

Manuel d'utilisation

Série HVL

Charge électronique DC haute tension



Sommaire

1	Informations sur la conformité	1
1.1	CEM.....	1
1.2	Normes de sécurité	2
1.3	Définitions IEC : Catégorie de mesure & Degrés de pollution	2
1.4	Gestion du produit en fin de vie	3
1.5	Avertissements et symboles	3
2	Consignes de sécurité	5
3	Introduction	11
3.1	Vue d'ensemble.....	11
3.2	Caractéristiques	12
3.3	Contenu de l'emballage	12
3.4	Dimensions.....	13
3.5	Espace de fonctionnement minimum.....	15
3.6	Présentation de la face avant	16
3.7	Présentation de la face arrière.....	17
4	Démarrage	18
4.1	Alimentation d'entrée et spécifications du fusible.....	18
4.2	Spécifications et remplacements du fusible	19
4.3	Connexion des entrées	20
4.3.1	Intensité de courant admissible.....	20
4.3.2	Bruit et effets d'impédance.....	21
4.4	Mesure locale/Prise de potentiel à distance	22
4.5	Contrôle préliminaire	23
5	Fonctionnement de la face avant	25
5.1	Boutons	25
5.1.1	Boutons de fonction.....	25
5.1.2	Boutons de sélection	25
5.1.3	Boutons programmables et ESC.....	26
5.1.4	Pavé numérique	26
5.1.5	Contrôle des entrées	27
5.1.6	Boutons de navigation et captures d'écran.....	27
6	Modes de fonctionnement	28
6.1	Modes de charge.....	29
6.1.1	Mode CC.....	30
6.1.2	Mode CV.....	31

6.1.3	Mode CR.....	33
6.1.4	Mode CW.....	34
6.1.5	Mode Short.....	35
6.1.6	Gammes.....	35
6.2	Mode Transient.....	36
6.2.1	Configuration du mode Transient.....	36
6.2.1.1	Mode Transient Continuou.....	38
6.2.1.2	Mode Transient Pulse.....	40
6.2.1.3	Mode Transient Toggle.....	42
6.3	Mode Liste.....	44
6.3.1	Menu List Setup.....	45
6.3.2	Menu Edit List.....	48
6.4	Connecteur E/S analogique numérique.....	51
6.4.1	Menu Digital I/O.....	54
6.4.2	Mode Analog State.....	56
6.5	Mode Parallel.....	58
6.6	Menu Rise/Fall Measurement Settings.....	62
7	Configuration des entrées.....	63
7.1	Fonctions de protection.....	64
7.1.1	Protection contre la Surtension (OVP).....	64
7.1.2	Protection contre la Surintensité (OCP).....	64
7.1.3	Protection contre la Surpuissance (OPP).....	64
7.2	Paramètres des entrées.....	66
7.2.1	Fonction Remote Sense.....	66
7.2.2	Paramètres Timer State et Timer Setting.....	66
7.2.3	Paramètres Slew Rise/Slew Fall (A/ms).....	67
7.2.4	Paramètres On/Off Delay.....	67
7.2.5	Paramètres Loop Response et CR Control.....	68
7.2.6	Protection contre les oscillations.....	68
7.2.7	Paramètre Averaging.....	69
7.2.8	Fonction Soft Start.....	69
8	Enregistreur de données.....	71
8.1	Configuration de l'enregistreur de données.....	71
9	Menu Utility.....	77
9.1	Menu User Settings.....	78
9.1.1	Fonction Key Lock Input.....	78
9.1.2	Paramètre Beep Sound.....	78
9.1.3	Raccourcis.....	79
9.1.4	Date et Heure.....	79
9.1.5	Paramètre Screen Intensity.....	79
9.1.6	Configuration du menu User Settings.....	80

9.2	Interfaces de commande à distance.....	81
9.2.1	USB.....	81
9.2.2	LAN.....	83
9.2.3	Configuration du menu LAN Settings.....	84
9.3	Fonction LAN Status	85
9.4	Serveur Web	86
9.5	Interface GPIB.....	87
9.6	Menu Test/Admin	88
9.6.1	Fonction Self-Test	88
9.6.2	Menu Security.....	89
9.7	Fonction Error Log	91
9.7.1	Sauvegarde de la fonction Error Log	92
9.7.2	Effaçage de la fonction Error Log	92
9.8	Menu Help.....	93
10	Spécifications	94
11	Service après-vente	96
12	Garantie	97

Informations sur la conformité

1.1 CEM

Déclaration de conformité CE - CEM

La conformité a été démontrée aux spécifications suivantes, énumérées dans le Journal Officiel des Communautés Européennes : directive CEM 2014/30/EU.

EN 61000-3-2 : 2006 Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-2 : Limites - Limites pour les émissions de courant harmonique (courant d'entrée de l'appareil ≤ 16 A par phase)

EN 61000-3-3 : 1995+A1 : 2001+A2 : 2005 Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-3 : Limites - Limitations des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les équipements ayant un courant assigné inférieur ou égal à 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel

EN 61000-4-2 / -3 / -4 / -5 / -6 / -11 Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-2 : Techniques de test et de mesure :

- test d'immunité aux décharges électrostatiques ;
- test d'immunité aux champs électromagnétiques et radioélectriques émis ;
- test d'immunité aux transitoires/impulsions électriques rapides ;
- test d'immunité aux surtensions ;
- immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques ;
- tests d'immunité aux creux de tension, aux coupures brèves et aux variations de tension pour les équipements avec un courant d'entrée allant jusqu'à 16 A par phase.

EN 61326-1 : 2006 Matériel électrique de mesure, de contrôle et pour utilisation en laboratoire - Exigences relatives à la CEM - Partie 1 : Exigences générales

1.2 Normes de sécurité

Déclaration de conformité CE - Basse tension

La conformité a été démontrée aux spécifications suivantes, énumérées dans le Journal Officiel des Communautés Européennes : Directive basse tension : 2006/95/CE.

EN61010-1 : 2001 Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de contrôle et pour utilisation en laboratoire - Partie 1 : Exigences générales

1.3 Définitions IEC : Catégorie de mesure & Degrés de pollution

Catégorie de mesure (CAT) - Classification des circuits de test et de mesure en fonction des types de circuits du réseau auxquels ils sont destinés à être raccordés.

Catégorie de mesure autre que les catégories II, III ou IV : circuits qui ne sont pas directement branchés sur le réseau électrique.

Catégorie de mesure II (CAT II) : circuits de test et de mesure branchés directement sur les points d'utilisations (prises de courant et empreintes similaires) de l'installation basse tension.

Catégorie de mesure III (CAT III) : circuits de test et de mesure connectés à l'installation basse tension du bâtiment.

Catégorie de mesure IV (CAT IV) : circuits de test ou de mesure connectés à la source de l'installation basse tension du bâtiment.

Isolation du réseau : pour les mesures effectuées sur des circuits qui ne sont pas directement connectés à un réseau électrique.

Pollution : toute substance étrangère solide, liquide ou gazeuse (gaz ionisés) qui réduit la rigidité diélectrique ou la résistance de la surface.

Degré de Pollution 2 (P2) : pollution non conductrice, pouvant occasionnellement présenter une conductivité temporaire provoquée par de la condensation.

1.4 Gestion du produit en fin de vie

L'équipement peut contenir des substances qui sont nuisibles à l'environnement et à la santé humaine si le produit n'est pas bien traité en fin de vie. Nous vous conseillons de recycler ce produit dans un endroit spécialisé, qui garantira que la plupart des matériaux sont réutilisés ou recyclés de façon appropriée, pour éviter toute émission de ces substances dans l'environnement et pour réduire l'utilisation de ressources naturelles.



Ce produit est réglementé par la Directive 2012/19/EU du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), ainsi que pour les pays ayant adopté cette Directive ; il est signalé comme ayant été placé sur le marché après le 13 août 2005 et ne doit pas être éliminé comme un déchet non trié. Veuillez utiliser vos installations locales de collecte des DEEE pour la disposition de ce produit.

1.5 Avertissements et Symboles

Avertissements



CAUTION

Attention : signale une procédure, une pratique ou une condition d'utilisation qui, si elle n'est pas suivie correctement, peut endommager ou détruire une partie ou l'entièreté du produit.



WARNING

Avertissement : signale une procédure, une pratique ou une condition d'utilisation qui, si elle n'est pas suivie correctement, peut entraîner des blessures ou la mort de l'utilisateur.



NOTICE

Remarque : signale une procédure, une pratique ou une condition d'utilisation qui doit être prise en compte avant de poursuivre.

Symboles



AVERTISSEMENT - HAUTE TENSION : risque de choc électrique.



ATTENTION : mentions ou instructions à consulter pour déterminer la nature du danger possible et les mesures à prendre.



On (Alimentation). Interrupteur marche/arrêt de l'alimentation à l'avant de l'appareil.



Off (Alimentation). Interrupteur marche/arrêt de l'alimentation à l'avant de l'appareil.



Courant alternatif



Châssis (mise à la terre)



PRISE de terre - référez-vous aux instructions liées à ce symbole dans ce manuel.

Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité suivantes s'appliquent aussi bien au personnel d'exploitation qu'au personnel de maintenance et doivent être respectées durant toutes les étapes de fonctionnement, de service et de réparation de cet appareil.

Avant de mettre l'appareil sous tension :

- veuillez prendre connaissance des consignes de sécurité ainsi que des informations sur le fonctionnement de l'appareil ;
- respectez toutes les consignes de sécurité énoncées dans ce manuel ;
- assurez-vous que le sélecteur de tension à l'entrée du cordon d'alimentation est réglé sur la tension de secteur adéquate. En utilisant l'appareil sur une mauvaise tension de secteur, vous entraînerez l'annulation de la garantie ;
- connectez tous les câbles à l'appareil avant de le mettre sous tension ;
- n'utilisez pas l'appareil pour d'autres emplois que ceux indiqués par ce manuel ou par Sefram.

Le non-respect des consignes ou avertissements mentionnés dans ce manuel va à l'encontre des normes de sécurité de la conception, de la manufacture et de l'usage prévu de cet appareil. Sefram n'assume aucune responsabilité en cas de non-respect de ces consignes par l'utilisateur.

Alimentation électrique

Cet appareil est prévu pour être alimenté par une tension secteur de CATÉGORIE II. La tension du secteur doit être de 115 V RMS ou 230 V RMS. N'utilisez que le cordon d'alimentation fourni avec l'appareil et assurez-vous que son utilisation est appropriée dans votre pays.



N'utilisez pas cet appareil dans un environnement électrique ayant une catégorie supérieure à celle spécifiée dans ce manuel d'utilisation.



Vous devez vous assurer que chaque accessoire utilisé avec cet appareil a une catégorie d'installation égale ou supérieure à celle de cet appareil pour qu'elle corresponde à la catégorie d'installation de ce dernier. Dans le cas contraire, la catégorie d'installation du système de mesure sera abaissée.

Mise à la terre de l'appareil

 WARNING

Pour minimiser les risques d'électrocution, le châssis de l'appareil ainsi que son boîtier doivent être reliés à une prise de terre de sécurité. Cet appareil est mis à la terre par la prise de terre de l'alimentation et par le cordon secteur à trois conducteurs. Le câble d'alimentation doit être connecté à une prise électrique conforme à trois conducteurs. La prise d'alimentation et le connecteur respectent les normes de sécurité IEC.

 WARNING

Ne modifiez ou n'interrompez pas la mise à la terre de l'appareil. Sans la mise à la terre, tous les éléments conducteurs accessibles (y compris les boutons de contrôle) risquent de provoquer un choc électrique. Si vous n'utilisez pas correctement une prise de terre conforme ainsi que le câble électrique à trois conducteurs recommandé, vous pourriez vous blesser ou mourir par électrocution.

 WARNING

Sauf indication contraire, une mise à la terre sur la face avant ou arrière de l'appareil sert uniquement de référence de potentiel et ne doit pas être utilisée comme terre de sécurité. N'utilisez pas l'appareil dans un environnement explosif ou inflammable.

Caractéristiques environnementales

Cet appareil est conçu pour un usage en intérieur, dans un environnement de Degré de Pollution 2. La plage de température de fonctionnement est entre 0°C et 40°C et entre 20% et 80% d'humidité relative, sans aucune condensation.

Les mesures effectuées par cet appareil peuvent se situer en dehors des spécifications si l'appareil est utilisé dans des environnements qui ne sont pas de type bureau. De tels environnements peuvent comprendre des changements rapides de température ou d'humidité, de lumière du soleil, des vibrations et/ou des chocs mécaniques, des bruits acoustiques, des bruits électriques, des champs électriques puissants ou des champs magnétiques puissants.



N'utilisez pas l'appareil en présence de gaz inflammables, de fumées ou de fines particules.

L'appareil est conçu pour être utilisé à l'intérieur, dans un environnement de type bureau. N'utilisez pas l'appareil :

- **en présence d'émanations nocives, corrosives ou inflammables, ni de gaz, de vapeurs, de produits chimiques ou de particules fines ;**
 - **dans des conditions d'humidité relative autres que celles décrites dans le manuel ;**
 - **dans les environnements où il y a un risque qu'un liquide se renverse sur l'appareil ou bien qu'un liquide se condense à l'intérieur de celui-ci ;**
 - **dans des températures qui dépassent le niveau indiqué pour l'utilisation du produit ;**
 - **dans des pressions atmosphériques hors des limites d'altitudes indiquées pour l'utilisation de l'appareil ou là où le gaz environnant n'est plus de l'air ;**
 - **dans les environnements où la circulation d'air est restreinte, même si la température se trouve dans la gamme précisée ;**
 - **en plein soleil.**
-



N'utilisez pas l'appareil s'il est endommagé

 WARNING

Si l'appareil est endommagé ou semble l'être, ou si un liquide, produit chimique ou toute autre substance submerge l'appareil ou entre à l'intérieur de ce dernier, enlevez le câble d'alimentation, indiquez l'appareil comme étant hors service et retournez-le à votre distributeur pour le faire réparer. Veuillez informer votre distributeur de tout type de contamination de l'appareil.

 WARNING

Lorsqu'un défaut est présent sur le circuit, des tensions dangereuses peuvent se trouver dans des zones inattendues de ce dernier.

Nettoyez l'appareil seulement comme indiqué dans ce manuel

 WARNING

Ne nettoyez pas l'appareil, ses interrupteurs ou ses bornes avec des produits abrasifs, des lubrifiants, des solvants, des liquides acides/alcalins ou tout autre produit chimique du même type. Nettoyez-le seulement avec un chiffon doux et sec ou comme indiqué dans ce manuel.

Ne touchez pas les circuits de l'appareil sous tension



Le capot de l'appareil ne doit pas être retiré par le personnel d'exploitation. Le remplacement des composants et les réglages internes doivent toujours être effectués par un membre qualifié du service de maintenance qui est conscient des risques d'électrocution encourus lorsque les coques et les protections de l'appareil sont retirées. Sous certaines conditions, même si le câble d'alimentation est débranché, certaines tensions dangereuses peuvent subsister lorsque les coques sont retirées.

Avant de toucher une quelconque partie interne de l'appareil et pour éviter tout risque de blessure, déconnectez toujours le câble d'alimentation de l'appareil; déconnectez toutes les autres connexions (par exemple, les câbles de test, les câbles d'interface de l'ordinateur, etc) ; déchargez tous les circuits et vérifiez qu'il n'y a pas de tensions dangereuses présentes dans un conducteur en prenant des mesures avec un multimètre qui fonctionne correctement. Assurez-vous que le multimètre fonctionne correctement avant et après la prise de mesure en le testant avec des sources de tension connues et testez-le avec les tensions DC et AC.

Ne tentez pas d'effectuer d'entretien ou d'ajustements sans la présence d'une personne capable de prodiguer les gestes de premiers secours ou la réanimation.

Sécurité générale



N'introduisez pas d'objets dans les ouvertures d'aération ou dans les autres ouvertures de l'appareil.



L'appareil ne doit pas être utilisé en contact avec le corps humain et il ne faut pas l'utiliser dans des dispositifs de survie.

Service

! WARNING

N'utilisez pas de pièces de substitution ou ne procédez pas à des modifications non autorisées de l'appareil. Pour la maintenance et la réparation, renvoyez l'appareil chez votre distributeur afin de maintenir ses performances et ses fonctions de sécurité.

! WARNING

Le remplacement du fusible doit être effectué par un technicien de maintenance qualifié qui est conscient des spécificités du fusible de l'appareil ainsi que des procédures de sécurité lors d'un remplacement. Déconnectez l'appareil de l'alimentation secteur avant de remplacer le fusible. Remplacez le fusible uniquement par des fusibles neufs de type, de tension et de courant identiques à ceux spécifiés dans ce manuel ou à l'arrière de l'appareil. Le non-respect de ces indications pourrait endommager l'appareil, conduire à un danger pour la sécurité ou provoquer un incendie. L'utilisation de fusibles différents de ceux recommandés entraînera l'annulation de la garantie.

Pour une utilisation en toute sécurité de l'appareil :

- ne placez pas d'objets lourds sur l'appareil ;
- n'obstruez pas les orifices de refroidissement de l'appareil ;
- ne placez pas un fer à souder chaud sur l'appareil ;
- ne tirez pas l'appareil par son câble d'alimentation, par sa sonde ou par ses câbles de test ;
- ne déplacez pas l'appareil lorsqu'une sonde est connectée à un circuit destiné à être testé.

Introduction

3.1 Vue d'ensemble

Les charges électroniques DC de la série HVL sont des appareils polyvalents permettant de tester de manière statique ou dynamique des alimentations DC, des convertisseurs DC-DC, des batteries et des chargeurs de batterie. Il est également possible d'effectuer des tests sur des piles à combustible et des cellules photovoltaïques.

La charge électronique fonctionne en mode : tension constante (CV), courant constant (CC), résistance constante (CR) ou puissance constante (CW). Une large gamme de profils de charge dynamique peut également être simulée grâce à des pentes, des niveaux de charge, des durées et des tensions de conduction programmables par l'utilisateur. La charge électronique peut être programmée à distance grâce aux interfaces série USB, GPIB, LAN ou RS-232. Des options polyvalentes de déclencheurs permettent de synchroniser le comportement dynamique de la charge avec d'autres événements.

Un mode de test de batterie donne la possibilité de mesurer la caractéristique ampère-heure (Ah) d'une batterie. Les courts-circuits peuvent être simulés soit sur la face avant, soit par programmation personnalisée. La source DC ou d'autres composants peuvent être protégés contre une tension, un courant ou une puissance trop élevés, ce qui entraîne l'arrêt de la charge électronique en cas de détection de niveaux excessifs ou d'inversion de polarité.

Modèle	Tension max.	Courant max.	Puissance max.
HVL600150	600 V	150 A	3000 W
HVL600300	600 V	300 A	6000 W
HVL80075	800 V	75 A	3000 W
HVL800150	800 V	150 A	6000 W
HVL100025	1000 V	25 A	3000 W
HVL100050	1000 V	50 A	6000 W

Tableau 3.1 Modèles de la série HVL

3.2 Caractéristiques

- Puissance jusqu'à 1,2 kW par espace de rack de 1U
- Tension d'entrée jusqu'à 1 kV
- Gamme de courant : 25 A - 300 A
- Modes de fonctionnement CC, CV, CR et CW
- Précision de lecture en mode CC de 0,05 %
- Fonctionnement parallèle maître/esclave
- Mode Transient : jusqu'à 10 kHz
- Pente programmable
- Protection OVP / OCP / OPP / OTP et contre l'inversion de courant.

3.3 Contenu de l'emballage

À la réception, veuillez contrôler l'appareil mécaniquement et électriquement. Sortez tous les éléments de l'emballage et vérifiez s'il n'y a pas de signes de dommages physiques dus au transport. Signalez immédiatement tout dommage au livreur. Gardez l'emballage d'origine pour un retour ultérieur possible. Chaque charge électronique est expédiée avec le contenu suivant :

- 1 x Charge électronique DC Série HVL
- 1 x Câble d'alimentation AC
- 1 x Certification d'étalonnage

NOTICE

Vérifiez que tous les éléments cités ci-dessus sont inclus dans le colis. Contactez votre distributeur en cas d'absence d'un élément.

3.4 Dimensions

Les dimensions des appareils de la série HVL sont approximativement :

Modèle	Dimensions (l x H x L)	Poids
HVL 3 kW 3U.	478,0 mm x 152,8 mm x 665,0 mm	22 kg
HVL 6 kW 5U.	478,0 mm x 241,8 mm x 615,0 mm	33,5 kg

Tableau 3.2 Dimensions et poids

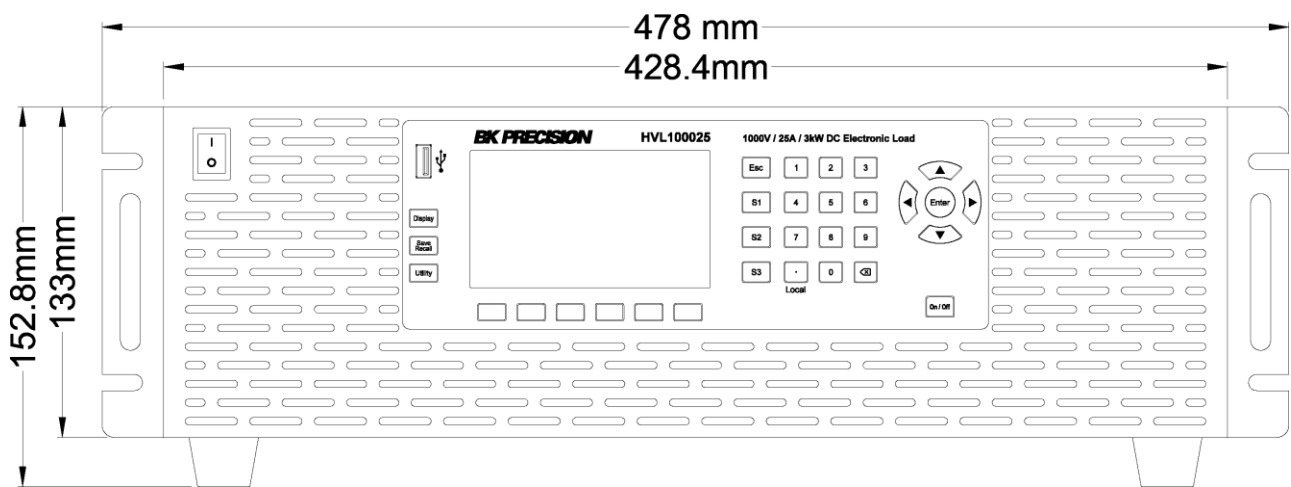


Figure 3.1 Vue de face HVL 3 kW 3U.

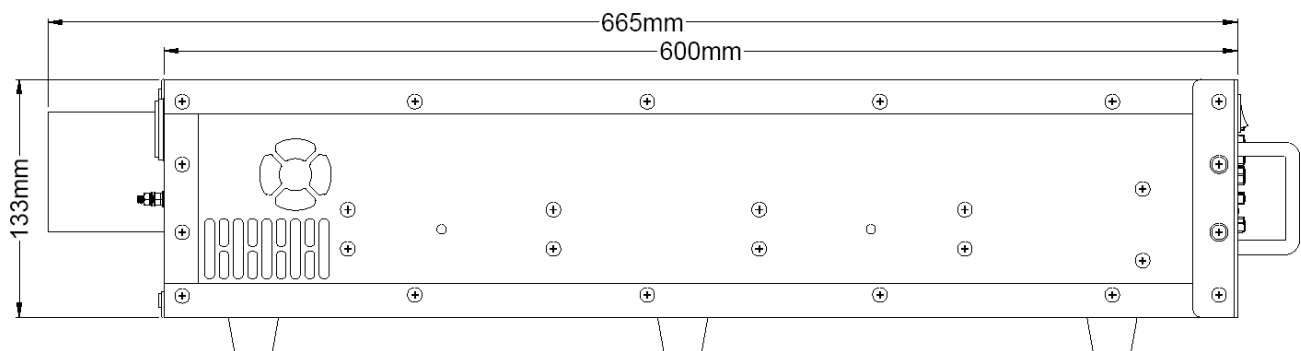


Figure 3.2 Vue de côté HVL 3 kW 3U.

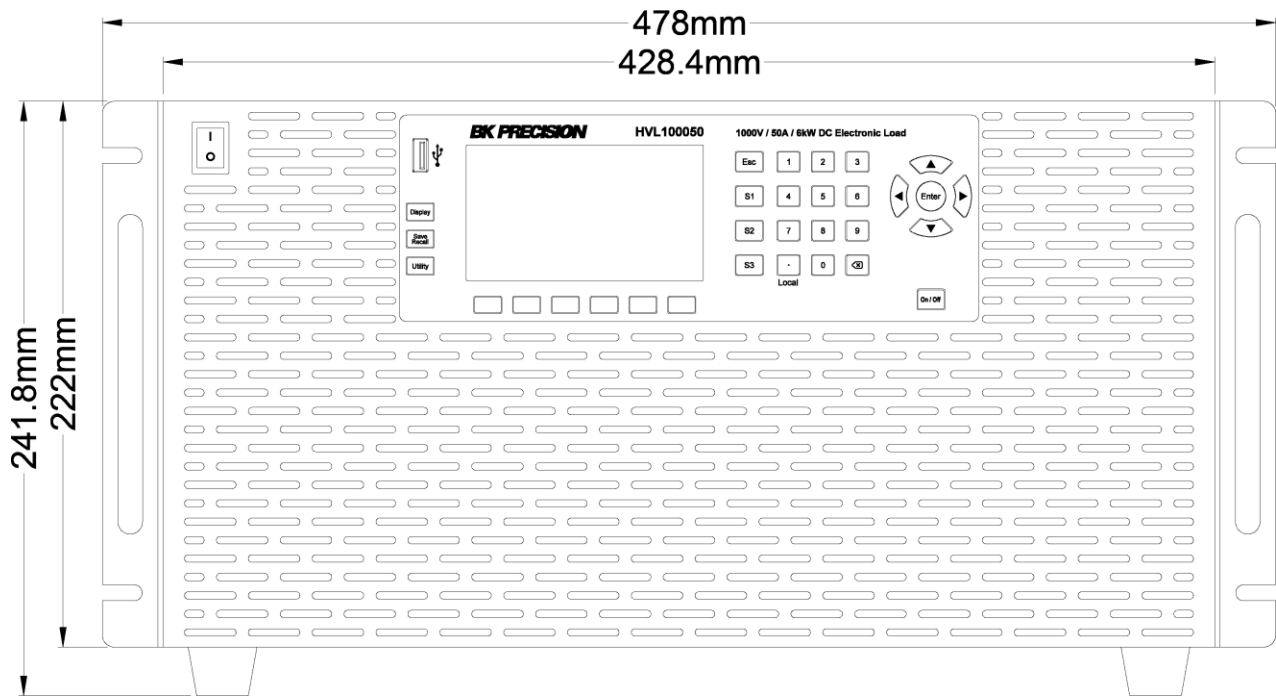


Figure 3.3 Vue de face HVL 6 kW 5U.

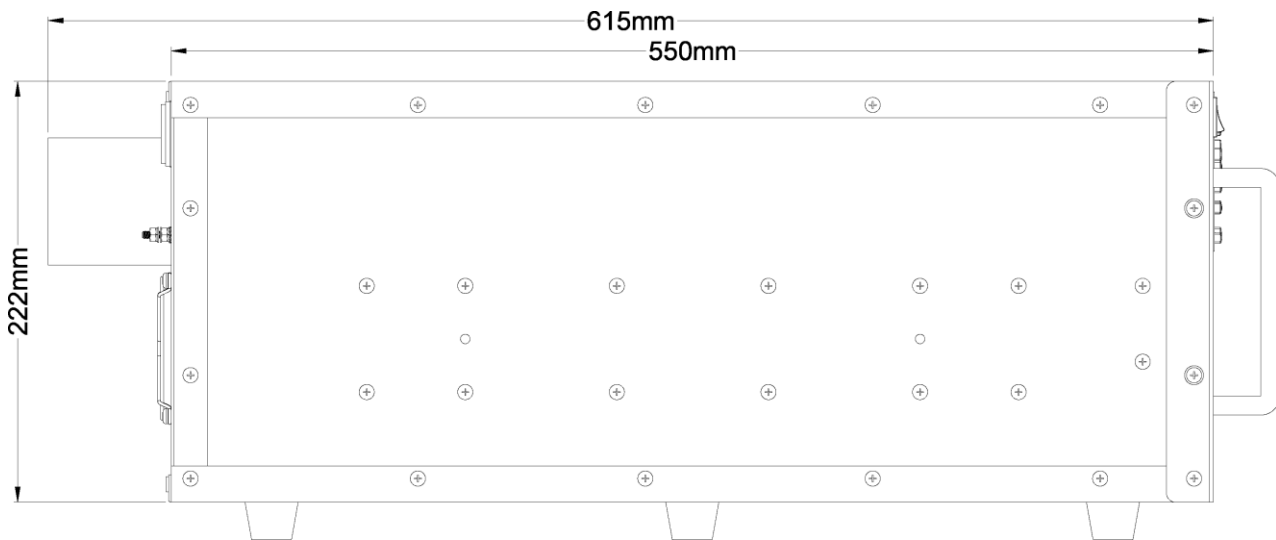


Figure 3.4 Vue de côté HVL 6 kW 5U.

3.5 Espace de fonctionnement minimum

La charge électronique tire de la puissance de l'appareil testé, ce qui génère une chaleur équivalente à la puissance consommée. Par conséquent, il est crucial d'assurer un espace minimum autour de la charge électronique. Les appareils de la série HVL sont des charges électroniques à refroidissement par ventilation avec entrée de l'air à l'avant et sortie à l'arrière. Lors de l'installation, veillez à ce que l'air chaud expulsé à l'arrière de l'appareil ne retourne pas à l'avant. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des défaillances de la protection contre la surchauffe (OTP), entraînant l'arrêt du fonctionnement de la charge électronique. Reportez-vous à la **figure 3.5** pour connaître l'espace nécessaire au bon fonctionnement de la charge électronique.

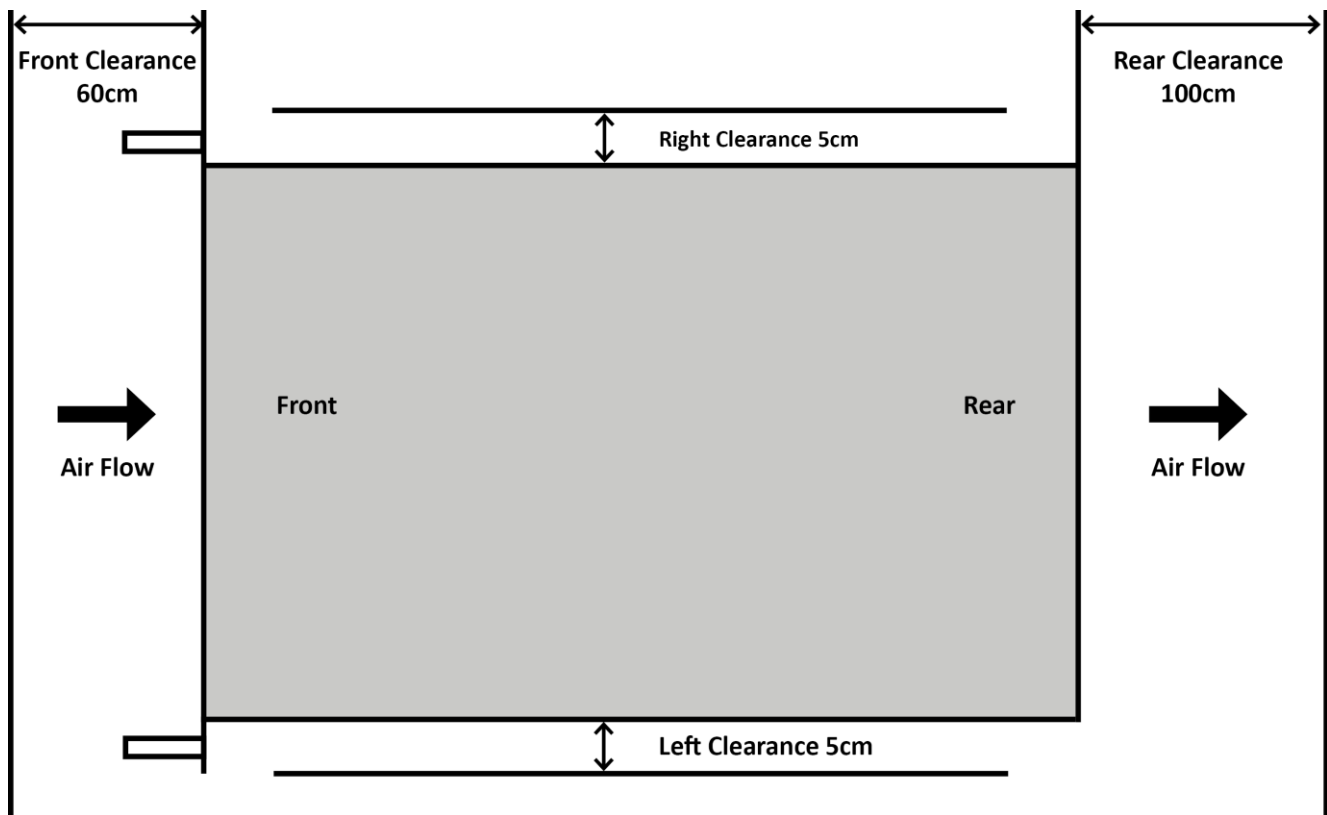


Figure 3.5 Espace (Clearance) minimum

3.6 Présentation de la face avant

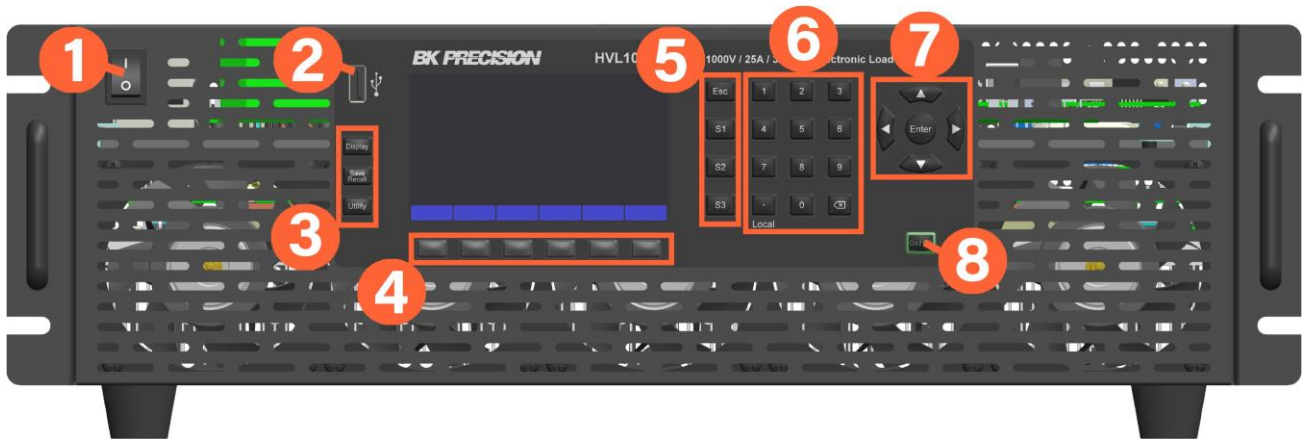


Figure 3.6 Aperçu de la face avant

N°	Nom	Description
1	Bouton d'alimentation	Allume ou éteint l'appareil.
2	Port USB	Port USB servant à brancher une clé USB.
3	Boutons de fonction	Voir section 5.1.1 pour plus de détails.
4	Boutons de sélection	Sert à sélectionner la fonction affichée au-dessus d'eux.
5	Boutons programmables	Voir section 5.1.3 pour plus de détails.
6	Pavé numérique	Sert à entrer des valeurs précises.
7	Boutons de navigation	Sert à naviguer entre les menus ou configurer les paramètres.
8	Bouton d'activation de l'entrée	Active ou désactive l'entrée.

Tableau 3.3 Présentation de la face avant

3.7 Présentation de la face arrière

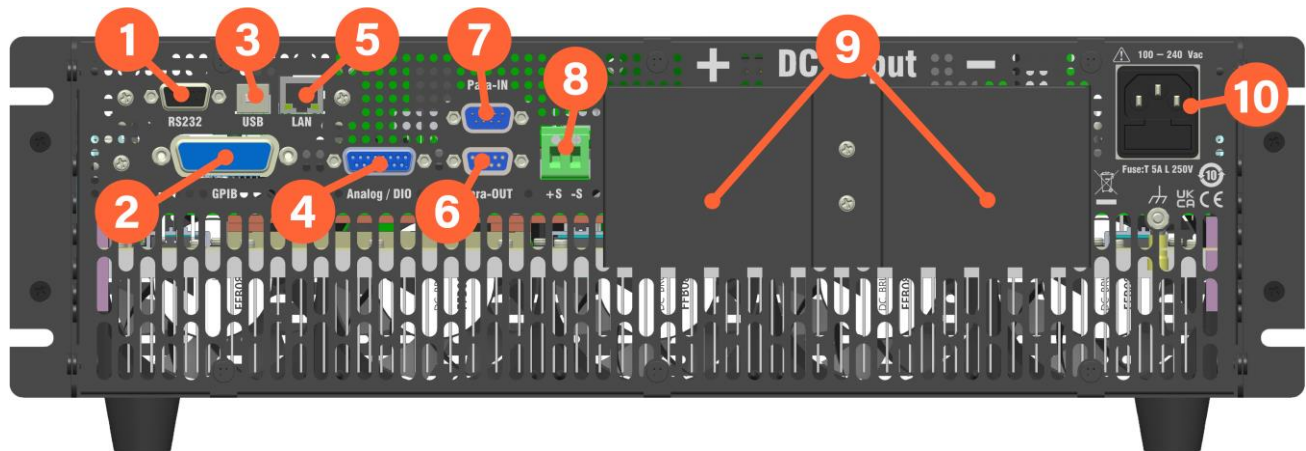


Figure 3.7 Aperçu de la face arrière

N°	Nom	Description
1	Interface RS232	Branchez un câble RS232 pour contrôler l'appareil à distance.
2	Interface GPIB	Branchez un câble GPIB pour contrôler l'appareil à distance.
3	Interface USB	Branchez un câble USB type B vers type A pour contrôler l'appareil à distance.
4	Interface Analog/DIO	Connexion pour contrôle analogique externe.
5	Interface LAN	Branchez un câble Ethernet Cat 5/6 droit pour contrôler l'unité à distance.
6	Interface Para-OUT	Connecteur DB9 qui transmet le signal de synchronisation pour les opérations parallèles.
7	Interface Para-IN	Entrée du connecteur DB9 pour le signal de synchronisation utilisé pour les opérations parallèles.
8	Bornes de détection	Bornes de la prise de potentiel à distance
9	Borne de l'entrée	Capot de protection de l'entrée.
10	Prise d'alimentation AC & boîtier du fusible	Contient le fusible ainsi que la prise d'alimentation.

Tableau 3.4 Présentation de la face arrière

Démarrage

Avant de brancher et d'allumer l'appareil, veuillez lire les instructions de ce chapitre.

4.1 Alimentation d'entrée et spécifications du fusible

L'appareil possède une prise d'alimentation AC universelle qui accepte une tension secteur qui varie :

	Modèles 3 kW 3U	Modèles 6 kW 5U
Alimentation secteur AC	100 - 240 V _{AC} , 50/60 Hz	
Phase	Monophasé	
Puissance nominale d'entrée maximale	250 VA	400 VA

Avant de connecter l'appareil à une prise AC ou une source d'alimentation externe, vérifiez que l'interrupteur d'alimentation est en position OFF et que le cordon d'alimentation AC, y compris la rallonge, est compatible avec la tension/l'intensité nominale et que la capacité du circuit est suffisante pour la charge électronique. Après vérification, connectez le câble avec fermeté.



Le câble d'alimentation AC fourni est certifié pour cet appareil lorsqu'il fonctionne dans la gamme nominale. Pour changer un câble ou ajouter une rallonge, assurez-vous qu'ils correspondent aux puissances nominales requises pour cet appareil. Tout mauvais usage avec des câbles non adaptés annulera la garantie.



Le câble d'alimentation fournit une mise à la terre du châssis par l'intermédiaire d'un troisième conducteur. Assurez-vous que votre prise électrique est équipée d'une connexion de terre et que la bonne broche est reliée à la terre.

SPÉCIFICATIONS DU CORDON D'ALIMENTATION AC

Type de câble : 16AWG

Type de conducteur : SJT

Température : 105°C

Longueur : < 3 m

4.2 Spécifications et remplacements du fusible

Un fusible compatible avec une alimentation AC est nécessaire lors de la mise sous tension de l'appareil. Tous les modèles de la série HVL nécessitent un fusible temporisé à faible pouvoir de coupure de 5A/250V (T 5A L 250V).



Pour des raisons de sécurité, l'appareil ne doit pas être sous tension lors de la modification de la tension d'alimentation. Débranchez tous les câbles connectés à l'appareil avant d'effectuer la procédure.

1. Localisez la boîte à fusible qui se trouve près de la prise d'alimentation à l'arrière de l'appareil. (Voir **figure 3.7**)
2. Insérez un petit tournevis à tête plate dans la fente de la boîte à fusible pour la tirer et la faire glisser vers l'extérieur.
3. Vérifiez et remplacez le fusible si nécessaire. (Voir **figure 4.1**)

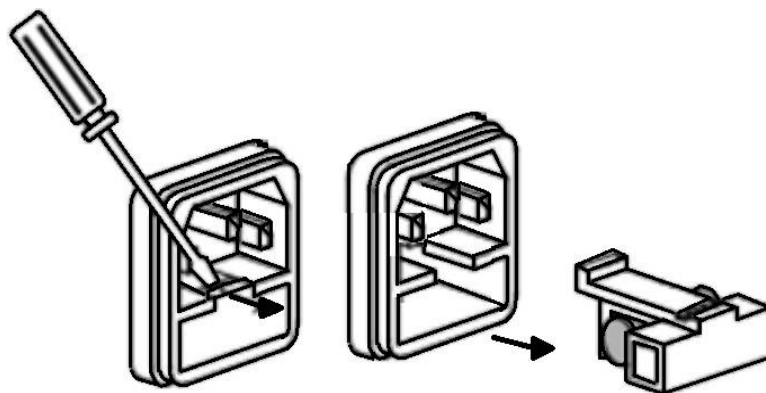


Figure 4.1 Extraction du fusible



Tout désassemblage de la boîte ou tout changement du fusible non effectué par un technicien de maintenance habilité annulera la garantie.



Des tensions dangereuses peuvent apparaître au niveau des sorties et des connexions de la charge lors de l'utilisation d'une alimentation dont la sortie nominale est supérieure à 60 V.

Pour protéger le personnel contre tout contact accidentel avec des tensions dangereuses, assurez-vous que la charge et ses connexions ne comportent pas de pièces sous tension accessibles. Veillez à ce que l'isolation du câblage de la charge soit supérieure à la tension de sortie maximale de l'alimentation.

4.3 Connexion des entrées

Les bornes d'entrée de la charge électronique utilisent des vis et des écrous M10 ou des cosses M6 pour le raccordement à la source d'alimentation. Il est recommandé d'utiliser le câble et la cosse appropriés pour le câblage de la charge. Veuillez prendre en considération les facteurs suivants :

- le niveau d'isolation du fil ;
- la capacité de transport du courant du fil ;
- le bruit et les effets d'impédance des lignes de la charge ;
- la longueur maximale du câblage de la charge pour la fonction de prise de potentiel à distance.

4.3.1 Intensité de courant admissible

Au minimum, le câblage de la charge doit avoir une capacité de courant supérieure au courant nominal de sortie de la source d'alimentation. Cela garantit que le câblage ne sera pas endommagé même si la charge est court-circuitée.

Le **tableau 4.3.1** indique le courant maximal admissible, basé sur 450 A/cm^2 , pour différents calibres de fils pour des opérations à 105°C . Le fonctionnement à l'intensité maximale entraîne une augmentation de la température d'environ 30°C pour un fil fonctionnant à l'air libre.

Lorsque le câblage de la charge doit fonctionner dans des zones à température ambiante élevée ou en faisceau avec d'autres câbles, utilisez des câbles de plus gros calibre ou des câbles conçus pour des températures plus élevées.

Taille du fil AWG	2/0	1/0	1	2	4	6	8	10	12	14
Courant max. (A)	303	247	192	155	97	61	36	21	16	10

Tableau 4.1 Capacité de transport du courant



Des tensions dangereuses peuvent apparaître aux bornes d'entrée lorsque la puissance de la source d'alimentation est supérieure à 40V. Pour protéger le personnel contre tout contact accidentel avec des tensions dangereuses, assurez-vous que la source d'alimentation et ses connexions ne comportent pas de pièces sous tension accessibles. Veillez à ce que l'isolation du câblage de la charge soit supérieure à la tension de sortie maximale de la source d'alimentation. Utilisez le capot de protection de l'entrée.

4.3.2 Bruit et effets d'impédance

Pour minimiser les perturbations dues au bruit ou aux radiations, utilisez une paire de câbles blindés ou la longueur la plus courte possible pour les câbles de la charge. Fixez le blindage au châssis à l'aide d'une vis de montage à l'arrière de l'appareil.

Si le blindage est impossible ou peu pratique, il suffit de torsader les fils ensemble pour offrir une certaine immunité aux bruits. Lors de l'utilisation de connexions en mode mesure locale, l'utilisateur doit employer le calibre de fil le plus grand possible afin de minimiser les effets de l'impédance des câbles de la charge sur la régulation de la charge.

4.4 Mesure locale/Prise de potentiel à distance

La charge électronique peut mesurer une tension locale ou à distance. Si les câbles de la charge sont relativement courts et que la régulation de la charge n'est pas exigeante, le mode local (Local Sense) est suffisant. D'autre part, si les câbles de la charge sont relativement longs, la prise de potentiel à distance (Remote Sense) permet de compenser la chute de tension provoquée par des fils longs. Schémas pour les modes de mesure locale et à distance :

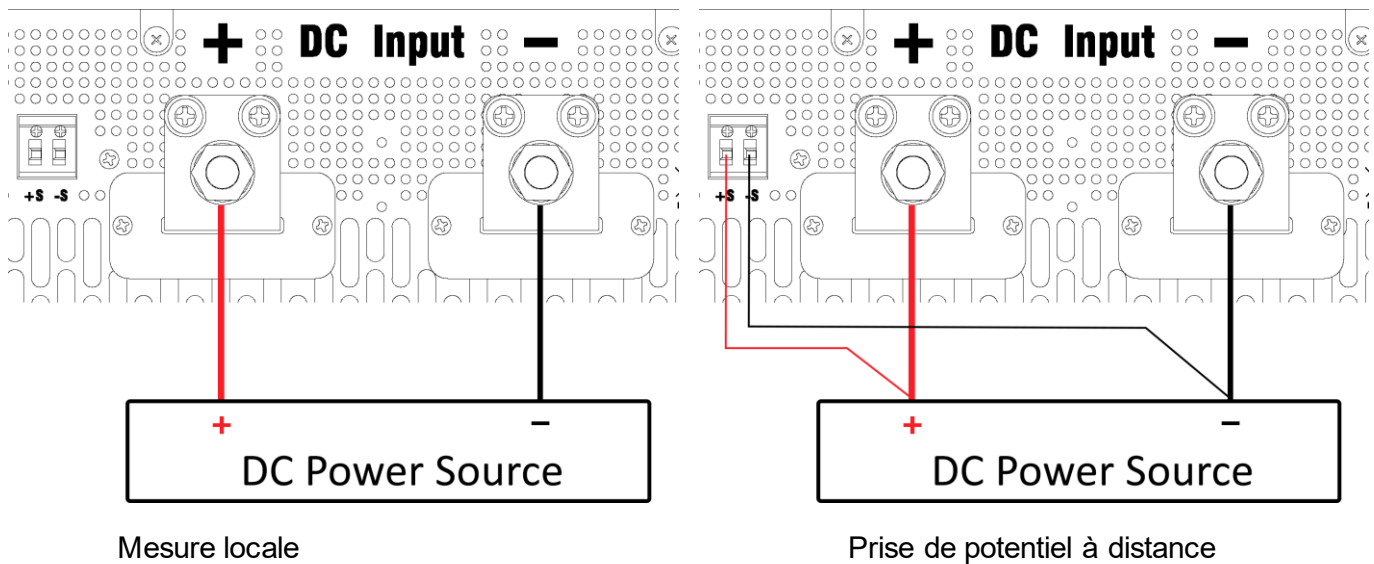


Figure 4.2 Mesure locale/Prise de potentiel à distance

Pour configurer le mode de mesure locale ou à distance :

Étape 1 : appuyez sur le bouton **Utility** pour afficher le menu Utility.

Étape 2 : appuyez sur le bouton correspondant à **Input Config**.

Étape 3 : appuyez sur le bouton correspondant à **Input Settings**.

Étape 4 : appuyez sur le bouton correspondant à **Remote Sense** pour changer de mode de mesure.

NOTICE

Pour éviter les oscillations ou les interférences liées au bruit, il est recommandé de torsader les fils de prise de potentiel à distance + et -.

4.5 Contrôle préliminaire

Effectuez les étapes suivantes pour vérifier que la charge est prête à l'emploi.

Vérification de la source d'alimentation AC

Vérifiez que des sources de tension AC compatibles sont disponibles pour alimenter l'appareil. La gamme de tension AC doit être conforme aux spécifications précisées dans la section **2.1 Alimentation d'entrée et spécifications du fusible**.

Connexion de l'alimentation & Autotest

Branchez le cordon d'alimentation AC sur la prise AC à l'arrière de l'appareil et appuyez sur le bouton d'alimentation. Un test automatique est d'abord exécuté avant que l'écran principal ne s'affiche. Après la mise sous tension, pendant l'autotest, l'écran apparaît ainsi :

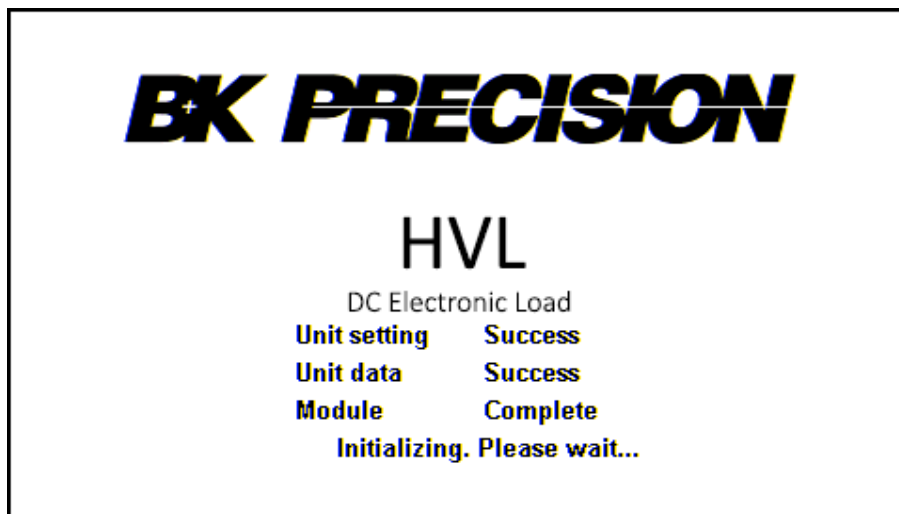


Figure 4.3 Initialisation

Une fois l'analyse du système terminée, l'écran LCD affiche le menu principal, comme illustré dans la **figure 4.4**.

NOTICE

L'état initial lors de la mise sous tension est basé sur les paramètres de Power-On.

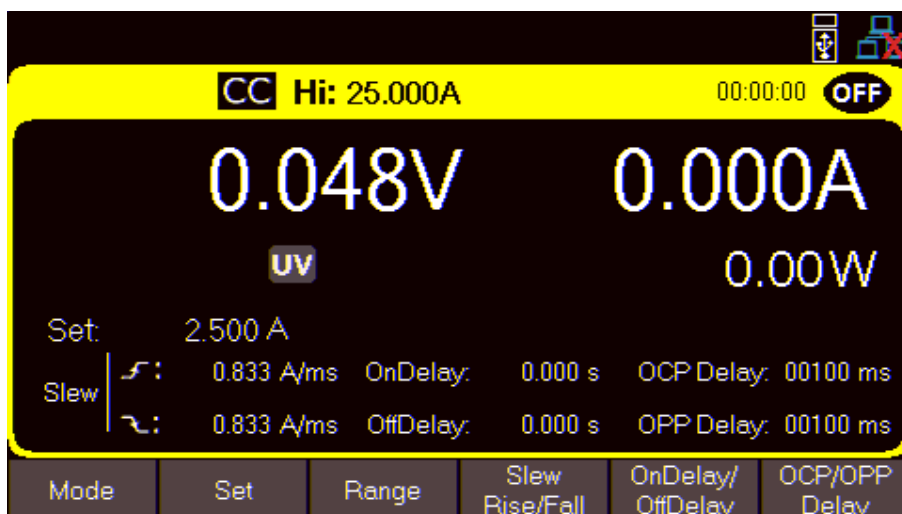


Figure 4.4 Affichage du menu d'accueil

NOTICE

Les appareils de la série HVL sont entièrement opérationnels dès la mise sous tension. Cependant, pour atteindre la précision spécifiée de l'équipement, veuillez laisser la charge électronique chauffer pendant au moins 15 minutes.

Fonctionnement de la face avant

Lors de la mise sous tension, la charge active automatiquement les fonctions de la face avant et l'appareil peut être contrôlé via les boutons de la face avant.

5.1 Boutons

5.1.1 Boutons de fonction

Il existe trois boutons de fonction :

Display

Lorsque vous naviguez dans un menu, appuyer sur le bouton **Display** ramène à l'affichage principal.

Save Recall

Ouvre un menu donnant accès à diverses options d'enregistrement et de chargement, quel que soit l'affichage actuel de l'écran.

Utility

Ouvre la barre du menu principal. Appuyez sur **Utility** pour accéder à la barre du menu principal si une barre de menu est déjà ouverte.

5.1.2 Boutons de sélection

L'appareil dispose de six boutons de sélection situés sous l'écran. Chaque bouton permet de sélectionner la fonction correspondante. Les fonctions varient selon le menu ou l'affichage actuellement sélectionné.



Figure 5.19 Boutons de sélection

5.1.3 Boutons programmables et ESC

L'appareil dispose de trois boutons programmables. Ce sont des boutons spécialisés qui peuvent être programmés pour exécuter des fonctions spécifiques ou déclencher des actions prédéfinies. Les boutons programmables sont nommés **S1**, **S2** et **S3**.

Ces boutons offrent de la flexibilité aux utilisateurs en leur permettant de personnaliser leur expérience grâce à l'attribution de commandes fréquemment utilisées. Par défaut, les boutons sont associés aux fonctions suivantes :

- **S1** : Menu Transient Trigger Settings
- **S2** : Menu List Setup
- **S3** : Menu Help

Pour plus d'informations sur la configuration de chaque bouton programmable, reportez-vous à [la section 9.1](#).

Le bouton **ESC** se trouve dans la même colonne que les boutons programmables. Appuyez sur le bouton **ESC** pour quitter le paramètre ou le menu actuellement sélectionné. Si un paramètre est sélectionné, les valeurs saisies après la configuration des paramètres ne seront pas enregistrées.

Lorsqu'un menu est affiché, appuyer sur le bouton **ESC** ramène au menu précédent.



Figure 5.2.
Boutons programmables

5.1.4 Pavé numérique

Le pavé numérique permet de configurer le paramètre actuellement sélectionné. L'utilisation du pavé numérique permet une saisie rapide et précise.

Appuyez sur le bouton Enter pour affecter la valeur sélectionnée au paramètre souhaité.



Figure 5.3.
Pavé numérique

5.1.5 Contrôle des entrées

Le bouton **ON** active/désactive l'entrée. Lorsque l'entrée est activée, le bouton ON devient vert et la charge entre en fonctionnement.

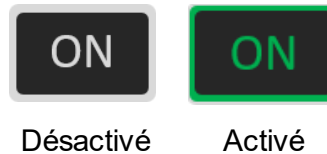


Figure 5.4 Contrôle des entrées

5.1.6 Boutons de navigation et captures d'écran

Les boutons de navigation sont un groupe de boutons utilisés pour naviguer dans les paramètres des menus ou augmenter/diminuer la valeur du paramètre sélectionné.

Le bouton **Enter** est situé au centre des boutons de navigation et permet de sélectionner des paramètres ou de confirmer les valeurs saisies pour le paramètre sélectionné.

Les captures d'écran peuvent être enregistrées sur un périphérique USB externe. Pour prendre une capture d'écran, insérez une clé USB dans le port USB situé à l'avant de l'appareil, puis appuyez sur les boutons **Enter** + **Save/Recall** et maintenez-les enfoncés pendant 3 secondes.

Un indicateur de sauvegarde apparaît ensuite dans le coin supérieur gauche de l'écran d'affichage. (Figure 5.6)



Figure 5.5.
Boutons de navigation

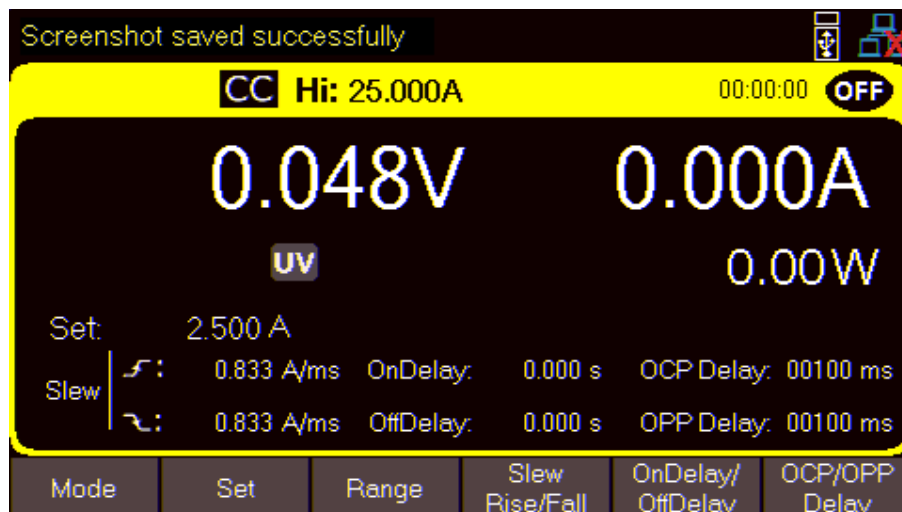


Figure 5.6.

Indicateur de capture d'écran

Modes de fonctionnement

Les appareils de la série HVL proposent les modes suivants :

6.1	Modes de charge.....	29
6.1.1	Mode CC.....	30
6.1.2	Mode CV.....	31
6.1.3	Mode CR.....	33
6.1.4	Mode CW.....	34
6.1.5	Mode Short.....	35
6.1.6	Gammes.....	35
6.2	Mode Transient.....	36
6.2.1	Configuration du mode Transient.....	37
6.2.1.1	Mode Transient Continuous.....	38
6.2.1.2	Mode Transient Pulse.....	40
6.2.1.3	Mode Transient Toggle.....	42
6.3	Mode Liste.....	44
6.3.1	Menu List Setup.....	45
6.3.2	Menu Edit List.....	48
6.4	Connecteur E/S analogique numérique.....	51
6.4.1	Menu Digital I/O.....	54
6.4.2	Mode Analog State.....	56
6.5	Mode Parallel.....	58
6.6	Menu Rise/Fall Measurement Settings.....	62

6.1 Modes de charge

La charge électronique propose cinq modes de charge statique : courant constant (CC), tension constante (CV), résistance constante (CR), puissance constante (CW) et court-circuit (Short).

Pour afficher le menu **Mode**, retournez au menu d'accueil en appuyant sur le **bouton de fonction Display**, puis appuyez sur F1.

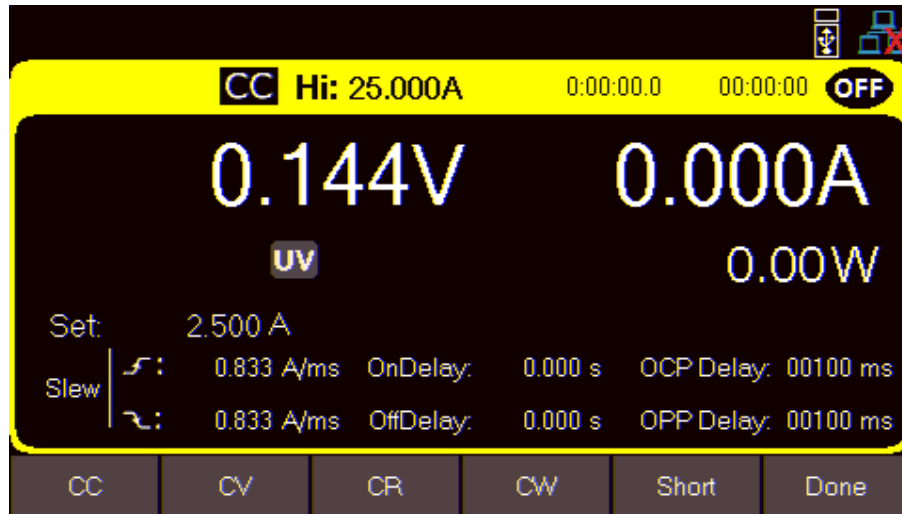


Figure 6.1 Modes statiques

Lorsqu'un mode est choisi, la charge électronique reste dans ce mode-là jusqu'à ce qu'un autre mode soit sélectionné.

NOTICE

Si le mode sélectionné est en cours d'utilisation, l'entrée doit d'abord être désactivée afin de pouvoir changer de mode **statique**.

6.1.1 Mode CC

En mode courant constant, la charge absorbe un courant correspondant à la valeur programmée, quelle que soit la tension d'entrée.

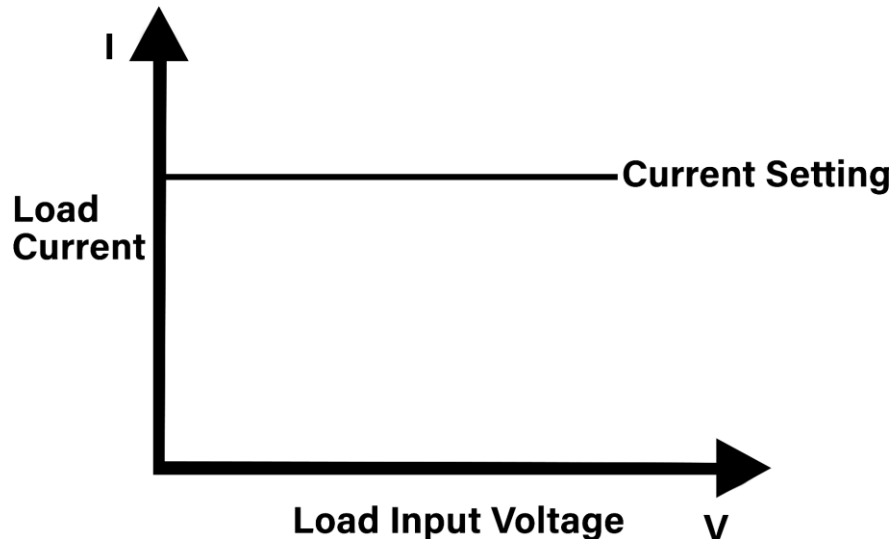


Figure 6.2 Mode CC

Pour sélectionner le mode CC, retournez au menu d'accueil en appuyant sur le **bouton de fonction Display**, puis appuyez sur le **bouton de sélection F1** pour accéder au **menu Mode**. Dans le **menu Mode**, appuyez sur le **bouton F1** pour sélectionner le mode CC.

Configuration des paramètres en mode CC

Plusieurs paramètres doivent être configurés en mode CC. Ces paramètres sont disponibles après avoir sélectionné le mode CC. Utilisez les boutons de sélection pour choisir les paramètres disponibles, puis utilisez le **pavé numérique** ou les **boutons de navigation** pour configurer le paramètre.

Set

Fixe la valeur du courant que la charge va absorber.

Slew Rise/Fall (A/ms)

Fixe le temps de montée ou de descente de la charge, qui détermine la vitesse à laquelle le courant d'entrée augmente ou diminue jusqu'à la nouvelle valeur programmée.

6.1.2 Mode CV

En mode tension constante, la charge absorbe suffisamment de courant pour ramener la tension de l'appareil testé à la valeur programmée. La charge se comporte comme un régulateur shunt lorsqu'elle fonctionne en mode CV.

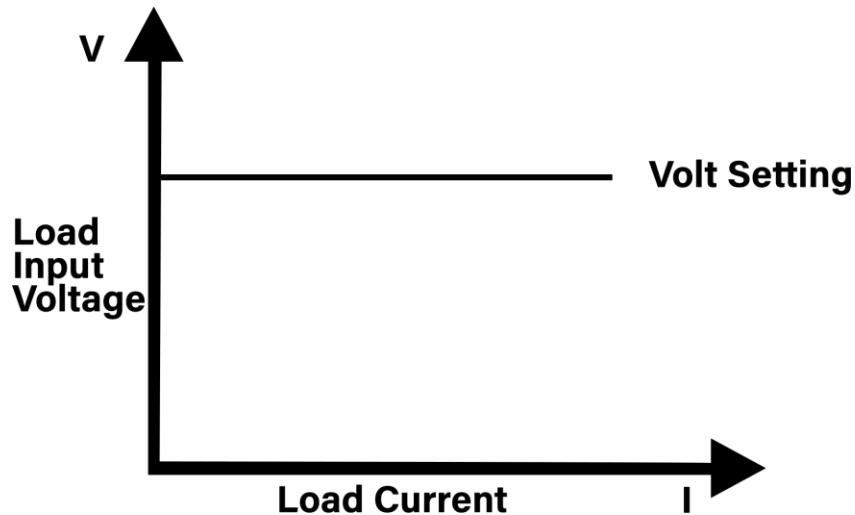


Figure 6.3 Mode CV

Pour sélectionner le mode CV, retournez au menu d'accueil en appuyant sur le **bouton de fonction Display**, puis appuyez sur le **bouton de sélection F1** pour accéder au **menu Mode**. Dans le **menu Mode**, appuyez sur le **bouton F2** pour sélectionner le mode CV.

Configuration des paramètres en mode CV

Plusieurs paramètres doivent être configurés en mode CV. Ces paramètres sont disponibles après avoir sélectionné le mode CV. Utilisez les boutons de sélection pour choisir les paramètres disponibles, puis utilisez le **pavé numérique** ou les **boutons de navigation** pour configurer le paramètre.

Set

Fixe la valeur de la tension que la charge va maintenir.

Slew Rise/Fall (A/ms)

Fixe le temps de montée ou de descente de la charge, qui détermine la vitesse à laquelle la tension d'entrée augmente ou diminue jusqu'à la nouvelle valeur programmée.

Oscillation en mode CV

En **mode CV**, la vitesse de réponse du système est directement liée à trois facteurs :

1. **La capacité de sortie équivalente de l'appareil testé** : une capacité de sortie élevée entraîne une montée ou une chute de la tension plus lente.
2. **La capacité d'absorption de courant de la charge** : une capacité plus élevée permet une chute de tension plus rapide.
3. **La capacité de fourniture de courant de l'appareil testé** : une capacité de sortie plus importante permet une montée de tension plus rapide.

Les combinaisons possibles entre la capacité de sortie et le courant de sortie de l'appareil testé sont pratiquement infinies. C'est pourquoi les appareils de la série **HVL** intègrent plusieurs réglages de réponse de la boucle afin d'assurer une compatibilité avec une large gamme d'alimentations. Ces réglages permettent d'adapter la vitesse de réponse de la boucle aux différentes valeurs de capacité de sortie de l'appareil testé.

Contrairement au **mode CC**, une vitesse de réponse plus lente ne réduit pas nécessairement le risque d'oscillation. Si la capacité de sortie de l'alimentation est importante et que la régulation de la boucle CV n'est pas suffisamment compensée, l'alimentation peut osciller entre les modes CC et CV, ce qui se traduit par une oscillation lente et progressive.

Le réglage par défaut usine, soigneusement défini pour couvrir la majorité des applications, offre un compromis entre rapidité et sécurité, évitant à la fois une réponse trop lente ou une réaction excessivement rapide. La fonction de **limitation haute tension (HVL)** est utilisée afin de maximiser la plage de fonctionnement « Normal » (« Normale ») dans le cadre du contrôle en mode CV.

Si l'utilisateur rencontre l'oscillation lente décrite précédemment, il est recommandé de régler la vitesse de réponse sur « **Rapide** » (« **Fast** »). Pour d'autres comportements anormaux ou des oscillations de fréquence plus élevée, il est conseillé de sélectionner le réglage « **Lent** » (« **Low** »).

Dans les applications où une **charge électronique DC** est utilisée pour tester des alimentations, une vitesse de réponse suffisante pour gérer les transitoires de charge sans retard excessif est indispensable. Toutefois, en mode CV, il n'existe pas de vitesse de réponse de la boucle universelle convenant à tous les appareils ou à toutes les alimentations.

Les utilisateurs doivent donc être conscients du risque potentiel d'oscillations lors de l'utilisation d'une charge électronique. Les oscillations de forte puissance, pouvant atteindre plusieurs kilowatts, représentent un risque important et peuvent endommager à la fois la charge et l'appareil testé, ce qui souligne l'importance de mesures de précaution appropriées. Dans ce contexte, les appareils de la série **HVL** intègrent une fonction de **protection contre les oscillations**, permettant des ajustements après détection afin de s'adapter aux besoins spécifiques de l'utilisateur.

6.1.3 Mode CR

En mode résistance constante, la charge absorbe un courant proportionnel à la tension et correspondant à la valeur de la résistance programmée.

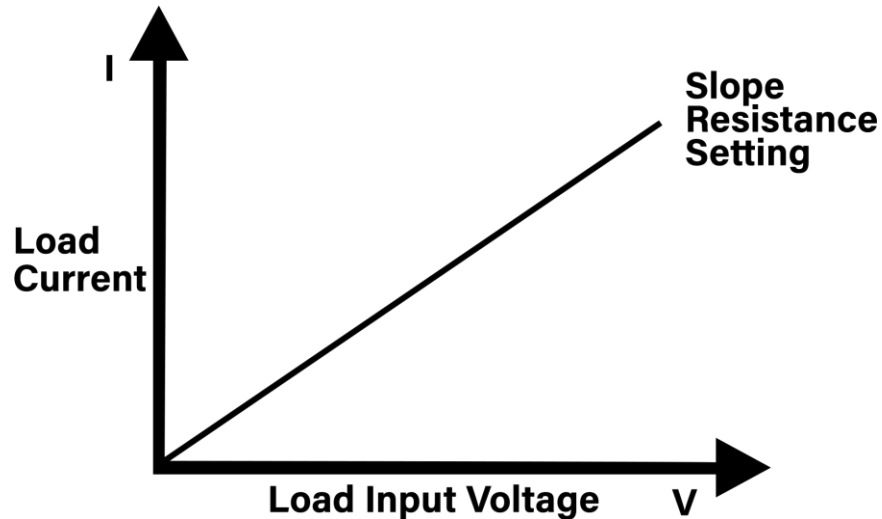


Figure 6.4 Mode CR

Pour sélectionner le mode CR, retournez au menu d'accueil en appuyant sur le **bouton de fonction Display**, puis appuyez sur le **bouton de sélection F1** pour accéder au **menu Mode**. Dans le **menu Mode**, appuyez sur le **bouton F3** pour sélectionner le mode CR.

Configuration des paramètres en mode CR

Plusieurs paramètres doivent être configurés en mode CR. Ces paramètres sont disponibles après avoir sélectionné le mode CR. Utilisez les boutons de sélection pour choisir les paramètres disponibles, puis utilisez le **pavé numérique** ou les **boutons de navigation** pour configurer le paramètre.

Set

Fixe la valeur de la résistance que la charge va maintenir.

Slew Rise/Fall (A/ms)

Fixe le temps de montée ou de descente de la charge, qui détermine la vitesse à laquelle le courant d'entrée augmente ou diminue jusqu'à la nouvelle valeur de résistance programmée.

Free-Run/Fine-Tune

Le paramètre Free-Run permet de ne définir la valeur CR souhaitée qu'une seule fois pour qu'elle ne change pas pendant l'opération.

Le paramètre Fine-Tune permet de définir la valeur CR souhaitée puis ajuste en continu le DAC interne à partir du retour de tension et de courant pour maintenir une valeur CR plus précise. Pour plus d'informations sur la configuration de ces paramètres, reportez-vous à **la section 7.2**.

6.1.4 Mode CW

En mode puissance constante, la charge maintient la puissance d'entrée au niveau de puissance programmée.

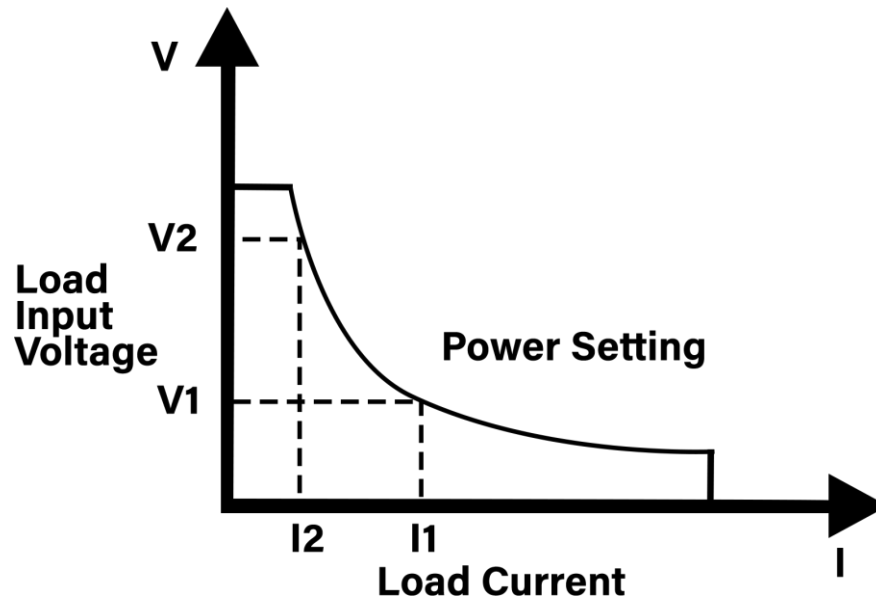


Figure 6.5 Mode CW

Pour sélectionner le mode CW, retournez au menu d'accueil en appuyant sur le **bouton de fonction Display**, puis appuyez sur le **bouton de sélection F1** pour accéder au **menu Mode**. Dans le **menu Mode**, appuyez sur le **bouton F4** pour sélectionner le mode CW.

Configuration des paramètres en mode CW

Plusieurs paramètres doivent être configurés en mode CW. Ces paramètres sont disponibles après avoir sélectionné le mode CW. Utilisez les boutons de sélection pour choisir les paramètres disponibles, puis utilisez le **pavé numérique** ou les **boutons de navigation** pour configurer le paramètre.

Set

Fixe la valeur de la puissance que la charge va maintenir.

Slew Rise/Fall (A/ms)

Fixe le temps de montée ou de descente de la charge, qui détermine la vitesse à laquelle le courant d'entrée augmente ou diminue jusqu'à la nouvelle valeur de puissance programmée.

6.1.5 Mode Short

Les appareils de la série HVL peuvent simuler un court-circuit sur leurs entrées. Cela permet d'effectuer un test de la charge en court-circuit jusqu'à la gamme de courant maximum de la charge.

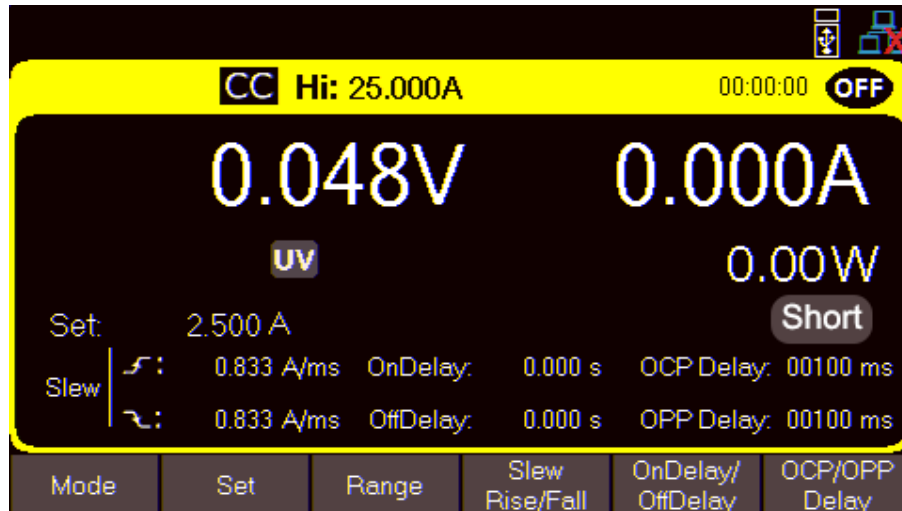


Figure 6.6 Mode Short

Pour sélectionner le mode **Short**, retournez au menu d'accueil en appuyant sur le **bouton de fonction Display**, puis appuyez sur le **bouton de sélection F1** pour accéder au **menu Mode**. Dans le **menu Mode**, appuyez sur le **bouton F5** pour sélectionner le mode Short.

NOTICE

La charge indique toujours le mode précédemment sélectionné. La **figure 6.6** montre que l'appareil affiche toujours CC, mais l'indicateur du mode **Short** reste présent sous l'affichage de la puissance.

NOTICE

Les fonctions de marche/arrêt et de protection ont priorité sur la fonction de court-circuit.

6.1.6 Gammes

Les appareils de la série HVL proposent trois paramètres de gamme : haut (High), bas (Low) et personnalisé (Custom). Le **paramètre bas** correspond à 1/10 de la pleine échelle, tandis que le **paramètre haut** correspond à la pleine échelle. Le paramètre **personnalisé (Set Range)** permet à l'utilisateur de configurer manuellement une gamme égale ou inférieure à la pleine échelle. Ces paramètres sont utilisables dans tous les **modes statiques** : CC, CV, CR, CW.

La gamme peut être configurée en appuyant sur le **bouton de sélection F3** dans le menu d'accueil du mode sélectionné. La gamme sélectionnée s'affiche dans la barre d'état des entrées.

NOTICE

Si une gamme personnalisée a été définie, la barre d'état des entrées affiche Lo ou Hi selon la position de la valeur par rapport à la pleine échelle.

6.2 Mode Transient

Le mode Transient permet au module de basculer périodiquement entre deux niveaux de charge. Cette fonction permet de définir les caractéristiques dynamiques des alimentations ou d'autres sources de courant continu. Le mode Transient est compatible avec les modes de fonctionnement CC, CR, CV et CW.

Le mode Transient peut être utilisé pour vérifier la stabilité de la tension source. Les fonctions du mode Transient ont deux niveaux de courant nommés **Niveau A (Level-A)** et **Niveau B (Level-B)**, qui doivent être compris dans la même gamme. Vous pouvez régler la fréquence ainsi que le rapport cyclique, ce qui affecte la durée et la largeur de chaque niveau. La pente détermine la vitesse à laquelle le niveau évolue.

6.2.1 Configuration du mode Transient

Il existe cinq modes de test en mode Transient : Continu (Continuous), Bascule (Toggle), Impulsion (Pulse), Liste (List) et Déclencheur (Trigger). Pour configurer le mode Transient, suivez les étapes suivantes :

Étape 1 : appuyez sur **Utility > Input/Seq. > Transient** pour accéder au menu **Transient Trigger Settings**.

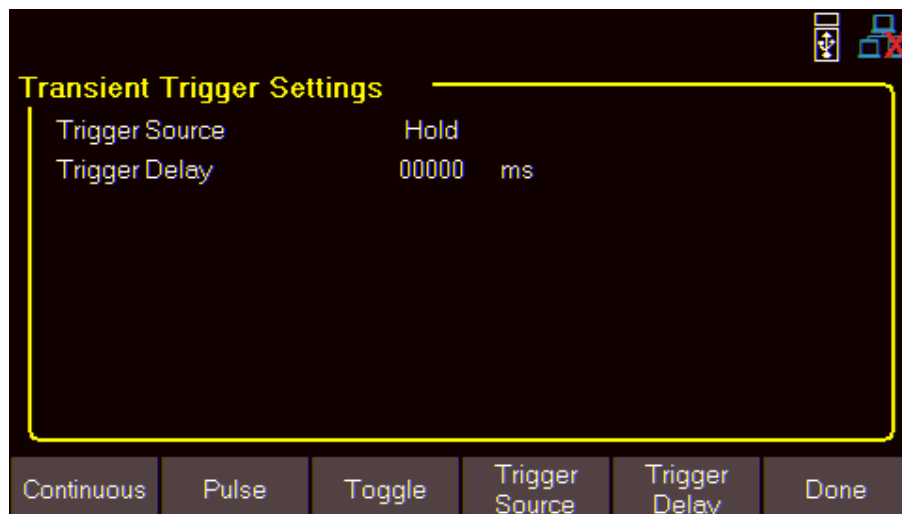


Figure 6.7 Menu Transient Trigger Settings

- Appuyez sur le **bouton F4** pour configurer la **source de déclenchement** (Trigger Source). Trois sources de déclenchement différentes sont disponibles : **Hold, Bus, External**.
 - **Hold** : la source de déclenchement correspond à la pression sur le bouton Trigger qui est affecté à un bouton programmable ou devient utilisable avec un bouton de sélection lorsque la fonction de déclenchement est activée (voir [figure 6.8](#)).
 - **Bus** : la source de déclenchement est envoyée à distance à l'aide de la commande SCPI *TRG.

- **External** : le déclenchement externe est possible grâce au connecteur E/S analogique numérique. Un signal TTL externe compatible est utilisé pour déclencher le niveau suivant du mode Transient.

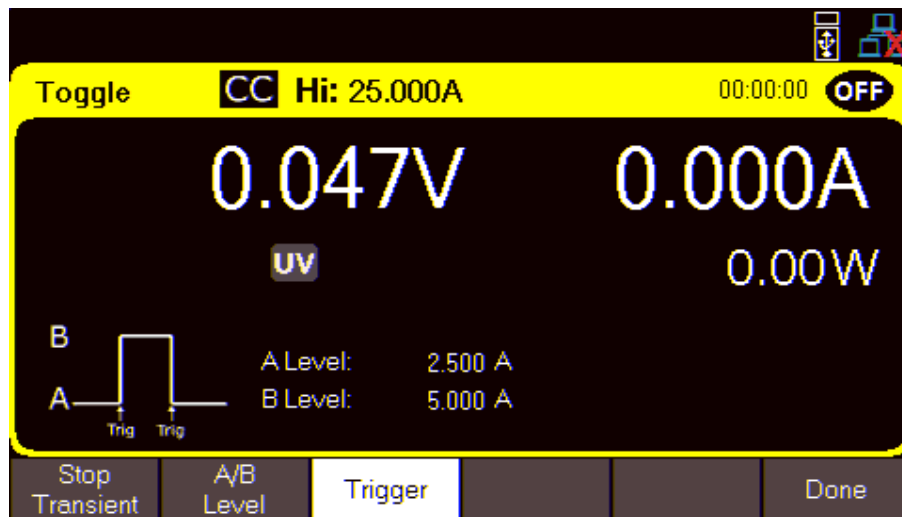


Figure 6.8 Bouton Trigger activé

Étape 2 : appuyez sur le **bouton F5** pour configurer la fonction de **retard du déclencheur** (Trigger Delay).

- Cette fonction permet de définir le temps de retard entre l'envoi du déclencheur et l'exécution de la fonction de déclenchement.

NOTICE

Le mode Transient Continuous n'est pas affecté par les paramètres du déclencheur.

Étape 3 : appuyez sur le bouton de sélection correspondant pour choisir le mode Transient souhaité : **Continuous (bouton F1)**, **Pulse (bouton F2)**, **Toggle (bouton F3)**.

Étape 4 : configurez les paramètres nécessaires pour chaque mode de test du mode Transient (veuillez consulter la sous-section du mode correspondant).

6.2.1.1	Mode Transient Continuous	38
6.2.1.2	Mode Transient Pulse.....	40
6.2.1.3	Mode Transient Toggle.....	42

6.2.1.1 Mode Transient Continuous

Génère une série d'impulsions qui alternent entre les deux niveaux de charge. Lorsqu'elle reçoit un signal déclencheur, la charge alterne continuellement entre les niveaux A et B pré-réglés.

Les charges transitoires sont généralement utilisées pour tester le comportement de l'alimentation sous des conditions de changement de charge continu. La **figure 6.9** montre un exemple de forme d'onde en mode Transient Continuous.

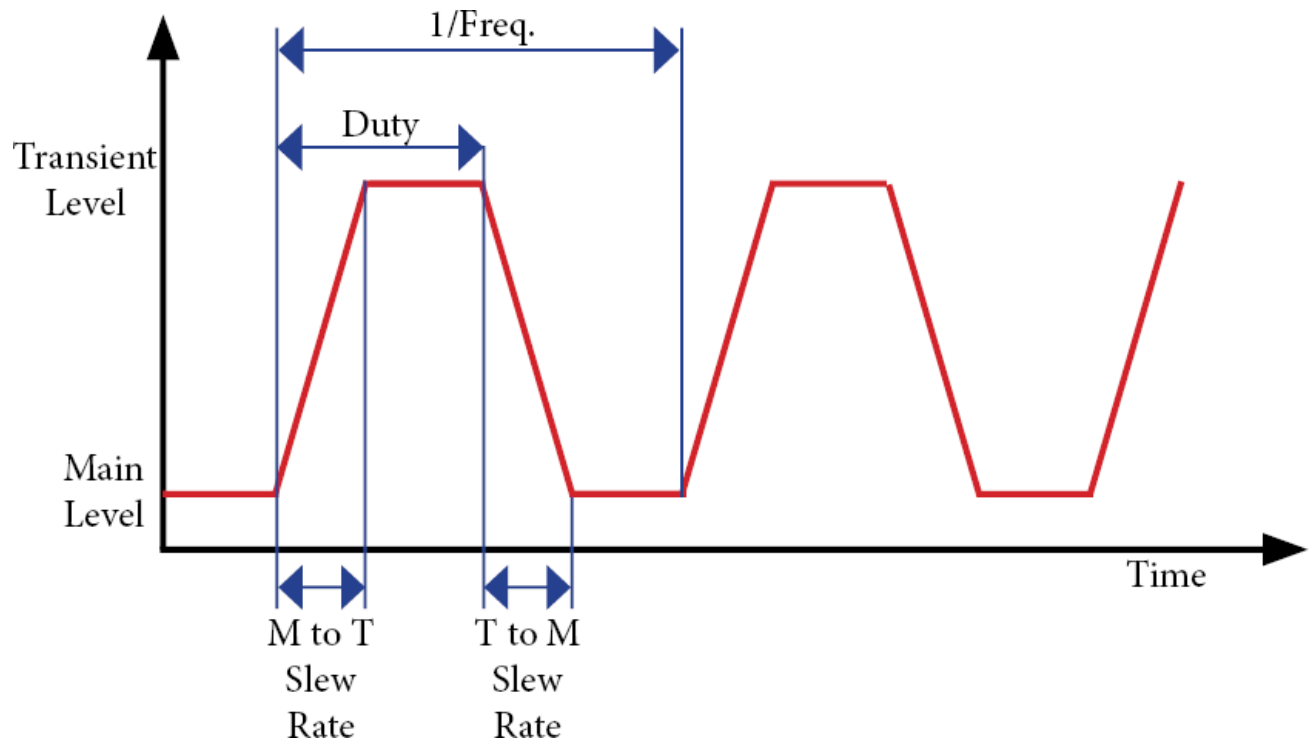


Figure 6.9 Mode Transient Continuous

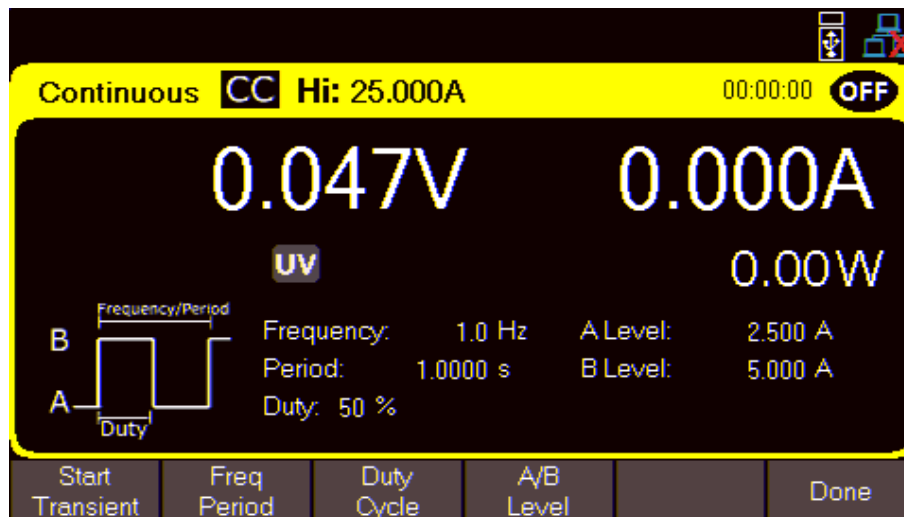


Figure 6.10 Menu du mode Transient Continuous

Pour démarrer la **fonction Transient Continuous**, appuyez sur le **bouton F1**.

NOTICE

Appuyer sur le bouton **Start Transient** n'active pas la charge. Celle-ci doit être activée manuellement.

Freq/Period

La valeur de la période représente le temps nécessaire à une forme d'onde périodique pour réaliser un cycle complet. La période est exprimée en seconde et est inversement proportionnelle à la fréquence de la forme d'onde.

Une période plus courte indique une fréquence plus élevée et une répétition plus rapide de la forme d'onde, tandis qu'une période plus longue induit une fréquence plus basse et une répétition plus lente.

Duty Cycle

La valeur du rapport cyclique correspond au rapport du temps qu'une forme d'onde périodique reste à l'état actif par rapport à la période totale de la forme d'onde. Il décrit la proportion ou le pourcentage du temps pendant lequel un signal ou une impulsion est à l'état actif au cours de chaque cycle.

Le rapport cyclique est exprimé en pourcentage. Un rapport cyclique de 50 % signifie que le signal est actif pendant la moitié de la période alors qu'un rapport cyclique de 100 % indique que le signal reste actif pendant toute la période. Inversement, un rapport cyclique de 0 % signifie que le signal est toujours inactif. Le rapport cyclique ne peut être réglé qu'entre 1 % et 99 %.

A/B Level

Les niveaux A et B correspondent aux deux valeurs entre lesquelles la fonction transitoire alterne. Les unités des valeurs dépendent du **Mode de charge** sélectionné.

6.2.1.2 Mode Transient Pulse

En mode Transient Pulse, la charge électronique génère une impulsion d'amplitude et de largeur définies par l'utilisateur, lorsqu'un signal déclencheur est reçu.

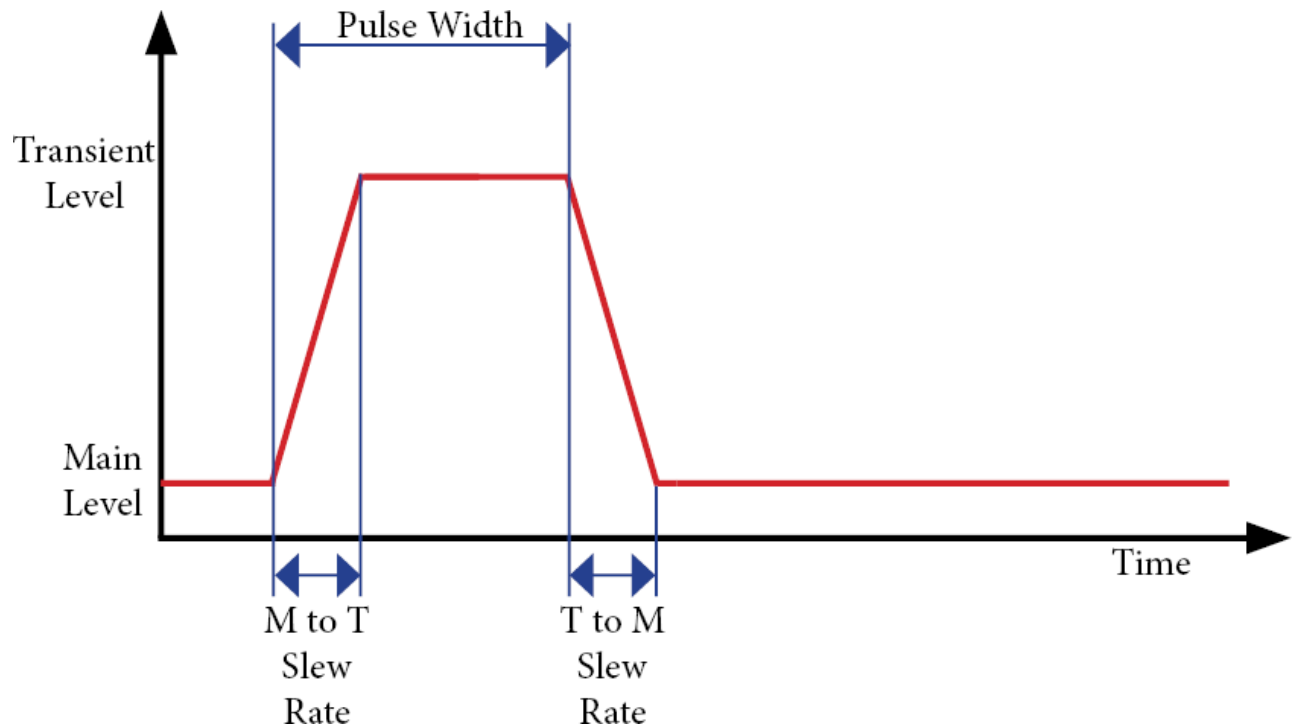


Figure 6.11 Mode Transient Pulse



Figure 6.12 Menu du mode Transient Pulse

Pour démarrer la **fonction Transient Pulse**, appuyez sur le **bouton F1**.

NOTICE

Appuyer sur le bouton **Start Transient** n'active pas la charge. Celle-ci doit être activée manuellement.

Pulse Width

La valeur de la largeur d'impulsion correspond à la durée pendant laquelle une impulsion reste au niveau spécifié. La largeur d'impulsion est exprimée en ms.

Une largeur d'impulsion plus courte correspond à une portion active plus étroite de la forme d'onde, ce qui se traduit par une fréquence plus élevée et une commutation plus rapide. Inversement, une largeur d'impulsion plus longue indique une portion active plus large, ce qui entraîne une fréquence plus faible et une commutation plus lente. En réglant la largeur d'impulsion, le rapport cyclique peut être contrôlé avec précision afin d'obtenir le comportement d'un système en mode transitoire.

A/B Level

Les niveaux A et B correspondent aux deux valeurs entre lesquelles la fonction transitoire alterne. Les unités des valeurs dépendent du **Mode de charge** sélectionné.

6.2.1.3 Mode Transient Toggle

En mode Transient Toggle, la charge électronique commute entre le niveau principal et le niveau transitoire lorsqu'un signal déclencheur est reçu.

La charge reste au niveau transitoire jusqu'à ce qu'un autre signal déclencheur soit reçu. À ce moment, la charge bascule de nouveau du niveau transitoire au niveau principal.

La vitesse des deux changements de niveau dépend de la valeur de la pente renseignée par l'utilisateur. La **figure 6.13** affiche la forme d'onde du courant en mode Transient Toggle.

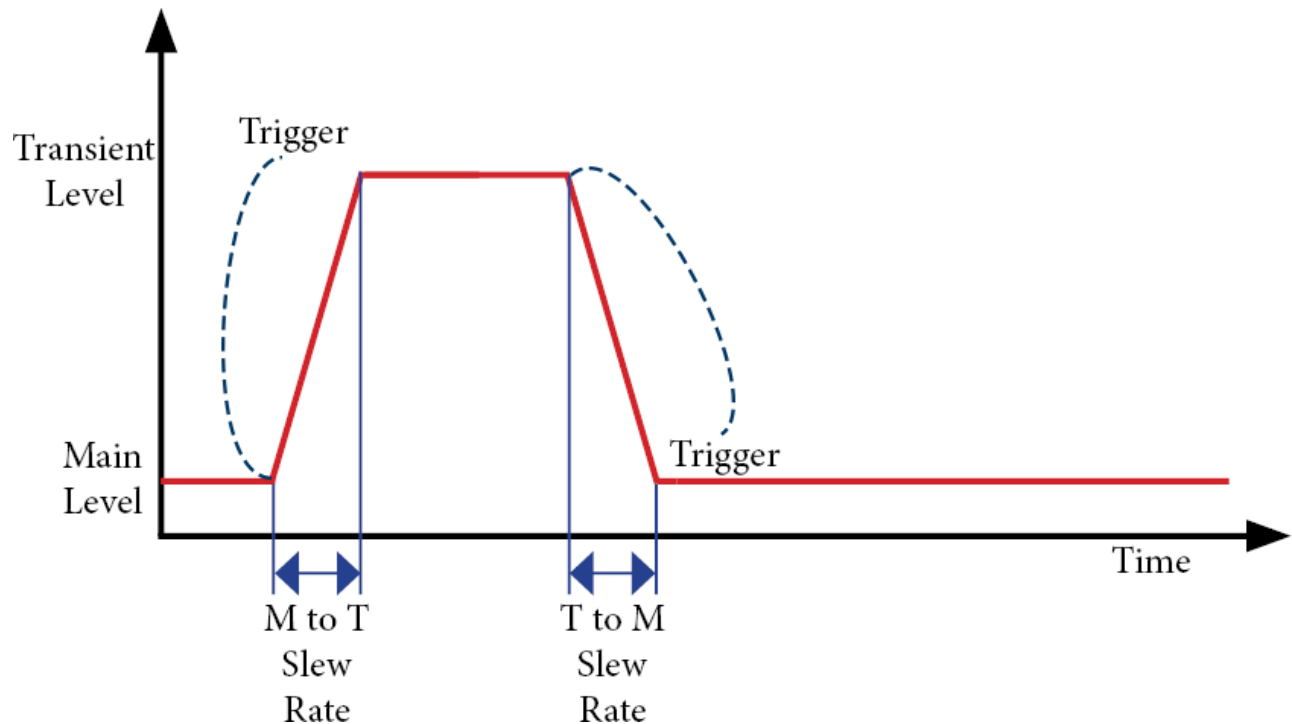


Figure 6.13 Mode Transient Toggle



Figure 6.14 Menu du mode Transient Toggle

Pour démarrer la **fonction Transient Toggle**, appuyez sur le **bouton F1**.

NOTICE

Appuyer sur le bouton **Start Transient** n'active pas la charge. Celle-ci doit être activée manuellement.

A/B Level

Les niveaux A et B correspondent aux deux valeurs entre lesquelles la fonction transitoire alterne. Les unités des valeurs dépendent du **Mode de charge** sélectionné.

6.3 Mode Liste

Le mode **Liste** permet aux utilisateurs de générer des séquences complexes de changements de paramètre avec un délai rapide et précis, qui peut être synchronisé avec les signaux internes ou externes.

Les appareils de la série HVL peuvent stocker jusqu'à 10 listes programmables dans la mémoire interne. Chaque liste peut contenir jusqu'à 100 étapes configurables.

Si les dix emplacements de liste sont occupés, une liste peut également être enregistrée sur une clé USB. Les listes peuvent être chargées à partir d'une clé USB, ce qui permet de conserver un plus grand nombre de listes programmées.

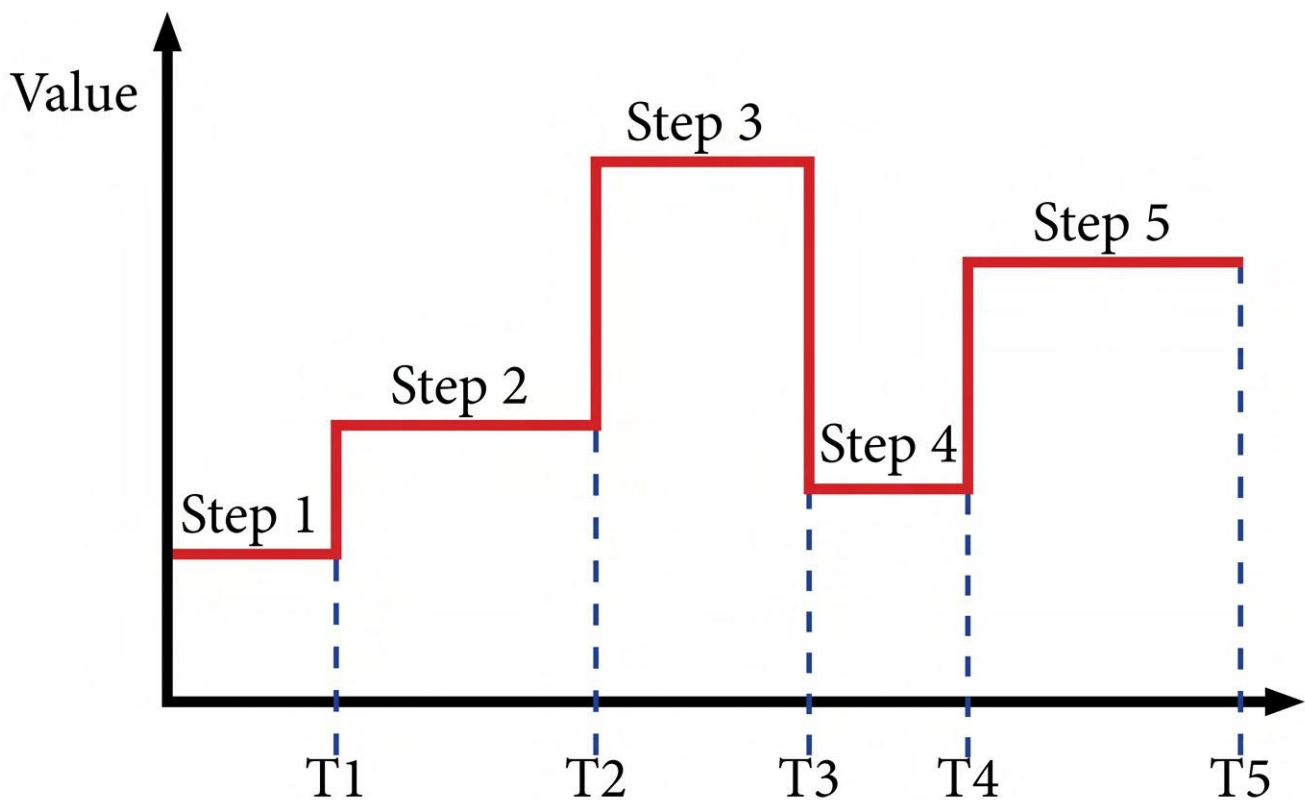


Figure 6.15 Étapes programmées de liste

6.3.1 Menu List Setup

Le mode **Liste** est configurable à partir du menu **List Setup** :

Étape 1 : appuyez sur **Utility** > **Input/Seq.** > **List Setup** > **List Setup** pour accéder au menu **List Setup**.



Figure 6.16 Menu List Setup Page 1

Étape 2 : appuyez sur le **bouton F1** pour faire basculer le paramètre **List State** entre On et Off.

NOTICE

List State doit être activé pour pouvoir exécuter la séquence depuis le menu d'accueil. Lorsque le paramètre est activé, dans le menu d'accueil le **bouton F1** devient **List Start**, comme illustré dans la **figure 6.17**.



Figure 6.17 List Start

Étape 3 : appuyez sur le **bouton F2** pour définir le **numéro de liste** (List Number) de la liste à exécuter ou à configurer.

- Le pavé numérique ou les flèches de navigation du haut et du bas peuvent être utilisés pour définir la valeur.

Étape 4 : appuyez sur le **bouton F3** pour faire basculer le paramètre **Pace** entre Dwell et Trigger.

- Dwell** : l'étape suivante se déclenche une fois le temps d'arrêt écoulé.
- Trigger** : une fois le temps d'arrêt écoulé, un signal déclencheur est nécessaire pour passer à l'étape suivante.

Étape 5 : appuyez sur le **bouton F4** pour ouvrir le sous-menu **Trigger Source**.

- Manual** : permet d'utiliser un déclencheur manuel. Le bouton **Trigger** devient disponible lorsque le paramètre **List State** est réglé sur On et que vous retournez au menu principal. Appuyez sur ce bouton pour déclencher manuellement la liste programmée. Lorsque le temps d'arrêt est écoulé, le bouton **Trigger** devient blanc pour indiquer que le déclencheur est prêt.

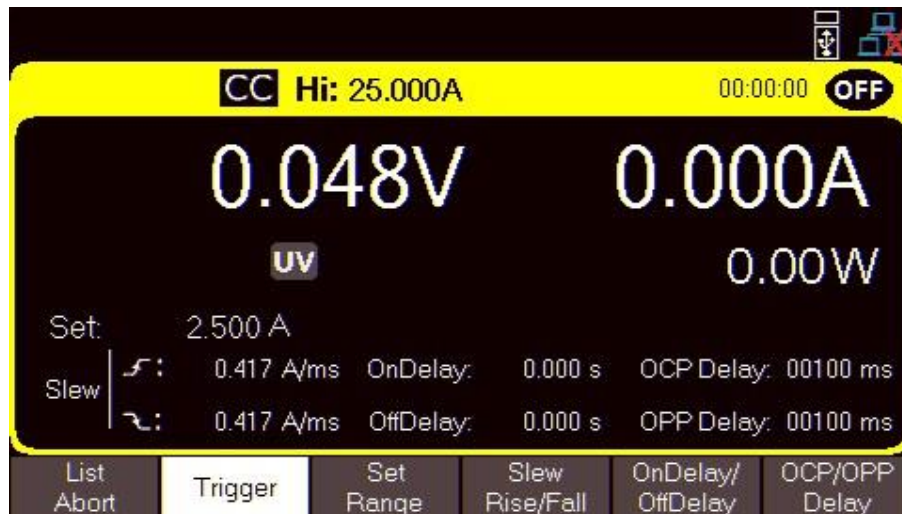


Figure 6.18 Activation du bouton Trigger

- Digital IO** : permet d'utiliser les broches E/S numériques pour recevoir un signal déclencheur. Pour savoir comment affecter une fonction de déclencheur à une broche, consultez la [section 6.4.1](#).
- Remote** : permet de recevoir un signal déclencheur de l'interface de commande à distance.

Étape 6 : appuyez sur le **bouton F5** pour afficher la **Page 2** du menu **List Setup**.



Figure 6.19 Menu List Setup Page 2

Étape 7 : appuyez sur le **bouton F2** pour définir le **retard du déclencheur** (Trigger Delay).

- Cette fonction introduit délibérément un délai entre l'activation du déclencheur et le début de l'étape suivante.

Étape 8 : appuyez sur le **bouton F3** pour faire basculer le paramètre **After List** entre DC et Last.

- DC** : retourne au dernier paramètre de tension et de courant de sortie DC avant l'activation du mode liste.
- Last** : conserve le dernier paramètre de tension et de courant de l'étape après la fin de la liste programmée.

NOTICE

Si la liste est interrompue, la sortie revient à la dernière valeur définie avant le début de la liste, même si le paramètre After List est réglé sur Last.

6.3.2 Menu Edit List

Pour modifier une liste, veuillez suivre les étapes ci-dessous :

Étape 1 : appuyez sur **Utility > Input/Seq. > List Setup > Edit List** pour accéder au menu **Edit List**.



Figure 6.20 Menu Edit List Page 1

Étape 2 : appuyez sur le **bouton F2** pour définir le **numéro de liste** (List Number) de la liste à configurer.

- Le pavé numérique ou les flèches de navigation du haut et du bas peuvent être utilisés pour définir la valeur.

Étape 3 : appuyez sur le **bouton F3** pour définir le **Mode** de fonctionnement de la liste sélectionnée.

Étape 4 : appuyez sur le **bouton F4** pour définir la **prochaine** (Next) liste programmée à exécuter une fois la liste en cours terminée.

- Pour qu'une liste s'exécute en continu et indéfiniment, assignez le même numéro à **Next** qu'à **List Number**.
- Pour exécuter différentes séquences de liste en continu, assignez plusieurs numéros au paramètre **Next**.

Exemple

Définissez **Next** sur liste 1 à 2.

Définissez **Next** sur liste 2 à 1.

Étape 5 : appuyez sur le **bouton F5** pour afficher la **Page 2** du menu **Edit List**.



Figure 6.21 Menu Edit List Page 2

Étape 6 : appuyez sur le **bouton F2** pour définir le nombre de **répétitions** (Repeat). Le nombre de répétitions détermine le nombre de fois que la liste s'exécute avant de s'arrêter ou de passer à la **prochaine** (Next) liste sélectionnée.

Étape 7 : appuyez sur le **bouton F3** pour accéder au menu **Steps**.

- Dans le menu **Steps**, les étapes et leurs paramètres peuvent être configurés.



Figure 6.22 Menu Steps

- **Add Step** : ajoute une étape à la liste. L'étape ajoutée est une copie de l'étape sélectionnée avant d'appuyer sur Add Step. Pour sélectionner une étape à copier, utilisez les boutons de navigation pour parcourir les étapes disponibles. Si la liste vient d'être créée, seule une étape par défaut est disponible. Appuyez sur Add Step pour dupliquer l'étape par défaut.
- **Delete Step** : supprime l'étape sélectionnée.

- **Clear All** : efface toutes les étapes présentes.

Étape 8 : utilisez les boutons de navigation pour parcourir les étapes disponibles (sélectionnez une ligne).

Paramètres des étapes	Description
(I/V/P/R)-Set	Définissez la valeur du niveau pour le mode sélectionné.
BOST	Appuyez sur le bouton Enter pour activer/désactiver un signal de sortie de déclenchement au début de l'étape (BOST).
EOST	Appuyez sur le bouton Enter pour activer/désactiver un signal de sortie de déclenchement à la fin de l'étape (EOST).
Dwell	Définissez le temps d'arrêt de l'étape sélectionnée.

Tableau 6.1 Paramètres des étapes

6.4 Connecteur E/S analogique numérique

Le port d'entrée/sortie analogique numérique dispose d'une interface matérielle pour le contrôle des tensions et courants d'entrée, le contrôle analogique externe, le déclencheur externe, la sortie numérique, la sortie de défaut, l'entrée on/off à distance ainsi qu'une connexion relais.

Le brochage du **connecteur E/S analogique numérique** est détaillé dans la **figure 6.23**. Pour plus d'informations sur la fonction de chaque broche, veuillez vous reporter aux **tableaux 6.2** et **6.3**.

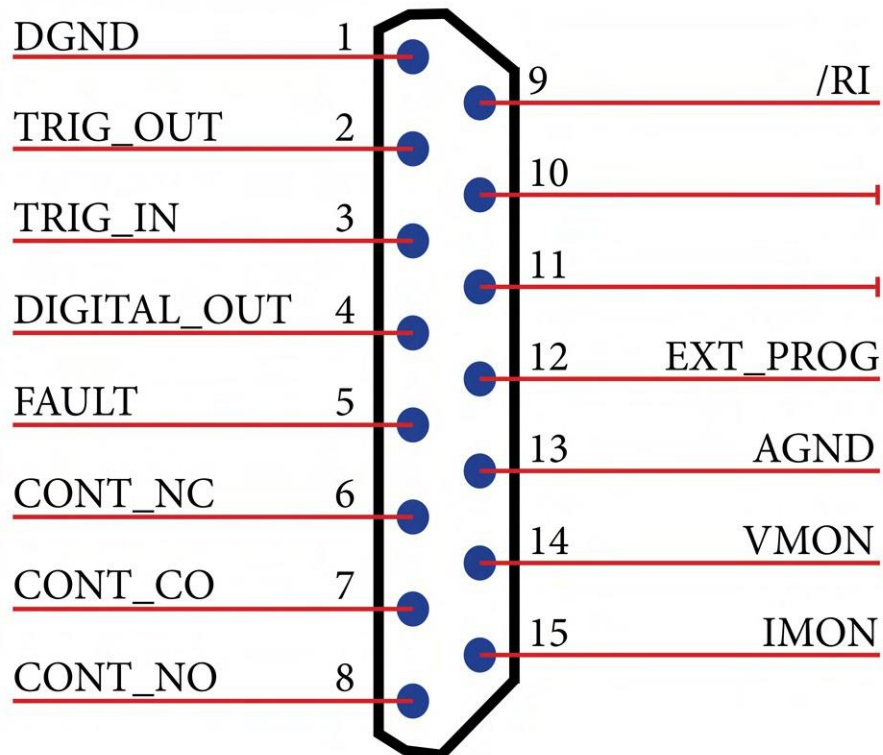


Figure 6.23 Entrée/sortie analogique numérique

Broche	Nom du signal	Description
1	DGND	Masse numérique : fournit la connexion commune ou de référence pour les signaux numériques tels que TRIG_OUT, TRIG_IN, PORT_OUT, FAULT et RI.
2	TRIG_OUT	Sortie du signal déclencheur externe : signal compatible TTL qui est activé lorsque le signal déclencheur défini par le paramètre de la source de déclenchement est actif. La source de déclenchement peut être réglée sur EXTERNAL, HOLD ou BUS.
3	TRIG_IN	Entrée du signal déclencheur externe : signal compatible TTL déclenché sur front descendant, utilisé pour déclencher un événement en mode Transient. Pour activer l'entrée TRIG_IN externe, la source de déclenchement doit être réglée sur EXTERNAL.
4	DIGITAL_OUT	Sortie numérique : port de sortie compatible TTL, activé depuis la face avant ou par commande SCPI à distance.
5	FAULT	Sortie du signal de défaut : un signal compatible TTL est activé (passe au niveau haut) si une alarme, un défaut matériel ou un défaut interne est déclenché.
6	CONT_NO	Contact de relais normalement ouvert : relais interne à contact sec fournissant un contact isolé pour un contrôleur externe ou un panneau d'alarme externe. Lorsqu'une condition de défaut se produit, CONT_NO et CONT_CO se ferment (connexion établie).
7	CONT_CO	Contact de relais commun : fournit une connexion commune ou de référence pour les contacts de relais CONT_NO et CONT_NC.
8	CONT_NC	Contact de relais normalement fermé : relais interne à contact sec fournissant un contact isolé pour un contrôleur externe ou un panneau d'alarme externe. Lorsqu'une condition de défaut se produit, CONT_NC et CONT_CO s'ouvrent (connexion rompue).

Tableau 6.2 Connecteur E/S analogique numérique 1/2

Broche	Nom du signal	Description
9	RI	Entrée du signal d'inhibition à distance : signal d'entrée compatible TTL, actif à l'état bas, utilisé comme interrupteur d'urgence pour désactiver la charge électronique. RI peut être raccordé à un interrupteur externe connecté à DGND. Lorsque l'interrupteur est fermé, RI est activé et la charge est mise hors service.
10	NC	Pas de connexion
11	NC	Pas de connexion
12	EXT_PROG	Entrée du signal de programmation analogique externe : entrée analogique externe de 0 V à 10 V correspondant à une variation de zéro à 100 % de la plage de programmation.
13	AGND	Masse analogique : connexion commune ou de référence pour les signaux analogiques tels que EXT_PROG, VMON et IMON.
14	VMON	Signal de contrôle de la tension d'entrée : émet un signal de 0 V à 10 V qui est linéairement proportionnel à la tension d'entrée, allant de 0 à la pleine échelle de la gamme haute.
15	IMON	Signal de contrôle du courant d'entrée : émet un signal de 0 V à 10 V qui est linéairement proportionnel au courant d'entrée, allant de 0 à la pleine échelle de la gamme haute.

Tableau 6.3 Connecteur E/S analogique numérique 2/2

Relais à contact sec

Le relais à contact sec interne est un mécanisme essentiel pour assurer l'interverrouillage de sécurité de la charge électronique avec un dispositif de coupure externe, tel qu'un contacteur. Il est particulièrement important lors de tests de la charge électronique avec une source d'alimentation non protégée telle qu'une batterie. Il est fortement recommandé d'installer un contacteur DC en série avec la charge électronique et la batterie. En cas de défaut ou d'alarme, le relais à contact sec peut être utilisé pour éteindre et déconnecter le contacteur DC afin d'éviter des risques potentiels comme des courants élevés ou des incendies.

6.4.1 Menu Digital I/O

La broche de sortie numérique DIGITAL_OUT, compatible TTL, peut être configurée par l'utilisateur ou en fonction de l'état de la charge électronique. Cette broche est la broche 4 du connecteur E/S analogique numérique.

Pour configurer la **sortie numérique** :

Étape 1 : appuyez sur le **bouton Utility** > **bouton de sélection de Utility** > **I/O Config** > **Digital I/O** pour accéder au menu **Digital I/O**.



Figure 6.24 Menu Digital I/O

Étape 2 : appuyez sur le **bouton F1** pour afficher les paramètres de **Digital Output Control**.

- Le **tableau 6.4** décrit les types de contrôle possibles.

Type de contrôle	Description
FORCE LOW	DIGITAL_OUT est toujours bas.
FORCE HIGH	DIGITAL_OUT est toujours haut.
LOW @ ON	DIGITAL_OUT est à l'état bas lorsque l'entrée est active.
HIGH @ ON	DIGITAL_OUT est à l'état haut lorsque l'entrée est active.

Tableau 6.4 Paramètres de Digital Out Control

Étape 3 : appuyez sur le **bouton F2** et utilisez le pavé numérique pour configurer le paramètre **Digital Output Delay**.

Étape 4 : appuyez sur le **bouton F3** pour afficher les paramètres de **Remote Inhibit**.

- Le **tableau 6.5** décrit les types de contrôle disponibles.

Paramètre d'inhibition	Description
DISABLE	L'inhibition à distance est désactivée.
LIVE	RI agit comme un signal de commande marche/arrêt. Si RI est à l'état bas ou court-circuité par rapport à DGND, l'entrée est désactivée. Si RI est à l'état haut ou ouvert par rapport à DGND, l'entrée est activée.
LATCH	RI agit comme un signal déclenché sur front descendant. L'entrée est désactivée lorsque RI passe de l'état haut à l'état bas. L'utilisateur doit ensuite réactiver l'entrée depuis la face avant ou par une commande SCPI à distance.

Tableau 6.5 Paramètres de Remote Inhibit

6.4.2 Mode Analog State

Pour activer **Analog State**, appuyez sur **Utility > Input/Seq. > Analog Control > Analog State**.

Le signal de programmation analogique externe de 0 V à 10 V correspond à une variation de zéro à la pleine échelle de la gamme haute ou basse dans les modes CC, CV, CR ou CW. Le **tableau 6.6** présente un exemple de correspondance entre le niveau du signal de programmation externe et la valeur principale d'un appareil HVL100050. Pour un exemple de montage, reportez-vous à la **figure 6.26**.

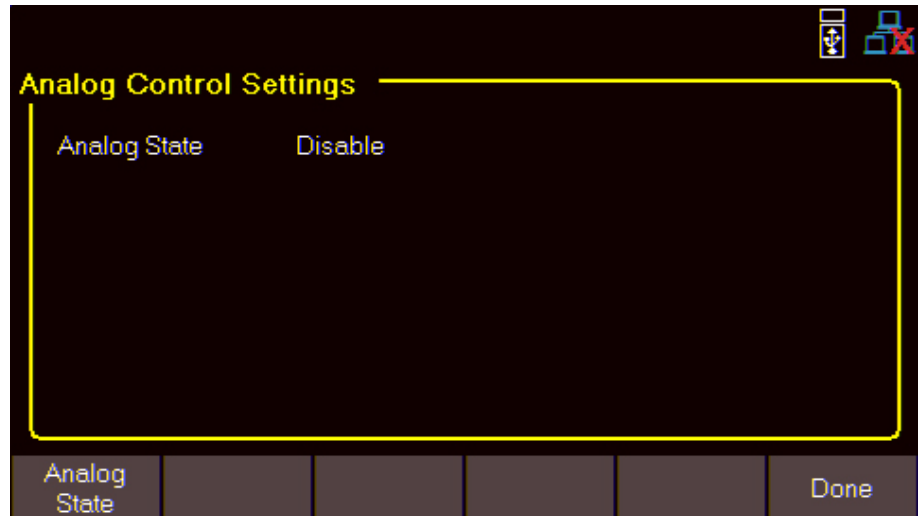


Figure 6.25 Menu Analog Control Settings

Tension EXT_PROG	Mode-Gamme	Valeur pleine échelle	Valeur principale
0 V	CCH	50 A	0 A
5 V	CCH	50 A	25 A
10 V	CCH	50 A	50 A
0 V	CCL	5 A	0 A
5 V	CCL	5 A	2,5 A
10 V	CCL	5 A	5 A
5 V	CVH	1000 V	500 V
5 V	CVL	100 V	50 V

Tableau 6.6 Contrôle externe pour appareil HVL100050

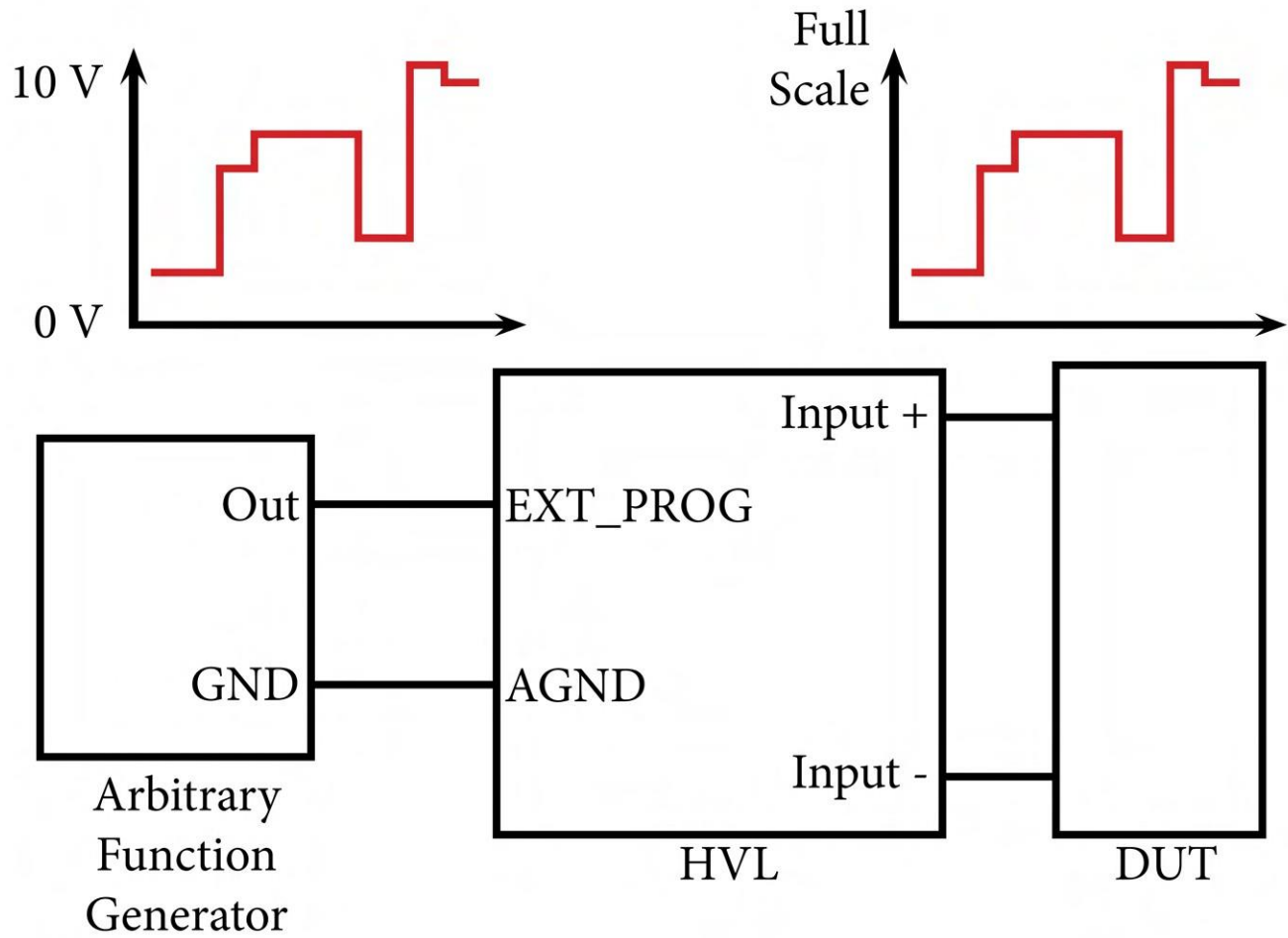


Figure 6.26 Montage du contrôle externe

6.5 Mode Parallèle

Pour les utilisations nécessitant une charge électronique importante, les appareils de la série HVL peuvent être connectés en parallèle, jusqu'à 10 unités du même niveau de tension nominale. La charge électronique peut être paramétrée sur maître ou esclave lors du fonctionnement en parallèle.

Pour un groupe de charges électroniques fonctionnant en parallèle, définissez une seule unité comme maître et le reste des unités comme esclaves. Pour connecter plusieurs charges électroniques en parallèle, utilisez un câble DB9 standard mâle-femelle et branchez-le de la prise Para-OUT de l'unité maître à la prise Para-IN de l'unité esclave.

Si plusieurs esclaves sont nécessaires, utilisez davantage de câbles DB9 mâle-femelle pour continuer de relier les esclaves entre eux. La **figure 6.32** détaille les branchements à l'arrière des appareils pour qu'ils fonctionnent en parallèle.

Pour configurer le mode maître/esclave :

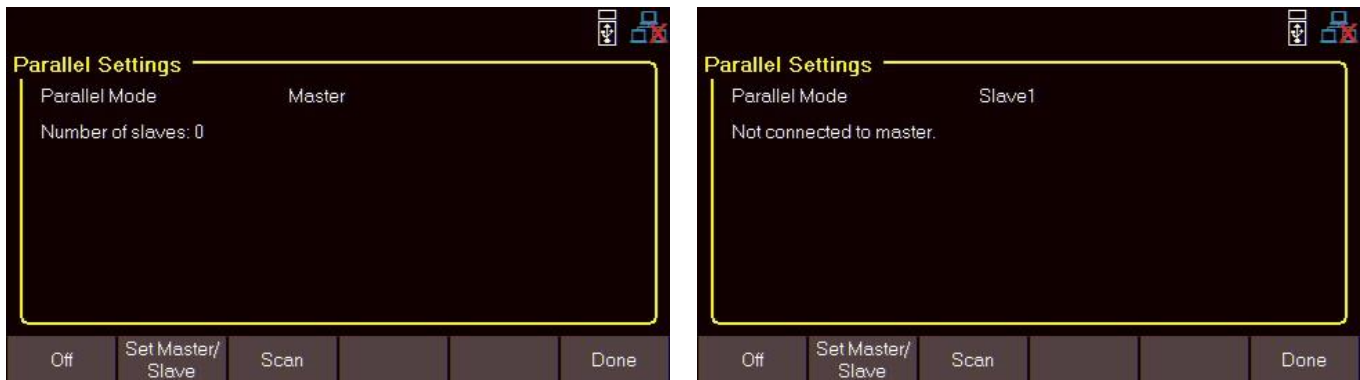
Étape 1 : appuyez sur **Utility > Input/Config > List Setup > Parallel Settings** pour accéder au menu **Parallel Settings**.



Figure 6.27 Menu Parallel Settings

Étape 2 : appuyez sur le **bouton F2** pour définir l'état **maître/esclave** de l'appareil (Set Master/Slave).

- Utilisez les flèches de navigation du haut et du bas pour parcourir les modes disponibles : Off, Master, Slave1, ..., Slave10.



Maître

Esclave

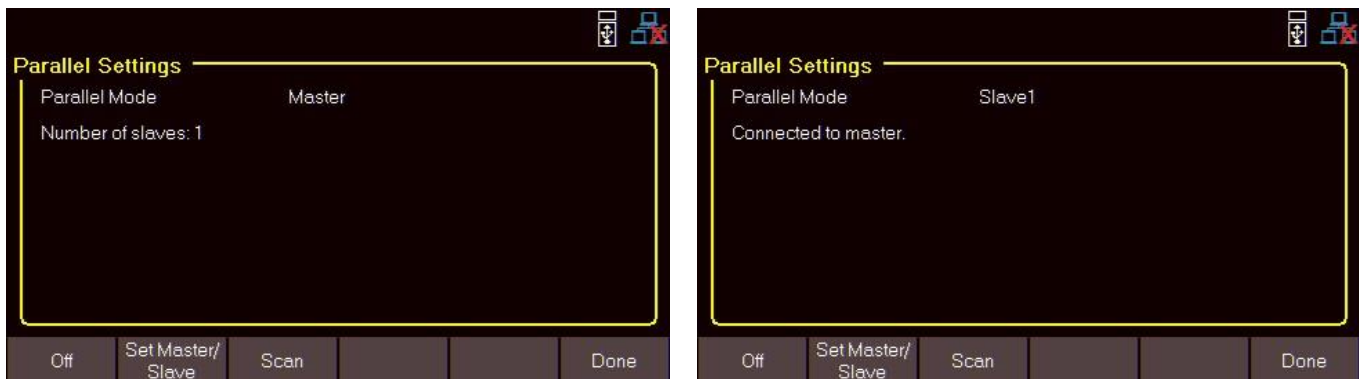
Figure 6.28 Paramètres Master/Slave

Étape 3 : appuyez sur le **bouton F3** pour **rechercher** (Scan) des unités maître ou esclave.

- L'appareil passe ensuite en état de recherche (Scanning) comme illustré dans la **figure 6.29**.

**Figure 6.29** Recherche d'appareils

- Une fois la recherche terminée, le maître affiche le nombre d'esclaves trouvés.
- Si un maître a été trouvé, les esclaves affichent qu'ils sont connectés au maître.



Nombre d'esclaves (Number of slaves) du maître

Esclave connecté (Connected to master)

Figure 6.30 Recherche terminée

Étape 4 : appuyez sur le **bouton F1** pour basculer le mode parallèle sur **Off**.

- L'appareil avertit d'abord l'utilisateur que le mode est en cours de désactivation.
- Une fois désactivé, le message « Success » s'affiche.



Désactivation du mode parallèle

Mode parallèle désactivé (Off)

Figure 6.31 Désactivation du mode parallèle

NOTICE

Lors d'un fonctionnement en parallèle, entrez la valeur souhaitée en mode CC, CV, CW ou CR sur l'unité maître pour que les unités esclaves partagent le courant de manière proportionnelle avec l'unité maître.

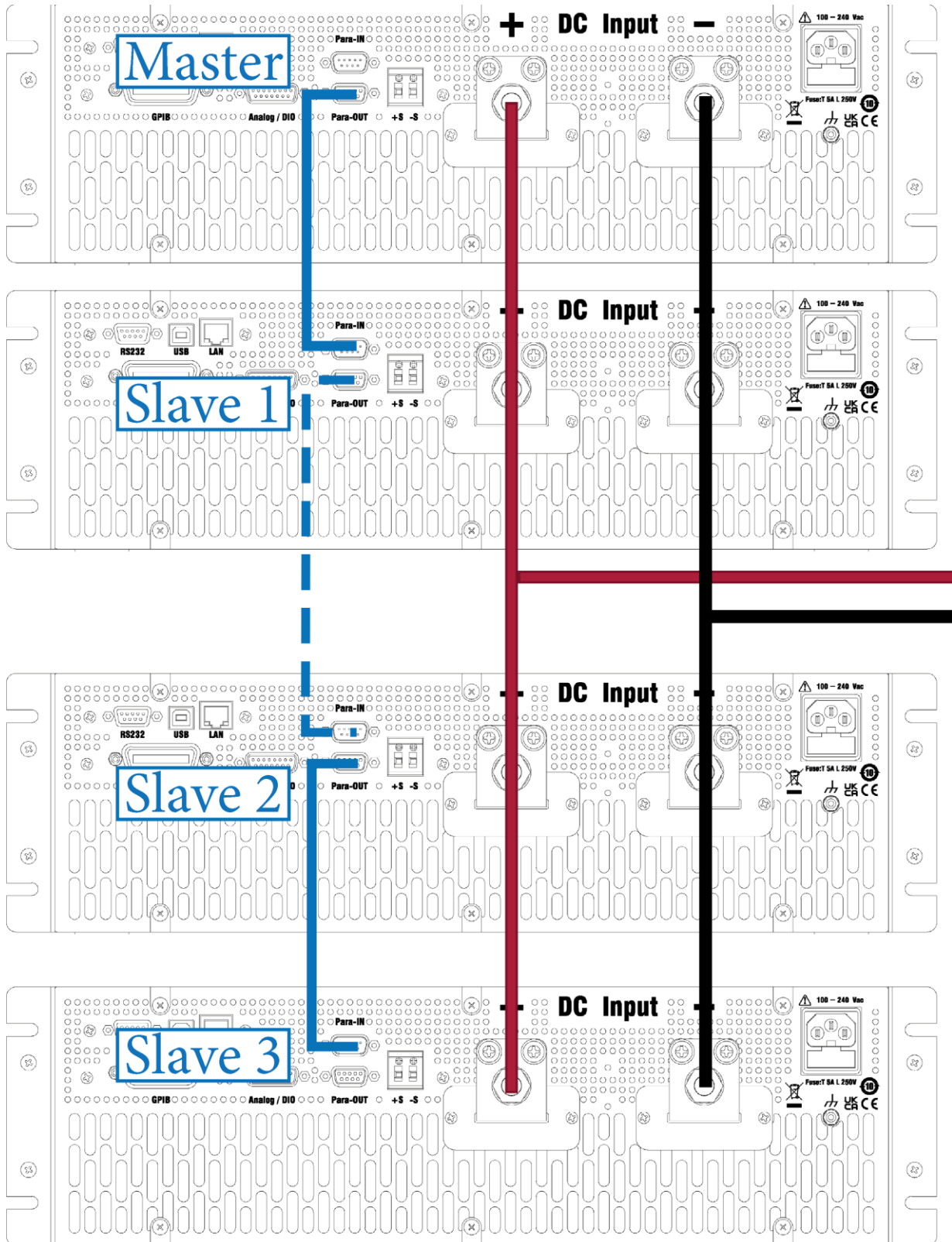


Figure 6.32 Schéma du branchement en parallèle

6.6 Menu Rise/Fall Measurement Settings

La fonction de mesure des temps de montée et de descente mesure et analyse le temps de réponse et les caractéristiques de la charge lorsqu'elle est soumise à des variations de niveau de tension ou de courant. Cette fonction permet aux utilisateurs d'évaluer les performances de la charge en termes de rapidité et de fluidité de transition entre différents niveaux d'entrée.

Pour configurer les paramètres de mesure des temps de montée et de descente :

Étape 1 : appuyez sur **Utility > Input/Seq.** pour accéder au menu **Rise/Fall Measurement Settings**.

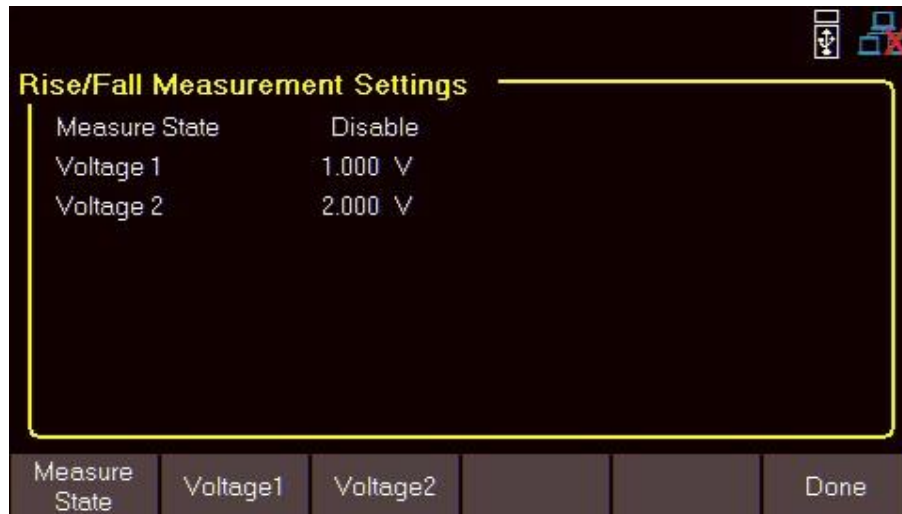


Figure 6.33 Menu Rise/Fall Measurement Settings

Étape 2 : appuyez sur le bouton de sélection correspondant au paramètre souhaité.

Étape 3 : utilisez le pavé numérique pour entrer les niveaux de tension souhaités.

- Pour le paramètre **Measure State**, appuyer sur le bouton de sélection permet de basculer entre les états **Activé** (Enable) et **Désactivé** (Disable).

Configuration des entrées

Les paramètres de configuration des entrées d'une charge électronique correspondent aux différents paramètres et options qui peuvent être réglés pour contrôler le comportement et les caractéristiques de la charge. Ces paramètres permettent aux utilisateurs d'adapter les performances de la charge en fonction de tests ou de conditions de fonctionnement spécifiques.

7.1	Fonctions de protection.....	64
7.1.1	Protection contre la Surtension (OVP).....	64
7.1.2	Protection contre la Surintensité (OCP).....	64
7.1.3	Protection contre la Surpuissance (OPP).....	64
7.2	Paramètres des entrées.....	66
7.2.1	Fonction Remote Sense.....	66
7.2.2	Paramètres Timer State et Timer Setting.....	66
7.2.3	Paramètres Slew Rise/Slew Fall (A/ms).....	67
7.2.4	Paramètres On/Off Delay.....	67
7.2.5	Paramètres Loop Response et CR Control.....	68
7.2.6	Protection contre les oscillations.....	68
7.2.7	Paramètre Averaging.....	69
7.2.8	Fonction Soft Start.....	69

7.1 Fonctions de protection

Les fonctions de protection (Over Protection Settings) sont des réglages et dispositifs de sécurité configurables conçus pour éviter d'endommager la charge électronique elle-même ou sa source d'alimentation en cas de niveaux excessifs de tension, de courant ou de puissance. Ces fonctions jouent un rôle essentiel pour assurer le fonctionnement sûr et fiable de la charge et de l'équipement testé.

Afin de protéger à la fois la charge et les appareils qui y sont connectés, les appareils de la série HVL sont équipés de différentes fonctions de protection, décrites ci-dessous.

7.1.1 Protection contre la Surtension (OVP)

Cette fonction permet de définir une limite de tension maximale au-delà de laquelle la charge s'arrête automatiquement pour empêcher une tension excessive d'atteindre la charge. La fonction OVP protège contre les pics de tension ou les défaillances de régulateur qui pourraient endommager la charge ou les appareils qui y sont connectés.

7.1.2 Protection contre la Surintensité (OCP)

La fonction OCP limite le courant maximal pouvant circuler dans la charge. Lorsque le courant dépasse la limite définie, la charge s'arrête pour éviter d'endommager la charge ou la source d'alimentation. La fonction OCP est essentielle pour prévenir un courant trop élevé susceptible de provoquer une surchauffe, une défaillance de composant ou des conditions dangereuses.

7.1.3 Protection contre la Surpuissance (OPP)

La fonction OPP limite la dissipation de la puissance dans la charge. En définissant une limite de puissance maximale, la charge peut réagir à des situations où la puissance dépasse la limite autorisée, garantissant ainsi que la charge et les appareils qui y sont connectés fonctionnent dans des conditions de sécurité.



L'arrêt de la charge peut être retardé jusqu'à 10000 ms. Retarder les fonctions de protection peut endommager l'appareil testé et même la charge dans certains cas.



L'état des fonctions de protection peut être désactivé. Lorsqu'elle sont désactivées, les fonctions de protection ne se déclenchent pas, même lorsque la valeur limite est dépassée.



Les appareils de la série HVL disposent d'une **protection thermique** statique, qui arrête complètement l'appareil afin d'éviter toute surchauffe et tout risque de détérioration.

Pour configurer les paramètres des fonctions de protection :

Étape 1 : appuyez sur **Utility > Input/Config > Protection Settings** pour accéder au menu **Over Protection Settings**.

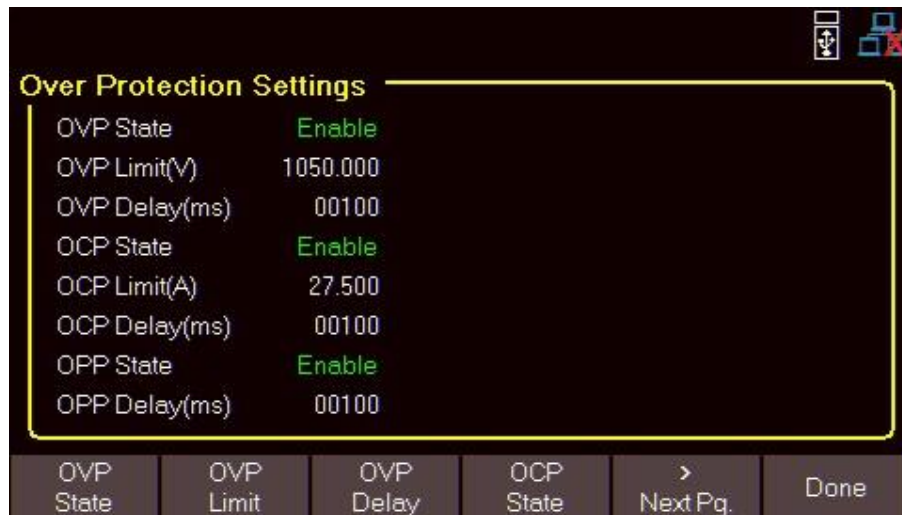


Figure 7.1 Menu Over Protection Settings

Étape 2 : appuyez sur le bouton de sélection correspondant au paramètre souhaité.

Étape 3 : utilisez le pavé numérique pour entrer la valeur limite désirée.

- Pour les paramètres **State**, appuyer sur le bouton de sélection permet de basculer entre les états **Activé** (Enable) et **Désactivé** (Disable).

7.2 Paramètres des entrées

Les paramètres des entrées (Input Settings) d'une charge électronique regroupent les paramètres ajustables qui déterminent la manière dont l'entrée de la charge réagit. Ces paramètres permettent aux utilisateurs de personnaliser et de contrôler le comportement de l'entrée, ce qui améliore la précision des tests.

Les paramètres des entrées des appareils de la série HVL sont décrits ci-dessous.

7.2.1 Fonction Remote Sense

La prise de potentiel à distance (Remote Sense) permet une régulation précise de la tension aux bornes de la charge pour compenser les pertes de tension dans les câbles de branchement. Elle permet à la charge de détecter et de réguler la tension directement au niveau de l'appareil testé afin de fournir des mesures plus précises et plus fiables.

La fonction de prise de potentiel à distance est particulièrement utile lors du test d'appareils sensibles ou de haute précision qui nécessitent une régulation précise de la tension.

La fonction de prise de potentiel à distance repose sur l'utilisation de fils de détection supplémentaires, connectés à la charge et raccordés au plus près des bornes de l'appareil testé. Ces fils de détection contrôlent la tension directement aux bornes de l'appareil testé afin de compenser toute perte de tension qui peut se produire à cause de la résistance des câbles de branchement.

En comparant la tension mesurée aux bornes de l'appareil testé avec la tension de référence définie dans la charge, la fonction de prise de potentiel à distance permet à la charge d'ajuster sa tension de sortie en conséquence, en compensant les pertes de tension jusqu'à 1 V et en garantissant que l'appareil testé reçoit le niveau de tension souhaité. Cette fonction est particulièrement importante lorsque l'appareil testé est situé loin de la charge électronique ou lors de l'utilisation de câbles longs et à forte résistance qui peuvent provoquer des pertes de tension élevées.

7.2.2 Paramètres Timer State et Timer Setting

Le paramètre du timer (Timer Setting) permet aux utilisateurs de définir une durée ou une limite de temps spécifique pour le fonctionnement de la charge. Cette fonction permet d'automatiser les cycles marche/arrêt de la charge, ce qui est particulièrement utile pour effectuer différents types de tests.

Dans le paramètre du timer, les utilisateurs peuvent régler la durée du fonctionnement de la charge en heures, minutes et secondes. Une fois la limite de temps définie écoulée, la charge peut s'éteindre automatiquement et compléter ainsi le cycle de test programmé. Cette fonction est très utile lors de la réalisation de tests d'endurance, de l'évaluation de l'autonomie de la batterie ou de tests basés sur la durée.

7.2.3 Paramètres Slew Rise/Slew Fall (A/ms)

La pente détermine le temps que la charge peut mettre pour changer ses niveaux de tension ou de courant de sortie. Ces paramètres contrôlent la capacité de la charge à imiter des changements rapides au niveau de la source d'alimentation et à simuler avec précision des conditions de charge dynamique.

La pente est exprimée en A/ms et indique le taux de variation dans le temps. Une pente plus élevée signifie que la charge peut répondre plus rapidement aux variations du signal d'entrée.

En configurant les paramètres de la pente, les utilisateurs peuvent reproduire avec précision des scénarios dans lesquels la charge subit des changements soudains de tension ou de courant, tels que des pics de tension ou des courants transitoires. Cette fonctionnalité est particulièrement importante lors de tests de performance d'alimentations, de batteries ou de composants électroniques qui doivent résister ou répondre à des variations de charge rapides.

Réponse de la boucle rapide et normale	Gamme basse CC (A/ms)	Gamme haute CC (A/ms)	Gamme basse CV (V/ms)	Gamme haute CV (V/ms)	Gamme basse CW (A/ms)	Gamme haute CW (A/ms)	Gamme basse CR (V/ms)	Gamme haute CR (A/ms)
HVL600150	0,05-3000	0,05-3000	0,2-1200	0,2-1200	0,05-300	0,05-300	1000	0,05-300
HVL600300	0,1-6000	0,1-6000	0,2-1200	0,2-1200	0,1-600	0,1-600	1000	0,1-600
HVL80075	0,025-1500	0,025-1500	0,267-1600	0,267-1600	0,025-150	0,025-150	1000	0,025-150
HVL800150	0,05-3000	0,05-3000	0,267-1600	0,267-1600	0,05-300	0,05-300	1000	0,05-300
HVL100025	0,008~500	0,008~500	0,333-2000	0,333-2000	0,008-50	0,008-50	1000	0,008-50
HVL100050	0,017-1000	0,017-1000	0,333-2000	0,333-2000	0,017-100	0,017-100	1000	0,017-100

7.2.4 Paramètres On/Off Delay

Les paramètres On/Off Delay déterminent le délai entre la commande d'activation/désactivation et le démarrage ou l'arrêt effectif du fonctionnement de la charge. Ces paramètres permettent d'introduire un délai contrôlé avant que la charge n'applique à la source d'alimentation testée le comportement de charge simulé.

En configurant les paramètres On/Off Delay, les utilisateurs peuvent programmer un délai pour simuler des scénarios réels où les appareils peuvent mettre un certain temps à se stabiliser ou à atteindre leur état de fonctionnement. Ce délai peut être utilisé pour tenir compte des phases de stabilisation thermique, des processus d'initialisation ou d'autres facteurs dépendants du temps qui affectent le comportement de la charge.

7.2.5 Paramètres Loop Response et CR Control

Le paramètre de réponse de la boucle (Loop Response) détermine la rapidité avec laquelle la charge peut réagir aux variations des conditions d'entrée, telles que la tension ou le courant. Il définit le comportement dynamique de la charge et sa capacité à suivre les variations rapides au niveau de la source d'énergie.

En ajustant le paramètre de réponse de la boucle, les utilisateurs peuvent contrôler la capacité de la charge à suivre les variations au niveau du signal d'entrée. Une réponse de la boucle rapide permet à la charge de réagir rapidement aux variations soudaines de tension ou de courant et donc de simuler avec précision des conditions de charge dynamique. Cette fonctionnalité est très importante lors d'évaluations des performances des alimentations dans des scénarios de charge transitoire ou lors de tests de la stabilité et du temps de réponse de systèmes de commande.

À l'inverse, une réponse de la boucle plus lente peut être préférable dans certains cas où une réponse de la charge plus lente est souhaitée, par exemple pour tester le comportement de sources d'alimentation en régime établi ou dans des conditions peu dynamiques.

Le paramètre de réponse de la boucle (Loop Response) dispose de quatre vitesses différentes : rapide (Fast), normal (Normal), lent (Slow) et très lent (Slowest). Le réglage Fast offre les meilleures capacités de suivi.

Le paramètre de contrôle CR (CR Control) détermine la méthode de suivi pour le contrôle de la boucle. Ce paramètre peut être réglé sur Fine-Tune ou Free-Run. En mode Fine-Tune, la valeur de CR reste fixe pendant toute la durée du fonctionnement, tandis qu'en mode Free-Run, le convertisseur numérique analogique interne est ajusté en continu à partir des valeurs de tension et de courant mesurées. Le mode Free-Run permet d'obtenir des valeurs de CR plus précises.

7.2.6 Protection contre les oscillations

Le paramètre de réponse de la boucle a un effet direct sur la pente entre les variations de charge, il est donc important de sélectionner le paramètre qui convient le mieux à l'application. Dans un contexte idéal, le réglage Fast fournit la transition la plus rapide entre les variations de charge. Cependant, des oscillations peuvent se produire. Ces oscillations sont généralement causées par une inductance parasite dans les fils branchés entre la charge et l'appareil testé. En général, plus les fils sont longs, plus l'inductance parasite est élevée. Cet effet peut à son tour provoquer des oscillations au niveau de la charge, qui se manifestent par une instabilité ou une perte de régulation de l'entrée de la charge. À l'inverse, lorsque les réglages Slow ou Slowest sont sélectionnés, l'utilisation de fils longs est moins susceptible de provoquer des oscillations de la charge. Cependant, la pente devient également plus lente entre les transitions de charge. Par conséquent, il est recommandé de régler la réponse de la boucle sur le réglage Normal et de ne le modifier qu'en fonction des besoins de l'application.

7.2.7 Paramètre Averaging

Le paramètre Averaging détermine comment la charge calcule et affiche les mesures moyennes de tension, de courant ou de puissance. Ce paramètre permet aux utilisateurs de lisser les fluctuations et d'obtenir des lectures plus stables et représentatives lors des tests et des évaluations.

En configurant le paramètre Averaging, les utilisateurs peuvent définir le nombre d'échantillons utilisés pour calculer les valeurs moyennes.

Le paramètre Averaging aide à atténuer les effets des variations transitoires ou du bruit sur les signaux mesurés. En faisant la moyenne des valeurs sur un nombre d'échantillons défini, la charge fournit des mesures plus stables et plus représentatives et réduit ainsi l'impact des fluctuations de courte durée pour offrir une vision plus claire des performances globales de la source d'alimentation.

Les utilisateurs peuvent modifier le paramètre Averaging pour trouver un équilibre entre réactivité et stabilité. Un nombre d'échantillons plus faible permet d'obtenir des mesures plus réactives, mais qui peuvent être plus sensibles au bruit et aux variations rapides, tandis qu'un nombre d'échantillons plus élevé fournit des mesures plus lissées et plus stables, au prix d'une réactivité réduite face aux changements immédiats.

7.2.8 Fonction Soft Start

La fonction Soft Start augmente la tension ou le courant de sortie de la charge lors de sa mise sous tension initiale. Cette fonction est conçue pour éviter les pics de tension ou de courant soudains qui pourraient endommager la charge ou l'appareil testé, assurant ainsi un démarrage contrôlé et sécurisé.

Lorsque la fonction Soft Start est activée, la charge démarre à un niveau de tension ou de courant inférieur qui augmente ensuite progressivement sur une période spécifique. Cette augmentation progressive aide à prévenir les pics soudains de tension ou de courant qui pourraient endommager l'appareil testé, notamment lorsqu'il s'agit d'appareils sensibles ou fragiles.

La fonction Soft Start est particulièrement utile dans les situations où la charge est connectée à des sources d'alimentation ou à des appareils sensibles aux tensions ou courants transitoires lors du démarrage. En augmentant progressivement les paramètres d'entrée, cette fonction assure une transition contrôlée et sécurisée ce qui réduit les risques de dommages et garantit l'intégrité du processus de test.

Pour configurer les paramètres des entrées :

Étape 1 : appuyez sur **Utility > Input/Config > Input Settings** pour accéder au menu **Input Settings**.



Figure 7.2 Menu Input Settings

Étape 2 : appuyez sur le bouton de sélection correspondant au paramètre souhaité.

Étape 3 : utilisez le pavé numérique pour entrer la valeur désirée.

- Pour les paramètres **State**, appuyer sur le bouton de sélection permet de basculer entre les états **Activé** (Enable) et **Désactivé** (Disable).

Enregistreur de données

La fonction d'enregistrement des données permet à la charge électronique d'enregistrer et de stocker divers paramètres et mesures lors des tests sur une clé USB. Cette fonction permet à l'utilisateur d'enregistrer et d'analyser les données dans le temps, facilitant ainsi des analyses détaillées, le diagnostic des anomalies et l'évaluation des performances de la source d'alimentation testée.

Dans la fonction d'enregistrement des données, les utilisateurs peuvent choisir les paramètres à enregistrer, tels que la tension, le courant ou la puissance. La charge électronique contrôle et enregistre en continu ces paramètres à intervalles réguliers jusqu'à 200 ms et crée un journal de données complet du comportement de la charge et des performances de la source d'alimentation.

Les données enregistrées peuvent être sauvegardées dans un fichier .csv qui peut ensuite être exporté et analysé à l'aide de logiciels externes.

8.1 Configuration de l'enregistreur de données.....71

8.1 Configuration de l'enregistreur de données

Pour configurer et activer l'enregistreur de données, veuillez suivre les instructions ci-dessous :

Étape 1 : appuyez sur le **bouton Utility > Data Log** pour accéder au menu **Data Logger Settings**.

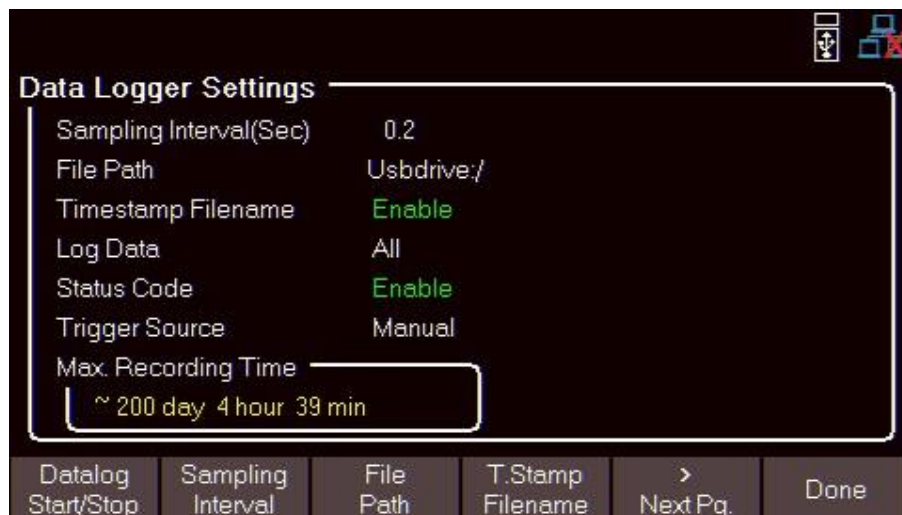


Figure 8.1 Menu Data Logger Settings 1/2

Étape 2 : appuyez sur le **bouton F2** pour définir le paramètre **Sampling Interval**.

- Utilisez le pavé numérique pour saisir l'intervalle d'échantillonnage (200 ms à 300 s).

Étape 3 : appuyez sur le **bouton F3** pour configurer le paramètre **File Path** qui définit l'emplacement du fichier.

- Utilisez les boutons de navigation pour vous rendre dans le répertoire où le fichier sera enregistré.
- Une fois dans le répertoire souhaité, appuyez sur le **bouton F1** pour confirmer l'emplacement du fichier.

Étape 4 : appuyez sur le **bouton F4** pour activer/désactiver le paramètre **T. Stamp Filename**.

- Lorsque ce paramètre est activé, l'heure et la date sont ajoutées au nom du fichier.
- La **figure 8.2** montre deux exemples de noms d'un fichier avec le paramètre T.Stamp Filename activé ou désactivé.

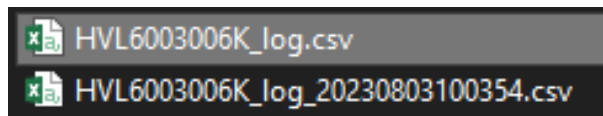


Figure 8.2 Paramètre T. Stamp Filename activé/désactivé

Étape 5 : appuyez sur le **bouton F5** pour afficher les autres paramètres de l'enregistreur de données.

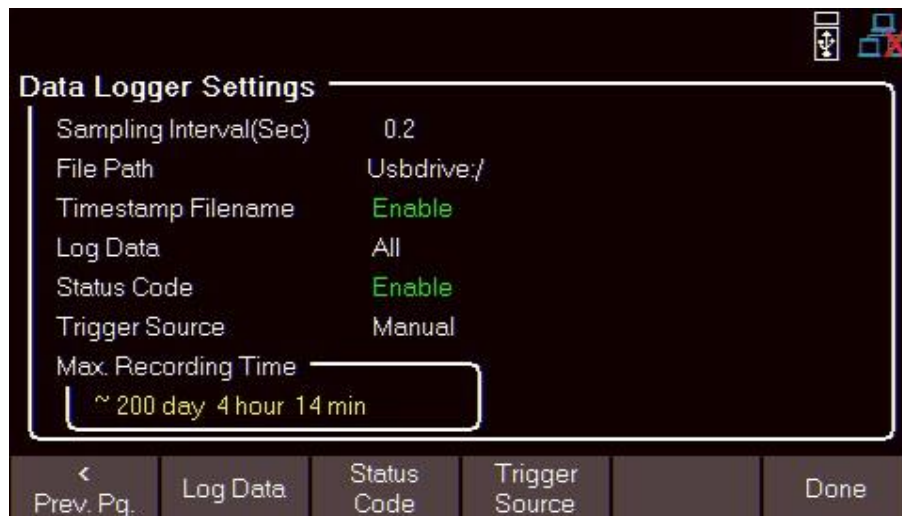


Figure 8.3 Menu Data Logger Settings 2/2

Étape 6 : appuyez sur le **bouton F2** pour afficher les **données enregistrées** (Log Data) disponibles.

- L'enregistreur peut être configuré pour enregistrer tous les paramètres, seulement la tension ou seulement le courant.
- La **figure 8.4** montre un exemple où les **données enregistrées** (Log Data) sont définies sur Tous (All).

HVL6003006K 00000000 Datalog			
Sample interval: 0.2			
Log data:All			
Date: 2023-06-29 23:07:39			
00:00:00.00	0	0	0x0000 0x0000
00:00:00.20	0	0	0x0000 0x0000
00:00:00.40	0	0	0x0000 0x0000
00:00:00.60	0	0	0x0000 0x0000
00:00:00.80	0	0	0x0000 0x0000
00:00:01.00	0	0	0x0000 0x0000
00:00:01.20	0	0	0x0000 0x0000
00:00:01.40	0	0	0x0000 0x0000
00:00:01.60	0	0	0x0000 0x0000

Status Code 1

Status Code 2

Figure 8.4 Data Log paramétré sur All

Les données sont enregistrées dans l'ordre suivant :			
Temps écoulé	Tension	Courant	Code d'état (Status Code)

Tableau 8.1 Ordre d'enregistrement des données

NOTICE

L'ordre d'enregistrement des données dépend du paramétrage de **Log Data**.

Étape 7 : appuyez sur le **bouton F3** pour faire basculer le paramètre **Status Code**.

- Lorsque **Status Code** est activé (Enable), tous les codes sont enregistrés.

NOTICE

La colonne de **code d'état** contient deux codes différents, comme illustré dans la **figure 8.4** (Status Code 1 et Status Code 2). Le code d'état est affiché en hexadécimal sur 2 octets et est déterminé par l'état des bits des registres comme indiqué dans les **tableaux 8.2** et **8.3**.

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LV	OSC	PS	UVP	OVP	UNR	RI	—	RSF	RCP	OTP	—	OPP	OTS	OCP	OTW

Tableau 8.2 Status Code 1

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
FLT	INT	—	—	—	—	—	—	—	PAE	PAD	WTG	ACL	INF	OPL	ACF

Tableau 8.3 Status Code 2

- Par exemple, si le code 0x2800 0x0000 est enregistré, cela signifie que PS (**Bit 13**) et OVP (**Bit 11**) sont activés.

NOTICE

Examiner chaque quartet individuellement facilite la lecture du code d'état. Le **tableau 8.4** offre une brève description de chaque bit.


Bit	Status Code 1	Description	Status Code 2	Description
0	OTW	Avertissement de surchauffe	ACF	Défaillance de communication interne
1	OCP	Protection contre la surintensité	OPL	Verrouillage/limitation de puissance
2	OTS	Surchauffe de l'étage de puissance	INF	Défaillance MOSFET
3	OPP	Protection contre la surpuissance	ACL	Perte secteur/défaut alimentation interne
4	[nc=2] —	WTG	Attente d'un déclencheur	
5	OTP	Protection contre la surchauffe	PAD	Mode parallèle désactivé
6	RCP	Protection contre l'inversion de courant	PAE	Erreur mode parallèle
7	RSF	Défaut prise de potentiel à distance		
8		—		
9	RI	Inhibition à distance	[nc=2] —	
10	UNR	Étage de puissance non régulé	[nc=2] —	
11	OVP	Protection contre la surtension	[nc=2] —	
12	UVP	Protection contre la sous tension	[nc=2] —	
13	PS	Protection de l'arrêt du système	[nc=2] —	
14	OSC	Oscillation	INT	RÉSERVÉ : interverrouillage
15	LV	Tension basse	FLT	Défaut général

Tableau 8.4 Description des états

Étape 8 : appuyez sur le **bouton F4** pour afficher les **sources de déclenchement** (Trigger Sources) disponibles.

- L'enregistreur de données dispose de trois options de déclenchement différentes : **Manual**, **Digital IO** et **Remote**.
 - **Manual** : permet d'utiliser un déclencheur manuel. Ce dernier peut être utilisé en appuyant sur le bouton de Datalog Start/Stop.
 - **Digital IO** : permet d'utiliser les broches E/S numériques pour recevoir un signal déclencheur.
 - **Remote** : permet de recevoir un signal déclencheur d'une interface de commande à distance.

NOTICE

Pour les paramètres Digital IO et Remote, le premier signal déclencheur reçu active l'enregistreur de données. Un second signal déclencheur lance l'enregistrement des données.  s'affiche en haut à droite lors de l'enregistrement des données.

Étape 9 : appuyez sur le **bouton F1** pour retourner à la page 1 du menu **Data Logger Settings**.

Étape 10 : appuyez sur le **bouton F1** pour lancer l'**enregistrement des données**.



s'affiche en haut à droite lorsque l'enregistreur de données est activé mais ne fonctionne pas. La commande INIT:IMM:DLOG active l'enregistreur de données. En mode **Digital IO**, appuyez sur **Datalog Start/Stop** pour activer l'enregistreur de données.



s'affiche en haut à droite lorsque l'enregistreur de données est activé et fonctionne. La commande TRIG:DLOG:IMM lance l'enregistrement. En mode **Digital IO**, un signal d'entrée à l'état haut vers la broche définie active l'enregistreur de données.

NOTICE

Si **Trigger Source** est paramétré sur Manual, appuyer sur **Datalog Start/Stop** lance/arrête l'enregistrement même sans un second signal.

Menu Utility

Le menu Utility comprend les sous-menus suivants :

9.1	Menu User Settings.....	78
9.1.1	Fonction Key Lock Input.....	78
9.1.2	Paramètre Beep Sound.....	78
9.1.3	Raccourcis.....	79
9.1.4	Date et Heure	79
9.1.5	Paramètre Screen Intensity.....	79
9.1.6	Configuration du menu User Settings.....	80
9.2	Interfaces de commande à distance.....	81
9.2.1	USB.....	82
9.2.2	LAN.....	83
9.2.3	Configuration du menu LAN Settings.....	84
9.3	Fonction LAN Status	85
9.4	Serveur Web	86
9.5	Interface GPIB.....	87
9.6	Menu Test/Admin	88
9.6.1	Fonction Self-Test	88
9.6.2	Menu Security.....	89
9.7	Fonction Error Log	91
9.7.1	Sauvegarde de la fonction Error Log	92
9.7.2	Effaçage de la fonction Error Log	92
9.8	Menu Help.....	93

9.1 Menu User Settings

Les paramètres utilisateur regroupent les paramètres réglables qui déterminent la manière dont l'utilisateur interagit avec la charge électronique. Ces paramètres permettent à l'utilisateur de personnaliser et de contrôler le fonctionnement de la face avant, de l'affichage, des boutons de raccourci, etc.

Les appareils de la série HVL disposent des fonctions suivantes :

9.1.1 Fonction Key Lock Input

La fonction Key Lock Input assure la sécurité et l'intégrité des réglages et des paramètres de la charge. Lorsque cette fonction est activée, les commandes situées sur la face avant de la charge électronique sont verrouillées, ce qui empêche toute modification accidentelle ou non autorisée des paramètres essentiels de la charge.

Cette fonction est particulièrement utile dans les situations où des réglages précis de la charge sont essentiels pour réaliser des tests exacts ou lorsqu'il est important de maintenir des conditions stables.

Pour régler ou modifier les paramètres de la charge, l'utilisateur doit d'abord désactiver la fonction Key Lock Input comme suit : appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > User Settings > basculer Key Lock Input sur Off**.

9.1.2 Paramètre Beep Sound

Le paramètre du signal sonore contrôle le retour sonore émis par la charge lors de certaines opérations ou événements. En activant ou en désactivant le signal sonore, les utilisateurs peuvent personnaliser leur expérience et adapter les notifications audio de la charge à leurs préférences et à leur environnement de travail.

Lorsque le paramètre du signal sonore est activé, la charge électronique émet des signaux sonores pour indiquer divers événements, tels que le déclenchement des fonctions de protection ou le signalement de conditions d'erreur. Ces signaux sonores sont un mécanisme de retour sonore utile qui fournissent aux utilisateurs des informations en temps réel sur l'état de la charge ou sur les modifications de son fonctionnement.

9.1.3 Raccourcis

Les boutons programmables sont des boutons personnalisables situés sur la face avant. Ces boutons offrent un moyen flexible et personnalisé de simplifier les méthodes de travail, d'améliorer la productivité et d'optimiser l'expérience utilisateur.

Les appareils de la série HVL disposent de 3 boutons programmables : **S1**, **S2** et **S3**. Chacun de ces boutons peut être programmé pour fonctionner comme des raccourcis (Shortcut) vers les menus suivants :

- **Over Protection Settings**
- UV Inhibit
- OSC Protection
- **Input Settings**
- Parallel Settings
- **List Setup**
- Transient Mode
- **LAN Status**
- **Error Log**
- **Help**

9.1.4 Date et heure

Les options de réglage de la date et de l'heure permettent de configurer les paramètres de date et d'heure de l'appareil. Ces paramètres permettent aux utilisateurs de synchroniser la date et l'heure actuelles. Cela garantit que l'horloge interne de la charge est alignée sur la référence de temps correcte, fournissant ainsi des horodatages précis pour l'enregistrement des données ou l'enregistrement des erreurs.

9.1.5 Paramètre Screen Intensity

Le réglage de l'intensité de l'écran permet aux utilisateurs d'ajuster la luminosité ou l'intensité du rétro-éclairage de l'écran. En modifiant ce paramètre, les utilisateurs peuvent adapter l'expérience visuelle à leurs préférences et optimiser l'affichage dans différentes conditions d'éclairage.

L'intensité de l'écran est réglable sur une échelle de 1 à 10. La valeur 10 correspond à l'option la plus lumineuse et la valeur 1 à l'option la plus sombre.

L'augmentation de l'intensité améliore la visibilité dans les environnements lumineux, rendant le contenu de l'écran plus visible et plus facile à lire. En revanche, la réduction de l'intensité réduit la luminosité, ce qui peut s'avérer utile dans les situations de faible luminosité ou lorsque vous travaillez dans des environnements sombres, afin d'éviter la fatigue oculaire ou l'inconfort.

9.1.6 Configuration du menu User Settings

Pour configurer les paramètres utilisateur, veuillez suivre les étapes ci-dessous :

Étape 1 : appuyez sur le bouton Utility > bouton de sélection Utility > User Settings pour accéder au menu User Settings.



Figure 9.1 Menu User Settings

Étape 2 : appuyez sur le bouton de sélection correspondant au paramètre souhaité. Utilisez le pavé numérique pour entrer la valeur appropriée.

- Pour les paramètres **State**, appuyer sur le bouton de sélection permet de basculer entre les états **Activé** (Enable) et **Désactivé** (Disable).

9.2 Interfaces de commande à distance

La fonction d'interface de commande à distance permet un contrôle et une communication à distance entre la charge et les appareils ou systèmes externes. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs d'utiliser et de contrôler la charge électronique à distance, ce qui offre davantage de confort, de flexibilité et une intégration améliorée dans différentes applications.

À l'aide de cette fonction, les utilisateurs peuvent établir une connexion entre la charge et un appareil de contrôle, tel qu'un ordinateur, un automate programmable ou d'autres systèmes d'instrumentation. Cela permet de configurer, contrôler et d'acquérir des données à distance sans interaction physique directe avec la charge.

La fonction d'interface de commande à distance prend en charge divers protocoles de communication, tels que USB, Ethernet et GPIB. Cela garantit la compatibilité et l'interopérabilité avec un large éventail d'appareils et de systèmes, facilitant ainsi une intégration transparente dans les installations existantes.

Une fois connecté, les utilisateurs peuvent régler à distance les paramètres, définir les conditions de test, lancer des tests et contrôler les données de la charge. Cela permet un fonctionnement à distance dans des situations où l'accès physique à l'appareil peut s'avérer difficile, dangereux ou peu pratique.

9.2.1 USB

Les appareils de la série HVL disposent des modes USBVCP et USBTMC.



Figure 9.2 Menu USB Settings

La chaîne de ressources VISA (VISA Resource string) fournit les informations suivantes :

USB0::<ID Vendeur>::<ID Produit>::<Numéro de série>:INSTR

<ID Vendeur> = 0x3121

<ID Produit> = 0x000b for

<Numéro de série> = XXXXXXXXX

Mode USBTMC

L'interface USBTMC est un protocole normalisé utilisé pour la communication et le contrôle entre les appareils de test et de mesure et les ordinateurs via des connexions USB. Elle constitue un moyen fiable et efficace pour transférer des données et des commandes entre l'ordinateur et l'appareil, ce qui permet une intégration et un contrôle sans accroc de divers appareils de mesure.

L'interface USBTMC permet aux appareils de test et de mesure d'être reconnus et configurés comme des périphériques USB par l'ordinateur. Cela permet un fonctionnement de type « plug-and-play » et une compatibilité entre différentes plateformes, étant donné que le protocole USBTMC est pris en charge par la plupart des systèmes d'exploitation.

Pour accéder au mode USBTMC depuis un ordinateur, vous devez installer le driver NI-VISA. Il est disponible sur le site web de National Instruments.

Mode USBVCP

L'interface USBVCP est un protocole de communication qui émule un port COM série traditionnel sur une connexion USB. Elle permet d'établir un port série virtuel entre un ordinateur et un périphérique, permettant une communication série bidirectionnelle entre les deux.

L'interface USBVCP nécessite les paramètres de port suivants :

Port Settings	
Baud rate	<input type="text" value="9600"/>
Data bits	<input type="text" value="8"/>
Parity	<input type="text" value="None"/>
Stop bits	<input type="text" value="1"/>
Flow control	<input type="text" value="None"/>

Figure 9.3 Menu Port Settings

Le driver de l'interface USBVCP doit d'abord être installé avant de pouvoir y accéder depuis un ordinateur. Il est disponible sur le site web de Sefram.

9.2.2 LAN

L'interface LAN (réseau local) fournit un moyen de connectivité réseau et de communication entre la charge et d'autres appareils ou systèmes au sein d'un réseau local. Cette interface permet aux utilisateurs de contrôler, de surveiller et d'intégrer à distance la charge électronique dans des environnements en réseau, ce qui offre davantage de confort, de flexibilité et des capacités accrues.

Les appareils de la série HVL sont certifiés LXI. La certification LXI (extensions LAN pour l'instrumentation) LAN est une norme industrielle reconnue qui garantit la compatibilité, l'interopérabilité et la conformité des appareils et des dispositifs avec la spécification LXI pour les systèmes de test et de mesure qui fonctionnent en réseau local.

La certification LXI LAN garantit que l'appareil certifié est conforme à la spécification LXI, ce qui assure une intégration et une interopérabilité transparentes avec d'autres appareils et applications logicielles conformes à la norme LXI. Elle établit un langage commun et un protocole VXI-11 pour la communication et le contrôle, permettant aux utilisateurs de configurer, de commander et d'acquérir facilement des données à partir de plusieurs appareils au sein de l'écosystème LXI.

Les paramètres suivants doivent être configurés pour établir la connectivité via l'interface LAN.

Mode IP

Le réglage du mode IP (IP mode) permet aux utilisateurs de définir la manière dont les appareils obtiennent leurs adresses IP. Dans les paramètres du mode IP, les utilisateurs disposent de deux options principales : IP Statique et IP Dynamique.

IP Statique (Manual) : en mode IP statique, les utilisateurs attribuent manuellement une adresse IP fixe à chaque appareil du réseau LAN. Cela signifie que l'adresse IP reste la même et ne change pas, à moins de la modifier manuellement. Le mode IP statique offre stabilité et prévisibilité car les appareils ont toujours la même adresse IP, ce qui peut être bénéfique pour les applications qui nécessitent une communication réseau stable et contrôlée.

IP Dynamique (DHCP) : En mode IP dynamique, le réseau LAN utilise un serveur DHCP (protocole de configuration dynamique des hôtes) pour attribuer automatiquement des adresses IP aux appareils du réseau. Les appareils demandent une adresse IP au serveur DHCP, qui leur attribue dynamiquement une adresse IP disponible. Le mode IP dynamique simplifie l'administration du réseau car les adresses IP sont gérées de manière centralisée et peuvent être facilement réattribuées aux appareils en fonction des besoins. Ce mode est couramment utilisé dans les grands réseaux où l'ajout ou le retrait d'appareils est fréquent.

NOTICE

Lorsque le mode IP est réglé sur IP statique (Manual), les autres paramètres LAN doivent être configurés manuellement.

9.2.3 Configuration du menu LAN Settings

Pour configurer les paramètres LAN, veuillez suivre les étapes suivantes :

Étape 1 : appuyez sur le bouton **Utility** > bouton de sélection **Utility** > **I/O Config** > **LAN Settings** pour accéder au menu **LAN Settings**.

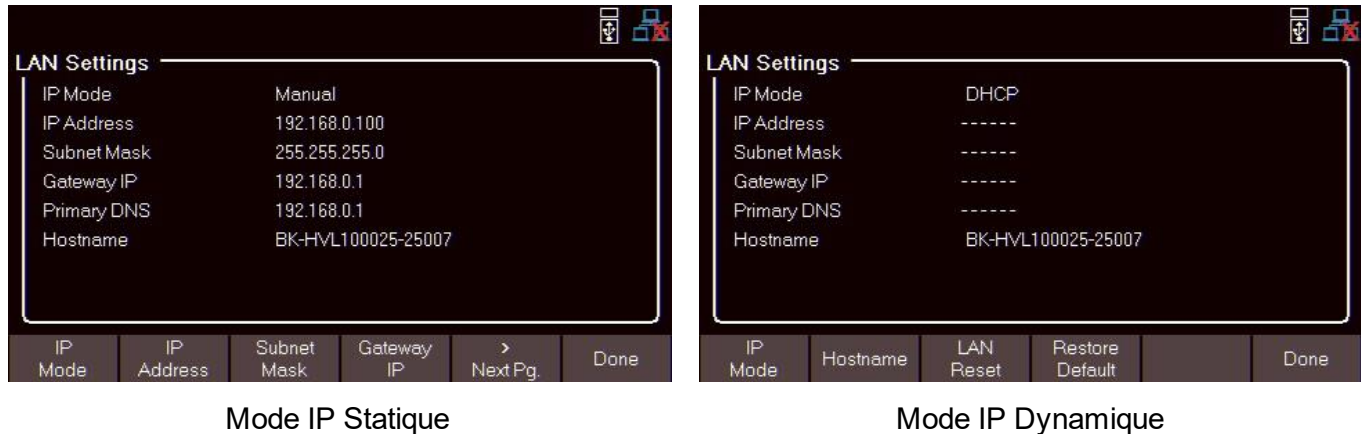


Figure 9.4 Menu LAN Settings

Étape 2 : appuyez sur le bouton de sélection correspondant au paramètre souhaité.

Étape 3 : utilisez le pavé numérique pour entrer la valeur appropriée.

- Pour les paramètres **State**, appuyer sur le bouton de sélection permet de basculer entre les états **Activé** (Enable) et **Désactivé** (Disable).

NOTICE

Le bouton **LAN Reset** rétablit les valeurs par défaut de tous les paramètres LAN et des mots de passe des pages web, tandis que le bouton **Restore Default** ne rétablit que les paramètres LAN par défaut sans affecter les mots de passe des pages web.

9.3 Fonction LAN Status

La fonction LAN Status est une fonctionnalité qui fournit des informations sur l'état d'un réseau local. Elle permet aux utilisateurs de contrôler la connectivité de la charge.

La fonction LAN Status fournit des renseignements sur les éléments suivants :

- **Adresse MAC (MAC address)**
- **Adresse IP (IP Address)**
- **Masque de sous-réseau (Subnet Mask)**
- **IP de la passerelle (Gateway IP)**
- **DNS principal (Primary DNS)**
- **Nom d'hôte du DNS (DNS Hostname)**
- **Nom d'hôte du mDNS (mDNS Hostname)**

Pour afficher la page LAN Status, appuyez sur **le bouton Utility > bouton de sélection Utility > I/O Config > LAN Status**.



Figure 9.5 Fonction LAN Status

9.4 Serveur Web

Le serveur web HVL permet la gestion et la configuration à distance des paramètres d'entrée et LAN de l'appareil via une interface web claire. Le serveur web offre un accès sécurisé à l'alimentation via n'importe quel navigateur web, permettant aux utilisateurs de configurer des paramètres clés tels que le mode de fonctionnement de l'entrée, les limites des entrées et les modes de puissance. L'interface comprend le contrôle des valeurs de l'entrée, des indicateurs d'état et des commandes pour configurer l'entrée.

De plus, le serveur web permet de configurer les paramètres de communication comme ceux du réseau (adresse IP, passerelle et paramètres du port). Cette fonctionnalité améliore la flexibilité des opérations en permettant un contrôle à distance et des réglages en temps réel, ce qui la rend idéale pour les environnements où l'accès physique à l'alimentation est limité ou compliqué.

BK PRECISION

HVL100050 DC Electronic Load

Serial Number:

Home
Lan configuration
Configuration
Control

Lan configuration

Hostname	BK-HVL100050-24101
Description	BK Precision HVL100050 DC Electronic Load - 100050
IP Mode	<input checked="" type="radio"/> AUTO <input type="radio"/> MANUAL
IP Address	10.0.0.176
Netmask	255.255.254.0
Gateway	10.0.1.254
DNS	10.0.0.1

Apply change

Advanced

Change password | Restore | Reset

Figure 9.6 Interface du Serveur Web

NOTICE

Pour accéder au serveur web, le mot de passe par défaut est « **bk** ».

9.5 Interface GPIB

L'interface GPIB, également connue sous le nom d'IEEE 488, est une interface de communication normalisée. Elle est principalement conçue pour faciliter la communication entre différents appareils.

L'interface GPIB fournit une méthode commune pour connecter plusieurs appareils et leur permettre d'échanger des données et des commandes sur un bus partagé. Elle utilise une architecture de bus parallèle, composée d'un contrôleur hôte (tel qu'un ordinateur) et de plusieurs appareils connectés par un câble.

Fonctionnalités principales

Les principales fonctionnalités de l'interface GPIB sont les suivantes :

- **transfert de données** — l'interface GPIB permet un transfert de données rapide et fiable entre les appareils. Elle permet une communication unidirectionnelle et bidirectionnelle, ce qui permet aux appareils d'envoyer et de recevoir des données de manière transparente ;
- **adressage** — chaque appareil connecté au bus GPIB se voit attribuer une adresse unique. Ce système d'adressage garantit que les données sont envoyées et reçues avec précision entre les appareils concernés ;
- **signaux de commande/contrôle** — l'interface GPIB prend en charge une série de signaux de contrôle normalisés, comme le ATN (attention), le REN (détection à distance activée) et le EOI (fin ou identification). Ces signaux aide à coordonner et synchroniser le fonctionnement de plusieurs appareils sur le bus ;
- **chaînage GPIB** — plusieurs appareils peuvent être reliés en série à l'aide de l'interface GPIB, ce qui facilite l'extension et l'évolutivité du système. Cela simplifie la configuration et la gestion de systèmes de mesure ou de contrôle complexes.

Pour configurer l'adresse GPIB de la charge, appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > I/O Config > GPIB** puis utilisez le pavé numérique pour entrer l'adresse souhaitée.

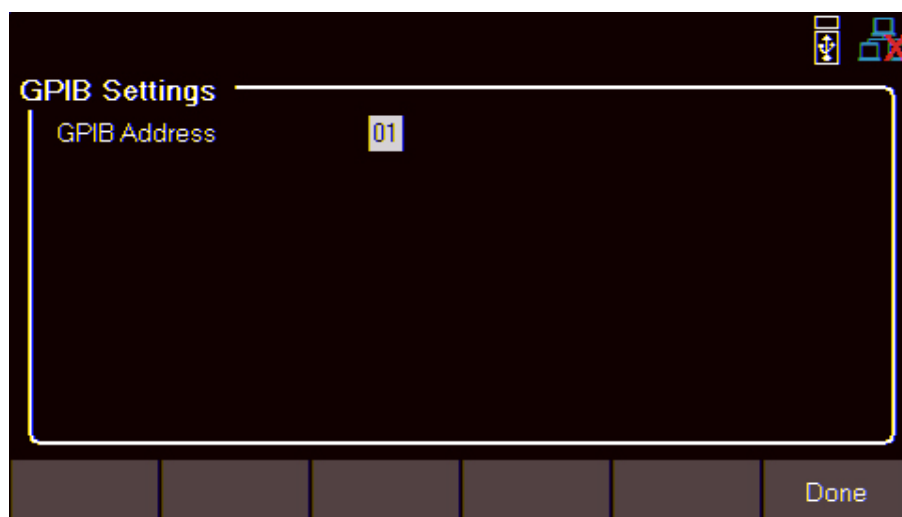


Figure 9.7 Menu GPIB Settings

9.6 Menu Test/Admin

Le menu Test/Admin donne accès à deux fonctions essentielles : l'évaluation de l'état de la charge et la gestion des paramètres administratifs.

9.6.1 Fonction Self-Test

La fonction Self-Test réalise un test de diagnostic pour vérifier que l'appareil fonctionne correctement. Elle permet à la charge de vérifier ses composants internes pour fournir un résultat bon/mauvais par rapport à l'état et le module de la charge.

Pour utiliser la fonction Self-Test, appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > Test/Admin > Self Test > Start**.

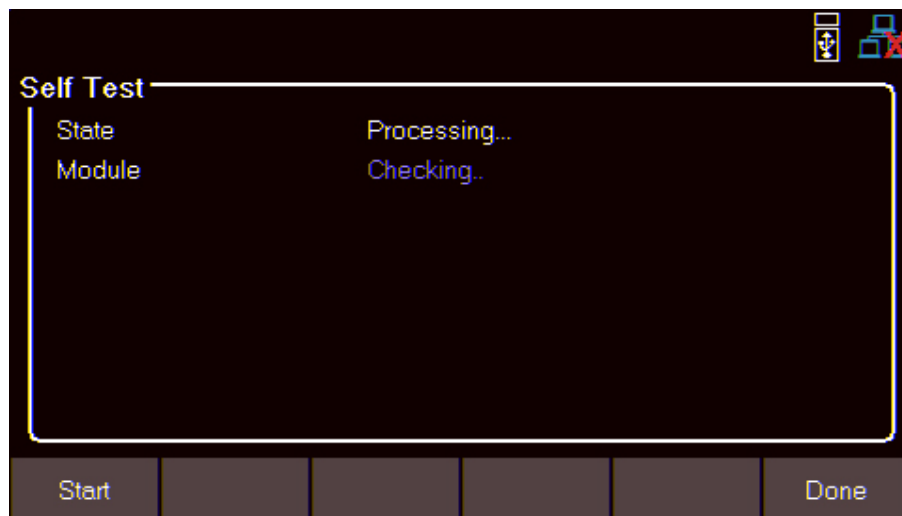


Figure 9.8 Fonction Self-Test

Une fois que le test est complété, si aucun problème n'a été signalé, l'appareil affiche :



Figure 9.9 Fonction Self-Test complétée

9.6.2 Menu Security

Le menu Security de la charge correspond à une section dédiée qui protège les fonctionnalités de la charge d'un accès non autorisé. Ces fonctionnalités doivent être protégées étant donné qu'un mauvais usage de ces dernières peut conduire à la déficience du fonctionnement de la charge.

Le menu Security comprend les fonctionnalités suivantes :

Étalonnage

La fonction Étalonnage (Calibrate) permet d'ajuster et de vérifier la précision et l'efficacité des mesures de la charge. L'étalonnage garantit que la charge fournit des mesures précises et fiables de tension, de courant et de puissance.

Mise à jour du firmware

La fonction Mise à jour du firmware (Firmware Update) permet à l'utilisateur de mettre à jour le firmware pour améliorer ou corriger les bugs.

NISPOM

La fonction NISPOM correspond à la fonction de l'appareil qui permet d'effacer complètement les réglages, la mémoire de liste, les fichiers d'aide et les fichiers hex de l'appareil.

Réinitialiser les paramètres d'étalonnage

La fonction Réinitialiser les paramètres d'étalonnage (Restore FAC. CAL.) permet aux utilisateurs de réinitialiser les paramètres d'étalonnage de la charge aux paramètres d'usine. Cela permet aux utilisateurs de revenir aux valeurs d'étalonnage initiales de la charge lorsque des ajustements de l'étalonnage ont été réalisés ou qu'il y a besoin de restaurer la précision de la charge à ses valeurs d'usine.

Pour accéder aux fonctionnalités qui se trouvent dans le menu Security, veuillez suivre les étapes suivantes :

Étape 1 : appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > Test/Admin > Security**.



Figure 9.10 Menu Security verrouillé

NOTICE

Les **paramètres du menu Security** sont verrouillés (Locked) et deviennent accessibles en entrant le code par défaut **13579**.

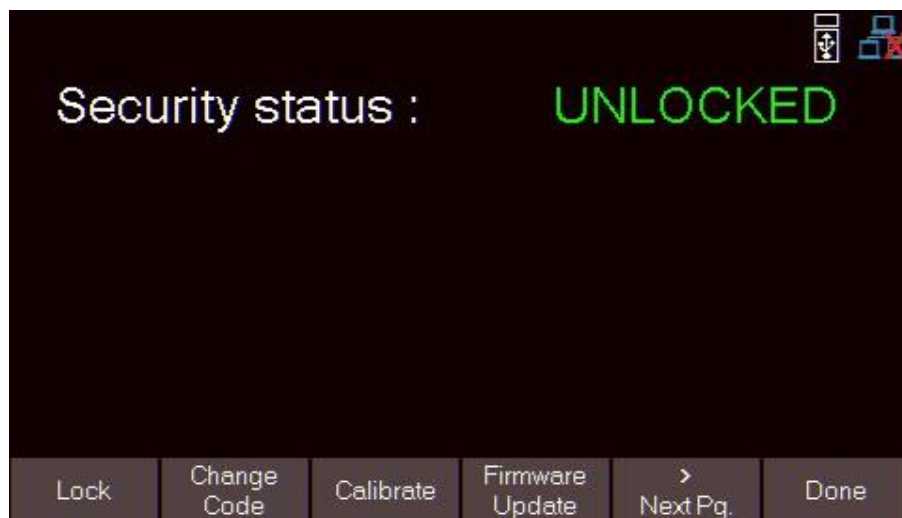


Figure 9.11 Menu Security déverrouillé

NOTICE

Le mot de passe par défaut peut être modifié dans le menu Change Code. Si le mot de passe choisi est perdu, veuillez contacter le service client de Sefram.

Étape 2 : appuyez sur le **bouton de sélection** correspondant au paramètre souhaité.

9.7 Menu Error Log

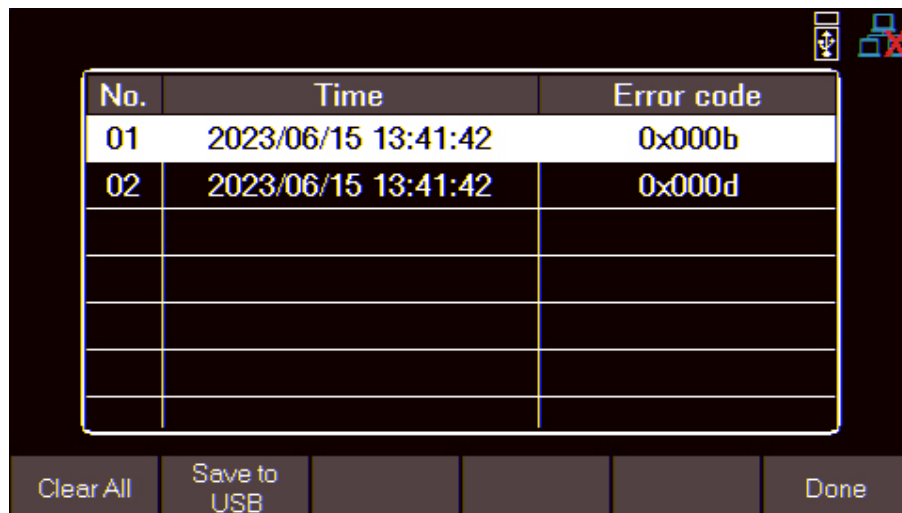
Le journal d'erreurs (Error Log) peut stocker jusqu'à 50 codes d'erreur qui ont été déclenchés.

La fonction de journal d'erreurs enregistre jusqu'à 50 codes d'erreur déclenchés par des défauts ou des conditions anormales qui se sont produits lors du fonctionnement de la charge. Elle fournit un journal ou un historique de ces événements, permettant aux utilisateurs d'identifier et d'analyser les problèmes.

Chaque erreur enregistrée est horodatée pour indiquer quand l'événement s'est produit. Cela aide à identifier la séquence d'événements et à analyser les schémas ou les tendances liées à des erreurs spécifiques.

Les erreurs sont classées dans l'ordre dans lequel elles se sont produites. 1 étant l'erreur la plus récente. Le journal d'erreurs peut stocker jusqu'à 50 codes d'erreur. Après avoir atteint 50 codes d'erreur, plus aucun autre code n'est enregistré dans le journal d'erreurs. Pour continuer à enregistrer des codes d'erreurs, le journal d'erreurs doit être vidé.

Pour afficher le journal d'erreurs, appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > Error Log**.



No.	Time	Error code
01	2023/06/15 13:41:42	0x000b
02	2023/06/15 13:41:42	0x000d

Clear All Save to USB Done

Figure 9.12 Fonction Error Log

NOTICE

Le **tableau 9.1** fournit une description des codes d'erreur signalés.

Code	Description
0X01	Protection contre la surintensité
0X03	Protection contre la surpuissance
0X05	Protection contre la surchauffe
0X06	Protection contre l'inversion de courant
0X07	Défaut prise de potentiel à distance
0X09	Inhibition à distance
0X0b	Protection contre la surtension
0X0c	Protection contre la sous tension
0X0d	Protection de l'arrêt du système
0X0e	Oscillation
0X10	Défaillance de communication interne
0X12	Défaillance MOSFET
0X14	Attente d'un déclencheur
0X1f	Défaut général

Tableau 9.1 Codes d'état du journal d'erreurs

9.7.1 Sauvegarde de la fonction Error Log

Le journal d'erreurs (Error Log) peut être enregistré sur une clé USB branchée au port USB de la face avant. Pour sauvegarder le journal d'erreurs :

Étape 1 : appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > Error Log > Save to USB**.

Étape 2 : utilisez les boutons de navigation pour vous rendre dans le répertoire où le fichier sera enregistré.

Étape 3 : appuyez sur le bouton **Save**.

9.7.2 Effaçage de la fonction Error Log

Pour effacer le journal d'erreurs (Error Log), appuyez sur le **bouton Utility > bouton de sélection Utility > Error Log > Clear All**.

9.8 Menu Help

Pour accéder au menu Help : appuyez sur le bouton **Utility** > bouton de sélection **Utility** > **Help**.

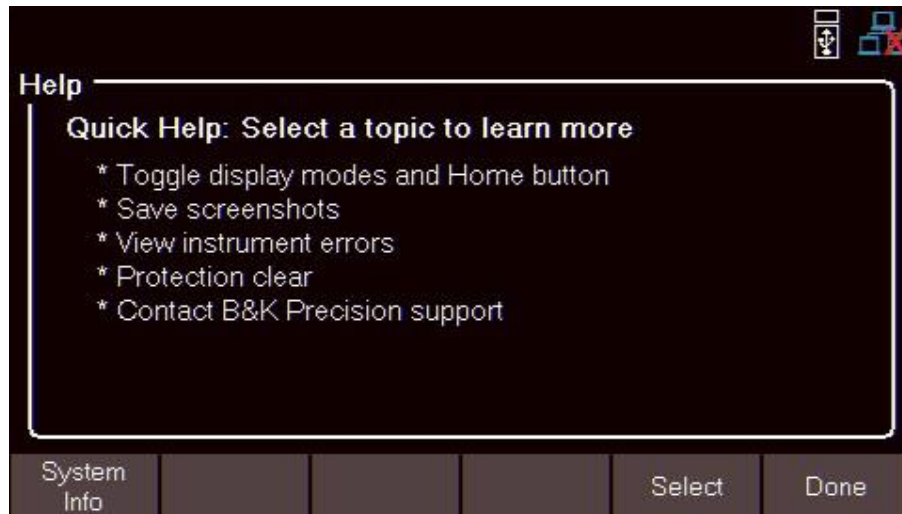


Figure 9.13 Menu Help

Utilisez les boutons de navigation pour sélectionner l'une des rubriques d'aide affichées dans la **figure 9.13**.

Pour afficher l'aide rapide (Quick Help) correspondant au sujet sélectionné, appuyez sur le bouton **Enter** ou sur le bouton de sélection de **Select**.

Menu System Information

Pour consulter les informations générales de l'appareil : appuyez sur le bouton **Utility** > bouton de sélection **Utility** > **Help** > **System Info**.

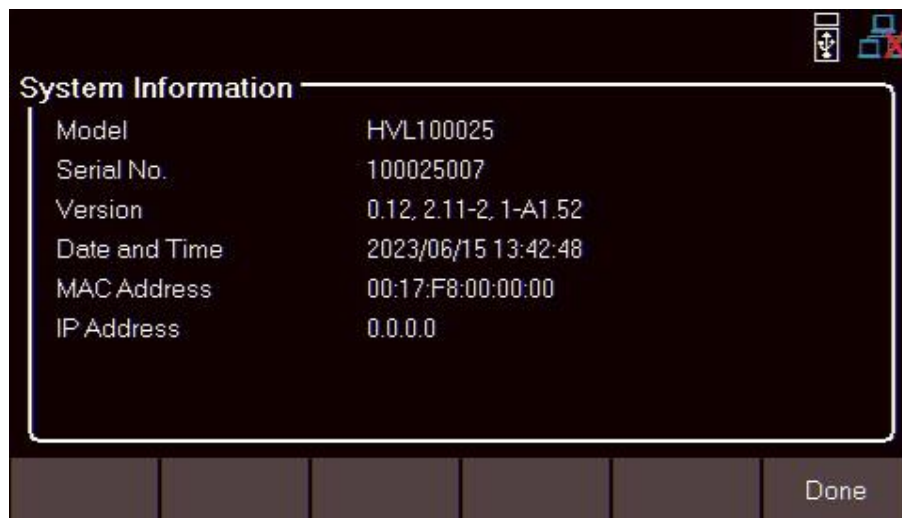


Figure 9.14 Menu System Information

Spécifications

Spécifications

Remarque : toutes les spécifications s'appliquent à l'appareil après un temps de stabilisation de la température de 30 minutes, à une température ambiante de 23 °C ± 5 °C.

Modèle		HVL600150	HVL80075	HVL100025	HVL600300	HVL800150	HVL100050
Gammes d'entrée :							
Tension d'entrée		0 - 600 V	0 - 800 V	0 - 1000 V	0 - 600 V	0 - 800 V	0 - 1000 V
Courant d'entrée		0 - 150 A	0 - 75 A	0 - 25 A	0 - 300 A	0 - 150 A	0 - 50 A
Puissance d'entrée		3000 W			6000 W		
Tension de fonctionnement minimale		3,5 V	2,0 V	3,5 V	3,5 V	2,0 V	3,5 V
Mode CV							
Gamme	Basse	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 100 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 100 V
	Haute	0 - 600 V	0 - 800 V	0 - 1000 V	0 - 600 V	0 - 800 V	0 - 1000 V
Relecture programmation/ Précision		±(0,05 % + 0,05 % FS) ⁽¹⁾					
Mode CC							
Gamme	Basse	0 - 15 A	0 - 7,5 A	0 - 2,5 A	0 - 30 A	0 - 15 A	0 - 5 A
	Haute	0 - 150 A	0 - 75 A	0 - 25 A	0 - 300 A	0 - 150 A	0 - 50 A
Relecture programmation/ Précision		±(0,05 % + 0,05 % FS) ⁽¹⁾					
Mode CR							
Gamme	Basse	0,03 Ω - 4 Ω	0,03 Ω - 10,66 Ω	0,2 Ω - 40 Ω	0,015 Ω - 2 Ω	0,015 Ω - 5,33 Ω	0,1 Ω - 20 Ω
	Haute	4 Ω - 3200 Ω	10,66 Ω - 5000 Ω	40 Ω - 10 kΩ	2 Ω - 1600 Ω	5,33 Ω - 4000 Ω	20 Ω - 5 kΩ
Précision programmation (I > 10 % de la Gamme)		1 % + 0,1 % de la pleine échelle			1 % + 0,1 % de la pleine échelle		
Mode CW							
Gamme	Basse	0 - 300 W			0 - 600 W		
	Haute	0 - 3000 W			0 - 6000 W		
Précision programmation		±(0,2 % + 1 % FS)					
Mode Transient (mode CC)							
T1 & T2		100 μs - 10 s					
Précision		5 μs ± 100 ppm					
Pente ⁽²⁾	Basse	0,05 - 3000 A/ms	0,025 - 1500 A/ms	0,008 - 500 A/ms	0,1 - 6000 A/ms	0,05 - 3000 A/ms	0,017 - 1000 A/ms
	Haute						
Programmation externe							
Précision VMON		0,1 % + 0,1 % FS					
Précision IMON		0,1 % + 0,1 % FS					
Impédance d'entrée		210 kΩ ± 5 %					

(1) S'applique lorsque la tension définie (mode CV) ou le courant défini (mode CC) est supérieur à 0,2 % de la pleine échelle.

(2) Les spécifications du temps de transition ne sont pas garanties, contrairement aux descriptions de la performance typique. Le temps de transition réel est défini comme le temps que met l'entrée pour passer de 10% à 90% ou de 90% à 10% des valeurs de courant programmées. Dans le cas de très gros changements de charge, par exemple d'aucune charge à une charge pleine, le temps de transition réel sera plus grand que le temps prévu. La charge ajustera automatiquement le temps de transition pour correspondre à la gamme (haute ou basse) qui est le plus près de la valeur programmée.

Spécifications (suite)

Remarque : toutes les spécifications s'appliquent à l'appareil après un temps de stabilisation de la température de 30 minutes, à une température ambiante de 23 °C ± 5 °C.

Modèle	HVL600150	HVL80075	HVL100025	HVL600300	HVL800150	HVL100050
Protection programmable						
Tension (OVP)						
Gamme	0,394 V - 630 V	0,525 V - 840 V	0,656 V - 1050 V	0,394 V - 630 V	0,525 V - 840 V	0,656 V - 1050 V
Précision	0,2 % + 0,788 V	0,2 % + 1,05 V	0,2 % + 1,313 V	0,2 % + 0,788 V	0,2 % + 1,05 V	0,2 % + 1,313 V
Courant (OCP)						
Gamme	0,098 A - 157,5 A	0,049 A - 78,75 A	0,016 A - 26,25 A	0,197 A - 315 A	0,098 A - 157,5 A	0,033 A - 52,5 A
Précision	0,2 % + 0,197 A	0,2 % + 0,098 A	0,2 % + 0,033 A	0,2 % + 0,394 A	0,2 % + 0,197 A	0,2 % + 0,066 A
Verrouillage en cas de sous-tension (UVL)						
Gamme	0,45 V - 600 V	0,6 V - 800 V	0,75 V - 1000 V	0,45 V - 600 V	0,6 V - 800 V	0,75 V - 1000 V
Précision	2,5 % + 0,75 V	2,5 % + 1 V	2,5 % + 1,25 V	2,5 % + 0,75 V	2,5 % + 1 V	2,5 % + 1,25 V
Général						
Entrée AC	100 V _{AC} /240 V _{AC} ± 10 %, 47/63 Hz					
Température de fonctionnement	5 °C - 40 °C					
Dimensions (l x H x L)	133 x 428,4 x 665 mm			222 x 428,4 x 615 mm		
Poids	22 kg			33,5 kg		
Garantie	3 ans					
Accessoires standard	Cordon d'alimentation, capot de protection amovible et certificat d'étalonnage					
Conformité réglementaire						
Normes de sécurité	Directive basse tension (LVD) 2014/35/EU, EN61010-1:2010+A1, marque de certification cTUVus [®] conforme aux normes américaines (UL 61010-1:2012) et canadiennes (CAN/CSA-C22.2 NO 61010-1-12)					
Compatibilité électromagnétique	Directive CEM 2014/30/EU, EN61326-1:2013					

(3) Testé et certifié par un laboratoire de test reconnu au niveau national (NRTL), accrédité par l'OSHA.

Service après-vente

Service après-vente sous garantie : Veuillez consulter la section support et service de notre site web sefram.com pour obtenir un numéro RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine avec la preuve d'achat à l'adresse ci-dessous. Indiquez clairement dans la RMA le problème de performance et renvoyez tous les câbles, les sondes, les connecteurs et les accessoires que vous utilisez avec l'appareil.

Service après-vente hors garantie : Veuillez consulter la section support et service de notre site web sefram.com pour obtenir un numéro RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine à l'adresse ci-dessous. Indiquez clairement dans la RMA le problème de performance et renvoyez tous les câbles, les sondes, les connecteurs et les accessoires que vous utilisez avec l'appareil. Les clients qui ne possèdent pas de compte doivent inclure le paiement sous forme de mandat ou de carte de crédit. Pour connaître les frais des réparations les plus courantes, veuillez consulter la section service et assistance de notre site web.

Renvoyez toutes les marchandises à Sefram avec les frais d'expédition prépayés. Les frais de réparation forfaitaires pour le service hors garantie n'incluent pas les frais de retour. Les frais de retour vers l'Amérique du Nord sont inclus pour le service sous garantie. Pour les envois de nuit et les frais d'expédition en dehors de l'Amérique du Nord, veuillez contacter Sefram.

Joignez à l'appareil retourné votre adresse d'expédition complète, le nom de la personne à contacter, son numéro de téléphone et la description du problème.

Sefram
32 Rue Édouard Martel
BP55
42009 Saint-Étienne
04 77 59 01 01
sales@sefram.com
<https://www.sefram.com>

Garantie

Sefram garantit à l'acheteur d'origine que ses produits et leurs composants sont exempts de défauts de fabrication et de matériaux pendant une période de **trois ans** à compter de la date d'achat.

Sefram réparera ou remplacera gratuitement, à sa discrétion, le produit ou les pièces défectueuses. Le produit retourné doit être accompagné d'une preuve de la date d'achat sous la forme d'une facture.

Pour nous aider à mieux vous servir, veuillez compléter l'enregistrement de la garantie pour votre nouvel appareil via notre site web www.sefram.com.

Exceptions : Cette garantie ne s'applique pas en cas de mauvaise utilisation ou d'utilisation abusive du produit ou à la suite de modifications ou de réparations non autorisées. La garantie est annulée si le numéro de série est modifié, dégradé ou enlevé.

Sefram n'est pas responsable des dommages indirects, y compris, mais sans s'y limiter, les dommages résultant d'une perte d'utilisation. Certains pays n'autorisent pas la limitation des dommages accessoires ou indirects. Il se peut donc que la limitation ou l'exclusion susmentionnée ne s'applique pas à vous.

Cette garantie vous donne des droits spécifiques et vous pouvez avoir d'autres droits, qui varient d'un pays à l'autre.

Sefram
32 Rue Édouard Martel
BP55
42009, Saint-Étienne
04 77 59 01 01
sales@sefram.com
<http://www.sefram.com/>