

BK PRECISION®

Modèles 9103 et 9104

Alimentation stabilisée

Manuel Utilisateur



Prescriptions de sécurité

Ces mesures de sécurité concernent l'utilisateur et le personnel de maintenance et doivent être respectées pendant l'utilisation, l'entretien et la maintenance de l'appareil.



Avant de mettre l'appareil sous tension:

- Lisez et comprenez les informations de sécurité et de fonctionnement dans ce manuel.
- Respectez toutes les mesures de sécurité indiquées dans ce manuel
- Vérifiez que le sélecteur de tension connecté au cordon d'alimentation d'entrée est branché sur une prise adaptée. Connecter l'instrument à une tension secteur inappropriée annulera la garantie.
- Connectez tous les câbles à l'instrument avant de le mettre en marche.
- N'utilisez pas l'appareil pour d'autres applications que celles spécifiées par ce manuel ou par B&K Precision.

Le non-respect de ces précautions d'emploi ou des avertissements présents dans ce manuel va à l'encontre des normes de sécurité de la conception, de la fabrication et de l'utilisation prévue de cet instrument. B&K décline toute responsabilité en cas de non-respect de ces règles de sécurité.

Évaluation de la catégorie d'installation

La norme CEI 61010 définit les règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire détermine à quel niveau d'installation il est possible de travailler et pour chaque catégorie, les contraintes correspondantes. Chaque catégorie est numérotée avec un chiffre romain (I, II, III, IV). Cette catégorie d'installation est aussi accompagnée par une tension maximale du

circuit qui doit être testé, définissant ainsi les impulsions de tension attendues et les distances d'isolement requises. Ces catégories sont:

Catégorie I (CAT I): La catégorie d'installation I est définie pour les mesures à faire sur des circuits qui ne sont pas directement reliés au secteur. La tension provient circuit à énergie limitée ou d'une batterie.

Catégorie II (CAT II): La catégorie d'installation II est définie pour les mesures à faire sur le secteur basse tension. Exemple: équipements domestiques, outillage portable, etc.

Catégorie III (CAT III): La catégorie d'installation III est définie pour les mesures à faire sur des circuits destinés à être directement reliés au secteur. Par exemple, ils sont présents dans un panneau de disjoncteurs ou dans les câbles électriques de moteurs installés de façon permanente.

Catégorie IV (CAT IV): Correspond aux mesures destinées à être réalisées à la source de l'installation, par exemple une alimentation électrique externe.



N'utilisez pas cet instrument dans un environnement ayant une évaluation de catégorie d'installation plus élevée que celle spécifiée dans ce manuel.



Vous devez vous assurer que chaque accessoire que vous utilisez avec cet appareil a une évaluation de catégorie d'installation égale ou supérieure à l'évaluation de catégorie d'installation de cet instrument dans le but de maintenir cette dernière. Dans le cas contraire, l'évaluation de catégorie d'installation du système de mesure sera diminuée.

Énergie électrique

Cet instrument est conçu pour être alimenté par une tension secteur de CATÉGORIE II. Les principales sources d'énergie sont de 120 V eff ou 240 Veff. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation fourni avec l'appareil.

Mise à la terre de l'instrument



Afin de minimiser tout risque d'électrocution, le châssis et le boîtier de l'instrument doivent être connectés à une terre électrique. Cet instrument est mis à la terre via la prise terre d'alimentation et le cordon secteur à trois conducteurs. Le câble d'alimentation doit être connecté à la prise électrique tripolaire. La prise d'alimentation et le connecteur respectent les normes de sécurité IEC.



Ne pas modifier ou retirer la mise à la terre. Sans la mise à la terre, tous les éléments conducteurs (y compris les boutons de contrôle) peuvent provoquer une électrocution. Le non-respect de ces consignes peut entraîner des blessures ou la mort



Sauf indication contraire, une mise à la terre sur le panneau avant ou arrière de l'appareil est uniquement indicative et n'est pas sans risque.

Ne pas utiliser l'appareil dans une atmosphère explosive ou inflammable.



Ne pas utiliser l'instrument en présence de gaz, vapeurs inflammables, de fumées ou de particules fines.

 **ATTENTION**

Cet instrument est conçu pour une utilisation intérieure N'utilisez pas l'instrument:

- Dans un environnement nocif ou corrosif, en présence de fumée, de gaz ou de vapeurs inflammables et de particules fines.
- Dans des conditions ayant un taux d'humidité relative supérieur aux spécifications de l'instrument.
- Dans des environnements où il y a un risque de renverser un liquide sur l'appareil ou qu'un liquide se condense à l'intérieur de l'instrument.
- Si la température est différente de la température d'utilisation spécifiée dans ce manuel.
- A une altitude élevée qui modifierait la pression atmosphérique ou si le gaz ambiant n'est pas de l'air.
- Dans des environnements où la circulation de l'air est difficile, même si les températures sont comprises dans les spécifications.
- En plein soleil.

 **MISE EN GARDE**

Cet instrument est conçu pour être utilisé dans un lieu ayant un degré de pollution 2. La plage de température de fonctionnement est de 0°C à 40°C et en ce qui concerne l'humidité relative pour un fonctionnement normal, elle doit être inférieure à 80% sans aucune condensation.

La mesure peut être faussée si elle est effectuée dans un environnement non conforme. La mesure peut être faussée si elle est effectuée dans un environnement soumis à de rapides variations de température, d'humidité ou de luminosité, à des vibrations ou des chocs mécaniques, à des bruits ou des perturbations électriques, à un champ magnétique ou électrique élevé.

Ne pas utiliser l'appareil s'il est endommagé!

 **ATTENTION**

Si l'instrument est endommagé ou semble être endommagé, ou si un liquide, un produit chimique ou tout autre substance se renverse sur ou dans l'instrument, retirez le câble d'alimentation de l'appareil, enlevez-le et informez qu'il est hors d'usage puis retournez-le à votre distributeur afin qu'il soit réparé. Veuillez informer votre distributeur si l'appareil a été exposé à une quelconque contamination.

Nettoyez l'instrument uniquement comme l'indique le manuel!

 **ATTENTION**

Ne nettoyez pas l'instrument, ses interrupteurs, ou ses bornes avec des bombes de nettoyage, des produits abrasifs, des lubrifiants, des solvants, des acides ou tout autre produit chimique. Nettoyez l'instrument uniquement à l'aide d'un chiffon doux et sec ou bien en suivant les instructions présentes dans ce manuel.

Il convient de ne pas utiliser cet appareil à d'autres fins que celles indiquées dans ce manuel!

 **ATTENTION**

Cet appareil n'est pas destiné à être utilisé au contact du corps humain ni avec un appareil de survie ou d'assistance vitale.

Ne touchez pas les circuits électriques de l'appareil!

 **ATTENTION**

Les coques de l'instrument ne doivent être en aucun cas retirées par le personnel d'exploitation. Le remplacement de composants et les ajustements internes doivent être effectués par une personne qualifiée, qui est consciente des risques d'électrocutions lorsque les coques et les protections de l'instrument sont enlevées. Sous certaines conditions, même lorsque le câble d'alimentation est débranché, des tensions dangereuses peuvent persister lorsque les coques sont retirées. Pour

éviter toute blessure, déconnectez toujours au préalable le cordon d'alimentation ainsi que toutes les autres connexions (par exemple : les câbles d'essai, les câbles d'interface de l'ordinateur, etc.), déchargez tous les circuits, et vérifiez qu'il n'y ait pas de tensions dangereuses présentes dans chaque conducteur, en effectuant des mesures à l'aide d'un appareil de détection de tensions en bon état de marche, avant de toucher n'importe quelle partie interne. Assurez-vous du bon fonctionnement du détecteur de tensions avant et après avoir effectué des mesures en le testant sur des sources de tensions connues et testez-le avec les tensions DC et AC. N'effectuez aucun réglage sans la présence d'une personne apte à effectuer les gestes de premiers secours et de réanimation.

N'insérez aucun objet dans les ouvertures d'aération et autres ouvertures de l'appareil.



Des tensions dangereuses peuvent être présentes dans le système de circuit lors du test lorsque le circuit est défectueux.

Changement du fusible



Le changement du fusible doit être effectué par du personnel qualifié qui connaît les conditions de changement des fusibles de l'appareil et les procédures de remplacement en toute sécurité. Déconnectez l'instrument du circuit d'alimentation avant de remplacer les fusibles. Remplacez les fusibles uniquement avec d'autres de même type, de tension identique, et de courant identique à celui spécifié dans ce manuel ou à l'arrière de l'instrument. Une mauvaise manipulation pourrait endommager l'instrument, conduire à un danger pour la sécurité, ou causer un incendie. L'utilisation de fusibles différents de ceux recommandés par le manuel annulera la garantie.

Entretien



Ne pas remplacer des parties ou apporter des modifications non approuvées par B&K Precision. Retournez l'instrument à votre distributeur afin de vous assurer que la sécurité et que ses performances sont maintenues.

Ventilateurs



Cet instrument contient un ou plusieurs ventilateurs. Pour une utilisation continue de l'appareil en toute sécurité, il est indispensable que les entrées et les orifices d'échappement d'air ne soient pas obstrués par de la poussière ou par des débris qui pourraient réduire le flux d'air. Laissez un espace d'au moins 25mm autour de chaque côté de l'instrument qui contiennent des entrées d'air et des orifices d'échappement d'air. Si l'instrument est installé dans une baie de test positionnez les dispositifs de puissance au-dessus de l'instrument afin de réduire le réchauffement des circuits. N'utilisez pas l'instrument si vous ne pouvez pas vérifier le bon fonctionnement du ou des ventilateurs (notez que certains ventilateurs peuvent avoir un cycle de fonctionnement par intermittence.). N'insérez aucun objet à l'entrée ou à la sortie du ventilateur.

Utilisez des câbles ayant un diamètre adapté



Pour connecter une charge à l'alimentation, utilisez des câbles ayant un diamètre suffisant pour permettre la sortie en continu du courant de court-circuit sans que les câbles surchauffent.

Pour une utilisation de l'appareil en toute sécurité

- Ne placez aucun objet lourd sur l'instrument.
- N'obstruez pas les flux d'air de refroidissement de l'instrument.
- Ne placez pas un fer à souder chaud sur l'instrument.

- Ne tirez pas l'instrument par le cordon d'alimentation ni par ses câbles de test.
- Ne jamais déplacez l'instrument lorsque des câbles sont connectés à une application.

Certification

Nous certifions que ce produit est conforme à toutes les spécifications listées dans ce manuel à sa sortie d'usine.

Déclaration de conformité

Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (Applicable dans les pays de l'Union Européenne ayant un système de collecte sélective)



Directive 2002/96/EU du Parlement européen et du Conseil européen relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), spécifiant que les déchets d'équipements électriques et électroniques ne doivent plus être jetés avec les déchets municipaux non-triés. Rendez-vous dans une infrastructure de collecte qui procèdera au

traitement de l'appareil et conformez-vous aux exigences applicables.

Déclaration de Conformité CE

Cet instrument répond aux conditions de la Directive 2006/95/EC : «Basse Tension» DBT) et à la Directive 2004/108/EC concernant la Comptabilité Électromagnétique grâce aux normes suivantes.

Directive basse tension

EN 60950-1

EN 61010-1

Normes CEM

EN 55011

EN 55022

EN 55024

EN61000-3-2

EN61000-3-3

EN61000-6-1

Symboles de sécurité

	Se référer au manuel d'utilisation pour informer d'un danger afin d'éviter une électrocution ou une blessure et prévenir d'un risque d'endommagement de l'appareil.
	Risque de choc électrique
	On (Alimentation) Interrupteur principal de connexion de l'alimentation AC
	Off (Alimentation) Interrupteur principal de déconnexion de l'alimentation AC
	Courant continu
	Courant alternatif
	Fusible
	Châssis (mise à la terre)
	Prise de terre
	Prise terre de protection.
	ATTENTION : indique une situation dangereuse, pouvant entraîner des blessures mineures ou graves.
	MISE EN GARDE : indique une situation dangereuse, qui pourrait entraîner la mort ou des blessures très graves.
	DANGER : indique une situation dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures très graves

1 Informations générales

1.1 Aperçu général

Les appareils 9103 et 9104 sont des alimentations disposant de plusieurs gammes, elles sont différentes des d'alimentation conventionnelles car elles font varier les limites du courant et de la tension afin de délivrer la puissance nominale maximale à tous les points de fonctionnement. Une alimentation conventionnelle délivre le courant et la tension maximum, ce qui peut ne pas convenir à tous les points de fonctionnement.

Ces alimentations proposent des points de recouplement automatiques pour la tension et le courant continu, 3 réglages prédéfinis du courant et de la tension pour les paramètres fréquemment utilisés. Cet appareil peut également être piloté à distance.

Le réglage de la tension et du courant est rapide et précis grâce aux deux options du sélecteur (grossier/précis). Le réglage, la modification et la vérification des limites du niveau du courant peuvent être effectués sans mettre la sortie en court-circuit.

Le pilotage à distance via l'interface USB permet d'activer ou de désactiver l'alimentation et d'ajuster la tension et le courant sans passer par le panneau avant. Il est possible de programmer jusqu'à 20 combinaisons du courant et de la tension sur 999 cycles au maximum, chacun ayant une durée comprise 1 et 600 secondes.

Un signal de rampe DC ainsi que le générateur de signaux peuvent être paramétrés depuis le panneau avant ou depuis le logiciel fourni, qui permet d'avoir un aperçu du signal final.

Il est possible d'accéder rapidement aux réglages fréquemment utilisés grâce aux 3 pré-réglages enregistrés par l'utilisateur.

1.2 Contenu de l'emballage

Veillez contrôler l'aspect mécanique et électrique de l'instrument dès sa réception. Sortez tous les éléments du carton d'emballage, et vérifiez qu'il n'y ait aucun dégât apparent qui aurait pu être causé lors du transport. Veuillez informer de tout dégât immédiatement la compagnie de transport. Gardez le carton d'emballage d'origine pour un possible futur renvoi. Chaque instrument est envoyé avec les éléments suivants:

- 1x alimentation 9103 ou 9104
- 1X Câble USB
- 1x Connecteur pour le pilotage analogique
- 1 x Cordon d'alimentation secteur
- 1x Rapport de test électrique

Vérifiez que tous les éléments se trouvent dans le paquet envoyé. Si l'un d'entre eux manque, merci de contacter votre distributeur.

1.3 Alimentation de l'appareil

L'alimentation dispose d'une entrée secteur universelle, la tension secteur doit avoir une tension nominale de 110V ou 220V. Utilisez le sélecteur de tension pour basculer entre 110V et 220V.



ATTENTION!

Avant de modifier la tension, débranchez tous les câbles, même le cordon d'alimentation. Après avoir modifié la tension secteur, assurez que les appareils que vous connecterez ont des fusibles adaptées à la tension sélectionnée.

1.4 Fusible

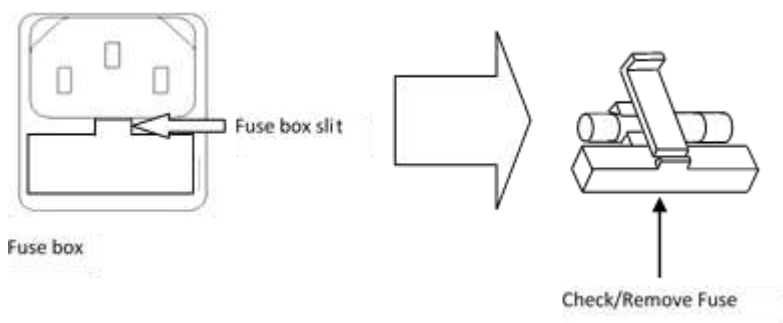
Un fusible sur l'entrée secteur est nécessaire pour la mise en marche de l'appareil. Vous trouverez ci-dessous un tableau indiquant les types de fusible adaptés pour chaque modèle avec soit une tension secteur de 110 VAC ou de 220 VAC.

Modèle	Caractéristiques du fusible (110 - 240VAC)
9103	T T5AL, 250V
9104	T5AL 250V

1.5 Changement du fusible

Suivez les étapes ci-dessous pour vérifier le bon état du fusible ou pour le remplacer.

1. Repérez le boîtier à fusibles sur le panneau arrière, se trouvant à côté de la prise secteur.
2. Utilisez un tournevis plat et dévissez la capsule du fusible puis faites le glisser pour le pousser hors du boîtier.
3. Vérifiez et remplacez le fusible si nécessaire.



2 Témoins et indicateurs

2.1 Panneau avant

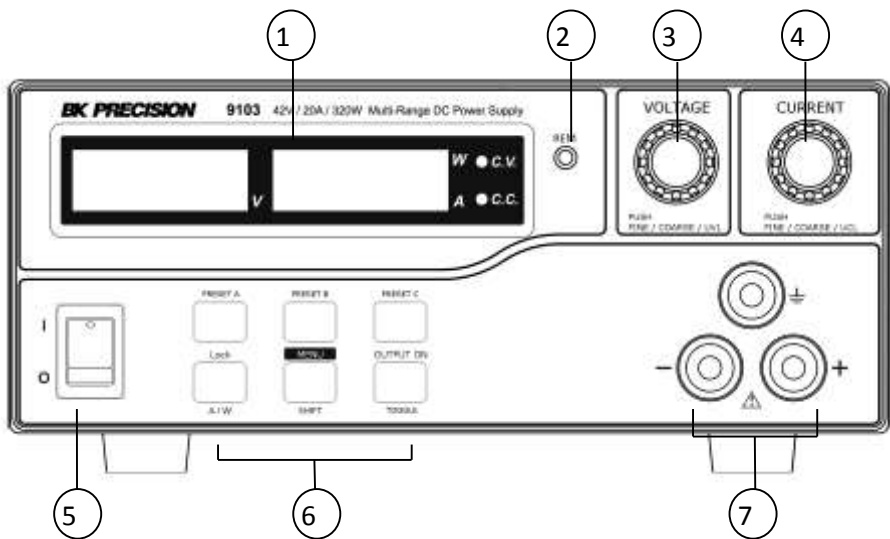


Illustration 1 - Panneau avant

1. Écran à LED affichant CV/CC/W (courant constant/ tension constante/indicateur d'alimentation)
2. Indicateur de pilotage à distance (mode USB)
3. Roue codeuse de la tension de sortie (limite haute de la tension UVL)
4. Roue codeuse du courant de sortie (limite haute de sortie du courant UCL)
5. Interrupteur marche/ arrêt
6. Touches rétroéclairées:
 - Touches prédéfinies 1,2 et 3
 - Touche menu (touche shift)
 - Touche de verrouillage/ déverrouillage (touche d'affichage des ampères et des watts)
 - Sortie ON/ OFF (touche $\Delta V/\Delta t$)
7. Bornes de sortie

2.2 Panneau arrière

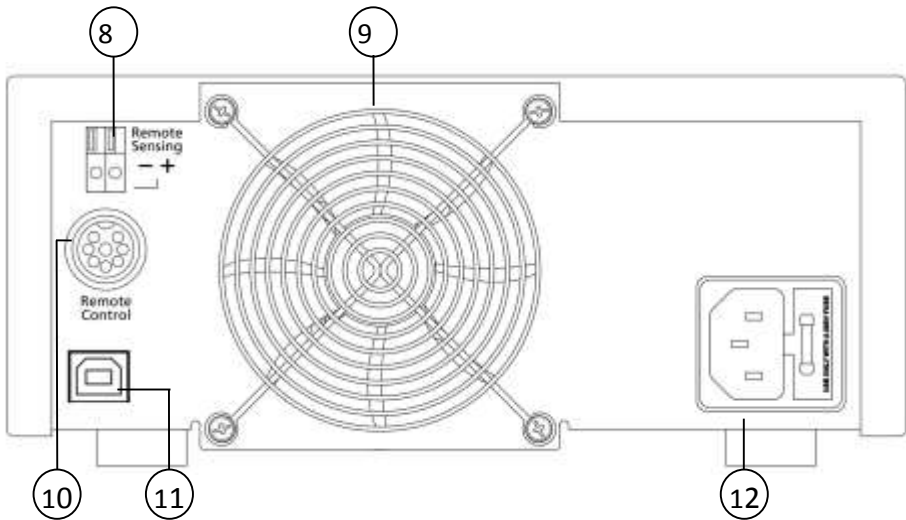


Illustration 2 - Panneau arrière

8. Prise de potentiel à distance

Attention : Court-circuiter ces bornes de prise de potentiel ou connecter les bornes à une polarité inversée endommagerait l'alimentation.

9. Ventilateur de refroidissement

10. Borne de pilotage à distance analogique

11. Port USB

12. Prise d'entrée secteur et compartiment du fusible

3 Mise en œuvre

3.1 Consignes de sécurité

ATTENTION!

- Ne pas utiliser l'alimentation à proximité d'eau ou de projections d'eau.
- Ne pas utiliser ni toucher l'alimentation avec les mains humides ou mouillées.
- Ne pas ouvrir le boîtier de l'alimentation s'il est connecté au secteur.
- Toutes les opérations de maintenances et les réparations doivent être effectuées par du personnel qualifié
- Avant de remplacer le fusible AC, déterminer au préalable la cause de la surintensité.
- Remplacer le fusible à l'identique.
- ⚠ La tension de sortie maximum du modèle 9104 est de 60 Volts. Ne pas toucher les bornes de sortie.
- La connexion en série ou parallèle de deux blocs d'alimentation est interdite.

ATTENTION

- Utilisez uniquement une prise secteur 3 fils conducteurs.
- L'appareil n'est pas prévu pour une utilisation extérieure.
- Ne pas placer ni utiliser l'appareil dans un environnement humide ou poussiéreux ni près d'une source de chaleur.
- Avant de brancher l'appareil sur secteur, vérifier à l'aide l'étiquette à l'arrière de l'appareil que les caractéristiques de l'alimentation secteur conviennent au bloc d'alimentation.
- Ne pas bloquer les sorties d'aération de l'appareil.

- Respecter les spécifications de l'appareil lors de l'utilisation. Une charge excessive à répétition risque d'endommager l'appareil.
- Lors du pilotage à distance à l'aide la fonction Remote Sense, ne jamais court-circuiter les bornes de ni utiliser l'interrupteur On/Off du panneau avant ou via le contrôle à distance analogique ou la programmation à distance.
- Le câble d'alimentation doit être au minimum de 0.75 mm² de diamètre et sa longueur ne doit pas excéder 3 mètres.

3.2 Utilisation des touches et des roues codeuses

3.2.1 Touches

Les touches actives sont éclairées. Les trois touches du bas ont une fonction double, elles fonctionnent conjointement entre elles ou avec les roues codeuses de la tension et du courant (comme spécifié sur les étiquettes vertes).

La touche Menu correspond à la touche Shift. Pour passer en mode Menu, appuyer sur la touche et la maintenir enfoncée, pour passer en mode Shift, appuyer brièvement sur la touche.

3.2.2 Roues codeuses

Les roues codeuses permettent de choisir un réglage grossier (rapide) ou fin.

Enfoncer la roue codeuse pour basculer entre réglage grossier (rapide) et fin. Vous noterez un changement sensible de la luminosité de la LED. Ajuster la roue codeuse aux valeurs souhaitées de réglages grossiers (rapides) et fins. L'affichage reviendra à sa luminosité initiale après quelques secondes afin de confirmer les changements effectués.

3.3 Modes de contrôle:

Il existe 5 modes de contrôle différents:

Normal, présélection, signal de rampe DC et générateur de signaux, pilotage à distance via la fonction Remote Control et pilotage à distance via ordinateur.

L'alimentation est pré-réglée (réglage usine) sur le mode Normal avec le courant maximal et en mode courant constant

3.3.1 Mode normal - utilisation du bloc d'alimentation

Tableau 1 - Plages de tension et de courant

<i>Numéro du modèle</i>	<i>Plage de tension de sortie</i>	<i>Courant nominal total</i>
9103	0 - 42V ($I \leq 7.6A$ pour 42V)	0 - 20A ($V \leq 16V$ pour 20A)
9104	0 - 84V ($I \leq 3.8A$ pour 84V)	0 - 10A ($V \leq 32V$ pour 10A)

Les valeurs maximales du courant et de la tension sont limitées par la puissance de sortie maximale (320W). Réduire la tension pour augmenter le courant et vice-versa.

3.3.1.1 Mise sous tension de l'alimentation

Après avoir allumé l'appareil, la tension sélectionnée s'affiche à l'écran. Le courant est réglé par défaut à 00,00. La sortie est réglée sur « Off » par défaut. Appuyez sur la roue codeuse du courant ou de la tension ou les tourner d'un cran pour afficher les paramètres actuels. Tous les écrans afficheront 00.00 après quelques secondes.

3.3.1.2 Connecter des appareils à l'alimentation

Brancher la borne (+) de l'appareil alimenté à la borne rouge(+) de l'alimentation et brancher la borne (-) de l'appareil alimenté à la borne noire (-) de l'alimentation. L'alimentation doit être éteinte. Connecter un câble de terre si nécessaire (réaliser cette étape soigneusement afin d'éviter les boucles de terre).

Afin de réduire le risque de surchauffe utiliser des câbles ayant un diamètre adapté au courant nominal élevé de l'alimentation. Se référer

au tableau ci-dessus pour connaître le diamètre de câble adapté au courant utilisé.

Calibre (AWG)	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Courant max	75	55	40	25	20	13	10	7	5
mΩ/m	1,3	2,1	3,3	5,2	8,3	13,2	21	33,5	52,8

⚠ WARNING

Afin de ne pas endommager l'équipement à tester, s'assurer que l'alimentation est bien éteinte avant d'y connecter l'équipement à tester. Pour des raisons de sécurité, le diamètre des câbles utilisés doit être adapté au courant maximum en cas de court-circuit, ceci afin de limiter les risques de surchauffe. Cela permet également d'éviter les chutes de tension dans les câbles.

CHOC ELECTRIQUE:



Lors de l'utilisation de l'alimentation avec une tension supérieure à 40V, il y a un risque de choc électrique dans les connexions de sortie et dans la charge. Pour sa sécurité, l'utilisateur doit s'assurer que les parties sous tension ne sont pas accessibles. S'assurer que l'isolement du câble est supérieur à la tension d'entrée maximale de l'alimentation.

3.3.1.3 Appuyer sur la touche On/Off pour alimenter l'équipement

La tension et le courant seront affichés en permanence et l'indicateur de la tension constante ou de courant constant sera allumé selon les paramètres choisis et les valeurs de l'équipement sous test.

Lors que le test est terminé, éteindre d'abord l'équipement sous test puis éteindre l'alimentation.

3.3.1.4 Passer de l'ampèremètre au wattmètre.

Cette fonction est disponible uniquement lorsque la touche On/Off est sur « On »

Appuyer sur la touche Shift (Menu) puis sur la touche « Lock/Unlock » pour passer de l'ampèremètre au wattmètre.

L'appareil affiche le wattmètre.

Suivre la même méthode pour repasser de l'ampèremètre au wattmètre.

3.3.1.5 Fonction verrouillage des touches

Cette fonction permet d'éviter la modification des paramètres du courant ou de la tension par inadvertance.

Pour verrouiller ou déverrouiller toutes les touches et les roues codeuses du panneau avant, appuyez sur la touche Lock/Unlock.

La touche Lock/Unlock sera éclairée lorsque que la fonction verrouillage est activée.

3.3.1.6 Réglage des limites hautes de tension et de courant

Cette fonction a pour but de fournir une protection supplémentaire aux charges sensibles au courant et/ou à la tension. Lorsque la tension ou le courant de la borne de sortie est supérieur aux limites hautes, la borne de sortie se coupera automatiquement.

Réglage de la limite haute de la tension: Appuyer sur la touche Shift puis sur la roue codeuse de la tension.

Le voltmètre affichera la limite actuelle de la tension et l'ampèremètre affichera SUuL Tourner la roue codeuse de la tension jusqu'à la limite de la tension désirée. Appuyez sur la touche Shift pour confirmer la modification.

Réglage de la limite haute du courant: Appuyer sur la touche Shift puis sur la roue codeuse du courant. Le voltmètre affichera la SUCL et l'ampèremètre affichera la limite de courant actuelle. Tourner la roue

codeuse du courant jusqu'à la limite du courant désirée. Appuyez sur la touche Shift pour confirmer la modification.

Remarque: Les limites hautes du courant et de la tension sont fixées par défaut à la valeur de sortie maximale.

Le réglage des limites hautes de la tension et du courant ont une influence sur la plage utilisable de la tension et du courant. La protection du courant et de la tension sera activée si les limites sont dépassées.

Si la fonction prise de potentiel à distance est activée, la compensation de l'augmentation de la tension de sortie doit être prise en compte lors du réglage de la limite haute de la tension.

Mode présélection

L'alimentation dispose de trois modes de sortie préprogrammés (Preset 1/ Preset 2/ Preset 3).

- Appuyez sur la touche Preset 1, 2 ou 3 pour choisir le réglage de la tension et du courant de l'un des modes présélectionnés.
- Pour visualiser les valeurs présélectionnées sans les modifier, appuyez sur la touche Shift puis sur la touche Preset sélectionnée (elle sera éclairée).
- Les valeurs seront ensuite affichées à l'écran.
- Pour modifier les valeurs des modes présélectionnés, appuyez sur la touche correspondant au mode à modifier (elle sera alors éclairée) puis ajuster le niveau de la tension ou du courant.
- Les modifications seront enregistrées. Les valeurs modifiées des modes présélectionnées ne reviennent pas à leur réglage par défaut lorsque l'appareil est éteint.

Les valeurs par défaut des trois modes présélectionnés sont visibles dans le tableau ci-dessous:



Attention : Toujours vérifier le niveau du courant et de la tension du mode présélectionné avant de connecter une charge.

<i>Valeur par défaut</i>	<i>Tension de sortie</i>	<i>Courant de sortie</i>
Mode présélectionné 1	9103 5V 9104 5V	9103 20A 9104 10A
Mode présélectionné 2	9103 13,8V 9104 13,8V	9103 20A 9104 10A
Mode présélectionné 3	9103 20V 9104 20V	9103 16A SSP-8302: 8A

Mode séquentiel

Dans ce mode, les 3 modes présélectionnés mentionnés précédemment sont utilisés pour générer des signaux de rampe montante ou descendante ainsi que des signaux d'impulsion, des signaux triangulaires, des signaux trapézoïdaux en faisant varier la tension, la durée de chaque niveau de tension et l'intervalle (Δt) pour passer d'un niveau de tension à l'autre. Il est également possible de choisir le nombre (Runt) de cycles de signaux. A la fin des cycles, la borne de sortie sera désactivée automatiquement.

Il est recommandé de programmer cette fonction via un ordinateur plutôt que depuis le panneau avant car les signaux peuvent être visualisés. De plus les réglages peuvent plus facilement être réalisés et enregistrés. Les paramètres du signal de sorties peuvent être enregistrés, ce qui permet de s'y référer ultérieurement.

3.3.3.1 Réglage de ΔV a-b, Δt a-b, Func A/ B/ C et Runt

3 générateurs de tension peuvent être réglés: A, B et C.

Mode présélectionné 1 = A

Mode présélectionné 2 = B

Mode présélectionné 3 = C

ΔV a-b signifie « écart entre la tension A et la tension B ».

L'écran indique: rUN A_b/ b_A/ A_C/ C_A/ b_C/ C_b (tourner la roue codeuse du courant)

Δt a-b indique la durée en seconde entre le niveau de la tension A et le niveau de la tension B. Ce temps de transition peut être réglé: de 0 à 999 secondes.

L'écran affiche: A_b_0000. Tournez la roue codeuse du courant pour modifier le temps de transition.

La fonction A/ B/ C indique la durée en secondes (de 0 à 600 secondes)



de la tension du mode présélectionné. Tournez la roue codeuse du courant pour modifier la durée. L'écran affiche: FUNA 0000

Runt signifie « nombre de cycles »

L'écran affiche: rUNt 0000 (tournez la roue codeuse du courant pour choisir le nombre de cycles).



3.3.3.2 Utilisation de la fonction $\Delta V/\Delta t$ pour générer un signal de type rampe

1. S'assurer que la tension et le courant du mode présélectionné aient été réglés préalablement.

Dans cet exemple:

Mode présélectionné 1=A=5V/

Mode présélectionné 2=B=10V

ΔV a-b= affichage: "rUN A _ b"

Δt a-b=5 sec: Affichage: "A_b_0005"; Run t=3 cycles

Func A=0 sec; Func b=15 sec

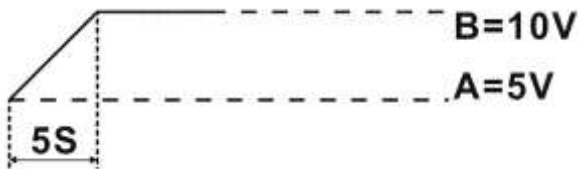
2. Maintenir la touche menu enfoncée jusqu'à ce que l'écran affiche « d u d t SEt », si cela ne fonctionne pas tournez la roue codeuse de la tension jusqu'à ce que l'affichage soit identique à l'image ci-dessous.



3. Appuyer sur la roue codeuse de la tension pour confirmer la sélection du mode $\Delta V/\Delta t$.
4. Sélectionner le paramètre à modifier en tournant la roue codeuse de la tension et modifier la valeur avec la roue codeuse du courant.
5. Après avoir effectué les réglages, appuyez sur la roue codeuse de la tension pour confirmer et retourner au menu des réglages, appuyer sur la touche Menu pour sortir du menu des réglages, la touche menu doit être éteinte.

6. Pour démarrer la fonction $\Delta V/\Delta t$, appuyer sur la touche correspondant au mode présélectionné puis sur la touche Menu puis deux fois sur la touche Output.
7. Lorsque les cycles seront terminés, la sortie sera coupée automatiquement. Pour arrêter la fonction $\Delta V/\Delta t$, appuyer sur la touche Menu puis sur la touche Output à n'importe quel moment.

3.3.3.3 Utilisation de la fonction $\Delta V/\Delta t$ pour générer des signaux



Une fois la fonction $\Delta V/\Delta t$ démarrée, vérifiez que 2 touches mode présélectionné sont allumées et que l'une clignote.

Le mode A et B clignoteront alternativement.

Le signal sera généré de manière cyclique, pour l'arrêter, appuyer sur la touche « Shift » et sur la touche Output.

Exemple 1:

Signal d'impulsion de 3 secondes à 10 V et d'une seconde à 5V.

Réglage de A (mode présélectionné 1) = 5V, réglage de B (mode présélectionné 2) = 10 V

Réglage de FunA = 1 seconde AFFICHAGE: FunA 001 (*tourner la roue codeuse du courant*)

Réglage de FunB = 3 secondes AFFICHAGE: FunB 003

(Tourner la roue codeuse du courant)

Réglage de Δt a-b = 0 AFFICHAGE: A_B_ 0000

Réglage de Δt a-b = 0 AFFICHAGE: B_A_ 0000

Réglage de rUNT 0000 (signifie nombre de cycles illimité)

Pour générer un signal, appuyer sur la touche Shift puis sur la touche Output on.

Le signal sera généré selon le nombre de cycles spécifié, ou à l'infini si la valeur de rUNT est 0000.

Pour arrêter le cycle, appuyer sur la touche Shift puis sur la touche Output on.

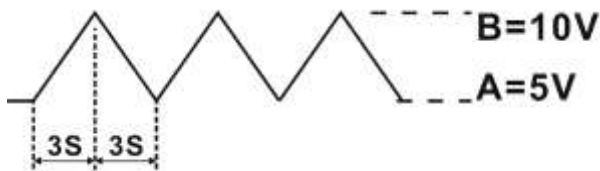


Exemple 2: Signal triangulaire

Réglage de A = 5V, B = 10 V

Réglage de Δt a-b = 3 secondes, réglage de Δt b-a = 3 seconds

Réglage de Func. A = 3 secondes B = 3 secondes



Remarque : Il est possible de paramétrer le générateur de signaux depuis le logiciel de pilotage à distance, qui permet de visualiser les signaux et d'enregistrer les données de sortie.

4 Pilotage à distance

Il existe deux méthodes de pilotage à distance.

Remarque : Quelle que soit la méthode, le connecteur pour le pilotage analogique doit être paramétré; sinon l'appareil sera en mode courant constant pendant toute la durée de l'opération.

4.1 Accéder au mode pilotage à distance

Appuyer sur la touche Menu pendant 3 secondes.

Tourner la roue codeuse de la tension jusqu'à ce que rC Set soit affiché. Appuyer sur la roue codeuse de la tension pour confirmer l'entrée dans le mode de pilotage à distance.



Tourner la roue codeuse du courant pour activer le mode de pilotage à distance. (On)

Appuyez sur la roue codeuse de la tension pour confirmer et retourner au menu réglage.

Appuyer sur la touche Menu pour sortir du menu réglage.

Pour confirmer que l'appareil est en mode pilotage à distance analogique les touches Lock/Unlock et Output On/Off seront allumées, ainsi que le témoin de pilotage à distance.

Toutes les touches du panneau avant (sauf la touche Lock/Unlock) seront verrouillées.

4.2 Désactiver le pilotage à distance

Appuyer sur la touche Lock/Unlock pour déverrouiller l'ensemble des touches.

Répéter les trois premières étapes de la section précédente, sélectionner « off » avec la roue codeuse lors de la troisième étape.

4.3 Méthode de pilotage à distance et réglages

Après avoir activé le mode de pilotage à distance, les réglages suivants peuvent être effectués de manière externe.

Il existe deux méthodes pour effectuer le réglage du courant et de la tension à distance.

Quelle que soit la méthode utilisée, le contrôle à distance de la tension et le contrôle à distance du courant doivent être paramétrés et utilisés en même temps.

Auquel cas, l'appareil fonctionnerait en mode courant constant et le pilotage à distance ne serait pas fonctionnel.

4.4 Pilotage à distance analogique

Paramétrage du connecteur pour le pilotage analogique.

Enlever la partie noire du connecteur en enlevant les vis comme indiqué sur l'illustration 4.



Figure 4 - Connecteur pour le pilotage analogique

Souder les 5 fils (22AWG) aux broches 1, 2,3,4 et 5. Pour le numéro des broches, référez-vous à l'illustration ci-dessous.

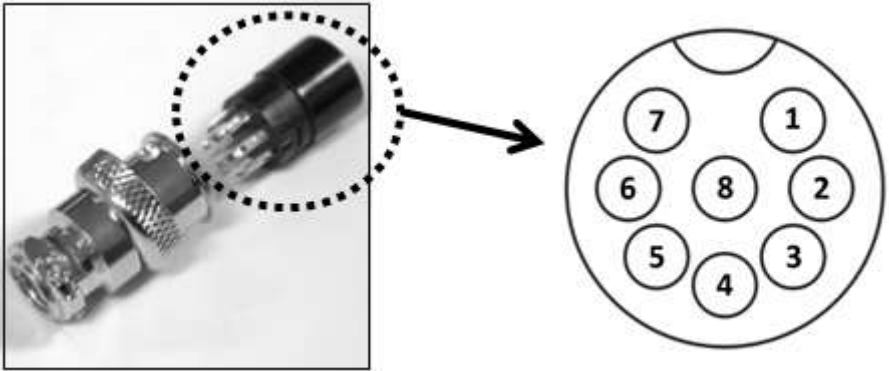


Figure 5 - Numéro des broches

S'assurer qu'il n'y ait pas de charge connectée à l'appareil et que l'alimentation soit bien éteinte.

Brancher le connecteur à la borne de pilotage analogique de l'alimentation.

Sécuriser la connexion en vissant la bague du connecteur.

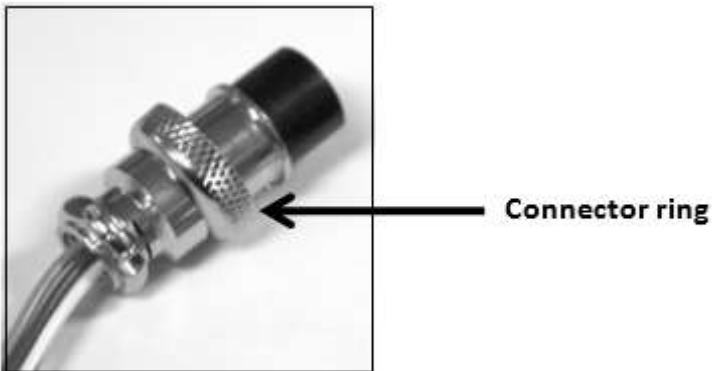


Figure 6 - Bague du connecteur

Après ces étapes, il est possible de choisir la méthode d'utilisation du pilotage à distance. (1) En utilisant deux sources de tension externe variables ou (2) en utilisant deux résistances variables de 5 k Ω .

4.4.1 Utilisation de deux sources de tension externe variables.

Broche	Fonction	Remarque
1	Tension interne +5 V	Inférieure à 50 mA
2	Réglage de la tension	0 – 5 V
3	Réglage du courant	0 – 5 V
4	Terre	
5	Sortie désactivée	Relié à la terre
6	N/A	
7	N/A	
8	N/A	

Table 1 – Distribution des broches en mode sources de tension externe variables

Une source de tension externe comprise entre 0 et 5V est envoyée dans la borne de contrôle analogique pour ajuster la tension de sortie du la sortie principale et auxiliaire.

ATTENTION! Si la tension est supérieure à 5V la protection contre les surtensions se déclenchera.

1. S'assurer qu'il n'y ait pas de charge connectée à l'appareil et que l'alimentation soit bien éteinte.
2. Connecter la broche 2 à la polarité positive de la première source de tension et la broche 4 à la polarité négative.
3. Connecter la broche 3 à la polarité positive de la seconde source de tension et la broche 4 à la polarité négative.
4. Placer l'interrupteur de contrôle à distance sur ON.
5. Allumer l'alimentation.
6. Vérifier la plage de la tension de sortie de l'alimentation en faisant varier la source pour régler la tension externe entre 0 et 5 V.

7. Court-circuiter la sortie principale avec un câble de diamètre 12 et vérifier l'affichage du courant constant en faisant varier la source de tension externe du courant entre 0 et 5 V.
8. Éteindre l'alimentation.

4.4.2 Utilisation de résistances variables de 5 k Ω

1. S'assurer qu'il n'y ait pas de charge connectée à l'appareil et que l'alimentation soit bien éteinte.
2. Préparer les résistances et connecter les câbles aux broches 1, 2, 3, et 4 comme indiqué dans l'illustration 7.

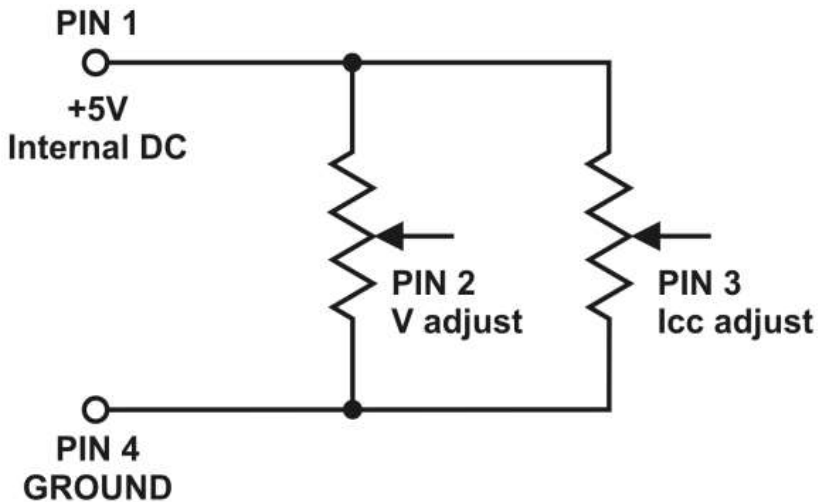


Illustration 7 - Configuration des résistances variables

Broche	Fonction	Remarque
1	Tension interne +5 V	Extrémité de la résistance
2	Réglage de la tension	Curseur de la résistance
3	Réglage du courant	Curseur de la résistance
4	Terre	Extrémité de la résistance
5	Sortie désactivée	Relié à la terre
6	N/A	
7	N/A	
8	N/A	

Tableau 3 - Distribution des broches en mode résistance variable

3. Mettre l'interrupteur du pilotage à distance sur On.
4. Allumer l'alimentation.
5. Pour régler la tension, vérifier la tension de sortie de l'alimentation en faisant varier la résistance.
6. Pour régler le courant, court-circuiter la sortie principale avec un câble de diamètre 12 et vérifier l'affichage du courant constant en faisant varier la source de tension externe du courant entre 0 et 5 V.
7. Éteindre l'alimentation.

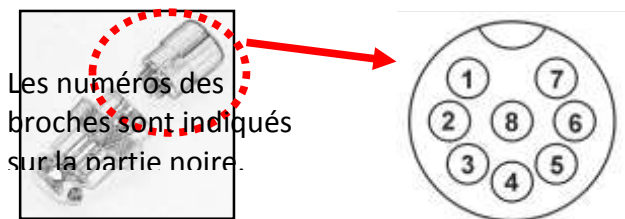
4.4.3 Activer et désactiver la sortie à distance

Il est possible d'activer et de désactiver la sortie à distance avec les trois modes suivants: Mode normal, mode pré-sélection et mode configuration.

1. La broche 5 est ouverte et la sortie est activée par défaut.
2. Court-circuiter les broches 5 et 4 (terre) pour désactiver la sortie.
3. Lorsque la sortie est activée, les témoins de la tension constante et du courant constant clignotent. La tension de sortie et le courant s'afficheront sur les écrans.

Il est également possible de régler la valeur de la tension et la valeur du courant à l'aide des roues codeuses lorsque la sortie est désactivée.

Remarque: Utiliser le connecteur de pilotage analogique avec la broche 8 à l'aide d'un câble 22AWG.



Attention : Ne pas activer ou désactiver la sortie à distance lorsque l'alimentation est connecté à la prise de potentiel à distance.

Un courant élevé dans les câbles de prise de potentiel à distance risquerait d'endommager l'appareil.

4.5 Interface de contrôle par ordinateur

Le mode contrôle par ordinateur connecte l'alimentation à un ordinateur via le port USB.

Le logiciel permet de générer des signaux, des programmes cycliques externes, d'enregistrer des données selon une durée définie ainsi que de régler les limites des paramètres.

5 Pilotage à distance analogique

Lire et comprendre les avertissements: une séquence de déconnexion incorrecte endommagerait l'alimentation!

Attention : Ne jamais court-circuiter la prise de potentiel.

Toujours déconnecter la prise de potentiel à distance en premier.

NE JAMAIS UTILISER la touche On/Off de sortie du panneau ou par le pilotage à distance.

Il est recommandé de verrouiller les touches afin d'éviter d'activer le ON/OFF par inadvertance.

Connexions:

1. Connecter l'alimentation et l'équipement à tester.
2. Vérifier que toutes les connexions aient été effectuées correctement.
3. Connecter la prise de potentiel à l'équipement.

Attention : Ne jamais court-circuiter la prise de potentiel!

Ne jamais connecter la prise de potentiel avec une polarité inversée!

L'illustration ci-dessous indique les connexions à réaliser.

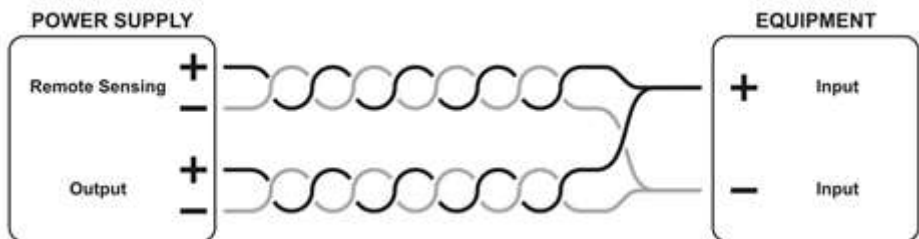


Illustration.3:

6.2 Activer le mode pilotage à distance

1. Appuyer sur la touche Menu pendant 3 secondes.
2. Tourner la roue codeuse de la tension jusqu'à ce que rC Set soit affiché.



3. Appuyez sur la roue codeuse de la tension pour confirmer l'activation du mode pilotage à distance.
4. Sélectionner ON à l'aide de la roue codeuse du courant.
5. Appuyez sur la roue codeuse de la tension pour confirmer.
6. Appuyer sur la touche Menu pour quitter le menu réglages.

Remarque: Après avoir activé le mode pilotage à distance toutes les touches du panneau avant seront verrouillées, la touche Lock/Unlock et le témoin de pilotage à distance seront allumés.

6.3 Désactiver le pilotage à distance

Appuyer sur la touche Lock/Unlock.

Répéter les étapes ci-dessus mais sélectionner OFF à l'étape 4.

6.4 Réinitialisation des paramètres à leur valeur d'usine

1. Appuyer sur la touche Menu pendant 3 secondes.
2. Tourner la roue codeuse de la tension jusqu'à ce que FACS SET soit affiché.
3. Appuyez sur la roue codeuse de la tension pour confirmer l'entrée dans le mode réinitialisation.



4. Sélectionner ON ou OFF à l'aide de la roue codeuse du courant.
5. Appuyer sur la roue codeuse de la tension pour confirmer.
6. Appuyer sur la touche Menu pour quitter le menu réglages.
7. Les valeurs de limites hautes de la tension et du courant ainsi que les valeurs des 3 modes prédéfinis ont été remises à leur valeur d'usine.

6.5 Passer de l'ampèremètre au wattmètre

Il est possible de passer de l'affichage de l'ampèremètre au wattmètre uniquement lorsque la sortie est activée.

1. Mettre la touche Output sur ON.
2. Appuyer sur la touche Shift puis sur la touche Lock/Unlock.
3. Le W orange (à côté de CV, qui apparaîtra en vert) indique que la puissance en Watt est affichée.
4. Pour passer du wattmètre à l'ampèremètre, appuyer sur la touche Shift puis sur la touche Lock/Unlock.

6.6 Touche Lock/Unlock

Appuyer sur cette touche pour verrouiller ou déverrouiller toutes les touches et les roues codeuses du panneau avant.

La touche Lock/Unlock est allumée lorsque les touches sont verrouillées.

6.7 Mode générateur de signaux et de rampe de sortie

Voir section 4.1.3

7 Protection

7.1 Protection contre les surtensions OUP

L'alimentation intègre un système de protection contre les surtensions. Si la tension de sortie devenait plus importante que la valeur prééglée (consulter la gamme dans le chapitre correspondant). La protection se déclenche et la sortie sera coupée. L'avertissement OUP ci-dessous apparait alors:



Pour réinitialiser la protection, il suffit d'éteindre l'unité et de débrancher tous les appareils et d'appuyer sur la touche de sortie ON/OFF. Allumer à nouveau l'alimentation. Si le problème persiste, veuillez contacter notre service après-vente.

7.2 Protection contre les risques de surchauffe OTP

L'appareil intègre un capteur thermique qui permet de contrôler la température et d'éviter à l'alimentation de chauffer. Lorsque la protection OTP est déclenchée, la tension de sortie est ramenée à zéro et l'avertissement ci-dessous apparait à l'écran.

Lorsque cet avertissement apparait, veuillez éteindre l'instrument et attendre la décharge complète.



Vérifier la charge et les réglages de la sortie. Laisser le système se refroidir pendant au moins 30 minutes.

Vérifier que la ventilation n'est pas obstruée et assurez-vous qu'il y a suffisamment d'espace autour de l'alimentation.

Écouter avec attention le bruit du ventilateur lorsque que vous rallumez l'appareil.

Si le ventilateur ne démarre pas à la mise sous tension de l'alimentation, il est alors défectueux et l'appareil ne doit pas être utilisé. Dans ce cas, veuillez contacter notre service après-vente.

7.3 Protection contre les surintensités OCP

Normalement, la protection contre les surintensités est assurée par le mode courant constant CC.

Si ce mode venait à être défectueux cela peut endommager sérieusement la charge connectée à l'alimentation.

La protection OCP est conçue pour minimiser les risques de dommages causés aux charges.

Éteindre l'appareil aussitôt que vous voyez apparaître l'avertissement ci-dessous



Pour faire disparaître cet avertissement, éteindre l'appareil et débrancher tous les appareils connectés.

Mettre à nouveau l'instrument sous-tension et vérifier avec précaution qu'il n'y ait pas de surcharge.

Si le problème persiste, veuillez contacter notre service après-vente.

8 Spécifications

<i>Modèle</i>	9103	9104
Sortie		
Tension de sortie (Limitée à 160W)	0 - 42 VDC	0 - 84 VDC
Courant de sortie (Limité à 160W)	0 - 20 A	0 - 10 A
Puissance nominale de sortie (42V / 7.6A)	320W	
Modes pré-sélection des sorties		
Mode pré-sélection 1	Tension: 5 V \pm 0.2 V, Courant: 20 A \pm	Tension: 5 V \pm 0.2 V, Courant: 10 A \pm 0.2 A
Mode pré-sélection 2	Tension: 13,8 V \pm 0.2 V, Courant: 20 A \pm 0.2 A	Tension: 13,8 V \pm 0.2 V, Courant: 10 A \pm 0.2 A
Mode pré-sélection 3	Tension: 20 V \pm 0.2 V, Courant: 16 A \pm 0.2 A	Tension: 20 V \pm 0.2 V, Courant: 8 A \pm 0.2 A
Régulation de la tension:		
Aux variations de charge (0-100% du courant nominal)	\leq 120 mV	\leq 100 mV

Modèle	9103	9104
Aux variations du secteur (Variation de 90-264 VAC)	≤10 mV	
Régulation du courant		
Aux variation de charge (10-90% de la tension nominale)	0 - 50 mA	
Aux variation de secteur (Variation de 90-264 VAC)	0 - 10 mA	
Ondulation et bruit		
Ondulation et bruit Tension	≤ 8 mVeff	≤ 8 mVeff
Ondulation et bruit (crête à crête) Tension	≤ 80 mVcc	≤ 80 mVcc
Ondulation et bruit (crête à crête) Courant	≤ 200 mA c-c	≤ 50 mA c-c
Affichage et précision		
Affichage de la tension	LED 4 digits ± (0.1% + 5 digits)	
Affichage du courant	LED 4 digits ± (0.1% + 5 digits)	
Résolution		
Résolution de la tension de sortie	0,02 V	

Modèle	9103	9104
Résolution du courant de sortie	0,01 A	
Précision des réglages		
Tension de sortie	$\pm (0.2\% + 0.05)$	
Courant de sortie	$\pm (0.2\% + 0.05)$	
Temps de montée et de descente		
Sortie T-ON (50% du courant de charge)	≤ 80 ms	≤ 140 ms
Sortie T-ON (100% du courant de charge)	≤ 1200 ms	≤ 1800 ms
Sortie T-ON (50% du courant de charge)	≤ 90 ms	≤ 150 ms
Sortie T-ON (100% du courant de charge)	≤ 50 ms	≤ 90 ms
Autres spécifications		
Gamme de la tension d'entrée	90 - 264 VDC	
Fréquence d'alimentation de la	45-65 Hz	
Courant d'entrée en absence de charge	≤ 300 mA	

Modèle	9103	9104
Courant d'entrée charge à pleine (230 VAC / 100 VAC)	$\leq 1.8 \text{ A} / 4.1 \text{ A}$	
Consommation (230 VAC / 100 VAC)	$\leq 372 \text{ W} / 385 \text{ W} @ 42 \text{ V} / 7.6 \text{ A}$	$\leq 367 \text{ W} / 380 \text{ W} @ 84 \text{ V} / 3.8 \text{ A}$
Rendement (230VAC / 100 VAC)	$\geq 86\% / 83\% @ 42 \text{ V} / 7.6 \text{ A}$	$\geq 87\% / 84\% @ 84 \text{ V} / 3.8 \text{ A}$
Fréquence de découpage	45-55 kHz	
Protection contre les surtensions	O/P 0-10 V: Tension réglée $+(1.5 \pm 0.5 \text{ V})$ O/P 10-42 V: 115-130% de la tension réglée	O/P 0-10 V: Tension réglée $+(1.5 \pm 0.5 \text{ V})$ O/P 10-84 V: 115-130% de la tension réglée
Temps de réponse transitoire (50-100% de la charge)	$\leq 2,0 \text{ ms}$	
Facteur de puissance	Facteur de correction de puissance > 0.91 avec une charge optimale	
Méthode de refroidissement	Ventilateur à contrôle thermostatique de zéro à la vitesse maximum	
Courant de fuite à la .	$\leq 0,5 \text{ mA}$	
Protections	Limites hautes de la tension et du courant, court-circuit, surcharge, surtension et surchauffe.	
Fusible	T5AL250V	

Modèle	9103	9104
Sécurité et normes		
Sécurité	Selon EN 61010	
Tests de surtensions	I/P-O/P: 3.0 kVAC, I/P-F/G: 1.5 kVAC, O/P-F/G: 0.5 kVAC	
Résistance d'isolement	I/P-O/P, I/P-F/G, O/P-F/G : 100 Mohm @ 500 VDC	
CEM	Selon EN1155011	
Emission d'harmoniques du	Selon EN 61000-3-2	
Fluctuation de la tension et flicker	Selon EN 61000-3-3	
Immunité	Selon EN 61000-6-1	
Conditions environnementales		
Température de	0 à +40 °C	
Humidité	10-80% d'humidité relative sans	
Température et humidité de stockage	-15 à +70 °C 10-85% d'humidité relative sans condensation	
Degré de pollution	2	
Spécifications générales		
Matière de la valise	Panneaux en polycarbonate et boîtier en acier électro-zingué	
Degré de protection	IP20	
Bornes de sortie	Diamètre 4.0mm, 3 bornes de sécurité (sorties positive et négative, raccordement	

Modèle	9103	9104
Dimensions (L*H*P)	200 x 90 x 250 mm	
Masse	2.5 kg	

Remarque : Les spécifications suivantes s'appliquent à l'appareil après une mise à température ambiante de 15 minutes, la température de fonctionnement étant de 0°C de 50°C.

Pour des informations à jour sur nos produits, veuillez consulter notre service web.

SEFRAM

**SEFRAM Instruments SAS
32, Rue Edouard MARTEL
F42100 – SAINT ETIENNE
France**

Tel : 04 77 59 01 01

Fax : 04 77 57 23 23

E-mail : sales@sefram.fr

WEB : www.sefram.fr