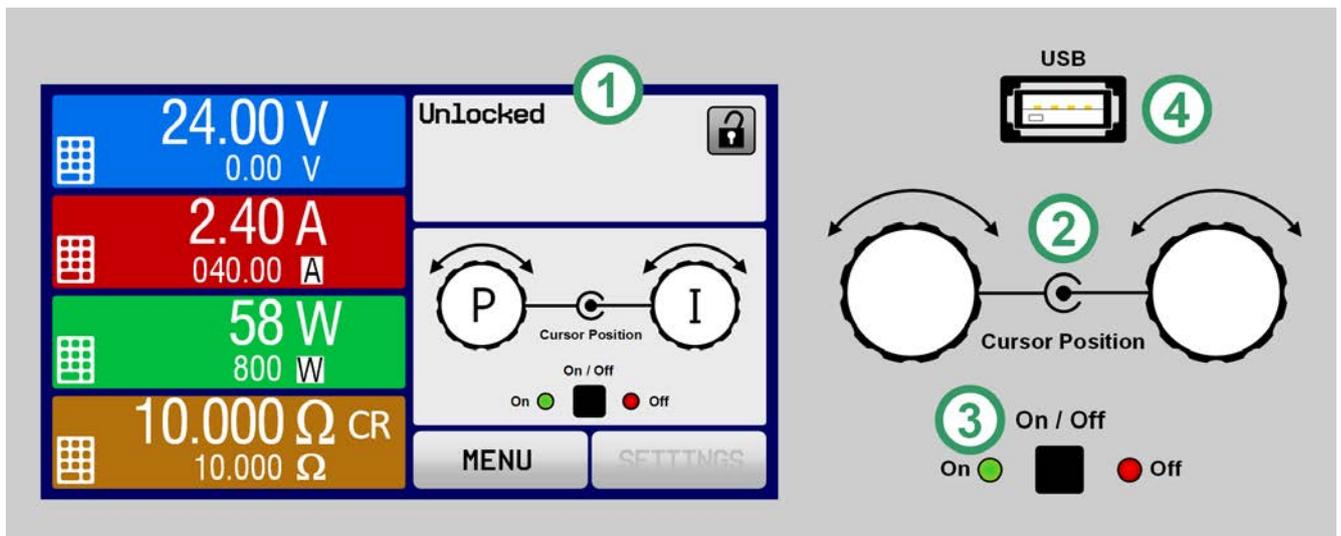


Figure 5 - Panneau de commande

## 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».

	<b>Ecran tactile</b>
(1)	Utilisé pour sélectionner les réglages, les menus, les conditions et l'affichage des valeurs et des statuts. L'écran tactile peut être utilisé avec le doigt ou avec un stylet.
(2)	<b>Encodeur avec fonction de bouton poussoir</b> Encodeur gauche (rotation): règle la valeur de la tension, de la puissance, de la résistance, ou sélectionne les paramètres dans un menu. Encodeur gauche (appui): sélection du paramètre à modifier (curseur) sur lequel est le curseur. Encodeur droit (rotation): règle la valeur du courant, ou sélectionner les paramètres dans un menu. Encodeur droit (appui): sélection du paramètre à modifier (curseur) sur lequel est le curseur.
(3)	<b>Touche On/Off pour l'entrée DC</b> 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, peu importe si l'appareil est contrôlé manuellement ou à distance.
(4)	<b>Port USB-A</b> Pour la connexion de clés USB standards. Voir chapitre «1.9.5.5. Interface USB (face avant)» pour plus de détails.

## 1.9 Structure et fonctionnalités

### 1.9.1 Description générale

Les charges électroniques DC de la série EL 9000 DT sont spécialement conçues pour les laboratoires de recherche, les applications de test ou l'éducation, avec leur construction compacte en boîtier rigide.

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 et un port Ethernet/LAN sur la face arrière, ainsi qu'une interface analogique isolée galvaniquement.

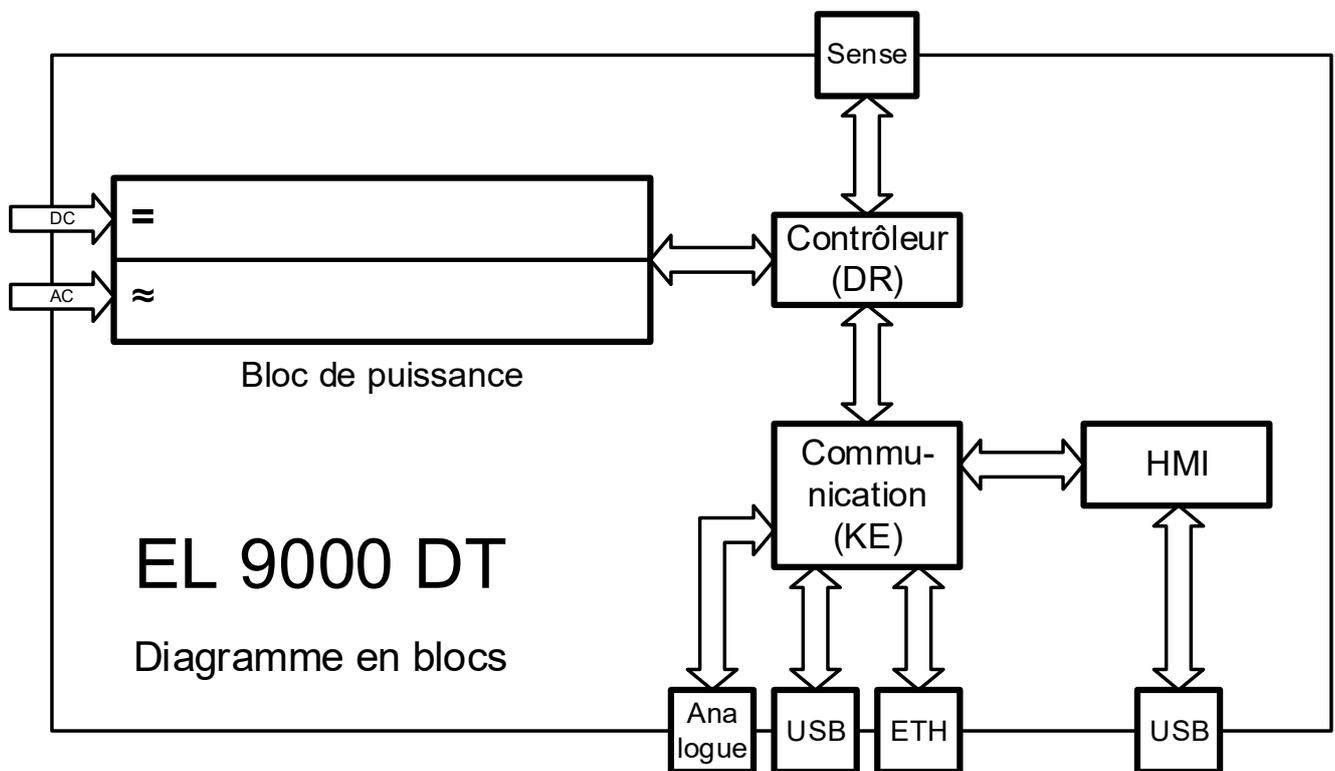
La poignée de transport peut servir de béquille, pouvant être placée simplement en diverses positions par l'utilisateur afin de faciliter la lecture à l'écran et simplifier l'accès aux fonctionnalités.

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

### 1.9.2 Diagramme en blocs

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

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



### 1.9.3 Éléments livrés

- 1 x charge électronique
- 1 x Câble USB 1.8 m
- 1 x Clé USB avec documentation et logiciel
- 1 x Cordon d'alimentation (Schuko IEC), plus un câble avec connecteur UK ou adaptateur (selon le pays)

### 1.9.4 Options

Pour ces appareils, les accessoires suivants sont disponibles :

<b>19" PSI/EL 9000 DT</b> Référence 10 400 111	Kit de plaques métalliques pour montage des EL 9000 DT en système 19" (châssis, rack). Hauteur : 2U.
---	--

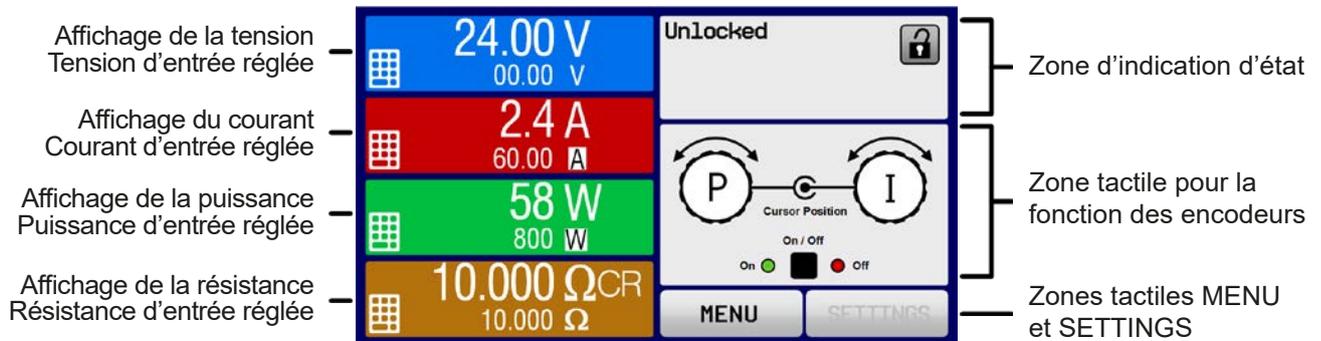
### 1.9.5 Panneau de commande (HMI)

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, la partie gauche est utilisée pour visualiser les valeurs paramétrées et les valeurs affichées, alors que la partie droite est utilisée pour afficher les informations d'état :



Les zones tactiles peuvent être activées / désactivées :



**MENU**

Texte ou symbole noir = Actif

**SETTINGS**

Texte ou symbole gris = Désactivé

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

#### • Zones d'affichage des valeurs affichées et paramétrées (partie gauche)

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 indiqués. La valeur de résistance paramétrée pour la résistance interne variable est uniquement affichée avec le mode résistance actif.

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.

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

Gammes d'affichage et de paramétrages générales:

Affichage	Unité	Gamme	Description
Tension affichée	V	0-125% $U_{Nom}$	Valeurs de la tension d'entrée DC
Valeur de tension réglée <sup>(1)</sup>	V	0-102% $U_{Nom}$	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	0-102% $I_{Nom}$	Valeur limite réglée pour le courant d'entrée DC
Puissance affichée	W	0-125% $P_{Crête}$	Valeur calculée de la puissance d'entrée, $P = U_{IN} * I_{IN}$
Valeur de puissance réglée <sup>(1)</sup>	W	0-102% $P_{Crête}$	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 <sup>(1)</sup>	$\Omega$	$x^{(2)}$ -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 valeurs physiques, telles que OVD pour la tension et UCD pour le courant

<sup>(2)</sup> La valeur minimale ajustable de la résistance varie selon les modèles. Voir tableau au chapitre 1.9.5.2

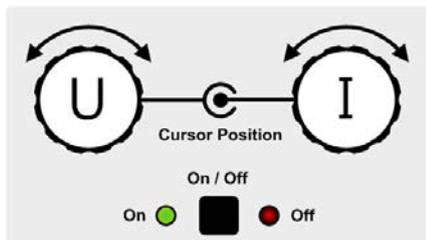
### • Affichage des statuts (partie supérieure droite)

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

Affichage	Description
Locked	Le HMI est verrouillé
Unlocked	Le HMI est déverrouillé
Remote:	L'appareil est contrôlé à distance à partir de...
Analog	.... l'interface analogique
USB	.... l'interface USB
Ethernet	.... l'interface 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.
Function:	Le générateur de fonctions est activé, une fonction est chargée
 / 	Enregistrement de données sur clé USB activé ou désactivé

### • Zone d'attribution des fonctions aux encodeurs

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



Les valeurs affichées sur les encodeurs correspondent aux attributions affichées. Avec une charge électronique, l'encodeur de droite est toujours attribué au courant I, alors que celui de gauche peut être changée en appuyant dessus.

Les attributions possibles sont alors :

**U I**

Encodeur gauche : tension  
Encodeur droit : courant

**P I**

Encodeur gauche : puissance  
Encodeur droit : courant

**R I**

Encodeur gauche : résistance  
Encodeur droit : courant

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

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

#### 1.9.5.2 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 SETTINGS et MENU. Pour une description détaillée des fonctions individuelles, voir chapitre «3.4 Utilisation manuelle» en page 34.

#### 1.9.5.3 Fonction bouton poussoir des encodeurs

Les encodeurs possèdent également une fonction de bouton poussoir utilisée pour n'importe quel ajustement de valeur pour déplacer le curseur comme illustré ci-dessous :



### 1.9.5.4 Résolution des valeurs affichées

À l'écran, les valeurs réglées peuvent être ajustées avec un pas fixe. Le nombre de décimales dépend du modèle de l'appareil. Les valeurs intègrent de 4 ou 5 chiffres. Les valeurs affichées et les valeurs paramétrées ont toujours le même nombre de chiffres.

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

Tension, OVP, UVD, OVD, U-min, U-max			Courant, OCP, UCD, OCD, I-min, I-max			Puissance, OPP, OPD, P-max			Résistance, R-max		
Nominal	Digits	Incrément min.	Nominal	Digits	Incrément min.		Digits	Incrément min.	Nominal	Digits	Incrément min.
80 V	4	0,01 V	5 A / 8 A	4	0,001 A	< 1000 W	4	0,1 W	30 Ω	5	0,001 Ω
200 V	5	0,01 V	10 A - 20 A	5	0,001 A	>= 1000 W	4	1 W	170 Ω / 540 Ω	5	0,01 Ω
360 V	4	0,1 V	36 A - 60 A	4	0,01 A				1000 Ω	5	0,1 Ω
500 V	4	0,1 V							2200 Ω	5	0,1 Ω
750 V	4	0,1 V									

### 1.9.5.5 Interface USB (face avant)

Le port USB de la face avant, situé à droite des encodeurs, est conçu pour connecter des clés USB 2.0 (l'utilisation de l'USB 3.0 peut être acceptée mais dépend du fabricant). La clé peut être utilisée pour charger ou sauvegarder des séquences pour le générateur de fonctions arbitraires.

Les clés USB doivent être formatées **FAT32** et avoir **une capacité maximale de 32GB**. 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 peut lire les types de 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_<nr>.csv	Profil utilisateur sauvegardé. Le nombre dans le nom de fichier est un compteur et ne correspond pas au numéro du profil dans le HMI. Un maximum de 10 fichiers peut être stocké par le HMI.
mpp_curve_<votre_texte>.csv	Données de courbes définies par l'utilisateur (100 valeurs de tension) pour le mode MPP4 de la fonction MPPT

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

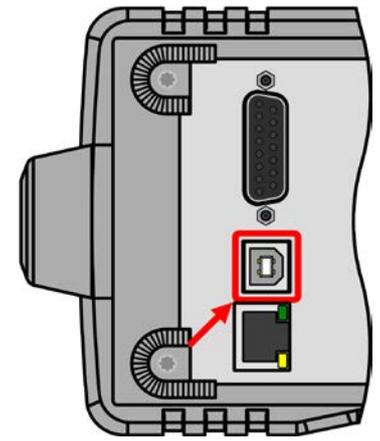
battery_test_log_<nombre>.csv	Fichier avec les données enregistrées à partir de la fonction test de batterie. Pour enregistrer un test de batterie, différentes données et/ou supplémentaires à l'enregistrement normal sont enregistrées. Le champ <nr> dans le nom de fichier est automatiquement incrémenté si un fichier de même nom existe déjà dans le dossier.
usb_log_<nombre>.csv	Fichier avec les données enregistrées pendant l'utilisation normale dans tous les modes. La structure du fichier est identique à celle générée à partir de la fonction enregistreur dans le logiciel EA Power Control. Le champ <nr> dans le nom de fichier est automatiquement incrémenté si un fichier de même nom existe déjà dans le dossier.
profile_<nombre>.csv	Profil utilisateur sauvegardé. Le nombre dans le nom de fichier est un compteur et ne correspond pas au numéro du profil dans le HMI. Un maximum de 10 fichiers peut être stocké par le HMI.
wave_u<nombre>.csv wave_i<nombre>.csv	Données de point réglés (ici : séquences) à partir du générateur de fonctions arbitraires en tension U ou en courant I
mpp_result_<nombre>.csv	Données de résultat à partir du mode suiveur MPP4 sous forme de tableau avec 100 groupes de données (Umpp, Imp, Pmpp)

### 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.

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



### 1.9.7 Ethernet port

Le port Ethernet de la 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 :

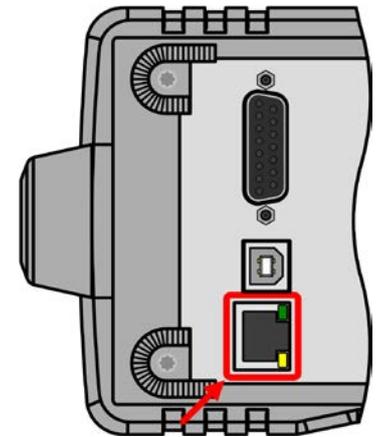
1. Un site internet (HTTP, port 80) est accessible depuis un moteur de recherche sous l'IP ou le nom hôte donné pour l'appareil. Ce site propose une page de configuration pour les paramètres réseaux, ainsi qu'une fenêtre de saisie pour les commandes SCPI.

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 ni sur l'interface analogique ni sur l'interface USB, et peut alors, uniquement être utilisé alternativement à eux. Cependant, la surveillance reste disponible.

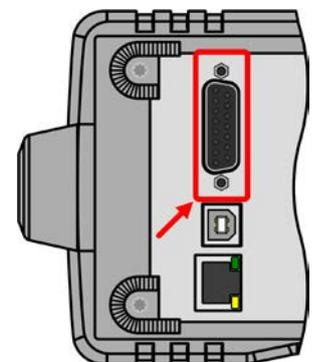


### 1.9.8 Interface analogique

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.

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

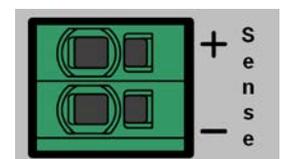
La gamme de tension d'entrée des valeurs paramétrées et la gamme de tension des valeurs de sortie, ainsi que le niveau de référence de tension peuvent être basculés entre 0-5 V et 0-10 V dans le menu de réglage de l'appareil, de 0-100% dans chaque cas.



### 1.9.9 Bornier «Sense» (mesure à distance)

Afin de compenser les chutes de tension dans les câbles reliant la charge, l'entrée **Sense** (entre les bornes de sortie DC) peut être relié à la charge. L'appareil détectera automatiquement quand l'entrée «sense» est câblée (Sense+) et compensera la tension de sortie en concordance.

La compensation maximale admissible est donnée dans les spécifications.



## 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



- Lors de l'utilisation d'un rack 19», les rails à utiliser sont ceux livrés correspondant à la largeur du boîtier et au poids du matériel (voir «1.8.3. Spécifications»).
- 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 DT 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



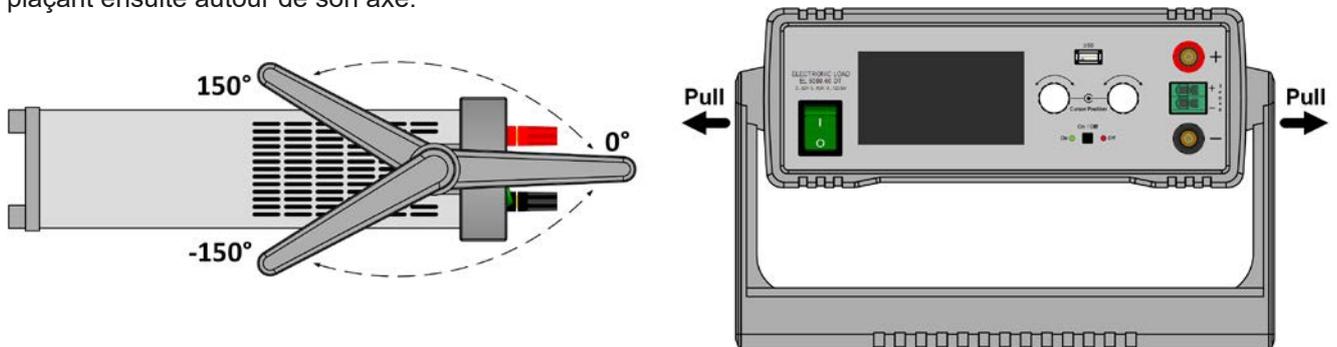
- Choisissez un emplacement où la connexion à la source est aussi courte que possible.
- Laissez un espace suffisant autour de l'appareil, minimum 30 cm, pour la ventilation qui sera nécessaire.
- Ne jamais obstruer les entrées d'air sur les côtés !
- Dans le cas où la poignée est utilisée pour installer l'appareil en position inclinée, ne jamais placer d'objets au-dessus de l'unité !

## 2.3.3.1 La poignée

La poignée n'est pas uniquement utilisée pour transporter l'appareil, elle peut aussi permettre d'incliner la face avant de l'appareil afin d'obtenir un accès simplifié aux encodeurs et boutons ou une meilleure visibilité de l'écran.

La poignée peut être tournée en plusieurs positions incluant dans un champ angulaire de 300°, avec position variable (60...150°), 0°, -45°, -90° et -150°.

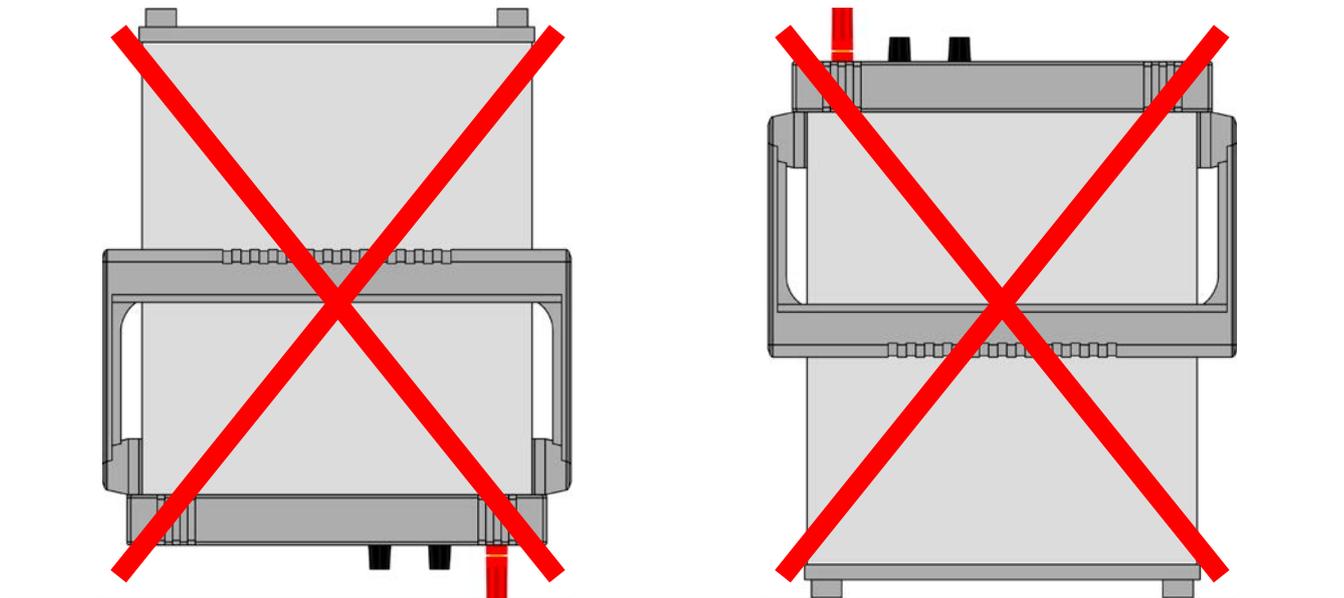
La rotation est réalisée en écartant d'abord les deux côtés de la poignée afin de la sortir des crans et en la déplaçant ensuite autour de son axe.



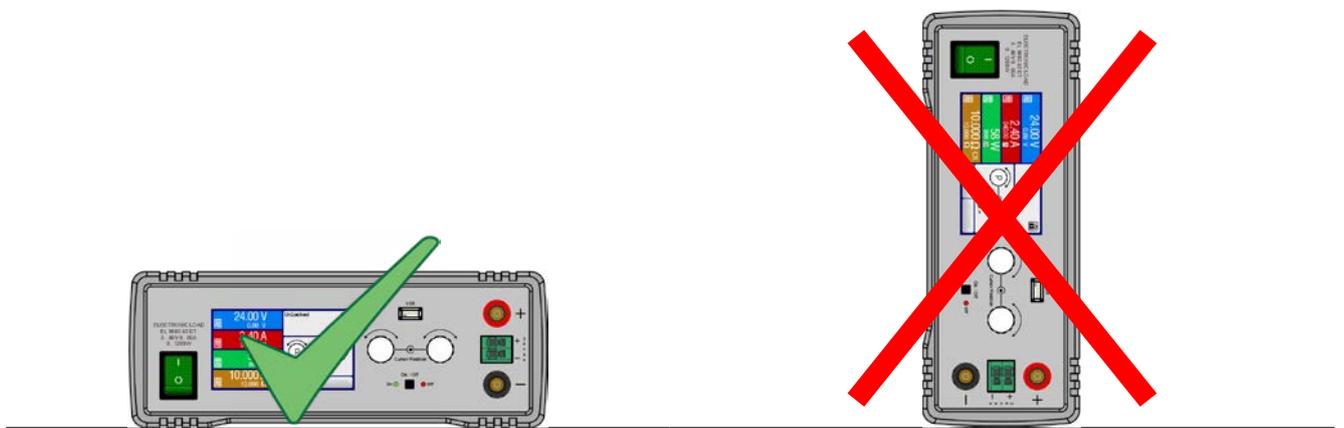
## 2.3.3.2 Positionnement sur des surfaces horizontales

L'appareil est conçu comme une unité de bureau et doit uniquement être utilisé en position horizontale sur des surfaces planes, lesquelles doivent être capables de supporter le poids du matériel afin de le sécuriser.

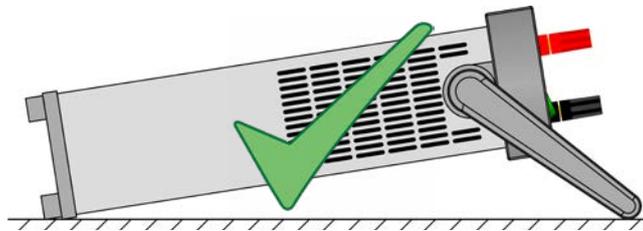
Positions acceptables et non acceptables :



Surface plane



Surface plane

Surface plane (poignée en position  $-45^\circ$ )

### 2.3.3.3 Installation dans un système 19"

Le kit de montage 2U disponible en option (voir 1.9.4) peut être utilisé pour installer l'appareil dans un rack 19" ou un autre système 19" correspondant ayant au moins un espace de 2U. Le kit permettra de centrer l'appareil horizontalement sur le devant du système. La totalité de la face avant de l'appareil reste accessible.

A cause de la profondeur relativement petite des boîtiers DT, la face arrière est probablement difficilement accessible une fois installée et fixée dans le châssis. Il est alors recommandé de réaliser tous les branchements nécessaires avant d'insérer le boîtier dans le rack.



*Le kit de montage nécessite d'installer et d'utiliser les rails de support du système 19". La partie arrière du boîtier a une largeur de 449 mm et peut reposer sur de petits rails capables de supporter le poids du dispositif.*

Procédure recommandée (voir aussi de la Figure 6 à Figure 9 ci-dessous):

1. Retirez la poignée du boîtier de la charge électronique :
  - a. Tournez la poignée en position  $-90^\circ$ . Voir Figure 6 ci-dessous.
  - b. Écartez simultanément les deux côtés de la poignées jusqu'à ce que l'axe puisse sortir de son emplacement (voir également chapitre 2.3.3.1).
2. Retirez le contour de la face avant (1). De même à l'arrière (1) en dévissant les 4 vis.
3. Placez les plaques de montage (2) et fixez-les avec 2x vis M4x10 et 2x rondelles M4 chacun. Il est recommandé ici d'utiliser un tournevis torx  $90^\circ$  (cliquet etc.).
4. Vissez les 4 fixations hex (3) M3x10 dans les trous prévus qui étaient utilisés pour tenir l'arrière (Figure 9).
5. Placez la partie arrière du rack (4) sur les fixations hex et vissez-la avec 4 vis M3x6 et 4 écrous M3 (5). Sélectionnez la fenêtre qui s'adapte à la face arrière de la EL 9000 DT (Figure 10).
6. S'ils sont assez long, connectez tous les câbles de la face arrière avant l'insertion dans le rack. Si ce n'est pas le cas, il est préférable d'insérer d'abord le boîtier dans le système 19".
7. Insérez entièrement le boîtier et fixez la face avant avec le devant du système 19" avec des vis (non fournies).
8. Connectez l'entrée DC de la face avant à votre source.

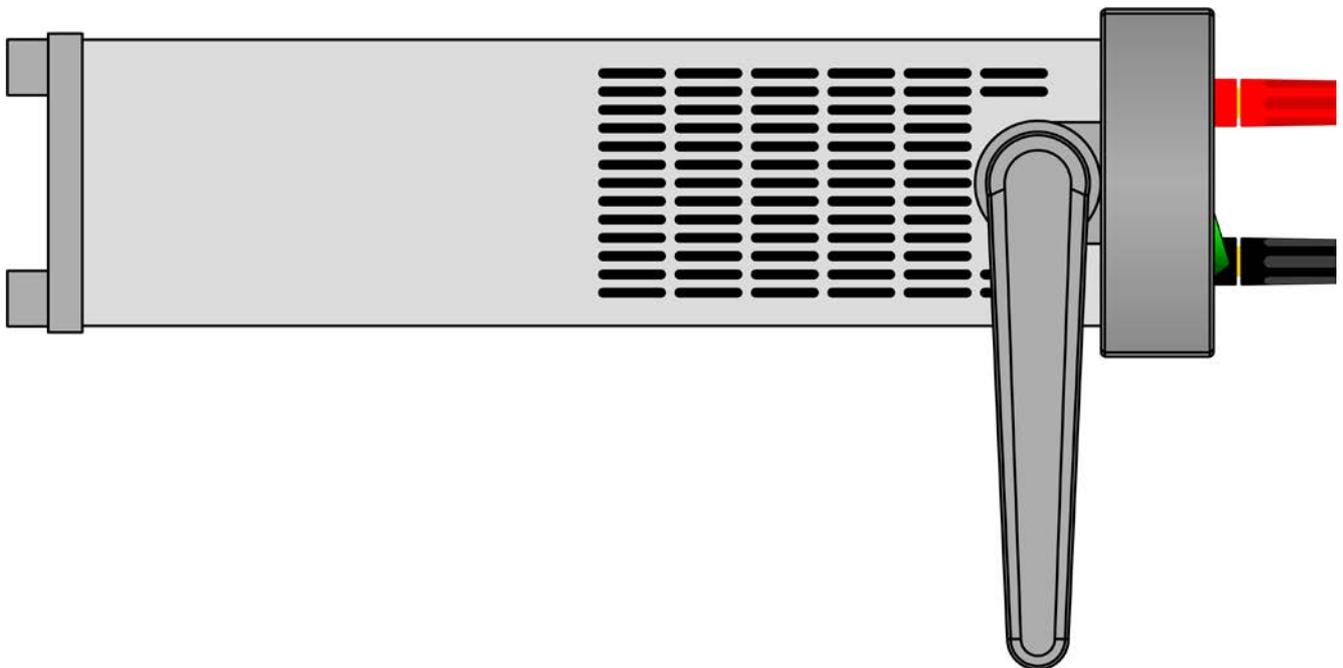
Figure 6 - Position ( $-90^\circ$ ) de la poignée de transport pour l'enlever



Figure 7 - Retrait des encadrements avant et arrière

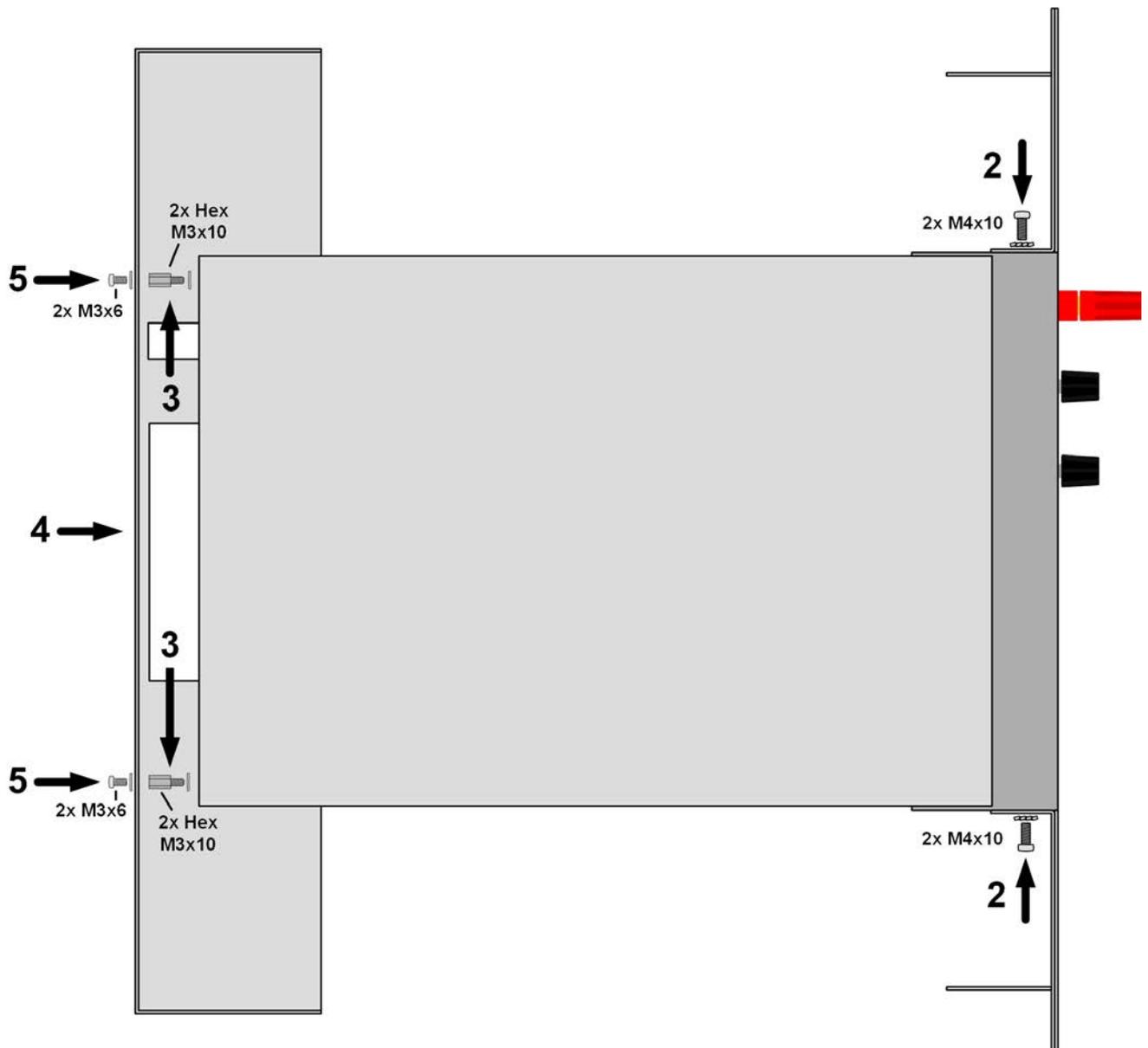


Figure 8 - Etapes d'assemblage pour le rack

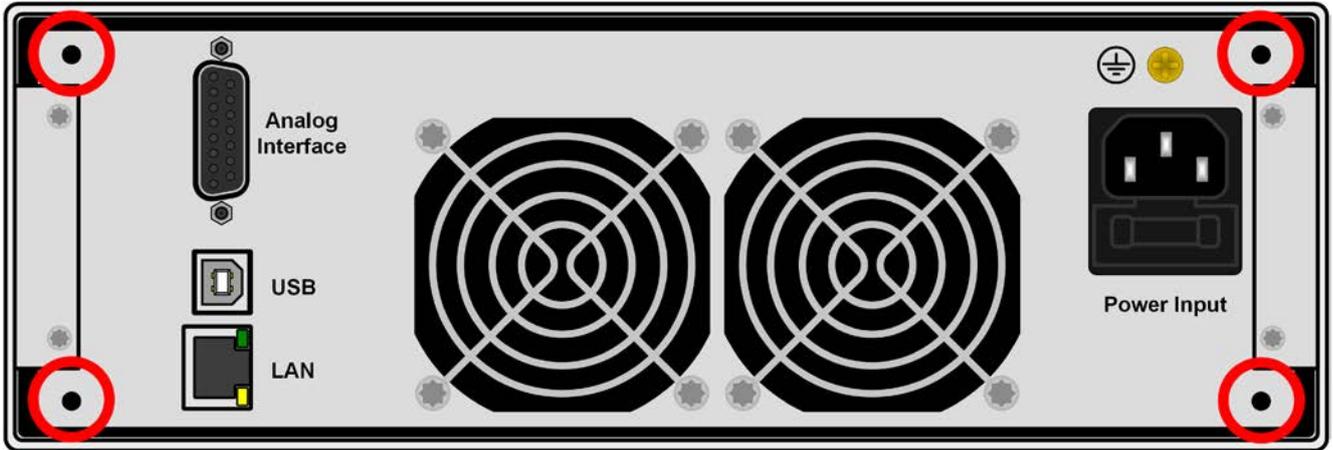


Figure 9 - Positions pour les fixations hex (3)

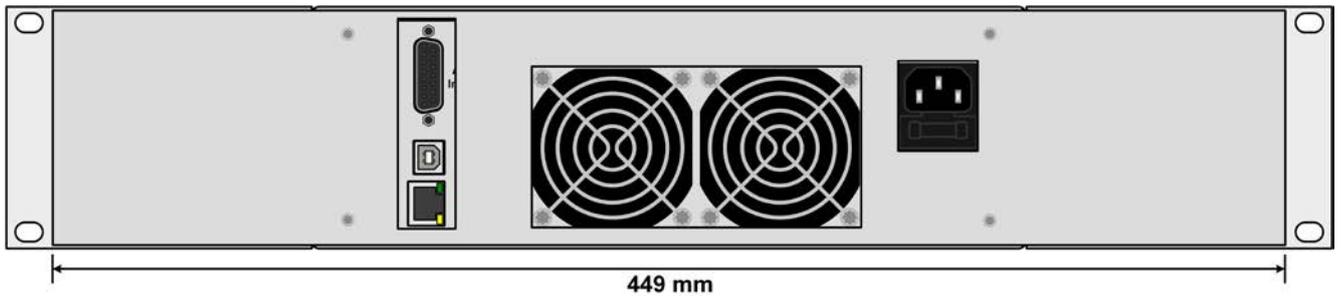


Figure 10 - Face arrière après assemblage complet du rack

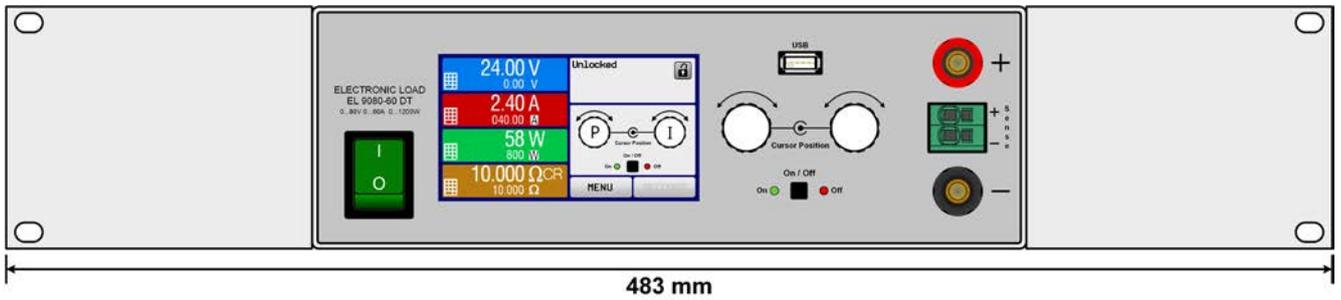


Figure 11 - Face avant après assemblage complet du rack

### 2.3.4 Connexion à des sources DC



- En utilisant un modèle 40 A ou un courant supérieur, 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 **32 A max** !
- 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>

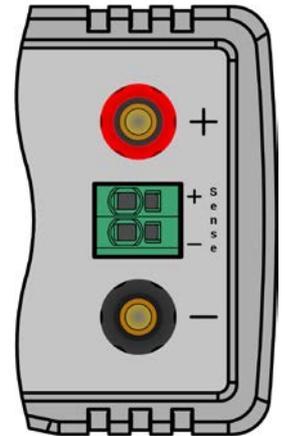
Jusqu'à **15 A**: 1.5 mm<sup>2</sup>

Jusqu'à **20 A**: 4 mm<sup>2</sup>

Jusqu'à **40 A**: 10 mm<sup>2</sup>

Jusqu'à **60 A**: 16 mm<sup>2</sup>

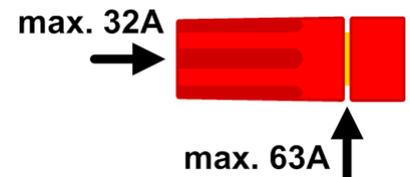
**par pôle de connexion** (multiprise, isolé, suspendu). Un câble simple de, par exemple, 16 mm<sup>2</sup> peut être remplacé par 2x 6 mm<sup>2</sup> etc. Si les câbles sont longs, alors la section doit être augmentée pour éviter les pertes de tension et les surchauffes.



#### 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 toujours être relié à la terre à partir du pôle négatif DC, ex : il peut être connecté directement au PE. Cependant, si le pôle positif DC est relié à la terre, il peut uniquement l'être pour des tensions d'entrée jusqu'à 400 V, à cause du potentiel du pôle négatif qui est négatif pour la valeur de la tension d'entrée. Voir aussi les spécifications au chapitre 1.8.2, paragraphe «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 autorisée.



Ne jamais relier le pôle positif DC à la terre pour des modèles à tension nominale >400 V

### 2.3.6 Connexion de la mesure à distance



- La mesure à distance est uniquement accessible en fonctionnement à tension constante (CV) et pour les autres modes de régulation l'entrée sense doit être déconnectée, si possible, car la laisser connectée augmente généralement les oscillations.
- La section des câbles importe peu. Recommandation pour les câbles jusqu'à 5 m: 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
- 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 12 ci-dessous.

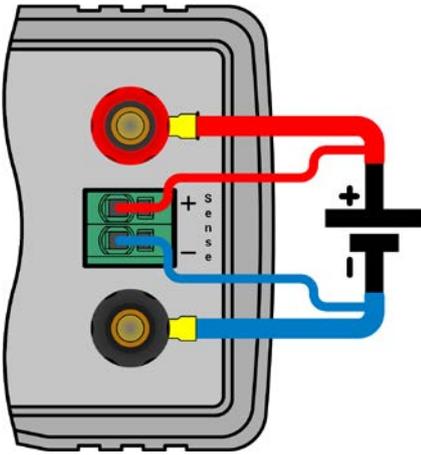


Figure 12 - Exemple de câblage de la mesure à distance

Le connecteur Sense est un bornier à pinces. Cela signifie pour les câbles de 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 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.

### 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.

#### 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 acceptant les tensions dangereuses, une protection contre les contacts physiques imprévus doit être installée sur l'entrée DC
- Si l'entrée DC est reconfigurée, vous devez mettre hors tension, ou encore mieux, débrancher 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 l'appareil, qui représente une certaine tension d'entrée pour la charge. 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 dépasse le maximum admissible ou la valeur de courant ajustée ou si la puissance totale  $P = U_{IN} * I_{IN}$  est atteinte, 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. Si le courant résultant dépasse le maximum admissible ou la valeur de courant ajustée ou si la puissance totale  $P = U_{IN} * I_{IN}$  est atteinte, 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, mémorisant son statut qui pourra également être lu comme un message de statut via l'interface numérique.

##### 3.2.1.1 Vitesse du contrôleur de tension

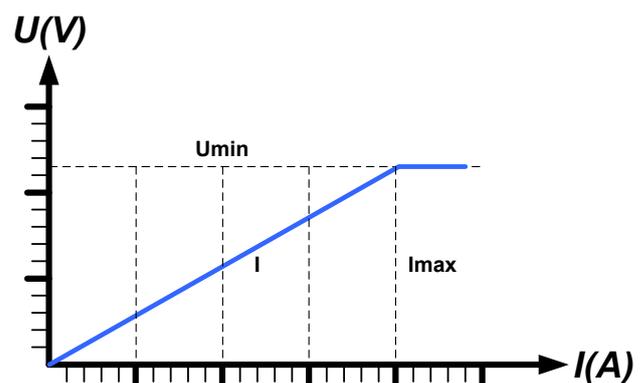
Le contrôleur de tension interne peut basculer entre «Slow» et «Fast» (voir «3.4.3.1. Menu "General Settings"»). La valeur d'usine par défaut est «Slow». Le paramètre à sélectionner dépend de l'application dans laquelle l'appareil va être utilisé, mais dépend principalement du type de source de tension. 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 est indiquée dans les 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 entre quasiment zéro et le maximum (résolution de la régulation de courant trop imprécise). Puisque la résistance interne ne peut pas avoir une valeur nulle, la limite basse est définie au minimum atteignable. Cela assure que l'appareil, à des tensions d'entrée très basses, puisse consommer un courant d'entrée élevé provenant de la source, jusqu'à son maximum.

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.

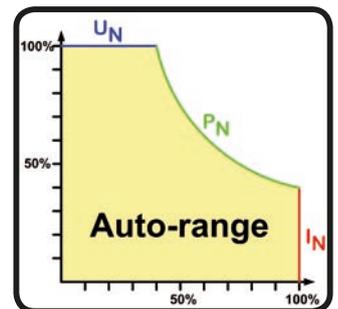
### 3.2.4 Régulation en puissance / Puissance constante / Limite de puissance

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, atteigne la valeur souhaitée. La limitation de puissance limite alors le courant d'entrée selon  $I_{IN} = P_{SET} / U_{IN}$  tant que la source de puissance délivrera cette puissance.

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

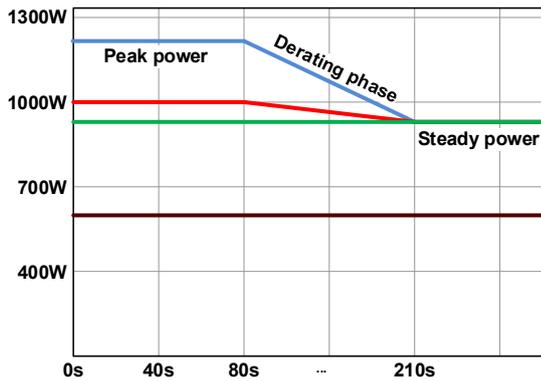
Cette série correspond à des charges électroniques conventionnelles convertissant l'énergie électrique consommée en chaleur, puis la dissipe. Afin d'éviter toute surchauffe, l'appareil réduira automatiquement par exemple sa puissance d'entrée lorsque la température augmentera. Cela signifie que la puissance 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.

Le temps qui s'écoule pendant la phase de réduction, est typiquement comprise entre 150 et 210 secondes. Ce temps inclut la durée du pic de puissance.

Cependant, 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 1200 W et que votre source réalise un palier de tension ou la charge un palier de courant, la limite de puissance de 1200 W ne pourra pas être atteinte.

Voir schémas ci-dessous pour explications.



Principe de limitation, illustré sur l'exemple d'un étage de puissance de 1200 W.

La puissance crête est absorbée par la charge pour une durée  $x$ , jusqu'au démarrage de la limitation. Après celle-ci, la puissance max. de la charge sera à peu près située à la puissance stable. 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 / rouge / vert : modèles de 80 V, 200 V et 360 V

Marron : modèles de 500 V et 750 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 atteignable 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  $180^\circ$  correspond à une amplification  $> 0\text{dB}$  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 :

Modèles 80 V : 1000  $\mu\text{F}$ ...4700  $\mu\text{F}$

Modèles 200 V : 100  $\mu\text{F}$ ...470  $\mu\text{F}$

Modèles 360 V : 68  $\mu\text{F}$ ...220  $\mu\text{F}$

Modèles 500 V : 47  $\mu\text{F}$ ...150  $\mu\text{F}$

Modèles 750 V : 22  $\mu\text{F}$ ...100  $\mu\text{F}$

### 3.3 Conditions d'alarmes



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

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

#### 3.3.1 Absence d'alimentation

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

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

Dès qu'une absence d'alimentation est constatée, l'appareil arrêtera de générer de la puissance et désactivera 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. Voir 3.4.3.*



*L'appareil ne peut pas distinguer la mise hors tension volontaire (interrupteur) et involontaire (disjonction), et indiquera donc également une alarme PF à chaque fois que l'appareil sera désactivé. Elle doit être ignorée à ce moment là.*

#### 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.

Après la baisse de la température, l'appareil redémarrera automatiquement, avec l'état de l'entrée DC restant le même et ne nécessitant 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 manière sonore ou visuelle que la source de tension connectée a probablement généré 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 et pourrait être endommagé même s'il n'est pas alimenté.*

#### 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 l'appareil.

#### 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 l'appareil.

## 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 de configuration (voir chapitre «3.4.3. Configuration via MENU»), au second niveau du menu **General settings** il y a l'option **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 peut indiquer des états non définis sur les broches de sortie telle 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.

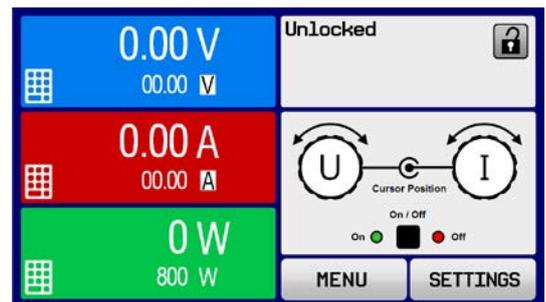
L'entrée DC est immédiatement désactivée, puis une fois que les ventilateurs se sont arrêtés et l'appareil prend quelques secondes pour se mettre définitivement hors tension.

### 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.

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

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



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



## 3.4.3.1 Menu "General Settings"

Paramètre	Description
<b>Allow remote control</b>	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.
<b>Analog interface range</b>	Sélectionne la gamme de tension pour les valeurs réglées en entrée analogique, les valeurs de sortie et la tension de référence de sortie. <ul style="list-style-type: none"> <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)»
<b>Analog interface Rem-SB</b>	Sélectionne comment la broche d'entrée REM-SB de l'interface analogique 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»
<b>Analog Rem-SB action</b>	Sélectionne l'action sur l'entrée DC qui sera initiée à chaque changement de niveau de l'entrée analogique 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>
<b>Analog interface pin 6</b>	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>
<b>Analog interface pin 14</b>	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>
<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>	Détermine la condition de l'entrée DC après 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 de l'entrée DC sera restaurée comme avant la mise hors tension.</li> </ul>
<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>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>

Paramètre	Description
<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 toujours désactivée en passant au mode manuel</li> <li>• <b>AUTO</b> = l'entrée DC conservera la dernière condition</li> </ul>
<b>Enable R mode</b>	Active avec <b>Yes</b> ou désactive avec <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>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 3.4.10), et pour les autres fonctions où le fichier CSV peut être chargé <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>US</b> = séparateur virgule (standard US pour les fichiers CSV)</li> <li>• <b>Default</b> = séparateur point virgule (standard européen pour les fichiers CSV)</li> </ul>
<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>
<b>Calibrate device</b>	La zone tactile <b>Start</b> lance une routine d'étalonnage (voir «4.3. Étalonnage»), mais uniquement si l'appareil est en mode U/I ou P/I.
<b>Reset device to defaults</b>	La zone tactile <b>Start</b> réinitialisera les configurations (HMI, profile etc.) à leurs valeurs par défaut, telles qu'illustrées dans le schéma de principe du menu dans les pages précédentes
<b>Restart device</b>	Réinitialisera le temps de préchauffage de l'appareil

#### 3.4.3.2 Menu "User Events"

Voir chapitre «3.6.2.1. Événements définis par l'utilisateur».

#### 3.4.3.3 Menu "Profiles"

Voir chapitre «3.9. Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur».

#### 3.4.3.4 Menu "Overview"

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

#### 3.4.3.5 Menu "About HW, SW..."

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

#### 3.4.3.6 Menu "Function Generator"

Voir chapitre «3.10. Générateur de fonctions».

#### 3.4.3.7 Menu "Communication"

C'est ici que sont configurés les réglages du port Ethernet. Le port USB ne nécessite aucun réglage.

A la livraison ou après une réinitialisation, le port Ethernet a les paramètres suivants attribués :

- 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 «Ethernet -&gt; IP Settings»

Élément	Description
<b>DHCP</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</b> à <b>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>	<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
<b>Port</b>	Défaut : 5025 Ajuste le port du connecteur, qui appartient à l'adresse IP et sert à l'accès TCP/P lors du contrôle distant de l'appareil via Ethernet
<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

## Sous menu «Ethernet»

Élément	Description
<b>Host name</b>	Configure le nom d'hôte de l'appareil pour une utilisation avec une entrée DNS locale
<b>Domain name</b>	Configure le nom de domaine de l'appareil pour une utilisation avec une entrée DNS locale
<b>TCP Keep-Alive</b>	Défaut : désactivé Active / désactive la fonctionnalité «attente» du TCP.

## Sous menu «Com Protocols» (protocoles de communication)

Élément	Description
<b>SCPI / ModBus RTU</b>	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.

## Sous menu «Com Timeout» (délai de communication)

Élément	Description
<b>Timeout USB (ms)</b>	Défaut : 5; Gamme: 5...65535 Délai de communication USB/RS232 en millisecondes. Définit la durée max entre deux octets successifs ou de blocage d'un message transféré. Pour plus d'informations sur ce délai, voir la documentation de programmation externe «Programming Guide ModBus & SCPI».
<b>Timeout ETH (s)</b>	Défaut : 5; Gamme: 5...65535 Définit la durée après laquelle l'appareil déconnecte la prise s'il n'y a aucune commande de communication entre l'unité de contrôle (PC, PLC etc) et l'appareil pendant la durée ajustée. Le délai est inactif tant que l'option <b>TCP Keep-alive</b> est active.

## 3.4.3.8 Menu "HMI settings"

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 Setup</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>	Voir chapitre «3.7. Verrouillage du panneau de commande (HMI)».
<b>Limits Lock</b>	Voir chapitre «3.8 Verrouillage des limites» en page 51
<b>Key Sound</b>	Active / désactive le son lors d'une action sur l'écran. Cet indicateur sonore peut être utile pour confirmer qu'une action a été acceptée.
<b>Alarm Sound</b>	Active / désactive l'indicateur sonore d'alarme ou d'événement réglé par l'utilisateur avec l'option <b>Action = ALARM</b> . Voir «3.6 Alarmes et surveillance» en page 48.
<b>Status page</b>	Active / désactive l'affichage sur l'écran principal des valeurs mesurées et réglées : <b>Show meter bar</b> : en mode U/I/P, ex : mode résistance désactivé, une barre de mesure de 0-100% des valeurs mesurées de tension, de courant et de puissance est affichée. Voir exemple ci-dessous) <b>Alternative status page</b> : change l'affichage principal de l'appareil avec ses valeurs mesurées et réglées de tension, de courant, de puissance et - si activée - de résistance en un affichage simple avec seulement la tension et le courant, plus les statuts. Par défaut : les deux sont désactivés

### 3.4.4 Ajustement des limites

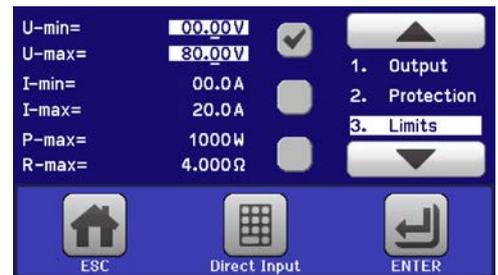


Les limites ajustées ne concernent que les valeurs réglées, peu importe si l'ajustement est manuel ou distant !

Les valeurs par défaut sont, comme toutes les valeurs réglées (U, I, P, R) ajustables de 0 à 102% de la valeur nominale.

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



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



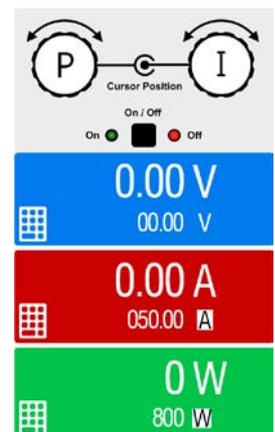
Les limites ajustées sont couplées aux valeurs réglées. Cela signifie que la limite supérieure ne peut pas être paramétrée plus petite que la valeur réglée correspondante. Exemple: Si vous souhaitez régler la limite pour la valeur paramétrée de courant (I-max) à 35 A alors qu'elle est actuellement à 40 A, vous devez d'abord diminuer ce réglage à 35 A ou moins.

### 3.4.5 Changer le mode d'utilisation

En général, l'utilisation manuelle des EL 9000 DT se décline entre trois modes de fonctionnement, U/I, P/I et R/I, qui sont prévu pour régler la valeur d'entrée en utilisant les encodeurs ou le clavier. Cette attribution doit être modifiée si l'une des quatre valeurs paramétrées est à ajuster alors qu'elle n'est pas attribuée à un encodeur.

#### ► Comment changer le mode de fonctionnement (deux possibilités)

1. Sauf si l'appareil est en contrôle distant ou que le panneau est verrouillé, vous basculez entre les modes n'importe quand. Appuyez sur la schématisation de l'encodeur de gauche (voir figure ci-contre), pour modifier son attribution entre U, P et R.
2. Appuyez directement sur les zones colorées avec les valeurs paramétrées, comme illustré sur la figure ci-contre. L'unité affichée à côté de la valeur paramétrée, lors du changement, indique l'attribution de l'encodeur. Dans l'exemple ci-contre, P et I sont assignés, signifiant que l'on est en mode P/I.



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



Afin d'éviter constamment les attributions il est possible, par exemple avec la sélection R/I, de modifier les autres valeurs U et P directement. Voir aussi chapitre 3.4.6.

Le mode de fonctionnement actuel de la charge, uniquement indiqué lorsque l'entrée DC est active, dépend uniquement des valeurs paramétrées. Pour plus d'informations, voir chapitre «3.2. Modes d'utilisation».

### 3.4.6 Réglage manuel des valeurs paramétrées

Les valeurs paramétrées pour la tension, le courant et la puissance sont les possibilités de fonctionnement fondamentales de la charge électronique, d'où attribution des encodeurs à deux des valeurs paramétrées manuellement. Les attributions par défaut sont puissance et courant.

Le réglage des valeurs peut être réalisé de deux manières: via l'**encodeur** ou **saisie directe**.



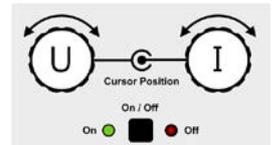
La saisie d'une valeur la modifie n'importe quand, peu importe le statut de l'entrée DC.



En ajustant les valeurs réglées, 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 ou refusera une valeur saisie directement.

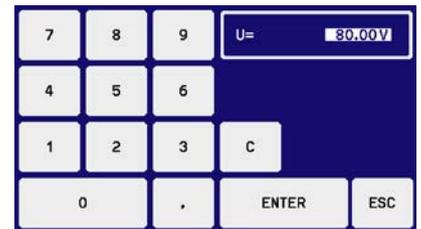
#### ► Comment ajuster les valeurs avec les encodeurs

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



#### Comment ajuster les valeurs via la saisie directe

1. Sur l'écran principal, selon l'attribution des encodeurs, les valeurs peuvent être réglées pour la tension (U), le courant (I), la puissance (P) ou la résistance (R) via la saisie directe par clavier.
2. Saisissez la valeur en utilisant le clavier. Comme tous les calculateurs standards, la touche **c** efface la saisie.



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

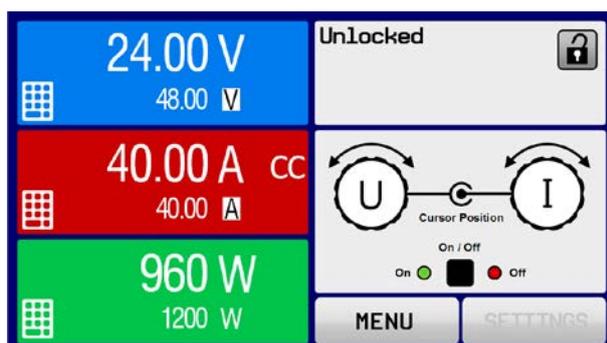
54.3 V est saisi **5** **4** **.** **3** et **ENTER**.

3. L'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 ou quatre valeurs pour un mode simplifié, avec la tension et le courant uniquement. L'avantage de ce mode de visualisation est que les valeurs lues sont affichées avec **des caractères plus grands**, permettant une meilleure lecture. Voir chapitre «3.4.3.8. Menu "HMI settings"» pour basculer le mode de visualisation dans le MENU. Comparaison:

Page de statuts standard



Page de statuts simplifiée



Limitations de la page de statuts simplifiée :

- Les valeurs lues et réglées de puissance et résistance ne sont pas indiquées et les valeurs réglées ne sont accessibles qu'indirectement
- Aucun accès à la visualisation des réglages (touche MENU) lorsque la sortie DC est active



*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.*

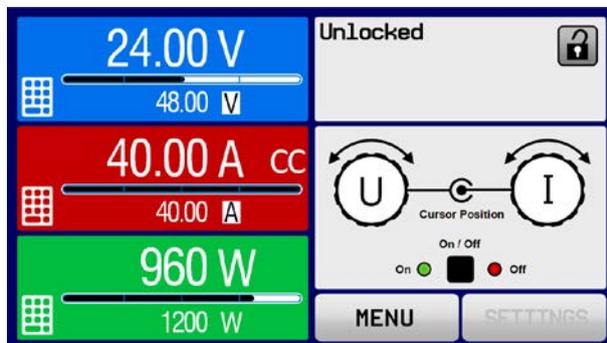
Règles de gestion manuelle du HMI en page de visualisation simplifiée :

- 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 Les barres de mesure

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

Affichage standard avec barres de mesure



Affichage simplifié avec barres de mesure



### 3.4.9 Activer / désactiver 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 3.4.3.1 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.
2. Le bouton ON/OFF bascule entre on et off, tant qu'aucun changement n'est restreint par une alarme ou que l'appareil passe en mode «Distant». Le statut de l'entrée DC est indiqué à l'écran.

#### ► 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)» en page 44.

#### ► 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 fourni par le fabricant.

### 3.4.10 Enregistrement sur clé USB (enregistreur)

Les données de l'appareil peuvent être enregistrées sur clé USB (2.0 / 3.0, mais pas toutes les marques) à tout moment. Pour les spécifications des clés USB et des fichiers log générés voir le chapitre «1.9.5.5. Interface USB (face avant)».

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

#### 3.4.10.1 Configuration

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

#### 3.4.10.2 Maintien (start / stop)

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

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

#### 3.4.10.3 Format de fichier Log

Type : fichier texte au format européen CSV

Exemple :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	U set	U actual	I set	I actual	P set	P actual	R set	R actual	R mode	Output/Input	Device mode	Error	Time
2	2,00V	11,92V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:00,942
3	2,00V	11,90V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:01,942
4	2,00V	11,89V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:02,942
5	2,00V	11,87V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:03,942

Légende:

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

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

**Error**: alarmes

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

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

Important à savoir :

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

#### 3.4.10.4 Notes spéciales et limitations

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

## 3.5 Contrôle distant

### 3.5.1 Général

Le contrôle distant est possible via l'interface analogique, le port USB ou le port Ethernet. 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, 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 «3.4.3.1. Menu «General Settings»»). S'il est bloqué, le statut **Local** sera affiché en haut à droite. Cela peut être utile si l'appareil est contrôlé à distance par un logiciel ou certains appareils électroniques, mais il est nécessaire d'effectuer des ajustement de l'appareil, qui ne seront pas possibles à distance.

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

- Si le contrôle distant via l'interface numérique est actif (statut : **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 (statut : **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 de demander «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.

Pour l'USB, un câble USB standard est inclus à la livraison, ainsi que le driver pour Windows sur la clé USB. 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 «1.9.7. Ethernet port».

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) 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.

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

#### 3.5.4.1 Général

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

- Contrôle distant du courant, de la tension, de la puissance et de la résistance
- Surveillance des statuts à distance (CV, statut entrée DC)
- Surveillance des alarmes à distance (OT, OVP, OPP, OCP, PF)
- 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, les valeurs réglées de 0...5 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspondent à 0...100% des valeurs nominales, 0...100% des valeurs lues correspondent à 0...5 V des valeurs de sortie lues (CMON, VMON).

**0-10 V :** tension de référence = 10 V, les valeurs réglées de 0...10 V (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) correspondent à 0...100% des valeurs nominales, 0...100% des valeurs lues correspondent à 0...10 V des valeurs de sortie lues (CMON, VMON).

Les saisies des valeurs réglées, également celles étant >5 V dans la gamme sélectionnée 5 V ou >10 V dans la gamme 10 V, sont toujours encadrées par les limites d'ajustement.

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

- 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 définit 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 26214. A cause des tolérances, la résolution réellement atteignable peut être légèrement moins bonne.

#### 3.5.4.3 Acquiescement des alarmes

Les alarmes (voir 3.6.2) sont toujours affichées à l'écran et certaines sont aussi reportées comme signal sur l'interface analogique (voir tableau ci-dessous).

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

Certaines alarmes (OV, OCP et OPP) doivent être acquittées par l'utilisateur ou par l'unité de contrôle. Voir aussi «3.6.2. Alarmes et événements». L'acquiescement est réalisé par la broche REM-SB désactivant l'entrée DC et l'activant de nouveau, signifiant un front HIGH-LOW-HIGH (min. 50ms pour LOW).

## 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	Interrupteur interne / contrôle distant	Distant = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ Interne = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Interne, quand pas câblé	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 Alarme échec alimentation	Alarme= HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Pas d'alarme= LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$	Collecteur ouvert avec pull-up contre $V_{cc}$ ** Avec 5 V sur la broche flux max +1 mA $I_{Max} = -10\text{ mA}$ à $U_{CE} = 0,3\text{ V}$ $U_{Max} = 30\text{ V}$ Résistant aux court-circuits contre DGND
7	RSEL	AI	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, quand pas câblé	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, quand pas câblé	Gamme de tension = 0...30 V $I_{Max} = +1\text{ mA}$ à 5 V Collecteur ouvert contre DGND
14	ALARMS 2	DO	Surintensité Surpuissance	Alarme = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ Pas d'alarme = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$	Collecteur quasi ouvert avec pull-up contre $V_{cc}$ **
15	STATUS***	DO	Tension constante Régulation active	CV = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$	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
			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

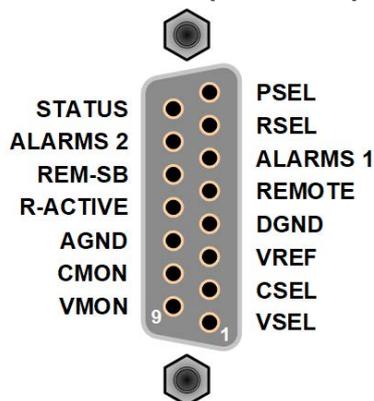
\*\*  $V_{cc}$  interne environ 10 V

\*\*\* Uniquement l'un des deux signaux possible, voir chapitre 3.4.3.1

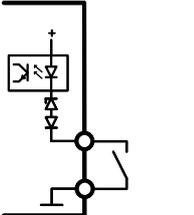
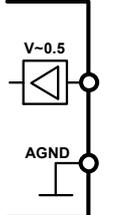
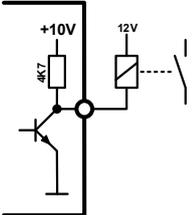
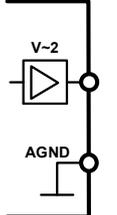
\*\*\*\* En contrôle distant

\*\*\*\*\* 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

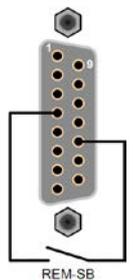
	<p><b>Entrée numérique (DI)</b></p> <p>Le DI est connecté en interne et nécessite donc d'utiliser un contact à faible résistance (relais, interrupteur, contacteur etc.) pour correctement connecter le signal sous le DGND.</p>		<p><b>Entrée analogique (AI)</b></p> <p>Résistance d'entrée élevée (impédance &gt;40 k...100 kΩ) pour un circuit d'amplificateur opérationnel.</p>
	<p><b>Sortie numérique (DO)</b></p> <p>Collecteur quasi ouvert, réalisé comme une résistance élevée montée contre l'alimentation interne. La conception ne permet pas à la broche d'être chargée, mais de commuter les signaux par le courant de charge</p>		<p><b>Sortie analogique (AO)</b></p> <p>Sortie d'un circuit d'amplificateur opérationnel, avec 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, la broche REM-SB est utilisée pour commuter l'entrée DC de l'appareil sur on et off. Cela est également vrai sans que le contrôle distant soit 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 3.4.3.1.



*Si la broche n'est pas connectée ou si son contact est ouvert, elle sera à l'état HIGH. Avec le paramètre "Analog interface REM-SB" réglé sur "Normal", il est nécessaire d'avoir "DC input on". 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	

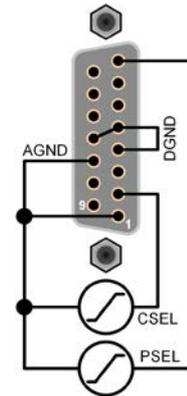
## b) Contrôle distant du courant et de la puissance

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

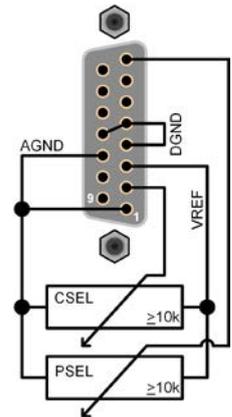
Les valeurs réglées PSEL et CSEL sont générées depuis, par exemple, la tension de référence VREF, en utilisant les potentiomètres de chacun. L'appareil peut fonctionner au choix en limite de courant ou en limite de puissance. Selon les spécifications de la charge 5 mA max pour la sortie VREF, des potentiomètres 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)



Exemple avec source de tension externe



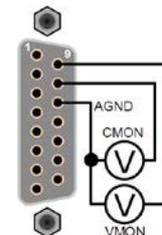
Exemple avec potentiomètres



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

## c) Valeurs lues

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



## 3.6 Alarmes et surveillance

### 3.6.1 Définition des termes

Il existe une distinction claire entre les alarmes de l'appareil (voir «3.3. Conditions d'alarmes») telles que la protection en surtension ou en surchauffe, et un événement défini par l'utilisateur tel que l'**OVD** (détection de surtension). Les alarmes servent à protéger la source en désactivant 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. Il déclenchera en plus un signal sonore (si actif).	
<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, et émettra un signal sonore (si actif). 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 l'appareil, dans ce cas ces seuils de surveillance sont réglés à des niveaux très sensibles
- En désactivant l'entrée DC de l'appareil 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.	$0 \text{ V} \dots 1.03 \cdot U_{\text{Nom}}$	Ecran, interfaces analogique et numérique
<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.	$0 \text{ A} \dots 1.1 \cdot I_{\text{Nom}}$	
<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.	$0 \text{ W} \dots 1.1 \cdot P_{\text{Nom}}$	

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>	Surtension ou sous-tension de l'alimentation AC. Déclenche une alarme si l'alimentation AC est hors spécifications ou quand l'appareil est coupé de l'alimentation, par exemple quand il est désactivé avec l'interrupteur. L'entrée DC sera désactivée. La condition de l'entrée DC après une sous-tension temporaire peut être déterminée avec un réglage. Voir chapitre 3.4.3.1.	Ecran, interfaces analogique et numérique
<b>OT</b>	<b>OverTemperature</b>	Déclenche une alarme si la température interne dépasse une certaine limite. L'entrée DC sera désactivée. La condition de l'entrée DC après refroidissement peut être déterminée par un réglage. Voir chapitre 3.4.3.1	

#### ► Comment configurer les alarmes

1. Avec l'entrée DC désactivée, appuyez sur la touche **SETTINGS** sur l'écran.
2. Sur le côté droit, utilisez les flèches pour sélectionner **2. Protect**.
3. Réglez les limites pour les alarmes correspondant à votre application si la valeur par défaut 103% ou 110% n'est pas adaptée.



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

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

#### ► Comment configurer l'alarme sonore (voir aussi "«3.4.3. Configuration via MENU»")

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

### 3.6.2.1 Événements définis par l'utilisateur

Les fonctions de surveillance de l'appareil peuvent être configurées pour des événements définis par l'utilisateur. Par défaut, les événements sont désactivés (**Action = NONE**).

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

Événement	Désignation	Description	Gamme
UVD	UnderVoltage Detection	Déclenche un événement si la tension d'entrée passe sous le seuil définit.	0 V...U <sub>Nom</sub>
OVD	OverVoltage Detection	Déclenche un événement si la tension d'entrée atteint le seuil définit.	0 V...U <sub>Nom</sub>
UCD	UnderCurrent Detection	Déclenche un événement si le courant d'entrée passe sous le seuil définit.	0 A...I <sub>Nom</sub>
OCD	OverCurrent Detection	Déclenche un événement si le courant d'entrée atteint le seuil définit.	0 A...I <sub>Nom</sub>
OPD	OverPower Detection	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. Appuyez sur la touche **SETTINGS** sur l'écran.
2. Utilisez les flèches   pour sélectionner **4.1 Event U** ou **4.2 Event I** ou **4.3 Event P**.
3. Réglez les limites avec l'encodeur de gauche et l'action de déclenchement avec celui de droite afin de répondre à votre application (voir aussi «3.6.1. Définition des termes»).
4. Validez les réglages avec .



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



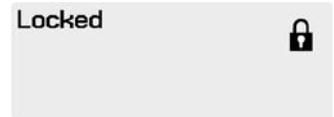
*Les valeurs peuvent être saisies directement depuis le clavier. Celui-ci apparaît en appuyant sur "Direct input" sur la page concernée*

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



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

#### ► Comment déverrouiller le HMI

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

### 3.8 Verrouillage des limites

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

#### ► Comment verrouiller le réglage des limites

1. Lorsque l'entrée DC est désactivée, appuyez sur  dans l'écran principal.
2. Dans le menu, appuyez sur **Limits Lock**.
3. Dans la page de réglage, cochez **Lock**.



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

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



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

#### ► Comment déverrouiller le réglage des limites

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

### 3.9 Charge et sauvegarde d'un profil utilisateur

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

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

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

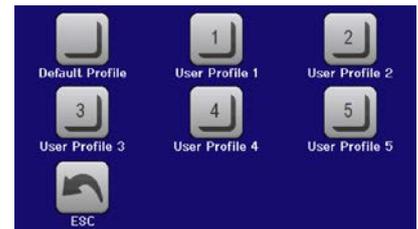
#### ► Comment sauvegarder les valeurs lues et les réglages comme profil utilisateur

1. Appuyez sur la touche  sur l'écran principal

2. Dans la page de menu, appuyez sur .

3. Dans l'écran de sélection (à droite) choisir entre les profils utilisateur 1-5 dans lesquels les configurations ont été sauvegardées. Le profil sera alors affiché et les valeurs peuvent être vérifiées, mais pas changées.

4. Sauvegardez en utilisant la touche .



## 3.10 Générateur de fonctions

### 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 points de séquence 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
DIN 40839	Courbe de démarrage moteur simulée selon DIN 40839 / EN ISO 7637, séparée en 5 parties de courbe (points de séquence), avec chacun une tension de départ, une tension de fin et une durée
Arbitrary	Génération d'un processus avec jusqu'à 99 points de courbe configurables, chacun avec une valeur de départ et de fin (AC/DC), une fréquence de départ et de fin, un angle de phase et une durée
Ramp	Génération d'une rampe montante ou descendante avec valeurs de début et de fin ainsi qu'une durée avant et après la rampe
Battery test	Test de décharge de batterie à courant constant ou pulsé, avec Ah, Wh et compteur temporel
MPP Tracking	Simulation de la caractéristique du comportement suiveur des inverseurs solaires pour trouver le point de puissance maximal (MPP) en étant connecté à des sources typiques telles que des panneaux solaires



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

### 3.10.2 Général

#### 3.10.2.1 Limitations

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

#### 3.10.2.2 Résolution

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

#### 3.10.2.3 Pente minimale / durée de rampe maximale

Lors de l'utilisation d'un offset montant ou descendant (ex : partie DC) sur les fonctions telles qu'une rampe, trapèze, triangle et même sinusoïde, une pente minimale, calculée à partir des valeurs annoncées de tension ou 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 non. Exemple: le modèle EL 9080-60 DT est utilisé, avec 80 V et 60 A. **Formule : pente minimale = 0.000725 \* valeur annoncée / s.** Pour le modèle de l'exemple, il résulte un  $\Delta U/\Delta t$  de 58 mV/s et un  $\Delta I/\Delta t$  de 43 mA/s. La durée maximale qui peut être atteinte avec la pente minimale est alors calculée à environ 1379 secondes selon la formule  **$t_{\text{Max}} = \text{valeur annoncée} / \text{pente minimale}$**

### 3.10.3 Méthode d'utilisation

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

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

La forme sélectionnée peut être utilisée sur la valeur U ou I, les deux autres sont alors constantes et ont un effet limitatif. Par exemple, si une tension de 10 V est 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.

Un autre cas serait un fonctionnement avec une forme qui s'appliquerait à la tension d'entrée. Ici, si la tension statique est réglée plus élevée que l'amplitude plus l'offset, alors il n'y aura aucune réaction au début de la forme, comme une régulation de tension limitée à 0 avec une charge électronique, autre que le courant ou la puissance. Le réglage correct pour chacune des autres valeurs réglées est alors essentiel.

### 3.10.4 Utilisation manuelle

#### 3.10.4.1 Sélection et contrôle de formes d'ondes

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



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

- Appuyez sur  à l'écran principal. Si le menu n'apparaît pas, l'entrée DC est encore active ou l'écran tactile est verrouillé si l'appareil est en mode contrôle distant.
- Dans le menu, appuyez sur  puis sur la forme d'onde souhaitée.
- Selon la forme d'onde sélectionnée, il peut y avoir d'autres demandes comme par exemple sur quelle valeur le générateur doit l'appliquer:  ou .
- Ajustez les paramètres comme désiré, offset, amplitude et fréquence pour une sinusoïde, par exemple.



*Pour la partie AC de la forme, et si la différence entre la valeur de départ et de fin de l'amplitude ou si la fréquence est trop faible (min  $\Delta Y/\Delta t$ ), selon la durée définie pour une génération de forme, le générateur de fonction n'acceptera pas le réglage et affichera une erreur.*

- Ne pas oublier de régler les limites de dépassement de tension, courant et puissance, en y accédant avec la touche .



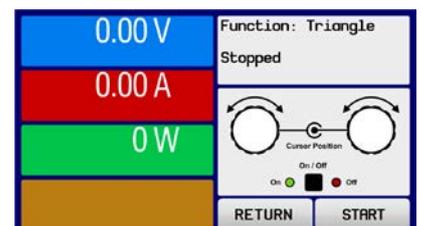
*En mode générateur de fonctions, ces limites sont réinitialisées aux valeurs de sécurité, évitant que la fonction ne travaille n'importe où. Par exemple, si vous appliquez la forme d'onde au courant d'entrée, alors la limite de courant n'interférera pas et devra être au moins aussi grande que l'offset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

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

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





Puisque l'entrée DC est automatiquement activée afin de paramétrer la situation de départ, les valeurs statiques sont appliquées en entrée DC immédiatement après que la forme soit chargée. 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 bouton «On/Off». Cependant, il y a une différence :
  - a) La touche **STOP** arrête uniquement la forme, l'entrée DC reste active avec les valeurs statiques.
  - b) La touche «On/Off» arrête la forme d'onde et désactive l'entrée DC.



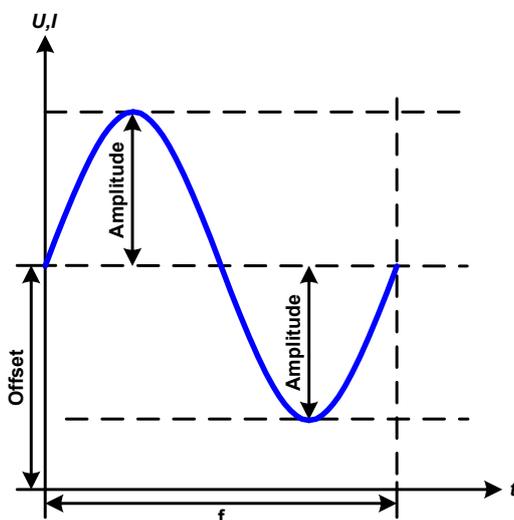
Une alarme (surtension, surchauffe etc), une protection (OPP, OCP) ou un événement avec une «Action = ALARM» arrêtent l'évolution de la forme d'onde automatiquement et l'entrée DC est désactivée

### 3.10.5 Forme d'onde sinusoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour une sinusoïde :

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

Schéma :



Application et résultat :

Une forme d'onde sinusoïdale normale est générée et appliquée à la valeur paramétrée, ex : 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 25 A et un offset de 30 A. La puissance d'entrée maximale est alors obtenue au point le plus haut de la forme d'onde qui est  $(30 \text{ A} + 25 \text{ A}) * 15 \text{ V} = 825 \text{ W}$ .

### 3.10.6 Forme d'onde triangulaire

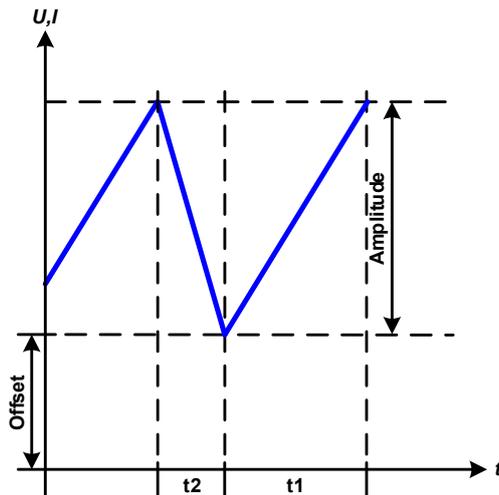
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un triangle :

Valeur	Gamme	Description
I(A), U(A)	0...(Valeur nom. - (Off)) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
I(Off), U(Off)	0...(Valeur nom. - (A)) de U, I	Off = Offset, basé sur le côté de base du triangle
t1	0.01 ms...36000 s	Temps de montée $\Delta t$ du triangle
t2	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 (direct) ou une tension d'entrée (indirect) 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 t1 et t2 donne la durée du cycle et sa réciproque correspond à la fréquence.

Exemple: une fréquence de 10 Hz est nécessaire et doit être appliquée sur une durée périodique de 100 ms. Ces 100 ms peuvent être réparties entre t1 et t2, 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

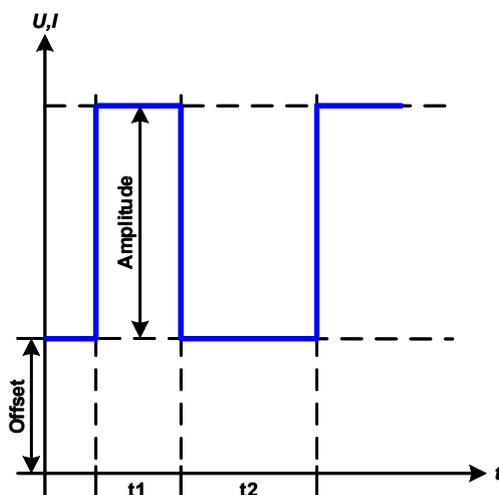
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un rectangle :

Valeur	Gamme	Description
I(A), U(A)	0...(Valeur nom. - (Off)) de U, I	A = Amplitude du signal à générer
I(Off), U(Off)	0...(Valeur nom. - (A)) de U, I	Off = Offset, basé sur le côté de base du rectangle
t1	0.01 ms...36000 s	Durée (largeur d'impulsion) du niveau haut (amplitude)
t2	0.01 ms...36000 s	Durée (largeur de pause) du niveau bas (offset)



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

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

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

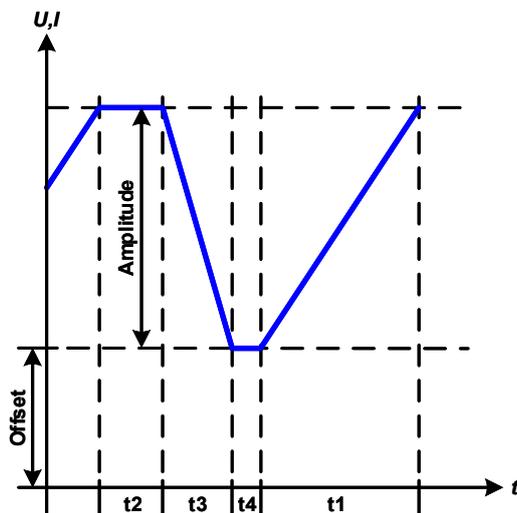
Exemple: un signal rectangulaire de 25 Hz et un rapport cyclique de 80% sont nécessaires. La somme de t1 et t2, la période, est  $1/25 \text{ Hz} = 40 \text{ ms}$ . Pour le rapport cyclique de 80% le temps d'impulsion (t1) est  $40 \text{ ms} \cdot 0.8 = 32 \text{ ms}$  et le temps de pause (t2) est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

### 3.10.8 Forme d'onde trapézoïdale

Les paramètres suivants peuvent être configurés pour un trapèze :

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



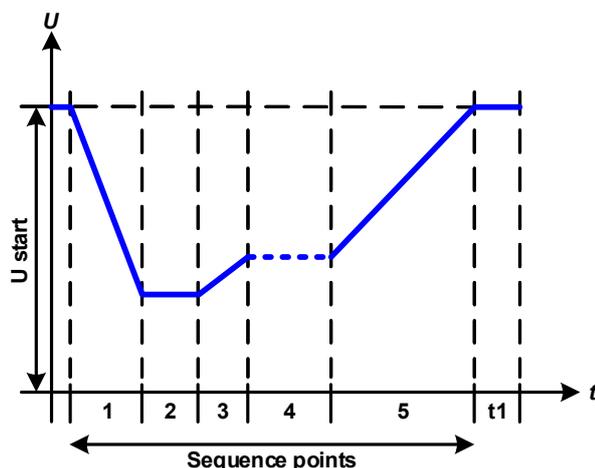
*En ajustant un temps très court pour t1 et t2, toute l'amplitude ajustable ne peut pas être obtenue en entrée DC. Règle : plus la valeur de temps est petite, plus l'amplitude est petite.*

### 3.10.9 Fonction DIN 40839

Cette fonction est basée sur la courbe définie dans la norme DIN 40839 / EN ISO 7637 (test d'impulsion 4), et uniquement applicable sur la tension. Elle duplique l'évolution d'une tension de batterie automobile lors d'un démarrage moteur. La courbe est divisée en 5 points de séquence (voir schéma ci-dessous) ayant chacun les mêmes paramètres. Les valeurs standards de la norme DIN sont déjà réglées comme valeurs par défaut pour les cinq points. Les paramètres suivants peuvent être configurés pour la fonction DIN40839 :

Valeur	Gamme	Seq	Description
Ustart	0...Valeur nom. de U	1-5	Tension de démarrage de la rampe
Uend	0...Valeur nom. de U	1-5	Tension de fin de la rampe
Seq.time	0.01 ms...36000 s	1-5	Durée de la rampe
Seq.cycles	∞ ou 1...999	-	Nombre de répétitions entières de la courbe
Time t1	0.01 ms...36000 s	-	Durée après le cycle et avant la répétition (cycle <> 1)

Schéma :



Application et résultat :

La fonction primaire utilisée pour la charge est une source, par exemple une alimentation, qui ne peut pas générer la courbe elle-même et délivrera une tension DC statique. La charge agit comme un filtre pour une chute rapide de la tension de sortie de l'alimentation, permettant à la tension de sortie d'évoluer en suivant la courbe DIN. La seule nécessité pour la source est qu'elle soit équipée d'une limitation de courant.

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

### 3.10.10 Fonction arbitraire

La fonction arbitraire, fonction définissable librement, propose à l'utilisateur une vision plus approfondie. Il y a 99 points de séquence configurables disponibles. Alors qu'ils ont tous les mêmes paramètres, ils peuvent être configurés différemment afin qu'une fonction complexe puisse être créée. 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 dans la séquence de fonction arbitraire (le tableau liste les paramètres pour le courant, la tension qui seraient  $U_s$ ,  $U_e$  etc.)

Valeur	Gamme	Description
$I_s(AC) / U_s(AC)$	0...50% de la valeur nominale I ou U	Amplitude de départ de la partie sinus
$I_e(AC) / U_e(AC)$	0...50% de la valeur nominale I ou U	Amplitude de fin de la partie sinus
$f_s(1/T)$	0 Hz...10000 Hz	Fréquence de départ de la partie sinus
$f_e(1/T)$	0 Hz...10000 Hz	Fréquence de fin de la partie sinus
Angle	0°...359 °	Angle de départ de la partie sinus
$I_s(DC) / U_s(DC)$	$I_s(AC)$ ...(valeur nominale de I - $I_s(AC)$ ) $U_s(AC)$ ...(valeur nominale de U - $U_s(AC)$ )	Valeur de départ de la partie DC
$I_e(DC) / U_e(DC)$	$I_e(AC)$ ...(valeur nominale de I - $I_e(AC)$ ) $U_e(AC)$ ...(valeur nominale de U - $U_e(AC)$ )	Valeur de fin de la partie DC
Seq.time	0,01 ms...36000 s	Durée pour le point de séquence sélectionné



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

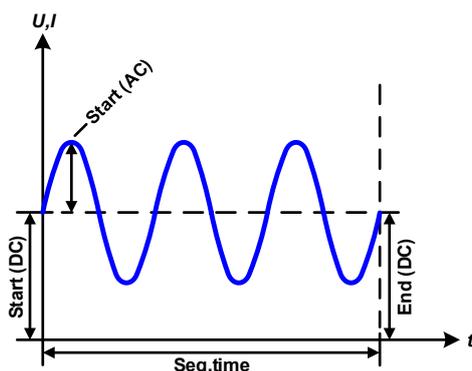


Le changement d'amplitude entre le départ et la fin est indiqué pour la durée du point de séquence. Un changement minimal pendant un temps prolongé n'est pas possible et dans un tel cas l'appareil indiquera un réglage inapplicable

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
Startseq.	1... End seq.	Premier point de séquence du bloc de points de séquence
Endseq.	Startseq. ... 99	Dernier point de séquence du bloc de points de séquence
Seq. Cycles	$\infty$ ou 1...999	Nombre de cycles du bloc de points de séquence.

Schéma :



Applications et résultats :

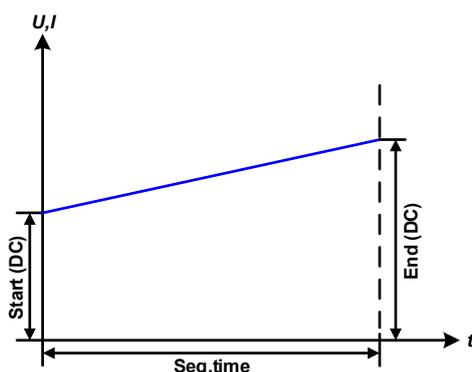
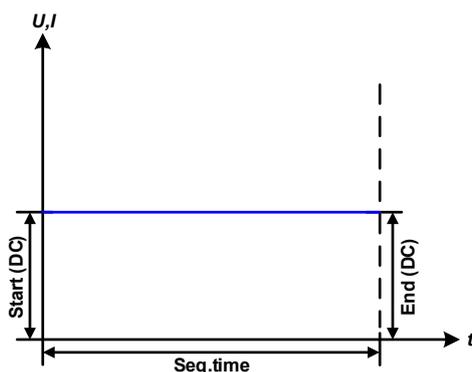
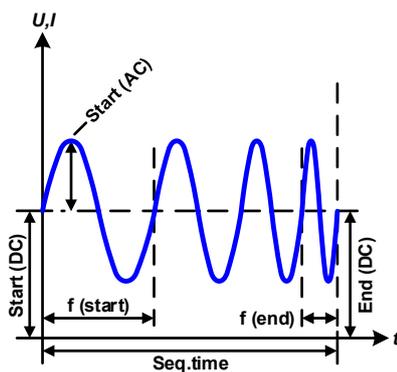
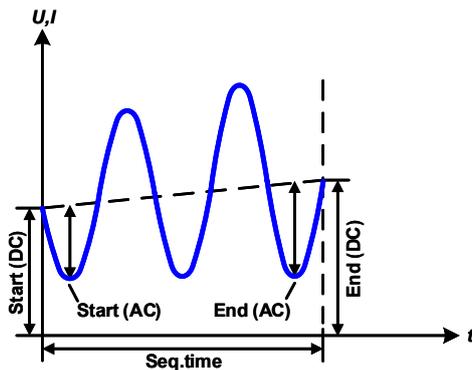
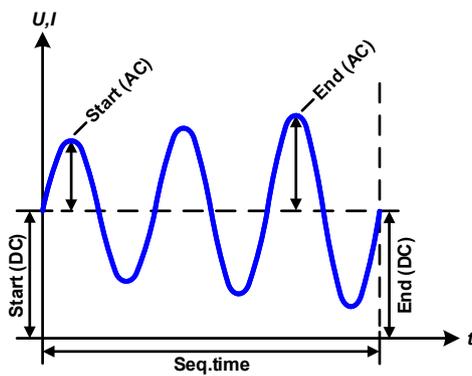
#### Exemple 1

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence parmi 99 :

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  $\gamma$  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 parmi 99 :

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 parmi 99 :

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 parmi 99 :

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 parmi 99 :

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.

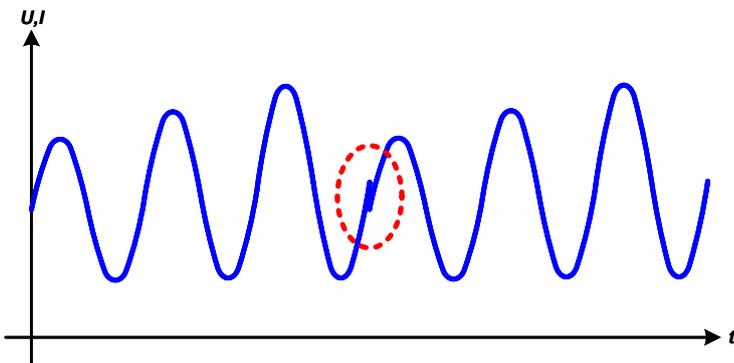
**Exemple 6**

Concentration sur 1 cycle d'1 point de séquence parmi 99 :

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 : une séquence de formes rectangulaires avec des amplitudes ou des rapports de cycles différents peuvent être produites.

Schéma :

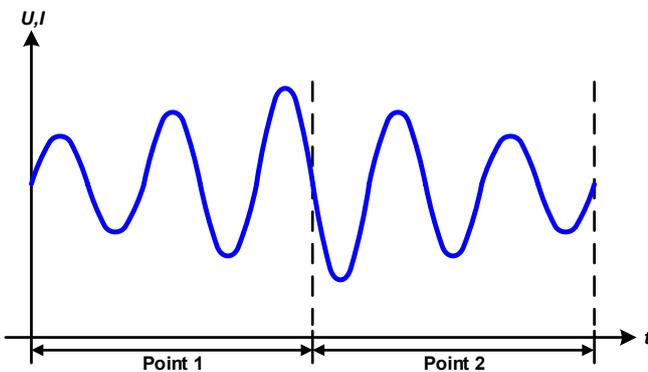


Applications et résultats :

### Exemple 7

Concentration sur 2 cycles de 1 point de séquence parmi 99 :

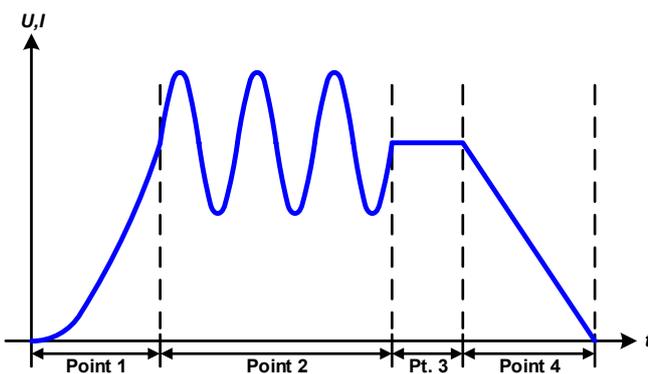
Un point de séquence configuré comme à l'exemple 3 est lancé. Comme les réglages réclament que la fin de l'offset (DC) soit supérieur à celui de départ, le second point de séquence lancé reviendra au même niveau de départ que le premier, indépendamment des valeurs obtenues à la fin du premier lancement. 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 parmi 99 :

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 séquence parmi 99 :

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

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

Point 3: rampe horizontale (f = 0)

Point 4: rampe descendante (f = 0)

### 3.10.10.1 Charger et sauvegarder une forme arbitraire

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

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

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

Colonne	Paramètre	Gamme
A	Amplitude de départ AC	0...50% U ou I
B	Amplitude de fin AC	0...50% U ou I
C	Fréquence de départ	0...10000 Hz
D	Fréquence de fin	0...10000 Hz
E	Angle de départ AC	0...359°
F	Offset de départ DC	0...(Valeur nominale de U ou I) - Amplitude de départ AC
G	Offset 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 seuls 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 9080-60 DT, car les valeurs s'adapteraient 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.

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

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



3. Appuyez sur **File Import/Export**, puis sur **LOAD from USB** 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 **LOAD from USB** en bas à droite. Le fichier sélectionné est alors vérifié et chargé, s'il est valide. Dans le cas contraire, un message d'erreur sera affiché. Le fichier doit alors être corrigé et la procédure répétée.



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

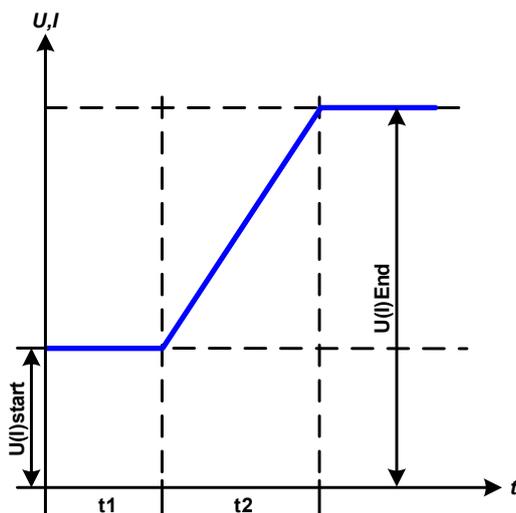
1. Ne pas connecter tout de suite la clé au lecteur USB ou retirez-la.
2. Accédez au menu des formes d'ondes du générateur via **MENU -> Function Generator -> Arbitrary**.
3. Appuyez sur  puis sur . L'appareil vous demande alors de connecter la clé USB.
4. Ensuite, l'appareil essaiera d'accéder à la clé et de trouver le fichier HMI\_FILES, afin de lire son contenu. Si des fichiers WAVE\_U ou WAVE\_I sont déjà présents, ils seront listés et vous pourrez en sélectionner un pour l'écraser avec , sinon sélectionnez **-NEW FILE-** pour créer un nouveau fichier.
5. Sauvegardez le tableau de points de séquence avec  pour terminer.

## 3.10.11 Forme d'onde rampe

Les paramètres suivants peuvent être configurés avec une rampe.

Valeur	Gamme	Description
Ustart / Istart	0...Valeur nominale de U, I	Valeur de départ (U,I)
Uend / Iend	0...Valeur nominale de U, I	Valeur de fin (U, I)
t1	0.01 ms...36000 s	Temps avant la montée ou la descente de la rampe.
t2	0.01 ms...36000 s	Durée de la montée ou de la descente de la rampe

Schéma :



Application et résultat :

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

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

Il est important de considérer que ce sont les valeurs statiques de U et I qui définissent les niveaux de départ au début de la rampe. Il est recommandé que ces valeurs soient réglées identiques à celles dans Ustart/Istart, à moins que la source de puissance ne doivent pas être chargée avant le début de la rampe. Dans ce cas, les valeurs statiques doivent être réglées à zéro.



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

## 3.10.12 Fonction de test de batterie

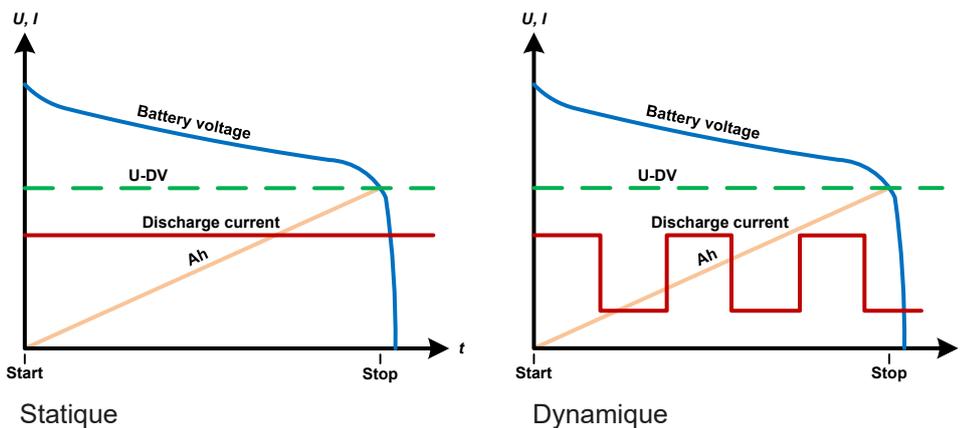
Le but de la fonction de test de batterie est de décharger divers types de batteries dans des tests de produits industriels ou des applications de laboratoires. Elle est uniquement disponible via un accès sur le HMI, du moins en configuration et utilisation qui sont décrites ci-dessous, mais peut aussi 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:



### 3.10.12.1 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	Valeur nominale Min....max. de R	Décharge maximale de résistance en $\Omega$ (peut être désactivée --> «OFF»)

### 3.10.12.2 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	
P	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)

### 3.10.12.3 Autres paramètres

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

Paramètre	Gamme	Description
Discharge voltage	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)
Discharge time	0... 10 h	Temps maximal après lequel le test s'arrête automatiquement
Discharge capacity	0... 99999 Ah	Capacité maximale de récupération à partir de laquelle le test s'arrête automatiquement
Action	NONE, SIGNAL, End of test	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
Enable USB logging	on/off	En cochant la case, l'enregistrement USB est activé et enregistrera les données sur une clé USB bien formatée, si celle-ci est connectée au port USB en face avant. Les données sont différentes de celles enregistrées pendant l'enregistrement « normal » USB dans les autres modes d'utilisation.
Logging interval	100 ms - 1 s, 5 s, 10 s	Intervalles d'écriture pour enregistrement USB

### 3.10.12.4 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)



### 3.10.12.5 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 indiqué 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.*

### 3.10.12.6 Raisons possibles de l'arrêt du test de batterie

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.*

### 3.10.13 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.

L'appareil 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.

#### 3.10.13.1 Mode MPP1

Ce mode est aussi appelé «trouver le MPP». Il s'agit de l'option la plus simple pour que l'appareil 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.

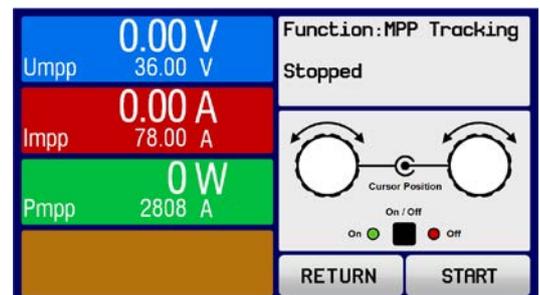
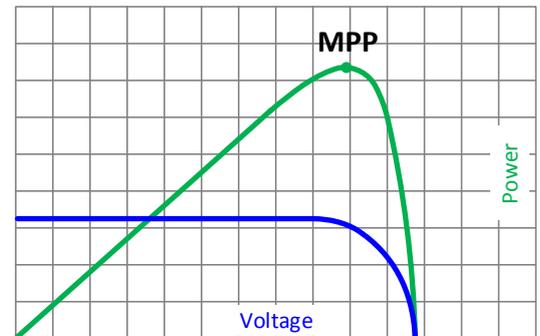
Les paramètres suivants peuvent être configurés pour le mode suiveur **MPP1**:

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 pour la mesure de U et I lors du processus de 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.

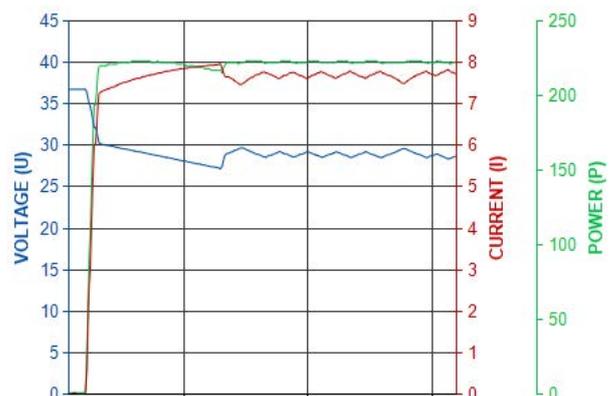
La durée de fonctionnement de la fonction dépend du paramètre  $\Delta t$ . Même avec le réglage min de 5 ms, un cycle prend déjà quelques secondes.



#### 3.10.13.2 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...65535 ms	Intervalle pour la mesure de U et I lors du processus de recherche du MPP
$\Delta P$	0 W...0.5 P <sub>Nom</sub>	Tolérance de suivi / régulation sous le MPP

### 3.10.13.3 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
$U_{MPP}$	0...Valeur nominale U	Tension dans le MPP
$I_{SC}$	0...Valeur nominale I	Courant de court-circuit, courant max spécifié du panneau solaire
$P_{MPP}$	0...Valeur nominale P	Puissance dans le MPP
$\Delta t$	5 ms...65535 ms	Intervalle de mesure de U et I lors du processus de recherche du MPP
$\Delta P$	0 W...0.5 P <sub>Nom</sub>	Tolérance de suivi / régulation sous le MPP

### 3.10.13.4 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...65535 ms	Durée avant le point suivant
Rep.	0-65535	Nombre de répétitions entre le début et la fin

### 3.10.14 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 pilotable via l'interface analogique
- Le générateur de fonctions est indisponible si le mode R (résistance) est activé
- La fonction test de batterie n'est pas disponible en contrôle à distance

## 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 le signal de terre de l'interface analogique avec l'entrée DC négative, car l'isolation galvanique serait anéantie. Cette règle est particulièrement importante lorsque l'on connecte une entrée du pôle DC à la terre (PE) ou pour décaler son potentiel.
- 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 sont chauffés par l'énergie dissipée élevée inhérente. 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.
- 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» est nécessaire, il est fourni avec l'appareil ou téléchargeable sur notre site internet est disponible.

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

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

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

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

## 4.3 Étalonnage

### 4.3.1 Préface

Les appareils de la série EL 9000 DT 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 9080-60 DT qui a un courant max de 60 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, si nécessaire, un réajustement, 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 connecter
- Arrêter tout contrôle distant, désactiver le mode maître / esclave, régler l'appareil en mode **UI**
- 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 :



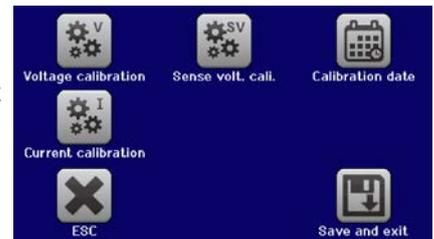
*Il est recommandé de réaliser un étalonnage du courant avant la tension, car le courant d'entrée calibré est utilisé pour calibrer la tension  
En étalonnant la tension d'entrée, l'entrée distante "Sense" de la face arrière doit être déconnectée.*

La procédure d'étalonnage, comme expliquée ci-dessous, est un exemple pour le modèle EL 9080-60 DT. Les autres modèles sont traités de la même manière, avec des valeurs correspondantes au modèle EL et l'alimentation adaptée

#### 4.3.3.1 Étalonnage des 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 3 A. Vérifiez de nouveau, que pour l'étalonnage en tension, le connecteur Sense de la face arrière est débranché.
2. A l'écran, appuyez sur MENU, puis **General Settings**, puis utilisez  pour atteindre **Calibrate device:** et appuyez sur **START**.
3. A l'écran suivant, sélectionnez : **Voltage calibration**, puis **Calibrate input value** 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 60 A ce sera 61.2 A, arrondie à 62 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. A l'écran, appuyez sur MENU, puis **General Settings**, utilisez ensuite  pour atteindre **Calibrate device:** et appuyez sur **START**.
3. A l'écran suivant, sélectionnez: **Current calibration**, puis **Calibrate input value** 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).

#### 4.3.3.2 Étalonnage de la mesure à distance

Si vous utilisez habituellement la fonction de mesure à distance (Sense), il est recommandé de la réajuster 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. A l'écran appuyez sur MENU, puis **General Settings**, utilisez ensuite  pour atteindre **Calibrate device:** et appuyez sur **START**.
3. A l'écran suivant, sélectionnez: **Sense volt. calibration**, puis **Calibrate input value** 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).

#### 4.3.3.3 Étalonnage des 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.

#### 4.3.3.4 Sauvegarde et sortie

Après l'étalonnage vous pouvez saisir la date dans «calibration date» en appuyant sur



dans l'écran

de sélection, au format AAAA / MM / JJ.

Sauvegardez les données étalonnées en appuyant sur la touche



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

## 5. Réparation et support

### 5.1 Réparations

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

### 5.2 Contact

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

Siège social	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)