

BK PRECISION

Série BK5490C

Multimètres numériques 5 ½ et 6 ½ digits

Modèles : BK5492C/BK5492CGPIB,
BK5493C/BK5493CGPIB

MANUEL D'UTILISATION



Précautions de sécurité

Les règles de sécurité suivantes s'appliquent aussi bien au personnel d'exploitation qu'au personnel de maintenance et doivent être respectées pendant toutes les phases de fonctionnement, de mise en service et de réparation de cet instrument.

WARNING

Avant de mettre l'appareil sous tension :

- Lisez attentivement les informations concernant la sécurité et le fonctionnement présentes dans ce manuel.
- Suivez toutes les consignes de sécurité listées ci-dessous.
- Assurez-vous que la tension d'alimentation soit correctement réglée sur l'appareil. Utiliser l'instrument avec une mauvaise tension secteur annulera la garantie.
- Effectuez tous les branchements à l'instrument avant de le mettre sous tension.
- N'utilisez pas l'appareil pour d'autres applications que celles spécifiées dans ce manuel ou par SEFRAM.

Le non-respect des précautions ou des avertissements mentionnés dans ce manuel représente une infraction aux normes de sécurité de conception, de fabrication et à l'usage prévu de cet appareil. SEFRAM n'assume aucune responsabilité pour tout manquement à ces prérequis.

Catégorie

La norme IEC 61010 désigne une catégorie qui précise la quantité de courant électrique disponible et la tension des impulsions qui peuvent se produire dans des conducteurs électriques associés avec ces catégories. La notation des catégories se fait en chiffres Romains allant de I à IV. Cette notation est également accompagnée d'une tension maximale du circuit à tester qui définit l'intensité des impulsions attendues et l'isolation requise. Ces catégories sont :

Catégorie I (CAT I) : Les instruments de mesure dont les entrées de mesure ne sont pas destinées à être connectées au secteur. Le voltage de l'environnement est habituellement dérivé d'un transformateur très basse tension ou d'une batterie.

Catégorie II (CAT II) : Les instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées au secteur sur une prise murale standard ou une source similaire. Par exemple : les environnements de mesure sont des outils portables ou des appareils électroménagers.

Catégorie III (CAT III) : Les instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées à l'alimentation secteur d'un bâtiment. Par exemple : les mesures dans un panneau de disjoncteur d'un bâtiment ou le câblage de moteurs installés de façon permanente.

Catégorie IV (CAT IV) : Les instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées à l'alimentation primaire fournissant un bâtiment ou d'autres câblages extérieurs.

WARNING

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

WARNING

Vous devez vous assurer que chaque accessoire que vous utilisez avec cet instrument a une catégorie d'installation égale ou supérieure à celle de cet appareil pour assurer l'intégrité de celui-ci. Dans le cas contraire, la catégorie de notation du système de mesure sera abaissée.

Alimentation électrique

Cet instrument est supposé être alimenté par une tension secteur de CATÉGORIE II. Les principales sources d'énergie doivent être de 120V eff ou de 240V eff. N'utilisez que le cordon d'alimentation fourni avec l'instrument et assurez-vous qu'il est autorisé dans votre pays.

Mise à la terre de l'appareil

WARNING

Afin de minimiser les risques d'électrocution, le châssis de l'instrument ainsi que son boîtier doivent être connectés à la terre de manière sécurisée. Cet appareil est mis à la terre par la prise de terre de l'alimentation et par le cordon d'alimentation à trois conducteurs. Le câble d'alimentation doit être connecté à une prise électrique 3 pôles homologuée. La prise d'alimentation et le connecteur respectent les normes de sécurité IEC.

WARNING

La mise à terre de l'appareil ne doit pas être modifiée ou altérée. Sans la mise à la terre, tous les éléments conducteurs accessibles (y compris les boutons de contrôle) pourraient provoquer un choc électrique. L'utilisation d'une prise électrique avec mise à la terre non homologuée ainsi que d'un câble électrique à trois conducteurs non recommandés peut entraîner des blessures ou la mort par électrocution.

WARNING

Sauf indication contraire, une mise à la terre sur la face avant ou arrière de l'instrument sert seulement de référence de potentiel et ne doit pas être utilisé en tant que terre de sécurité.

Ne pas utiliser dans un environnement explosif ou inflammable

WARNING

Ne pas utiliser l'instrument en présence de gaz ou d'émanations inflammables, de fumée ou de particules fines.

WARNING

L'instrument est conçu pour être utilisé à l'intérieur dans un environnement de type bureau. Ne pas utiliser l'instrument

- En présence de vapeurs, fumées ou gaz toxiques, corrosifs ou inflammables ni de produits chimiques ou de particules fines.
- Dans des conditions d'humidité relative supérieures à celles des spécifications de cet instrument.
- Dans des environnements où des liquides risquent d'être renversés sur l'instrument ou bien de se condenser à l'intérieur de celui-ci.
- Avec des températures dépassant le niveau indiqué pour l'utilisation du produit.
- Avec des pressions atmosphériques hors des limites d'altitude indiquées pour l'utilisation de l'appareil ou dans un environnement où le gaz environnant ne serait pas de l'air.
- Dans des environnements où le débit de refroidissement de l'air est limité, même si la température de l'air est conforme aux spécifications.
- En contact direct et prolongé avec la lumière du soleil.

CAUTION

Cet instrument doit être utilisé dans un environnement où la pollution intérieure est de niveau 2. La gamme de température d'utilisation est comprise entre 0°C et 40°C et l'humidité relative pour un fonctionnement normal est de 80% sans aucune condensation.

Les mesures effectuées par cet instrument peuvent être en dehors des spécifications si l'appareil est utilisé dans des environnements qui ne sont pas de type bureau. De tels environnements peuvent inclure des changements rapides de températures ou d'humidité, d'ensoleillement, de vibrations et/ou de chocs mécaniques, de bruits acoustiques, de bruits électriques, de forts champs électriques ou magnétiques.

Ne pas utiliser l'appareil s'il est endommagé

Si l'instrument est endommagé ou semble l'être, ou si un liquide, un produit chimique ou toute autre substance entre en contact avec l'instrument ou entre à l'intérieur de celui-ci, enlevez le cordon d'alimentation, mettez et indiquez l'instrument comme étant hors service, et retournez-le à votre distributeur pour qu'il soit réparé. Veuillez indiquer à votre distributeur si le produit est contaminé.

Nettoyer l'instrument uniquement selon les indications du manuel

Ne pas nettoyer l'instrument, ses interrupteurs ou ses bornes avec des produits abrasifs, des lubrifiants, des solvants, des substances acides ou basiques ou avec tout autre produit chimiques du même type. Ne nettoyer l'instrument qu'avec un chiffon doux et sec et seulement selon les instructions de ce manuel.

Ne pas utiliser cet instrument à d'autres fins que celles indiquées dans ce manuel

WARNING

Cet instrument ne doit en aucun cas être utilisé en contact avec le corps humain ou comme composant d'un dispositif ou d'un système de survie

Ne pas toucher les circuits électroniques de l'appareil

⚠ WARNING

La coque de l'instrument ne doit pas être retirée par le personnel d'exploitation. Le remplacement de composants et les réglages internes doivent toujours être effectués par du personnel qualifié qui est conscient des risques d'électrocution encourus lorsque les coques et les protections de l'instrument sont retirées. Dans certaines conditions, même si le câble d'alimentation est débranché, des tensions dangereuses peuvent subsister lorsque les coques sont retirées. Avant de toucher une quelconque partie interne de l'appareil et afin d'éviter tout risque de blessure, vous devez toujours déconnecter le cordon d'alimentation de l'appareil, déconnecter toutes les autres connexions (par exemple, les câbles d'essai, les câbles d'interface avec un ordinateur, etc.), décharger tous les circuits et vérifier qu'il n'y a pas de tensions dangereuses présentes sur aucun conducteur en prenant des mesures avec un multimètre fonctionnant correctement. Vérifiez que le multimètre fonctionne correctement avant et après les mesures en le testant avec des sources de tensions connues et testez-le avec les tensions à la fois DC et AC. Ne tentez jamais d'effectuer des réglages ou ajustements internes sans qu'une personne qualifiée capable de prodiguer les gestes de premiers secours ne soit présente.

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

⚠ WARNING

Des tensions dangereuses peuvent être présentes dans des zones insoupçonnées du circuit testé lorsqu'une condition de défaillance est présente sur le circuit.

Remplacement d'un fusible

⚠ WARNING

Le remplacement des fusibles doit être effectué par un personnel qualifié qui est conscient des spécificités des fusibles de l'instrument ainsi que des procédures de sécurité lors d'un remplacement. Déconnectez l'instrument de l'alimentation secteur avant de remplacer les fusibles. Remplacer les fusibles uniquement avec d'autres fusibles neufs de même type, de tension identique et de courant identique à celui spécifié dans ce manuel ou à l'arrière de l'instrument. Le non-respect de ces indications pourrait endommager l'instrument, conduire à un danger pour la sécurité ou causer un incendie. L'utilisation de fusibles différents de ceux recommandés aura pour effet l'annulation de la garantie.

Entretien

⚠ CAUTION

Ne pas utiliser de pièces de substitution et ne pas procéder à des modifications non autorisées

de l'appareil. Pour l'entretien et la réparation de l'appareil, retournez-le chez votre distributeur afin de garantir ses performances et ses caractéristiques de sécurité.

Ventilateurs

⚠ CAUTION

Cet appareil contient un ou plusieurs ventilateurs. Pour que l'instrument fonctionne en toute sécurité, les orifices d'entrée et de sortie de l'air de ces ventilateurs ne doivent ni être bloqués ni être obstrués par de la poussière ou d'autres débris qui pourraient réduire la circulation de l'air. Laissez un espace d'au moins 25 mm autour des côtés de l'instrument qui disposent d'orifices d'entrées et de sortie de l'air. Si l'appareil est monté dans un rack, placez les dispositifs d'alimentation au-dessus de l'instrument afin de réduire le réchauffement de l'appareil. N'utilisez pas l'instrument si vous ne pouvez pas vérifier que le ventilateur fonctionne (notez que certains ventilateurs peuvent avoir des cycles de fonctionnement par intermittence). N'insérez aucun objet à l'entrée ou à la sortie du ventilateur.

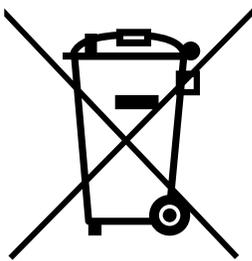
Pour une utilisation en toute sécurité de l'instrument

- Ne placez pas d'objet lourd sur l'instrument
- N'obstruez pas les orifices de refroidissement de l'appareil
- Ne placez pas un fer à souder chaud sur l'instrument
- Ne tirez pas l'instrument par son câble d'alimentation, par sa sonde ou par ses câbles d'essai.
- Ne déplacez pas l'instrument lorsqu'une sonde est connectée à un circuit destiné à être testé

Déclarations de conformité

Déclarations de conformité

Élimination des anciens équipements électriques et électroniques (Applicable dans tous les pays de l'Union Européenne ainsi que dans les pays européens disposant d'un système de tri sélectif)



Ce produit est règlementé par la Directive 2002/96/CE 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, et 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. Pour vous débarrasser de ce produit, veuillez faire appel à vos services de collecte des DEEE et observer toutes les obligations en vigueur.

Déclaration de Conformité CE

Cet instrument est conforme aux prérequis de la Directive Basse Tension 2014/35/EU et de la Directive 2014/30/EU concernant la comptabilité électromagnétique grâce aux normes suivantes.

Directive Basse Tension

- EN 61010-1: 2010

Directive CEM

- EN 61326-1: 2013

Symboles de Sécurité

	Ce symbole indique qu'il faut se référer au manuel afin d'éviter tout risque de danger ou de blessure et pour empêcher l'endommagement de l'appareil.
	Risques d'électrocution
	Interrupteur marche/arrêt de l'alimentation secteur.
	On (allumé). Position de l'interrupteur marche/arrêt lorsque l'instrument est sous tension.
	Off (éteint). Position de l'interrupteur marche/arrêt lorsque l'instrument est hors tension.
	Appareil en veille. L'appareil n'est pas complètement éteint et n'est pas complètement hors tension.
	Courant alternatif (cordon)
	Châssis (mise à la terre)
	Prise de terre
	Terre de protection
	ATTENTION : indique une situation dangereuse, pouvant entraîner des blessures mineures ou graves.
	AVERTISSEMENT : indique une situation dangereuse, pouvant entraîner des blessures très graves ou la mort.
	DANGER : indique une situation dangereuse, pouvant entraîner des blessures très graves ou la mort.

Sommaire

Précautions de sécurité	ii
Déclarations de conformité	vi
Déclaration de Conformité CE.....	vii
Symboles de Sécurité.....	viii
1 Informations Générales	3
1.1 Conditions de fonctionnement	3
1.2 Contenu de l'emballage	3
1.3 Dimensions du produit.....	4
1.4 Aperçu de la face avant.....	4
1.5 Aperçu de la face arrière.....	5
2 Démarrage	6
2.1 Alimentation secteur et caractéristiques des fusibles	6
2.2 Vérifier et/ou changer un fusible	7
2.3 Réglage de la poignée	8
3 Fonctionnement du panneau avant.....	9
3.1 Référence du menu du panneau avant.....	9
3.2 Affichage	11
3.2.1 Modifier le mode d'affichage	11
3.2.2 Afficher un texte d'identification	12
3.2.3 Nombre de Digits	13
3.2.4 Fonction Probe Hold (automaintien de la sonde)	13
3.2.5 Capture d'écran et transfert de fichier	14
3.3 Mesures élémentaires	14
3.3.1 Tension DC.....	14
3.3.2 Ratio V_{DC}	16
3.3.3 Tension AC	16
3.3.4 Courant DC	18
3.3.5 Courant AC	19
3.3.6 Résistance 2W (2 fils)	20
3.3.7 Résistance 4W (4 fils)	22
3.3.8 Mesure de capacité	23
3.3.9 Diode	24
3.3.10 Continuité.....	25
3.3.11 Mesure de température	26
3.3.12 Mesure de fréquence	28
4 Mesure secondaire	29
5 Fonctions mathématiques	29

5.1 Nulle	30
5.2 Statistiques.....	30
5.3 Test de limite	30
5.4 Calcul en dB.....	30
5.5 Calcul en dBm	30
5.6 mX+b	31
5.7 Pourcentage	31
6 Sauvegarde / Rappel.....	31
6.1 Sauvegarde des lectures	31
6.2 Sauvegarde des réglages.....	32
6.3 Rappel des réglages	32
6.4 Mise en marche	32
7 Paramètres du système.....	33
7.1 Définir la langue	33
7.2 Définir la date/l'heure.....	33
7.3 Réglage du buzzer et de la luminosité	33
7.4 Réglage du format de l'affichage numérique.....	33
8 Interface	34
8.1 Interface RS232	34
8.1.1 Fonctionnement de l'interface RS232	34
8.2 Interface USB	37
8.2.1 Dispositif USB	37
8.2.2 Host USB.....	37
8.3 Interface LAN	37
8.4 Interface GPIB	38
8.4.1 Bus GPIB	38
8.4.2 Définir l'adresse GPIB	40
8.4.3 Commandes générales des bus.....	40
8.4.4 Réglage à partir de l'interface	40
9 Spécifications - BK5492C / BK5492CGPIB.....	41
10 Spécifications - BK5493C / BK5493CGPIB	43
10.1 Spécifications supplémentaires – BK5493C / BK5493CGPIB.....	46
11 Information de service.....	47

1 Informations Générales

La série de multimètres numériques de table 5 ½ et 6 ½ digits BK5490C possède une large plage de mesure, avec une vitesse de lecture allant jusqu'à 1000 lectures par seconde, et une précision V_{DC} allant jusqu'à 35 ppm, offrant rapidité et stabilité dans les mesures.

Les modèles BK5492C/BK5493C possèdent une large plage de mesure :

- Tension DC de 0,1 μ V à 1000 V
- Tension AC de 0,1 μ V à 750 V_{AC} , valeur de crête de 1000 V
- Courant DC de 10 nA à 10 A
- Courant AC de 10 nA à 10 A
- Mesure de la résistance de 0,01 $m\Omega$ à 120 $M\Omega$
- Capacité de 0,1 pF à 10 mF
- Fréquence de 2,2 Hz à 1 MHz

Quelques capacités supplémentaires :

- Large choix de fonctions : en plus de celles mentionnées ci-dessus, les modèles BK5492C/BK5493C comprennent également les fonctions période, dB, dBm, test de continuité, Ratio V_{DC} , test diode, calcul mathématique ($mX+b$) et calcul de pourcentage.
- Langages de programmation et interfaces de contrôle à distance : cet instrument prend en charge les commandes SCPI. Les ports de l'interface de contrôle à distance comprennent les interfaces USB, RS232, LAN et GPIB (option usine, modèles BK5492CGPIB/BK5493CGPIB).
- Lectures et réglages de l'instruments : jusqu'à 10 000 lectures peuvent être stockées en mode local.
- Étalonnage : l'appareil peut être calibré à partir de l'interface de contrôle à distance

1.1 Conditions de fonctionnement

Alimentation : 110V/220V \pm 10%

Fréquence du courant : 50Hz / 60Hz \pm 5%

Puissance consommée : \leq 30 VA

Température de fonctionnement : 0°C to 40°C

Humidité : \leq 90% RH

1.2 Contenu de l'emballage

Les multimètres BK5492C/BK5493C sont soigneusement contrôlés sur le plan mécanique et électrique avant l'expédition. Déballez tous les articles contenus dans le carton d'emballage et vérifiez qu'il n'y ait aucun signe de dommages visibles qui pourraient s'être produits durant le transport. Signaler tout dommage au transporteur. Conserver le carton d'emballage d'origine au cas où vous devriez renvoyer le produit. Chaque multimètre de la série BK5490C est expédié avec les éléments suivants :

- 1 x Multimètre numérique modèle BK5492C/BK5492CGPIB, BK5493C/BK5493CGPIB
- 1 x Cordon d'essai (Modèle TL37)
- 1 x Cordon USB
- 1 x Cordon d'alimentation secteur
- 1 x Fusible T500 mA
- 1 x Rapport de test

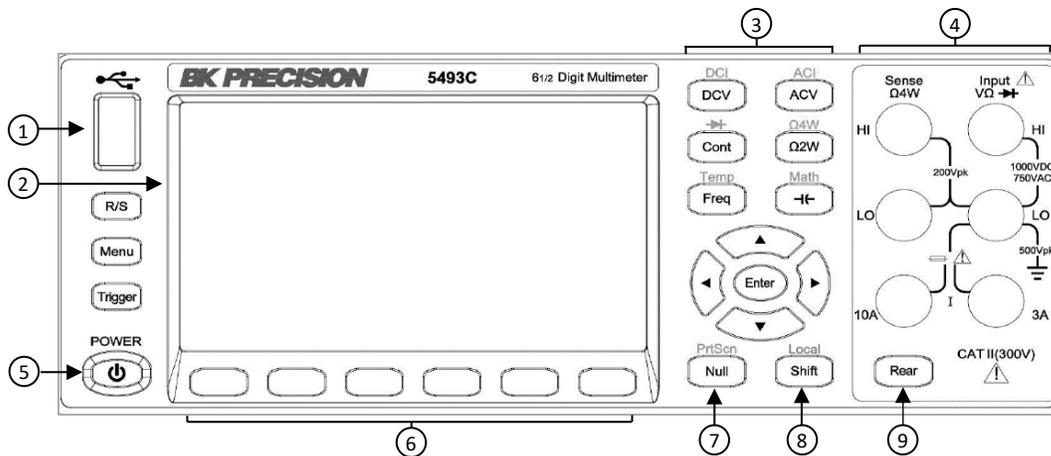
Bien vérifier la présence de chacun de ces articles dans le carton lorsque vous recevez le multimètre et contacter immédiatement votre distributeur si l'un des articles mentionnés ci-dessus est manquant.

1.3 Dimensions du produit

Dimensions (Largeur x Hauteur x Profondeur) : 225mm×100mm×355mm

Poids net : Environ 2.5 kg

1.4 Aperçu de la face avant



Description de la face avant

-
- ① Port USB

 - ② Affichage LCD 4,3 pouces

 - ③ Fonctions clés

 - ④ Borniers d'entrée

 - ⑤ Bouton de mise en veille

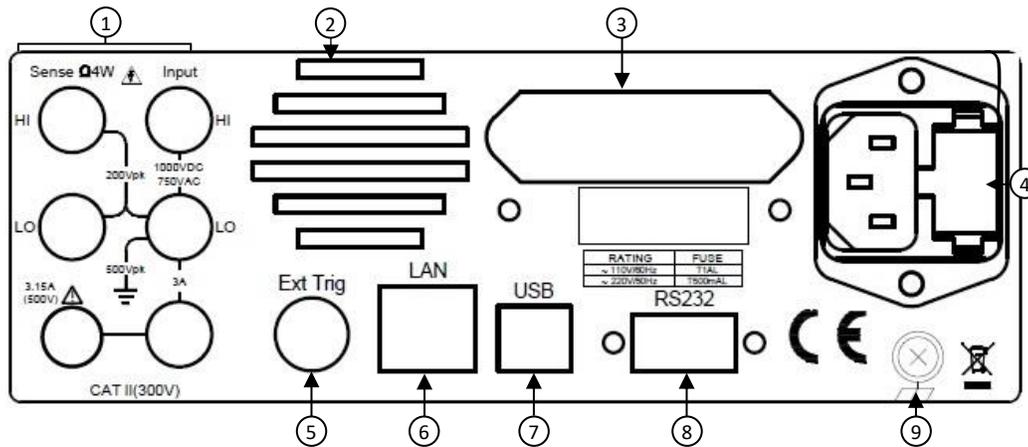
 - ⑥ Touche de fonction

 - ⑦ Touche Null/Screenshot

 - ⑧ Touche Shift/Local

 - ⑨ Bouton d'entrée du panneau arrière (uniquement sur les modèles 6 ½ digits)

1.5 Aperçu de la face arrière



Description de la face arrière

- | | |
|---|--|
| ① | Borniers d'entrées arrière (uniquement sur les modèles 6 ½ digits) |
| ② | Ventilateur |
| ③ | Interface GPIB (option usine, modèles BK5492CGPIB/BK5493CGPIB) |
| ④ | Prise secteur et compartiment fusible |
| ⑤ | Trigger Externe connecteur BNC |
| ⑥ | Interface LAN |
| ⑦ | Interface USB |
| ⑧ | Interface RS232 |
| ⑨ | Borne de terre reliée au châssis |

2 Démarrage

Avant de brancher et de mettre l'instrument sous tension, prendre connaissance des instructions de ce chapitre.

2.1 Alimentation secteur et caractéristiques des fusibles

La série de multimètres numériques BK5490C peut fonctionner sur 110 V ou 220 V avec une tolérance de +/-10% à 60 Hz ou 50 Hz. Avant de mettre l'instrument sous tension, s'assurer que la configuration de l'alimentation électrique corresponde à la tension secteur à utiliser pour le fonctionnement. Se référer à l'étiquette sur le panneau arrière de l'instrument comme indiqué ci-dessous :

COTE	FUSIBLE
~ 110V/60Hz	T1 AL
~ 220 V/50Hz	T500mAL

Tableau 2.1 – Tableau des fusibles

Avant de vous connecter à une prise de courant alternatif ou à une source d'alimentation externe, vérifier que le cordon d'alimentation, y compris le cordon d'extension, soit compatible avec la tension/le courant nominal et que la capacité de circuit soit suffisante pour la source d'alimentation. Une fois la vérification effectuée, brancher fermement le câble.

WARNING



Le câble d'alimentation fourni est adapté pour le fonctionnement en toute sécurité de cet appareil. Pour changer ou ajouter un câble d'extension, assurez-vous qu'il réponde aux exigences d'alimentation requises par cet instrument. Tout emploi de câbles inadaptés ou dangereux aura pour effet l'annulation de la garantie.

RISQUES D'ÉLECTROCUTION :



Le câble d'alimentation fourni permet la mise à la terre du châssis à l'aide d'un troisième conducteur. Vérifiez que votre prise secteur est de type trois conducteurs avec une broche appropriée connectée à une prise de terre.

2.2 Vérifier et/ou changer un fusible

⚠ WARNING

Pour des raisons de sécurité, aucune alimentation ne doit être appliquée à l'instrument pendant le changement de tension secteur. Débranchez tous les câbles connectés à l'appareil avant d'effectuer la procédure.

Vérifier et/ou changer un fusible

- Localiser le compartiment des fusibles à côté du connecteur d'entrée sur le panneau arrière
- Retirer le boîtier à fusibles comme indiqué ci-dessous sur l'image 2.2 – Remplacement d'un fusible d'alimentation
- Vérifier et remplacer le fusible si nécessaire

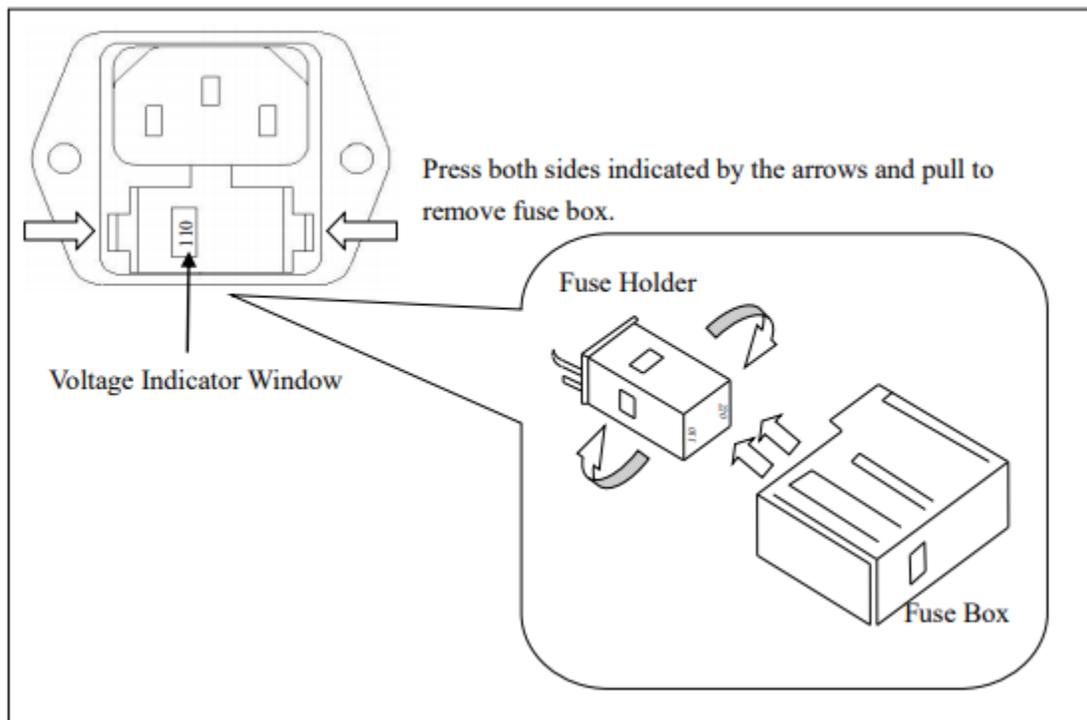


Image 2.2 – Remplacement d'un fusible d'alimentation

⚠ WARNING

Tout démontage du boîtier ou changement de fusible doit être effectué par un technicien de maintenance.

Il y a un deuxième fusible avec un porte-fusible situé dans le panneau arrière du multimètre. Il s'agit d'un fusible de protection contre les surintensités pour l'entrée de mesure à faible courant. Il s'agit d'un fusible en verre 50T retardé de 5 x 20 mm, 250 V, 3,15 A.



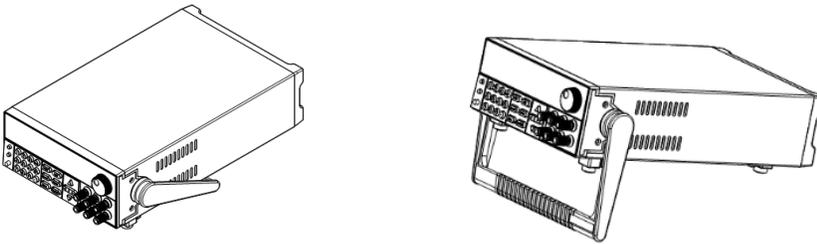
Pour retirer le porte-fusible et accéder au fusible, utiliser la pointe d'un tournevis plat et tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. De la même manière, pousser le porte-fusible vers l'intérieur et tourner dans le sens des aiguilles d'une montre pour remplacer le fusible.

Un troisième fusible est situé à l'intérieur de l'appareil et protège la borne d'entrée de 10 A si le courant d'entrée dépasse la valeur nominale maximale. Il s'agit d'un fusible rapide de 6 x 32 mm, 250 V, 12 A.

2.3 Réglage de la poignée

Pour régler la position, saisir la poignée des deux côtés de l'instrument au point de pivot et faire tourner la poignée dans la position souhaitée. S'assurer que la poignée se verrouille dans sa nouvelle position.

Utilisation sur table



Poignée en position de transport



⚠ WARNING

Assurez-vous que la poignée soit verrouillée et évitez les mouvements de torsion pendant le transport au risque d'endommager la poignée et de faire tomber l'instrument.

3 Fonctionnement du panneau avant

Ce chapitre traite des réglages des fonctions disponibles et des procédures de mesures de base.

3.1 Référence du menu du panneau avant

Touche	Utilisation
DCV(DCI)	<p>Configurer la mesure de la tension DC, y compris la mesure du ratio DC</p> <p>Range (plage) : 100mV, 1V, 10V, 100V, 1000V</p> <p>La plage par défaut est réglée sur Auto</p> <p>NPLC : {0,02 ; 0,2 ; 1 ; 10 ; 100} Défaut : 10 PLC</p> <p>Auto zero setting (mise à zéro automatique) : OFF ou ON (défaut : ON)</p> <p>Input impedance (impédance d'entrée) : 10M ou HighZ (>1G)</p> <p>DC Ratio (Ratio DC) : OFF (défaut) ou ON</p>
Shift + DCV(DCI)	<p>Configurer la mesure du courant DC</p> <p>Range (plage) : borne 3 A (100uA, 1mA, 10mA, 100mA, 1A, 3A) plage auto (défaut) port 10 A</p> <p>NPLC : {0,02 ; 0,2 ; 1 ; 10 ; 100} Défaut : 10 PLC</p> <p>La plage par défaut est réglée sur Auto</p> <p>NPLC : {0,02 ; 0,2 ; 1 ; 10 ; 100} Défaut : 10 PLC</p> <p>Auto zero setting (mise à zéro automatique) : OFF ou ON (défaut : ON)</p>
ACV(ACI)	<p>Configurer la mesure de la tension AC (V_{AC})</p> <p>Range (plage) : Auto (défaut), 100mV, 1V, 10V, 100V, 750V</p> <p>Filter (filtre) : 3Hz (faible vitesse)</p> <p>20Hz (vitesse moyenne et faible)</p> <p>200Hz (vitesse rapide, moyenne et faible)</p> <p>Default (défaut) : filtre 20Hz, vitesse moyenne</p>
Shift + ACV(ACI)	<p>Configurer la mesure du courant AC (I_{AC})</p> <p>Test terminal (borne de test) : 3 A 10 A</p> <p>Range (plage) : borne 3 A (100uA, 1mA, 10mA, 100mA, 1A, 3A) plage auto (défaut) port 10 A</p> <p>Filter (filtre): 3Hz (faible vitesse)</p> <p>20Hz (vitesse moyenne et faible)</p> <p>200Hz (vitesse rapide, moyenne et faible)</p> <p>Default (défaut) : filtre 20Hz, vitesse moyenne</p>
$\Omega 2W(\Omega 4W)$	<p>Configurer le test de résistance à deux câbles</p> <p>Range (plage) : Auto (défaut) {10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ, 10MΩ, 100MΩ}</p> <p>NPLC : {0,02 ; 0,2 ; 1 ; 10 ; 100} Défaut : 10 PLC</p> <p>Auto zero setting (mise à zéro automatique) : OFF ou ON (défaut : ON)</p>
Shift + $\Omega 2W(\Omega 4W)$	<p>Configurer le test de résistance à quatre câbles</p> <p>Range (plage) : Auto (défaut) {10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ, 10MΩ, 100MΩ}</p>

	NPLC : {0,02 ; 0,2 ; 1 ; 10 ; 100} Défaut : 10 PLC
Freq (Temp)	Configurer les mesures de fréquence et de période Filter (filtre) : 3 Hz, 20 Hz, 200 Hz Gating time (temps d'intégration) : 10ms, 100ms (défaut), 1s
Shift + Freq (Temp)	Configurer le test de température Probe type (type de sonde) : test à deux câbles (défaut) ou test à quatre câbles R0 : résistance à 0 °C, défaut : 100 Ω NPLC : {1, 10, 100} Défaut : 10 PLC Unit (unité) : °C, °F, K,
Cont (diode)	Configuration de la conduction (continue) Test range (plage de test) : 1 kΩ Test current (courant de test) : 1 mA Buzzer : ON (défaut) ou OFF Door threshold (seuil de continuité) : défaut 10 Ω, peut être réglé séparément
Shift + Cont (diode)	Configuration de la diode Test voltage range (plage de la tension de test) : 0~5V Test current (courant de test) : 1 mA Buzzer : ON (défaut) ou OFF
CAP(MATH)	Configuration de la mesure de la capacitance Range (plage) : Auto (défaut) {1nF, 10F, 100nF, 1uF, 10uF, 100uF, 1mF, 10mF}
Shift+ CAP(MATH)	Calcul du zéro mathématique (NULL), vous pouvez définir des paramètres Calcul dB/dBm Smoothing (lissage) scal (échelle) : Mx+b, Pourcentage Statistics (statistiques), Limit (limites)
NULL (PrtScn)	Calcul de la mise à zéro mathématique, la valeur calculée est la donnée actuelle mesurée
Shift+NULL (PrtScn)	Imprimer l'image et enregistrer l'interface d'affichage actuelle
R/S	Run (marche) ou Stop (arrêt)
Trigger	Trigger (déclenchement) unique
Menu	Paramètres du menu Display (affichage) : paramètres d'affichage Acquire (acquisition) : option de trigger Utility (utilité) : fonction générale

3.2 Affichage

L'affichage des multimètres peut être réglé sur Number, Bar Meter, Trend Chart, ou Histogram. L'affichage par défaut est Number.

3.2.1 Modifier le mode d'affichage

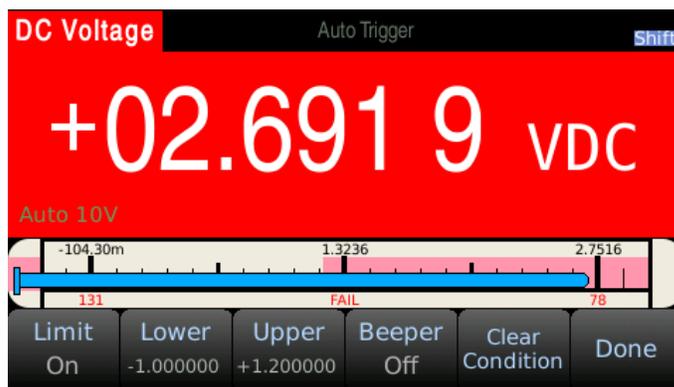
Pour changer le mode d'affichage, appuyer sur Menu → Display → Display pour accéder aux options d'affichage. Utiliser la touche de fonction pour sélectionner le mode d'affichage désiré.



Bar Meter (bargraphe)

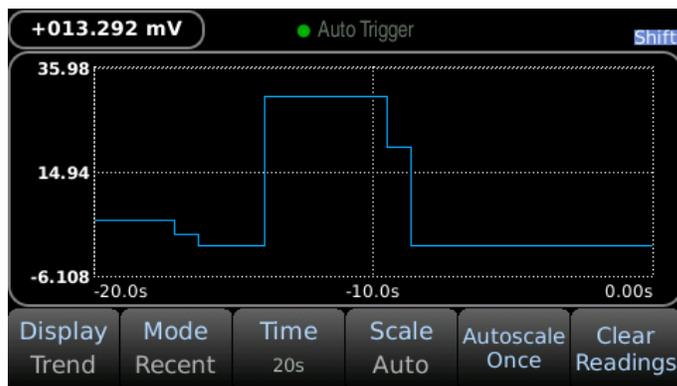


Le bargraphe affiche les mesures en temps réel sur un graphique à barres horizontales. Appuyer sur 'Auto Scale' pour ajuster automatiquement les limites hautes et basses ou les fixer manuellement en utilisant les touches de fonction et les flèches du clavier pour régler les valeurs Low (basse) et High (haute).



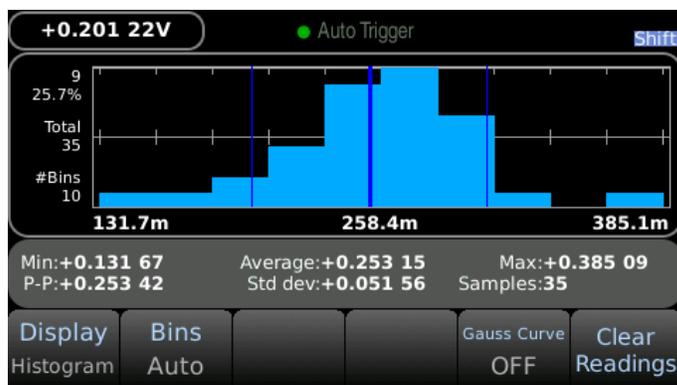
Le mode d'affichage Bar Meter peut également être activé avec le mode Limit. Les limites hautes et basses sont affichées en rouge sur le bargraphe.

Trend Chart (graphique)



Le graphique trace les données sous la forme d'une ligne de tendance dans le temps. Le mode peut être modifié pour afficher des données récentes où le temps en secondes avant la mesure peut être ajusté. Appuyer sur la touche 'Scale' pour sélectionner 'Manual' et utilisez les flèches du clavier pour ajuster les limites haute/basse.

Histogram (histogramme)



Le mode d'affichage de l'histogramme regroupe les données dans des lots sous la forme d'un graphique à barres verticales. Par défaut, le nombre de lots (Bins) est réglé sur Auto. Le nombre de lots peut être réglé manuellement à 10, 20, 40, 100, 200, ou 400. En cas d'utilisation de lots manuels, les limites haute/basse peuvent être ajustées à l'aide des flèches du clavier. Lorsque les statistiques sont affichées en mode Histogram, la ligne bleu foncé au milieu représente la moyenne et les lignes bleues extérieures représentent l'écart-type par rapport à la moyenne.

3.2.2 Afficher un texte d'identification

Un texte d'identification peut être ajouté à l'affichage des mesures. Pour définir le texte d'identification et l'afficher, appuyer sur Menu → Display → Label Text et utilisez le clavier de l'écran pour entrer du texte. Appuyer sur 'Done' puis sur la touche de fonction 'Label OFF/ON' pour afficher le texte.



3.2.3 Nombre de Digits

Le nombre de digits affichés peut être modifié manuellement. Par défaut, le nombre de digits change automatiquement en fonction des autres paramètres de fonction et des paramètres du cycle secteur (PLC).

Pour modifier le nombre de digits, appuyer sur Menu → Display → Digit Mask.



3.2.4 Fonction Probe Hold (automaintien de la sonde)

La fonction Probe Hold enregistre et affiche jusqu'à 8 mesures stables en les ajoutant à une liste à l'écran. Pour activer cette fonction, appuyer sur Menu → Display → Probe Hold → Probe Hold OFF/ON.

Dans les paramètres d'automaintien de la sonde, le beeper peut être activé pour émettre un bip sonore lorsqu'une lecture stable est enregistrée et ajoutée à la liste.

N.B. : la fonction de capture d'écran peut être utilisée pour enregistrer la liste des mesures affichées sous forme d'image.



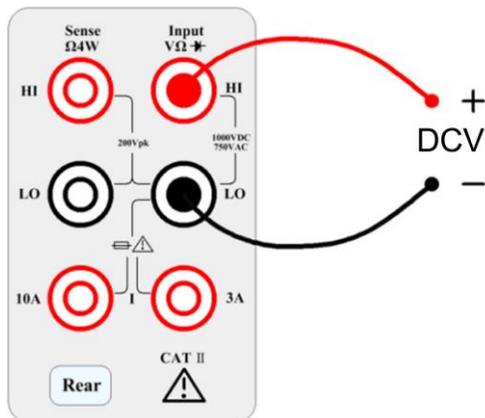
3.2.5 Capture d'écran et transfert de fichier

Appuyer sur **Shift** puis sur **PrtScn** pour enregistrer une capture d'écran dans la mémoire interne du multimètre sous forme de fichier .png. Les captures d'écran peuvent être transférées de la mémoire interne vers une clé USB à l'aide du système de gestion des fichiers. Pour accéder aux fichiers stockés, appuyez sur Menu → Utility → Manage Files. Utiliser les flèches du clavier pour sélectionner le fichier à transférer, puis appuyer sur Copy. Sélectionner le support USB désiré puis appuyer sur Paste pour enregistrer une copie du fichier.

3.3 Mesures élémentaires

3.3.1 Tension DC

Étape 1 : Raccorder les bornes d'entrée comme indiqué ci-dessous.

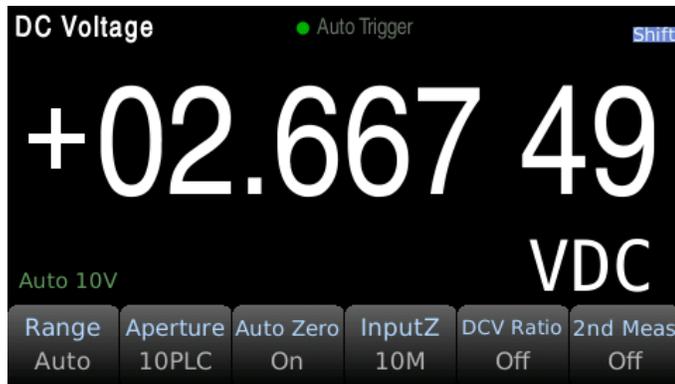


⚠ WARNING



Ne pas appliquer pas plus de 1000 V crête à l'entrée au risque d'endommager l'instrument.

Étape 2 : Appuyer sur le bouton **DCV** situé sur le panneau avant pour entrer dans la fonction de mesure de tension DC.



Étape 3 : Sélection de la plage.

Appuyer sur Range pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) peut sélectionner automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 120% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.



Étape 4 : Fixer la durée d'intégration.

Le réglage de la durée d'intégration affecte la vitesse et la précision de la mesure. Plus la durée d'intégration est longue, plus la précision sera élevée, mais plus la mesure sera lente. 1PLC, 10PLC, et 100PLC peuvent atténuer le bruit. Sélectionner 100PLC permet d'avoir une meilleure réjection du bruit, mais à un rythme plus lent.

N.B. : PLC : cycle secteur

Étape 5 : Zéro Automatique.

La mise à zéro automatique permet d'obtenir des mesures plus précises mais rend le test plus long. Lorsque le zéro automatique est activé, le multimètre numérique mesure le décalage une fois et le soustrait par la suite à tous les paramètres mesurés. Cela permet d'éviter que la tension de décalage sur le circuit d'entrée du multimètre numérique n'affecte la précision de la mesure. Le multimètre numérique effectue une nouvelle mesure de décalage à chaque fois que vous modifiez la fonction, la plage ou le temps d'intégration. Son état par défaut est ON.

Étape 6 : Sélection de la résistance interne de l'entrée Z

Sélectionner l'impédance d'entrée. L'impédance d'entrée peut être automatique ou de 10MΩ. Le mode automatique sélectionne la haute impédance (HighZ), qui convient aux plages de 100 mV, 1 V et 10 V. La résistance interne des plages de 100 V et de 1000 V est fixée à 10 MΩ.

N.B. : Afin de mesurer un signal unipolaire AC+DC en mode V_{DC} , il convient d'utiliser des plages manuelles pour une meilleure précision.

3.3.2 Ratio V_{DC}

La fonction de mesure de ratio V_{DC} (DCV Ratio) prend le ratio entre deux mesures de tension DC. Il est calculé en divisant la tension d'entrée (V_{DC1}) par une tension de référence (V_{DC2}), comme le montre l'image 3.2.2 – Ratio V_{DC} ci-dessous.

Étape 1 : Raccorder correctement les bornes d'entrée comme indiqué :

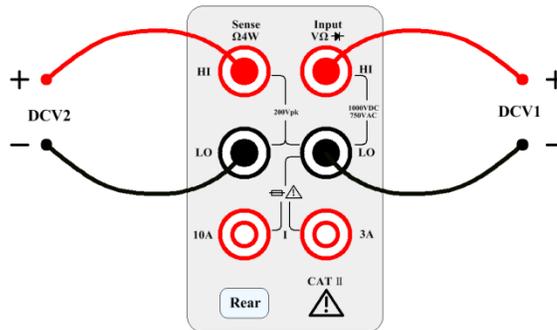
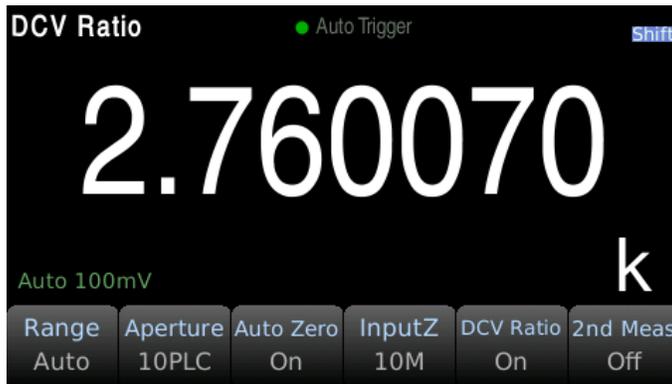


Image 3.2.2 – Ratio V_{DC}

Étape 2 : Activer la fonction DCV Ratio. En mode V_{DC} , activer la fonction DCV Ratio en appuyant sur la touche de fonction.



3.3.3 Tension AC

Cette section décrit comment configurer les multimètres de la série BK5490C pour les mesures de tension AC. Afin d'obtenir la mesure la plus précise, la constante de temps RC correspondante doit être stable à 1/50 du niveau du signal d'entrée AC. Les signaux supérieurs à 300 V (eff.) ou 1 A (eff.) peuvent entraîner la chauffe des composants de conditionnement du signal. Ces erreurs font partie des spécifications de l'instrument. Les changements de température interne causés par cette chauffe peuvent entraîner des erreurs supplémentaires dans d'autres fonctions ou plages. Ces dernières disparaissent généralement au bout de quelques minutes.

Exemple : Prenons un signal de 100 V_{AC} avec une tension de polarisation de 5 V_{DC} . La tension de polarisation de 5 V_{DC} devrait être stable à 1/50 de 100 V_{AC} ou de 2 V_{DC} .

Calcul du temps de stabilisation correspondant en utilisant la constante de temps RC 0,22 s :

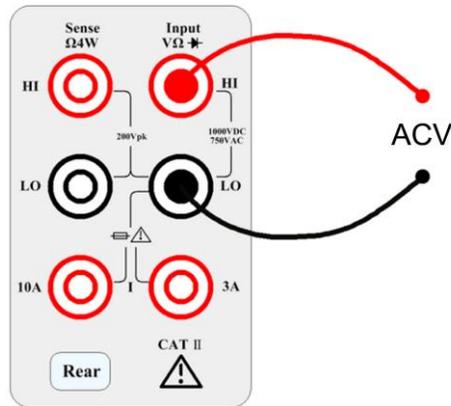
$$\text{Temps de stabilisation} = \ln(\text{polarisation/valeur de stabilisation}) * 0,22 \text{ s}$$

$$\text{Temps de stabilisation} = \ln(5 \text{ V}_{\text{DC}} / 2 \text{ V}_{\text{DC}}) * 0,22 \text{ s}$$

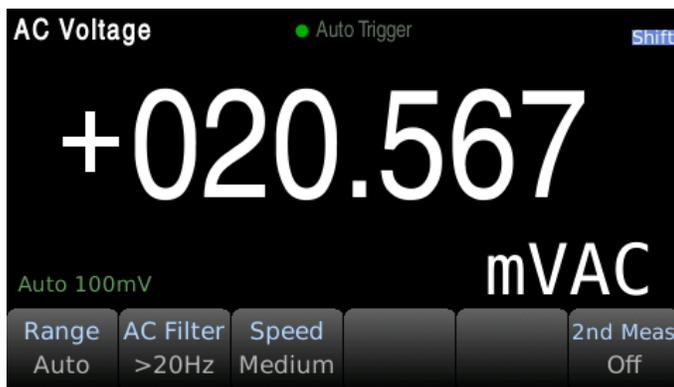
$$\text{Temps de stabilisation} = 0,20 \text{ s}$$

La fonction V_{AC} doit être sélectionnée après que le signal a été connecté à l'entrée V_{AC} du multimètre numérique ou au moment où le signal est connecté, du moment qu'un délai suffisant est accordé pour stabiliser le signal. Si la polarisation DC reste la même, une mesure ultérieure tout à fait précise peut être effectuée sans délai de stabilisation supplémentaire.

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme indiqué ci-dessous.



Étape 2 : Appuyer sur le bouton ACV situé sur le panneau avant pour entrer dans l'interface de la fonction de mesure de tension AC.



Étape 3 : Ajustement de la plage.

Appuyer sur Range pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) sélectionne automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 110% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.



Étape 4 : Sélection du filtre AC.

L'instrument offre trois options de filtre : 3Hz, 20Hz et 200Hz. Le filtre que vous choisissez doit être le

filtre le plus élevé mais étant inférieur à la fréquence de votre signal de test.

Par exemple, si le signal d'entrée est de 300 Hz, les données stables peuvent être obtenues en utilisant le filtre de 200 Hz.

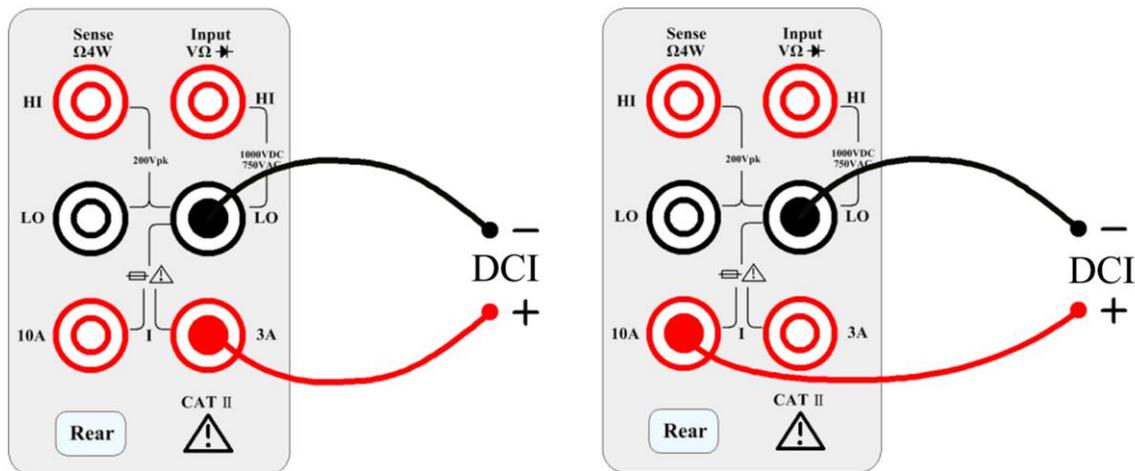
Étape 5 : Sélection de la vitesse.

Filtre	Faible	Moyen	Rapide
3Hz	✓	–	–
20Hz	✓	✓	–
200Hz	✓	✓	✓

Chaque filtre a une vitesse de test différente. Choisir la bonne vitesse de mesure en fonction du filtre permettra d'obtenir des résultats de test plus précis et/ou des vitesses de test plus rapides.

3.3.4 Courant DC

Étape 1 : En utilisant la borne d'entrée 3 A ou 10 A, raccorder les câbles de test comme suit :



Utiliser la borne 10 A pour les mesures de courant supérieures à 3 A.

Étape 2 : Appuyer sur **Shift** situé sur le panneau avant puis sur **DCV** pour sélectionner la fonction courant DC et entrer dans l'interface de la fonction I_{DC} .

Étape 3 : Ajustement de la plage.

Sélectionner la borne d'entrée pour le signal de test. Si la borne d'entrée de 10 A est sélectionnée, la plage sera de 10 A. Si la borne d'entrée de 3 A est sélectionnée, les plages disponibles seront : 100 μ A, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 3 A ou Auto.

Sélectionner la plage à l'aide des touches de fonction :



Étape 4 : Fixer la durée d'intégration.

Le réglage de la durée d'intégration affecte la vitesse et la précision de la mesure. Plus la durée d'intégration est longue, plus la précision sera élevée, mais plus la mesure sera lente. 1PLC, 10PLC, et 100PLC peuvent atténuer le bruit d'entrée AC. Sélectionner 100PLC permet d'avoir une meilleure réjection du bruit, mais à un rythme plus lent.

N.B. : PLC : cycle secteur

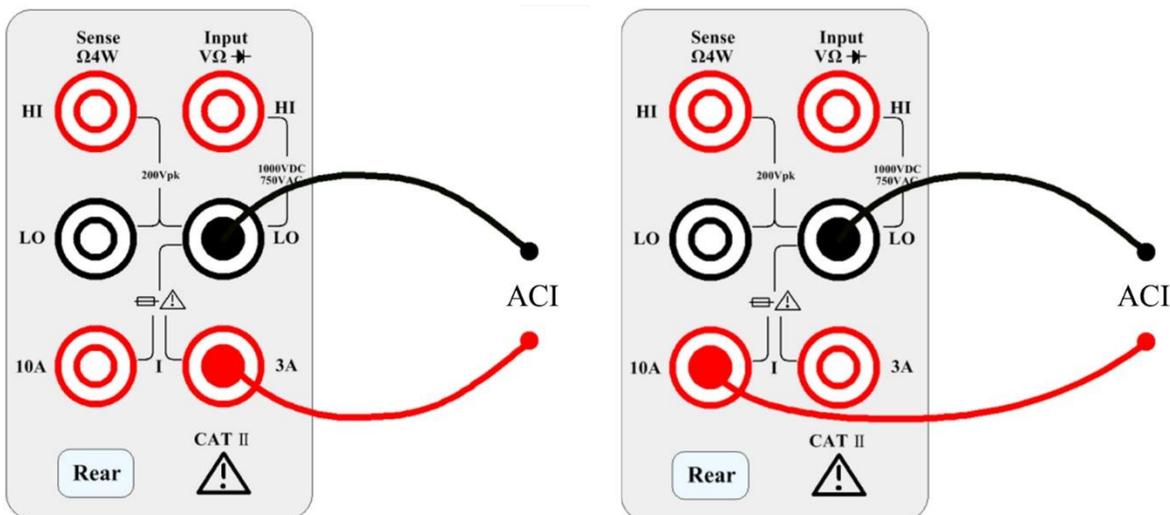


Étape 5 : Zéro Automatique.

La mise à zéro automatique permet d'obtenir des mesures plus précises mais rend le test plus long. Lorsque le zéro automatique est activé, le multimètre numérique mesure le décalage une fois et le soustrait par la suite à tous les paramètres mesurés. Cela permet d'éviter que la tension de décalage sur le circuit d'entrée du multimètre numérique n'affecte la précision de la mesure. Le multimètre numérique effectue une nouvelle mesure de décalage à chaque fois que vous modifiez la fonction, la plage ou le temps d'intégration. Son état par défaut est ON.

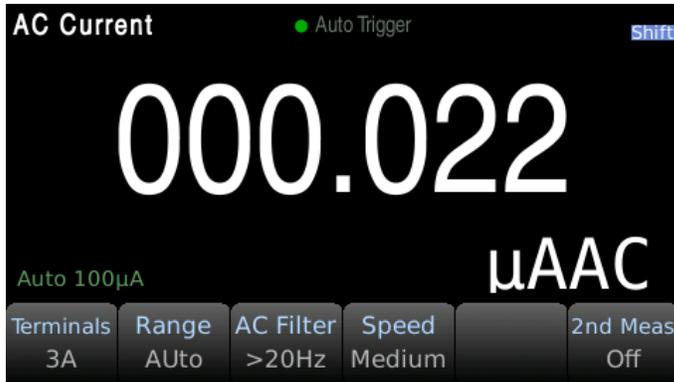
3.3.5 Courant AC

Étape 1 : En utilisant la borne d'entrée 3 A ou 10 A, raccorder les câbles de test comme suit :



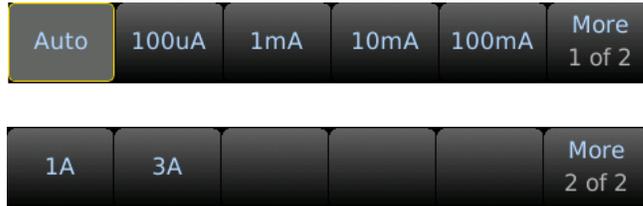
Utiliser la borne 10 A pour les mesures de courant supérieures à 3 A.

Étape 2 : Appuyer sur **Shift** situé sur le panneau avant puis sur **DCV** pour sélectionner la fonction courant DC et entrer dans l'interface de la fonction I_{DC} .



Étape 3 : Ajustement de la plage.

Utiliser les touches de fonction pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) sélectionne automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 110% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.



Étape 4 : Sélection du filtre AC.

L'instrument offre trois options de filtre : 3Hz, 20Hz et 200Hz. Le filtre que vous choisissez doit être le filtre le plus élevé mais étant inférieur à la fréquence de votre signal de test.

Par exemple, si le signal d'entrée est de 300 Hz, les données stables peuvent être obtenues en utilisant le filtre de 200 Hz.

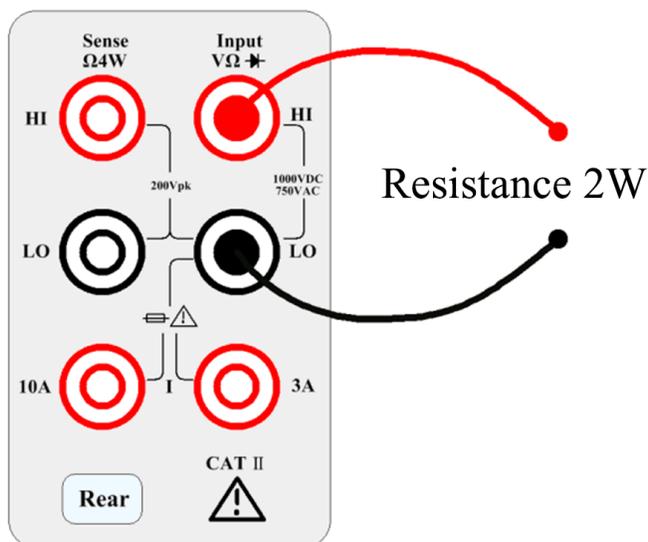
Étape 5 : Sélection de la vitesse.

Filter	Slow	Medium	Fast
3Hz	√	–	–
20Hz	√	√	–
200Hz	√	√	√

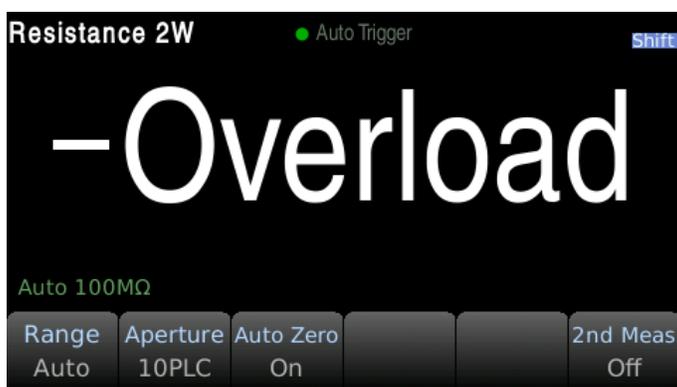
Chaque filtre a une vitesse de test différente. Choisir la bonne vitesse de mesure en fonction du filtre permettra d'obtenir des résultats de test plus précis et/ou des vitesses de test plus rapides.

3.3.6 Résistance 2W (2 fils)

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :



Étape 2 : Appuyer sur $\Omega 2W$ situé sur le panneau avant pour entrer dans l'interface de test de résistance à deux câbles.



Étape 3 : Sélectionner la plage.



Appuyer sur Range pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) sélectionne automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 110% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.

Étape 4 : Fixer la durée d'intégration.

Le réglage de la durée d'intégration affecte la vitesse et la précision de la mesure. Plus la durée d'intégration est longue, plus la précision sera élevée, mais plus la mesure sera lente. 1PLC, 10PLC, et 100PLC peuvent atténuer le bruit d'entrée AC. Sélectionner 100PLC permet d'avoir une meilleure

réjection du bruit, mais à un rythme plus lent.

N.B. : PLC : cycle secteur

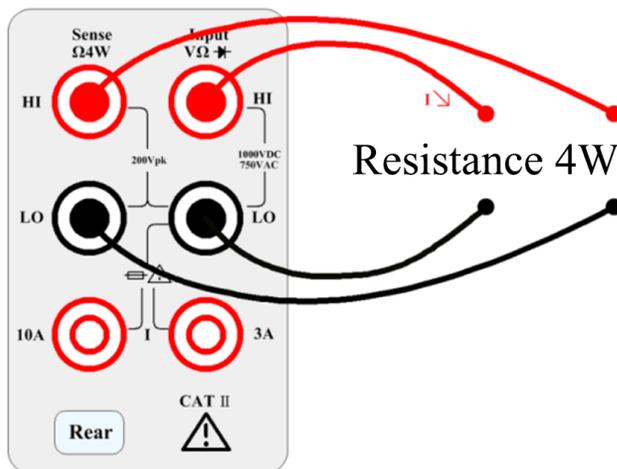


Étape 5 : Zéro Automatique.

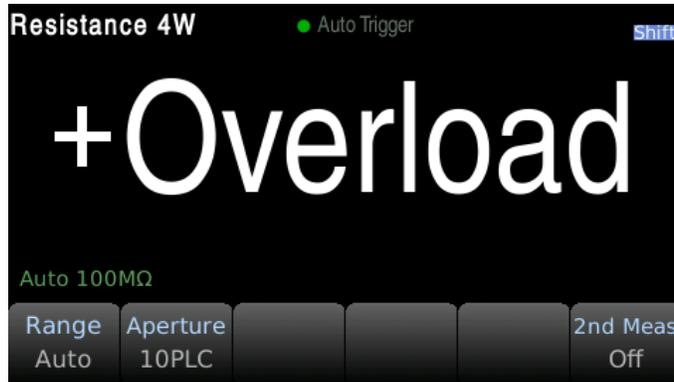
La mise à zéro automatique permet d'obtenir des mesures plus précises mais rend le test plus long. Lorsque le zéro automatique est activé, le multimètre numérique mesure le décalage une fois et le soustrait par la suite à tous les paramètres mesurés. Cela permet d'éviter que la tension de décalage sur le circuit d'entrée du multimètre numérique n'affecte la précision de la mesure. Le multimètre numérique effectue une nouvelle mesure de décalage à chaque fois que vous modifiez la fonction, la plage ou le temps d'intégration. Son état par défaut est ON.

3.3.7 Résistance 4W (4 fils)

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :



Étape 2 : Appuyer sur **Shift** puis sur **Ω2W** situé sur le panneau avant pour entrer dans l'interface de test de résistance à quatre câbles.



Étape 3 : Sélectionner la plage.



Appuyer sur Range pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) sélectionne automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 110% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.

Étape 4 : Fixer la durée d'intégration.

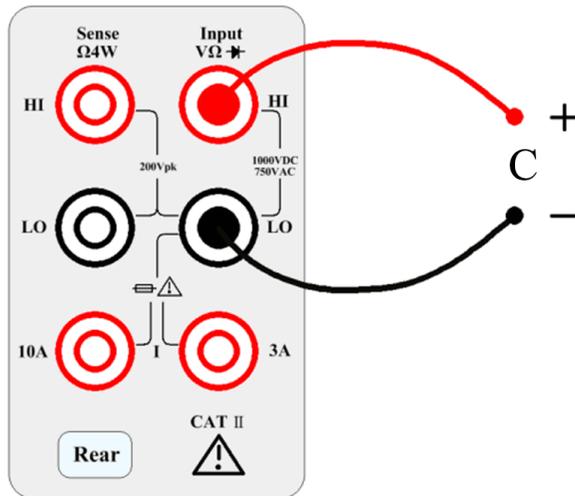
Le réglage de la durée d'intégration affecte la vitesse et la précision de la mesure. Plus la durée d'intégration est longue, plus la précision sera élevée, mais plus la mesure sera lente. 1PLC, 10PLC, et 100PLC peuvent atténuer le bruit d'entrée AC. Sélectionner 100PLC permet d'avoir une meilleure réjection du bruit, mais à un rythme plus lent.

N.B. : PLC : cycle secteur

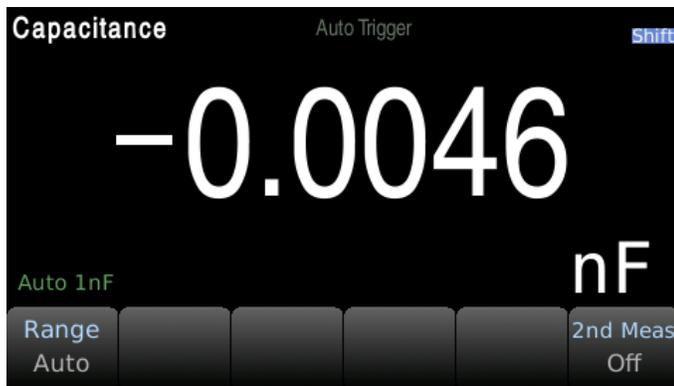


3.3.8 Mesure de capacité

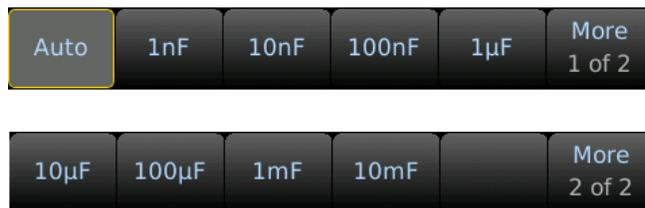
Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :



Étape 2 : Appuyer sur  situé sur le panneau avant pour entrer dans l'interface de la fonction de capacitance.



Étape 3 : Sélectionner la plage.

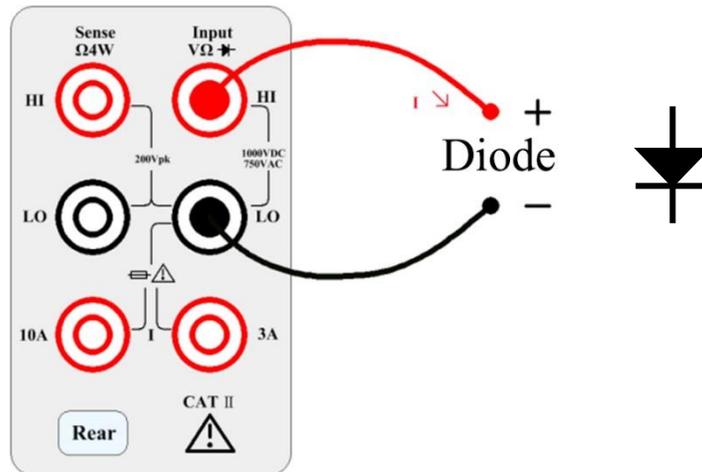


Appuyer sur Range pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) sélectionne automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 110% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.

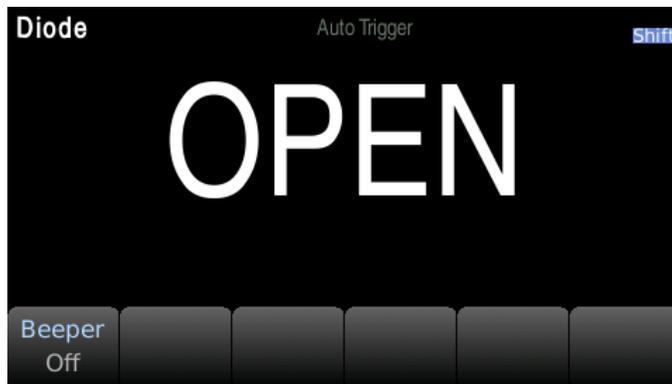
3.3.9 Diode

Cette section décrit comment configurer le test de diode à partir du panneau avant. La plage et la résolution sont fixes et la plage est de 10 V_{DC} avec une source de courant de sortie de 1 mA.

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :



Étape 2 : Appuyer sur **Shift** puis sur **Cont** situé sur le panneau avant pour entrer dans l'interface de test de diode.

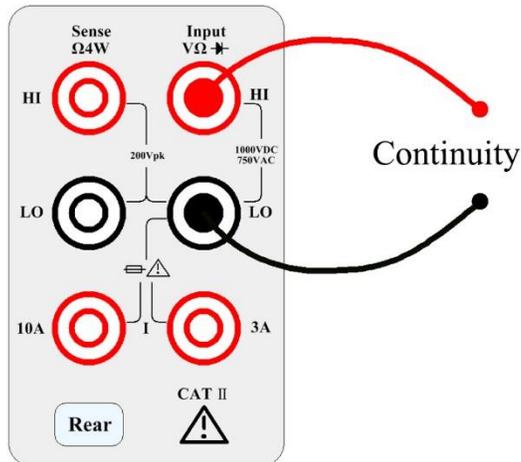


Lorsqu'il est situé entre un seuil de 0,3V à 0,8V, l'instrument émet un bip (si le bip est activé). Une tension de 0 à 5V est affichée sur le panneau avant. Lorsque la tension de rupture mesurée est supérieure à 5V, le panneau avant affiche OPEN.

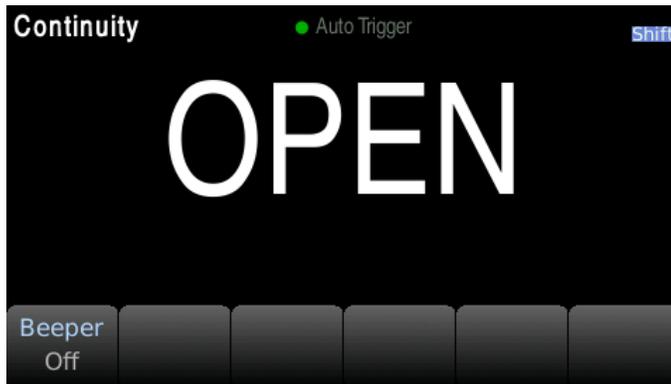
3.3.10 Continuité

Cette section décrit comment configurer le test de continuité à partir du panneau avant.

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :



Étape 2 : Appuyer sur Cont situé sur le panneau avant pour ouvrir un menu qui précise si le multimètre numérique émettra un signal sonore pour indiquer la continuité.



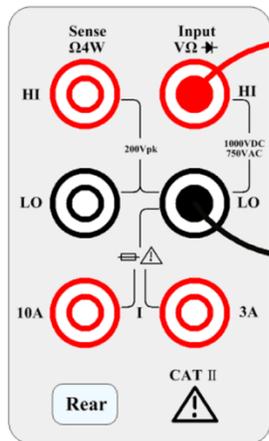
Le comportement de la mesure de la continuité est le suivant :

$\leq 10 \Omega$	Affiche la résistance mesurée et émet un bip (si le buzzer est activé).
10Ω to $1,2 \text{ k}\Omega$	Affiche la résistance mesurée, pas de buzzer.
$> 1,2 \text{ k}\Omega$	Affiche OPEN (ON), pas de buzzer.

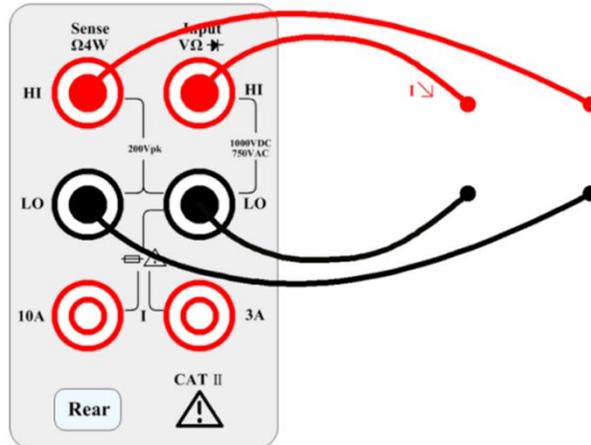
3.3.11 Mesure de température

Cette section décrit comment configurer les mesures de température à 2 et 4 câbles depuis le panneau avant. Les mesures de température nécessitent une sonde de transducteur de température.

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :

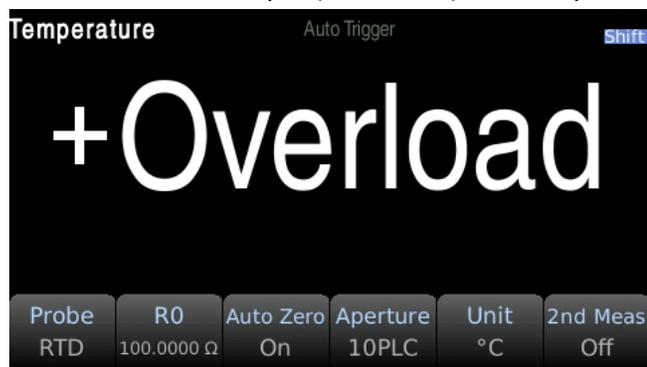


Température à 2 fils



Température à 4 fils

Étape 2 : Appuyer sur **Shift** puis sur **Freq** situé sur le panneau avant. Le menu suivant apparaît. Noter que la mise à zéro automatique (Auto Zero) n'est disponible que pour les mesures à 2 fils.



Étape 3 : Appuyer sur **Probe** pour sélectionner le type de sonde. Si vous choisissez RTD, ce menu comportera une touche de fonction permettant de spécifier la résistance du RTD à 0 degré Celsius (R0).

Étape 4 : Préciser si vous souhaitez utiliser la mise à zéro automatique (Auto Zero). La mise à zéro automatique permet d'obtenir des mesures plus précises mais rend le test plus long. Lorsque le zéro automatique est activé, le multimètre numérique mesure le décalage une fois et le soustrait par la suite à tous les paramètres mesurés. Cela permet d'éviter que la tension de décalage sur le circuit d'entrée du multimètre numérique n'affecte la précision de la mesure. Lorsque le zéro automatique est désactivé, le multimètre numérique mesure le décalage une fois et le soustrait de tous les paramètres mesurés par la suite. Le multimètre numérique effectue une nouvelle mesure de décalage à chaque fois que vous modifiez la fonction, la plage ou le temps d'intégration.

Étape 5 : Appuyer sur 'Aperture' et sélectionner le nombre de cycles secteur (PLC) à mesurer. La suppression en mode normal (bruit de fréquence de ligne) n'est disponible que pour 1, 10 et 100 PLC.

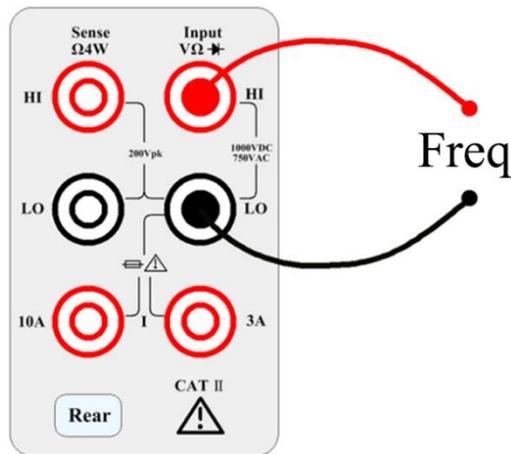
Choisir 100 PCL offre la meilleure réjection et résolution du bruit, mais la mesure est la plus lente.

Étape 6 : Utiliser la touche de fonction 'Unit' pour afficher les degrés Celsius, Fahrenheit ou Kelvin.

3.3.12 Mesure de fréquence

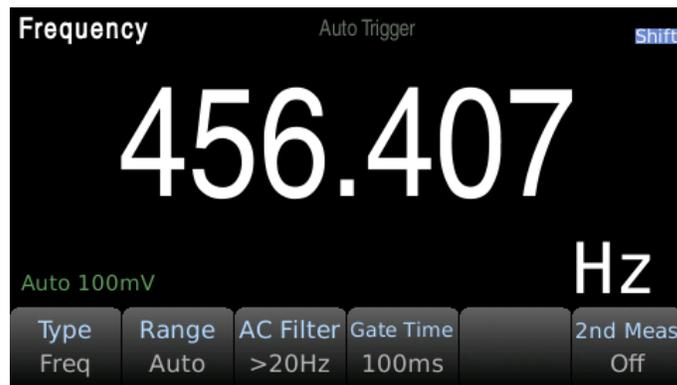
Cette section décrit comment configurer les mesures de fréquence et de période à partir du panneau avant.

Étape 1 : Raccorder les câbles de test comme suit :



Étape 2 : Appuyer sur le bouton  pour entrer dans la mesure de fréquence.

Utiliser la touche de fonction Type pour sélectionner la mesure de fréquence ou de période. Freq correspond à la mesure de fréquence et Period à la mesure de période.



Étape 3 : Ajustement de la plage

Appuyer sur Range pour sélectionner la plage. La plage automatique (Auto) sélectionne automatiquement la plage de mesure appropriée en fonction du signal d'entrée. La plage automatique est ajustée jusqu'à 110% au-dessus et jusqu'à 10% au-dessous de la plage existante.



Étape 4 : Sélection du filtre AC.

L'instrument offre trois options de filtre : 3Hz, 20Hz et 200Hz. Le filtre que vous choisissez doit être le filtre le plus élevé mais étant inférieur à la fréquence de votre signal de test.

Par exemple, si le signal d'entrée est de 300 Hz, les données stables peuvent être obtenues en utilisant le filtre de 200 Hz.

Étape 5 : Sélection de la vitesse.

Filter	Slow	Medium	Fast
3Hz	√	–	–
20Hz	√	√	–
200Hz	√	√	√

Chaque filtre a une vitesse de test différente. Choisir la bonne vitesse de mesure en fonction du filtre permettra d'obtenir des résultats de test plus précis et/ou des vitesses de test plus rapides.

4 Mesure secondaire

Plusieurs fonctions de mesure prennent en charge les mesures secondaires. L'affichage des mesures secondaires n'est disponible qu'avec les modes d'affichage Number ou Bar Meter.

Principales fonctions de mesure	Fonction(s) de mesure secondaire disponible(s)
V _{DC}	BeforeMath
I _{DC}	BeforeMath
V _{AC}	BeforeMath, Fréquence
I _{AC}	BeforeMath, Fréquence
Résistance 2 fils, 4 fils	Before math
Fréquence	BeforeMath, Tension AC, Période
Température	BeforeMath, Résistance
Capacité	BeforeMath

La fonction secondaire BeforeMath affiche les valeurs de mesure brutes lorsqu'une fonction mathématique (Math) est appliquée à une mesure principale.

5 Fonctions mathématiques

Appuyer sur  puis sur  pour entrer dans l'interface des paramètres mathématiques.



5.1 Nulle

Lorsque la fonction Null est utilisée, l'instrument prend la lecture existante comme valeur de référence et les lectures suivantes soustraient la valeur de référence sur la base de la valeur d'entrée réelle.

Lecture affichée = lecture réelle - valeur de référence

Différentes fonctions de mesure peuvent fixer des valeurs de référence différentes. Une fois que la valeur de référence est fixée, les valeurs de référence sont les mêmes pour toutes les plages de la fonction. Utiliser la fonction Null n'augmente pas le signal d'entrée maximum autorisé pour cette plage. L'utilisateur peut définir une valeur nulle à l'aide des touches de fonction et des touches de navigation du curseur.

5.2 Statistiques

Affiche le minimum (Min), le maximum (Max), le crête-à-crête (P-P), la moyenne (Average), l'écart-type (Std dev) et le nombre total d'échantillons dans le tampon de lecture. Le tampon de lecture peut contenir jusqu'à 10 000 échantillons de données. Lorsque la mémoire tampon de lecture est pleine, les données les plus anciennes sont effacées. Appuyer sur 'Clear Readings' à l'aide de la touche de fonction pour réinitialiser le tampon de lecture.

5.3 Test de limite

Le test de limite permet à l'utilisateur d'effectuer un test de réussite ou d'échec (Pass/Fail). En fixant les valeurs limites hautes et basses, les résultats afficheront le nombre de défaillances basses (Low) et hautes (High). Utiliser les touches de fonction pour régler les limites inférieure (Lower) et supérieure (Upper). Fixez les limites en utilisant les touches de navigation du curseur et en appuyant sur le

bouton

Enter

.

5.4 Calcul en dB

Les fonctions mathématiques dB et dBm s'appliquent uniquement aux mesures V_{DC} et V_{AC} . Cette fonction permet de mettre les mesures à l'échelle par rapport à une valeur de référence. Chaque mesure en dB est la différence entre le signal d'entrée et la valeur de référence stockée (tous deux convertis en dBm) : $dB = \text{lecture en dBm} - \text{valeur de référence en dBm}$

La valeur relative doit être comprise entre -200 et +200 dBm (la valeur par défaut est 0). Il est possible de mesurer cette valeur en appuyant sur 'Measurement Ref Value' ou en saisissant une valeur spécifique à l'aide des touches de fonction.

5.5 Calcul en dBm

La fonction dBm est une expression logarithmique qui compare la puissance délivrée à la résistance de

référence, par rapport à 1 mW :

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} (\text{lecture}^2 / \text{résistance de référence} / 1 \text{ mW})$$

5.6 mX+b

Le calcul de la lecture de X à l'écran s'effectue comme suit :

$$Y = mX + b$$

Où,

X est la lecture normale à l'écran

m et b sont les valeurs saisies par l'utilisateur

Y est le résultat affiché

5.7 Pourcentage

Si le calcul du pourcentage est sélectionné, une valeur de référence doit être précisée. Le calcul du pourcentage est effectué comme suit :

$$\text{Pourcentage} = \frac{\text{Entrée-Référence}}{\text{Référence}} \times 100\%$$

- Entrée est la lecture mesurée
- Référence est la constante saisie par l'utilisateur
- Pourcentage est le résultat affiché

6 Sauvegarde / Rappel

Les lectures de mesure ou les configurations de réglage de l'instrument peuvent être enregistrées dans la mémoire rémanente ou sur une clé USB connectée au port USB du panneau avant.

6.1 Sauvegarde des lectures

Cette fonction permet de sauvegarder les données de mesure stockées dans la mémoire tampon de l'instrument. Appuyer sur Menu → Utility → Save / Recall pour accéder aux paramètres Save / Recall puis appuyer sur Save Reading pour accéder au système de gestion des dossiers. Utiliser les touches de fonction et de navigation pour sélectionner un emplacement de sauvegarde et le type de fichier (.csv, .dat, or .txt). Le dossier nommé 'files' constitue la mémoire rémanente des instruments. Si une clé USB est connectée sur le panneau avant, elle sera affichée comme 'usb'. Les dossiers et les noms de fichiers peuvent également être modifiés. L'action de sauvegarde peut être réglée sur 'New' pour créer un nouveau fichier ou 'Replace' pour écraser un fichier existant. Appuyer sur la touche de fonction 'Save Readings' pour terminer la procédure de sauvegarde.

6.2 Sauvegarde des réglages

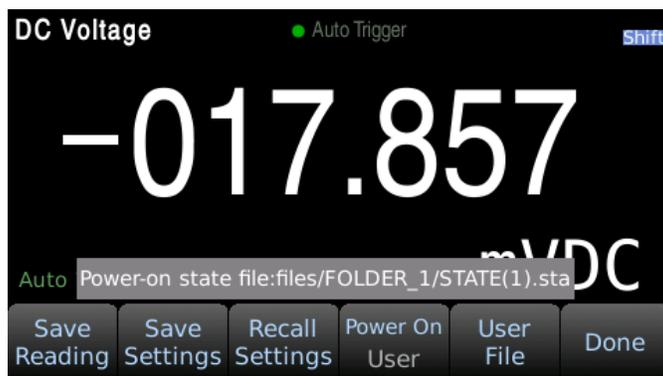
Cette fonction enregistre l'état actuel de l'instrument, par exemple la fonction sélectionnée et ses réglages. Appuyer sur Menu → Utility → Save / Recall pour accéder aux paramètres Save / Recall puis appuyer sur Save Settings pour accéder au système de gestion des dossiers. Utiliser les touches de fonction et de navigation pour sélectionner un emplacement de sauvegarde et le type de fichier (.sta or .prf). Le dossier nommé 'files' constitue la mémoire rémanente des instruments. Si une clé USB est connectée sur le panneau avant, elle sera affichée comme 'usb'. Les dossiers et les noms de fichiers peuvent également être modifiés. L'action de sauvegarde peut être réglée sur 'New' pour créer un nouveau fichier ou 'Replace' pour écraser un fichier existant. Appuyer sur la touche de fonction 'Save Settings' pour terminer la procédure de sauvegarde.

6.3 Rappel des réglages

Cette fonction rappelle les états des instruments stockés dans leur mémoire rémanente ou sur une clé USB. Appuyer sur Menu → Utility → Save / Recall pour accéder aux paramètres Save / Recall puis appuyer sur Recall Settings pour accéder au système de gestion des dossiers. Utiliser les touches de navigation pour sélectionner un fichier d'état d'instrument ayant une extension de fichier .sta ou .prf. Appuyer sur la touche de fonction 'Recall' pour terminer la procédure de sauvegarde.

6.4 Mise en marche

Cette fonction définit l'état de mise sous tension de l'instrument. L'état peut être réglé sur 'Last', sur l'état d'usine par défaut ou sur un état défini par l'utilisateur. Appuyer sur Menu → Utility → Save / Recall pour accéder aux paramètres Power On. L'état de mise sous tension par défaut est réglé sur 'Last'. Pour que l'utilisateur puisse définir un état de mise sous tension, un fichier d'état d'instrument sous forme .sta doit d'abord être enregistré dans la mémoire interne de l'instrument ou sur une clé USB. Pour plus de détails sur la manière d'enregistrer un fichier d'état des instruments, se référer à la section 6.2 *Sauvegarde des réglages* ci-dessus. Après avoir créé un fichier d'état, régler les paramètres 'Power On' sur 'User Defined' à l'aide des touches de fonction. Sélectionner un fichier d'état de l'instrument à l'aide de la touche de fonction 'User File' qui sera activée lorsque l'état de mise sous tension est défini par l'utilisateur comme indiqué :



7 Paramètres du système

7.1 Définir la langue

Appuyer sur Menu → Utility → System → User Settings → Language pour changer la langue de l'appareil. Les langues disponibles sont l'anglais (English) et le chinois (Chinese).

7.2 Définir la date/l'heure

Appuyer sur Menu → Utility → System → Date Time pour régler la date et l'heure.

N.B : Le réglage des secondes n'est pas pris en charge par le panneau avant. Elles peuvent être définies à l'aide de la commande SYST: TIME <hour>, <minute>, <second>.

7.3 Réglage du buzzer et de la luminosité

Appuyer sur Menu → Utility → System → User Settings pour entrer dans le menu de configuration afin de régler le son et la luminosité. Le Beeper et le Key Click sont indépendants et n'ont pas d'influence l'un sur l'autre. Afin d'éviter que l'écran ne soit complètement noir, la luminosité minimale est de 20.

Astuce : Vous pouvez rapidement régler la luminosité en utilisant  puis en appuyant sur les flèches du haut ou du bas.

7.4 Réglage du format de l'affichage numérique

Appuyer sur Menu → Utility → System → User Settings → Number pour définir le format de l'affichage numérique.

Afin de prendre en charge le format numérique couramment utilisé aux États-Unis et en Europe, vous pouvez choisir le marqueur décimal et le type de séparateur.

- Le marqueur décimal peut être réglé sur '.' (Period) Ou ',' (Comma).
- Le séparateur peut être une espace, ',' ou '.' (On), ou inexistant (None).

8 Interface

8.1 Interface RS232

La norme RS232 a déjà été largement utilisée pour la communication de données entre les ordinateurs et les équipements externes. Les signaux RS232 les plus couramment utilisés sont indiqués dans ce tableau :

Signal	Code	Connecteur 25 Pin Numéro de Pin	Connecteur 9 Pin Numéro de Pin
Request To Send	RTS	4	7
Clear To Send	CTS	5	8
Data Set Ready	DSR	6	6
Data Carrier Detect	DCD	8	1
Data Terminal Ready	DTR	20	4
Transmitted the data	TXD	2	3
Receive the data	RXD	3	2
Grounding	GND	7	5

L'interface RS232 de la série BK5490C utilise un connecteur DB9 à 9 broches. Les brochages sont définis dans le tableau ci-dessous :

Fonction	Code	Numéro de la broche
Transmitted Data	TXD	3
Received Data	RXD	2
Signal Ground Common	GND	5



Connecteur du panneau arrière

On peut directement s'y connecter à l'aide d'un connecteur à 9 broches de type DB standard.

8.1.1 Fonctionnement de l'interface RS232

(1) Connexion

Schéma de connexion des broches entre le BK5492C/BK5493C et un ordinateur représenté sur l'image :

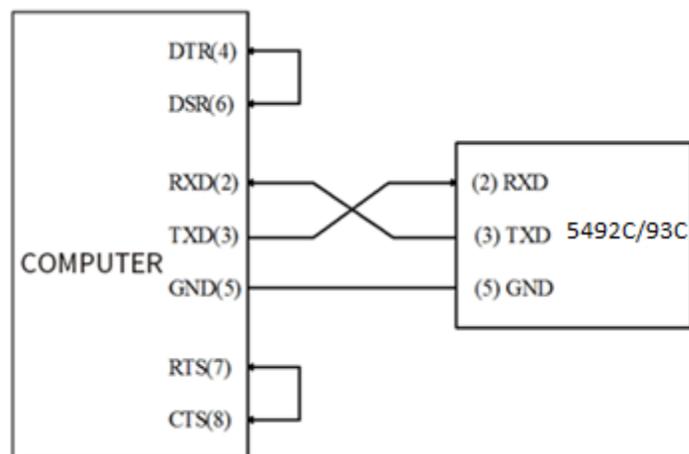


Schéma de connexion à l'interface RS232

Les utilisateurs peuvent utiliser le câble blindé à double conducteur pour réaliser un câble de connexion à trois fils (la longueur doit être inférieure à 1,5 m). Lors de la fabrication du câble de connexion, les broches 4-> 6 et les broches 7-> 8 doivent être court-circuitées au niveau du connecteur de l'ordinateur.

(2) Format d'envoi et de réception des données

Le multimètre BK5492C/BK5493C utilise un mode de transmission de communication asynchrone en duplex intégral avec un bit de départ et un bit d'arrêt.

Le format de transmission des données du RS232 est :

- Bits de données : 8
- Bit d'arrêt : 1
- Parité : None
- Terminaison : <LF> (newline, le code ASCII est 10)

(3) Sélectionner la vitesse de transmission

La vitesse de transmission est la vitesse à laquelle le multimètre BK5492C/BK5493C et l'ordinateur communiquent. Vous avez le choix entre ces différentes vitesses disponibles :

- 115200
- 57600
- 38400
- 19200
- 9600
- 4800

N.B. : La vitesse d'usine par défaut est 9600.

Avant de choisir une vitesse de transmission, s'assurer que la borne de programmation que vous connectez au BK5492C/BK5493C peut supporter la vitesse de transmission que vous avez sélectionnée.

(4) Configurer la communication en série

Appuyer sur Menu → Utility → I/O Config pour entrer dans l'interface de configuration du port.

Sélectionner l'option RS232 pour configurer la communication RS232.

Sélectionner l'option Baudrate pour définir la vitesse de transmission.

Sélectionner Data bits pour sélectionner les bits de donnée.

Parité : sélectionner le mode de vérification. Il n'y a pas de bit de vérification par défaut.

Bits d'arrêt : définir le bit d'arrêt, valeur par défaut : 1 bit.

(5) Protocole du Software

Puisque le contrôle de la communication du hardware n'est pas utilisé dans l'interface RS232, le multimètre utilise la méthode du retour de caractères pour réduire la possibilité de perte de données ou d'erreur de données dans la communication. Se référer à ce qui suit lorsque vous compilez un logiciel de communication informatique :

1. Pour la syntaxe et le format de commande, voir le *Chapitre 8 Référence de la commande*.
2. Le contrôleur transmet la commande en utilisant le code ASCII avec <LF> comme caractère terminal. Le multimètre exécute la commande après avoir reçu le caractère du terminal.
3. Le caractère reçu par le multimètre sera renvoyé au contrôleur. Le contrôleur n'enverra pas le caractère suivant tant que le dernier caractère renvoyé n'aura pas été reçu correctement par le multimètre. Si le contrôleur ne reçoit pas le caractère renvoyé par le multimètre, les raisons possibles sont les suivantes :
 - L'interface en série n'est pas connectée correctement.
 - Vérifier si le multimètre a ouvert la fonction de l'interface RS232 et si la vitesse de transmission est correctement sélectionnée.
 - Lorsque le multimètre est occupé à exécuter une commande de bus, il n'accepte aucun caractère provenant de l'interface série en même temps. Ainsi, le caractère envoyé par le contrôleur sera ignoré. Afin de s'assurer que l'ensemble de la commande est envoyé et reçu correctement, le caractère sans retour doit être envoyé à nouveau par le contrôleur.
4. Le multimètre n'envoie des informations que dans les deux conditions suivantes :
 - Lorsqu'un caractère est reçu normalement, le multimètre renvoie le caractère sous forme d'accusé de réception.
 - Lorsqu'une commande de requête est reçue, le multimètre envoie les informations de réponse à la requête.
5. Une fois la commande de requête reçue, le multimètre envoie immédiatement les informations de réponse à la requête, même si les autres commandes ne sont pas terminées. Ainsi, si la commande comprend deux requêtes, le contrôleur doit lire deux fois les réponses aux requêtes. Il est recommandé de n'inclure qu'une requête dans une commande.
6. Une réponse à la requête est envoyée en codes ASCII avec le caractère terminal prédéfini.
7. Plusieurs réponses à la requête seront envoyées en continu avec un intervalle de 1ms. Le contrôleur doit être prêt à recevoir les réponses, sinon les informations de réponse seront perdues.
8. Le contrôleur doit recevoir le caractère terminal de réponse à la requête au risque de confondre un caractère terminal avec un caractère renvoyé. Le contrôleur doit recevoir le dernier caractère renvoyé avant de recevoir une réponse à la requête.

9. Pour certaines commandes qui prendront beaucoup de temps à être exécutées (par exemple la commande de réinitialisation), le contrôleur doit continuer à attendre pour éviter que la commande suivante ne soit perdue lorsque le BK5492C/BK5493C exécute la commande précédente.
10. Les logiciels de communication compilés avec les logiciels d'application DOS doivent fonctionner sous l'environnement DOS pur supportant le port série. En cas de fonctionnement sous WINDOWS, il peut provoquer des erreurs dues aux différentes méthodes de gestion du port série.

8.2 Interface USB

Cet instrument dispose d'un port USB Appareil et d'un port USB Host. Le port USB Appareil sert d'interface de communication, c'est-à-dire que l'instrument est utilisé comme un dispositif. L'interface USB sur le panneau avant est utilisée pour lire la clé USB, l'instrument est utilisé comme hôte.

8.2.1 Dispositif USB

La série BK5490C peut communiquer avec un PC via le protocole USBTMC. Ce multimètre utilise une prise USB de type carré sur le panneau arrière avec la séquence de broches suivante :



Cet instrument utilise une interface de type USB-B qui peut communiquer via un câble d'interface USB carré standard. Il n'y a pas de paramètres dans le système de menu pour la configuration USB. Le seul prérequis est qu'un pilote USBTMC soit installé. Un pilote USBTMC est inclus avec le logiciel VISA.

8.2.2 Host USB

L'instrument agit comme un hôte pour lire et écrire des données dans le disque U.

Appuyer sur Menu → Utility → Manage Files pour copier et coller les fichiers entre l'instrument une clé USB connectée.

8.3 Interface LAN

Vous devrez peut-être définir quelques paramètres pour utiliser l'interface LAN afin d'établir la communication sur le réseau. Tout d'abord, vous devez créer une adresse IP. Vous pourrez avoir besoin de l'aide de votre administrateur réseau pendant le processus d'établissement de la communication avec l'interface LAN.

Appuyer sur Menu → Utility → I/O Config → LAN pour entrer dans l'écran des paramètres LAN (LAN Settings). Vous pouvez sélectionner **Modify** pour changer les paramètres ou restaurer les valeurs par défaut des paramètres LAN. Vous pouvez également activer (ON) ou désactiver (OFF) le service WLAN.

Si tel est le cas, veuillez d'abord insérer la carte de réseau sans fil. Certaines fonctions de configuration du LAN ne peuvent être exécutées que par l'intermédiaire du SCPI. Consulter SYSTEM Subsystem - I/O Settings pour toutes les commandes de configuration du LAN.

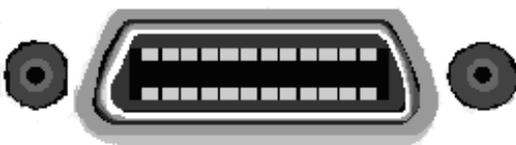
8.4 Interface GPIB

Cette section présente les normes de bus GPIB, les méthodes de connexion et certains réglages de l'appareil. Cette section ne s'applique qu'aux modèles GPIB BK5492CGPIB et BK5493CGPIB

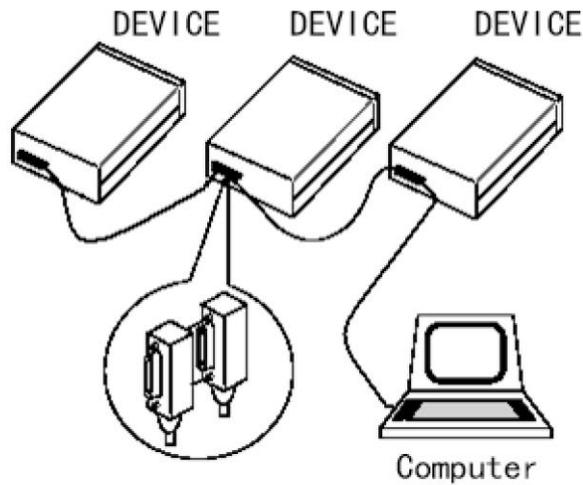
8.4.1 Bus GPIB

IEEE488 (GPIB) est une norme internationale d'interface de bus utilisée sur les instruments intelligents. IEEE est l'abréviation anglaise de *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, et 488 est le numéro de la norme. Plusieurs instruments de test peuvent être connectés simultanément sur le même bus. Cet instrument adopte la norme IEEE488.2. Le système de commandes de contrôle est ouvert afin que l'utilisateur puisse utiliser l'interface de fonctionnement du PC fournie par le BK5492CGPIB/BK5493CGPIB ou prendre des mesures à l'aide du système de commandes de contrôle. Le système de commandes de contrôle prend en charge la plupart des fonctions de l'instrument, c'est-à-dire que l'utilisateur peut exécuter presque toutes les opérations sur PC. Lors de la configuration d'un système GPIB, les restrictions suivantes doivent être respectées.

- 1 · La longueur totale du câble dans un système de bus doit être inférieure ou égale à deux fois le nombre d'appareils connectés sur le bus (le contrôleur GPIB compte pour un appareil) et la longueur totale du câble ne doit pas dépasser 20 mètres.
- 2 · Un maximum de 15 appareils peut être connecté à un système de bus.
- 3 · Il n'y a aucune restriction sur la manière de connecter les câbles entre eux. Toutefois, il est recommandé de ne pas empiler plus de quatre connecteurs piggyback sur un même appareil.

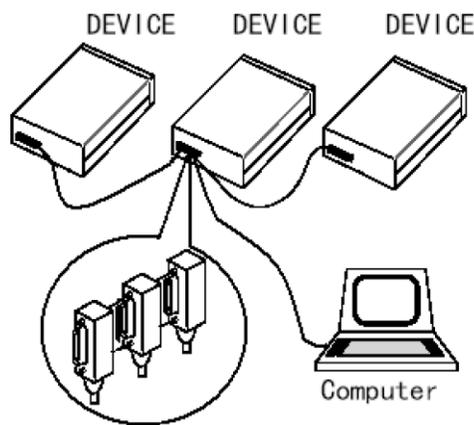


Méthode 1 de connexion du câble of GPIB :



Interconnexion du système GPIB pour le connecteur double piggyback

Méthode 2 de connexion du câble GPIB :



Interconnexion du système GPIB pour le connecteur 3-piggyback

Fonction de l'interface GPIB

Cet instrument fournit la plupart des fonctions générales du GPIB à l'exception du contrôleur, voir le tableau suivant :

Non de code	Fonction
SH1	Prise en charge de la fonction de contact de toutes les sources de données
AH1	Prise en charge de toutes les fonctions de contact du récepteur
T5	Fonction Basic Talker, fonction de parole seulement, la parole est annulée en MLA, le nom du point de série n'est pas pris en charge
L4	Fonction Basic Listener, le MTA est annulé, pas de fonction d'écoute

RL1	Contrôle à distance / Fonction locale
DC1	Fonction effacer de l'appareil
DT1	Fonction trigger de l'appareil
C0	Pas de fonction de contrôleur
E1	Connecteur ouvert

8.4.2 Définir l'adresse GPIB

Le GPIB de l'instrument est traité selon un mode d'adresse unique sans adresse secondaire. L'adresse GPIB par défaut est 8. Les utilisateurs peuvent définir leur propre adresse GPIB (0~30), et la valeur de l'adresse peut être automatiquement sauvegardée dans une mémoire rémanente. Dans un système de bus GPIB, il n'est pas possible d'attribuer la même adresse que celle d'autres appareils ou contrôleurs (ordinateurs).

8.4.3 Commandes générales des bus

Les commandes générales de bus (comme le LCD) ont la même signification quelle que soit la machine. Ci-dessous les commandes générales et instructions auxiliaires :

Commande	Description	Instructions de contrôle pour le multimètre BK5493C
REM	REMOTE 8	Mettre l'instrument en mode de contrôle à distance
IFC	ABORT 8	Réinitialiser l'interface de l'instrument à l'état de veille
LLO	LOCAL LOCKOUT	Bloquer les messages locaux afin que toutes les touches du panneau soient inutilisables
GTL	LOCAL 8	L'instrument revient en contrôle locale et les boutons du panneau sont actifs.
DCL	CLEAR	Effacer tous les tampons d'entrée et de sortie des instruments
SDC	CLEAR 8	Effacer tous les tampons d'entrée et de sortie du BK5493C
GET	TRIGGER 8	Déclencher l'instrument une fois, le résultat de la mesure sera envoyé au tampon de sortie après la mesure
SPE,SPD	SPOLL 8	Commande du point de série

Pour une description détaillée des commandes SCPI, voir le *chapitre 8 : Référence des commandes SCPI*.

8.4.4 Réglage à partir de l'interface

Appuyer sur Menu → Utility → I/O Config → GPIB pour entrer dans l'écran des paramètres GPIB (GPIB Settings Screen).

9 Spécifications - BK5492C / BK5492CGPIB

Les spécifications sont données en prenant en compte les conditions suivantes :

- Etalonnage chaque année
- Température d'étalonnage TCAL = 23 °C
- Spécification de précision : \pm (% de la mesure + % de la gamme), pour une température TCAL ± 5 °C
- Les spécifications techniques sont faites après un temps de chauffe de 60 minutes.

Tension DC

Gamme	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision (1an)
100 mV	1 μ V	119.999 mV	0.012 + 0.008
1 V	10 μ V	1.19999 V	0.010 + 0.005
10 V	100 μ V	11.9999 V	0.010 + 0.005
100 V	1 mV	119.999 V	0.010 + 0.005
1000 V	10 mV	1050.00 V	0.010 + 0.005

Courant DC

Gamme	Tension de charge	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision (1an)
100 μ A	< 0.011 V	1 nA	119.999 μ A	0.050 + 0.008
1 mA	< 0.11 V	10 nA	1.19999 mA	0.050 + 0.005
10 mA	< 0.05 V	0.1 μ A	11.9999 mA	0.050 + 0.008
100 mA	< 0.5 V	1 μ A	119.999 mA	0.050 + 0.005
1 A	< 0.7 V	10 μ A	1.19999 A	0.100 + 0.010
3 A	< 2.0 V	10 μ A	3.00000 A	0.150 + 0.020
10 A	< 0.5 V	100 μ A	11.9999 A	0.200 + 0.010

Résistance

Gamme	Courant de test	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision (1an)
10 Ω	10 mA	0.1 m Ω	11.9999 Ω	0.050 + 0.008
100 Ω	10 mA	1 m Ω	119.999 Ω	0.040 + 0.005
1 k Ω	1 mA	10 m Ω	1.19999 k Ω	0.030 + 0.004
10 k Ω	100 μ A	0.1 m Ω	11.9999 k Ω	0.030 + 0.004
100 k Ω	50 μ A	1 Ω	119.999 k Ω	0.030 + 0.004
1 M Ω	5 μ A	10 Ω	1.19999 M Ω	0.030 + 0.004
10 M Ω	500 nA	100 Ω	11.9999 M Ω	0.100 + 0.004
100 M Ω	500 nA 10 M Ω	1 k Ω	119.999 M Ω	1.000 + 0.010

Capacité

Gamme	Courant de test	Lecture pleine échelle	Précision (1an)
1 nF	10 μ A	1.19999 nF	1.0 + 0.5
10 nF	10 μ A	11.9999 nF	0.5 + 0.1
100 nF	10 μ A	119.999 nF	0.5 + 0.1
1 μ F	100 μ A	1.19999 μ F	0.5 + 0.1
10 μ F	100 μ A	11.9999 μ F	0.5 + 0.1
100 μ F	1 mA	119.999 μ F	0.5 + 0.1
1 mF	10 mA	1.19999 mF	0.5 + 0.1
10 mF	10 mA	11.9999 mF	1.0 + 0.50

Fréquence

Gamme	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision (1an)
3 Hz à 10 Hz	10 μ Hz	9.99999 Hz	0.050 + 50
10 Hz à 100 Hz	100 μ Hz	99.9999 Hz	0.010 + 10
100 Hz à 1 kHz	1 mHz	999.999 Hz	0.005 + 2
1 kHz à 10 kHz	10 mHz	9.99999 kHz	0.005 + 2
10 kHz à 100 kHz	0.1 Hz	99.9999 kHz	0.005 + 2
100 kHz à 300 kHz	1 Hz	300.000 kHz	0.005 + 2
300 kHz à 1 MHz	1 Hz	999.999 kHz	0.005 + 2

Spécifications – BK5492C / BK5492CGPIB

Tension AC TRMS

Gammes 100mV, 1V, 10V, 100V, et 750V

Fréquence	Précision (1an)
3 Hz à 5 Hz	1.00 + 0.03
5 Hz à 20 Hz	0.38 + 0.03
20 Hz à 20 kHz	0.10 + 0.03
20 kHz à 50 kHz	0.15 + 0.05
50 kHz à 100 kHz	0.63 + 0.08
100 kHz à 300 kHz	4.00 + 0.50

Gamme	Résolution	Lecture pleine échelle
100 mV	1 μ V	119.999 mV
1 V 1	0 μ V	1.19999 V
10 V	100 μ V	11.9999 V
100 V	1 mV	119.999 V
750 V	10 mV	787.50 V

Résistance DC

Gamme	Courant de charge	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision (1an)		
				3 Hz à 5 Hz	5 Hz à 20 Hz	20 Hz à 10 kHz
100 μ A	< 0.011 V	1 nA	119.999 μ A	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03	0.20 + 0.04
1 mA	< 0.11 V	10 nA	1.19999 mA	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03	0.20 + 0.04
10 mA	< 0.05 V	0.1 μ A	11.9999 mA	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03	0.20 + 0.04
100 mA	< 0.5 V	1 μ A	119.999 mA	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03	0.20 + 0.04
1 A	< 0.7 V	10 μ A	1.19999 A	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03	0.20 + 0.04
3 A	< 2.0 V	10 μ A	3.15 A	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03 0.	25 + 0.04
10 A	< 0.5 V	100 μ A	11.9999 A	1.00 + 0.03	0.5 + 0.03	0.30 + 0.04

Continuité

Gamme	Courant de test	Précision (1an)	Coefficient de température /°C
1 k Ω	1 mA	0.030 + 0.004	0.0010 + 0.0020

Température

Type	Précision
Pt100 (DIN / IEC 751)	Précision de la sonde + 0.05 °C
Thermistance 5 k Ω	Précision de la sonde + 0.10 °C

Diode

Gamme	Courant de test	Précision (1an)	Coefficient de température /°C
5 V	1 mA	0.010 + 0.005 ⁽¹⁾	0.0010 + 0.0020

10 Spécifications - BK5493C / BK5493CGPIB

Les spécifications sont données en prenant en compte les conditions suivantes :

- Etalonnage chaque année
- Température d'étalonnage $T_{CAL} = 23\text{ °C}$
- Spécification de précision : \pm (% de la mesure + % de la gamme), pour une température $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$
- Les spécifications techniques sont faites après un temps de chauffe de 60 minutes.

Tension DC

Gamme	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision			Coefficient de température / °C
			24 heures $T_{CAL} \pm 1\text{ °C}$	90 jours $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$	1 an $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$	
100 mV	0.1 μ V	119.999 mV	0.0030 + 0.0030	0.0040 + 0.0035	0.0050 + 0.0035	0.0005 + 0.0005
1 V	1 μ V	1.19999 V	0.0020 + 0.0006	0.0030 + 0.0007	0.0040 + 0.0007	0.0005 + 0.0001
10 V	10 μ V	11.9999 V	0.0015 + 0.0004	0.0020 + 0.0005	0.0035 + 0.0005	0.0005 + 0.0001
100 V	100 μ V	119.999 V	0.0020 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0045 + 0.0006	0.0005 + 0.0001
1000 V	1 mV	1050.00 V	0.0020 + 0.0006	0.0035 + 0.0010	0.0045 + 0.0010	0.0005 + 0.0001

Courant DC

Gamme	Tension de charge	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision			Coefficient de température / °C
				24 heures $T_{CAL} \pm 1\text{ °C}$	90 jours $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$	1 an $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$	
100 μ A	< 0.011 V	0.1 nA	119.999 μ A	0.010 + 0.020	0.040 + 0.025	0.050 + 0.025	0.0020 + 0.0030
1 mA	< 0.11 V	1 nA	1.19999 mA	0.010 + 0.006	0.030 + 0.006	0.050 + 0.006	0.0020 + 0.0005
10 mA	< 0.05 V	10 nA	11.9999 mA	0.010 + 0.020	0.030 + 0.020	0.050 + 0.020	0.0020 + 0.0020
100 mA	< 0.5 V	0.1 μ A	119.999 mA	0.010 + 0.004	0.030 + 0.005	0.050 + 0.005	0.0020 + 0.0005
1 A	< 0.7 V	1 μ A	1.19999 A	0.050 + 0.006	0.080 + 0.010	0.100 + 0.010	0.0050 + 0.0010
3 A	< 2.0 V	1 μ A	3.15000 A	0.180 + 0.020	0.200 + 0.020	0.200 + 0.020	0.0050 + 0.0020
10 A	< 0.5 V	10 μ A	11.9999 A	0.050 + 0.010	0.120 + 0.010	0.120 + 0.010	0.0050 + 0.0010

Résistance

Gamme	Courant de test	Résolution	Lecture pleine échelle	Précision			Coefficient de température / °C
				24 heures $T_{CAL} \pm 1\text{ °C}$	90 jours $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$	1 an $T_{CAL} \pm 5\text{ °C}$	
10 Ω	10 mA	10 $\mu\Omega$	11.9999 Ω	0.0050 + 0.0040	0.0080 + 0.0060	0.0100 + 0.0080	0.0006 + 0.0008
100 Ω	10 mA	0.1 m Ω	119.999 Ω	0.0030 + 0.0020	0.0080 + 0.0030	0.0100 + 0.0040	0.0006 + 0.0005
1 k Ω	1 mA	1 m Ω	1.19999 k Ω	0.0020 + 0.0005	0.0080 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0006 + 0.0001
10 k Ω	100 μ A	10 m Ω	11.9999 k Ω	0.0020 + 0.0005	0.0080 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0006 + 0.0001
100 k Ω	50 μ A	100 m Ω	119.999 k Ω	0.0020 + 0.0005	0.0080 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0006 + 0.0001
1 M Ω	5 μ A	1 Ω	1.19999 M Ω	0.0020 + 0.0010	0.0080 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0010 + 0.0002
10 M Ω	500 nA	10 Ω	11.9999 M Ω	0.0150 + 0.0010	0.0200 + 0.0010	0.0400 + 0.0010	0.0030 + 0.0004
100 M Ω	500 nA 10 M Ω	100 Ω	119.999 M Ω	0.3000 + 0.0100	0.8000 + 0.0100	0.8000 + 0.0100	0.1500 + 0.0002

Spécifications – BK5493C / BK5493CGPIB

Capacité

Gamme	Lecture pleine échelle	Précision			Coefficient de température / °C
		24 heures T _{CAL} ± 1 °C	90 jours T _{CAL} ± 5°C	1 an T _{CAL} ± 5°C	
1 nF	1.19999 nF	0.5 + 0.10	0.5 + 0.40	1.0 + 0.50	0.02 + 0.001
10 nF	11.9999 nF	0.2 + 0.05	0.5 + 0.10	1.0 + 0.10	0.02 + 0.001
100 nF	119.999 nF	0.2 + 0.05	0.5 + 0.10	1.0 + 0.10	0.02 + 0.001
1 µF	1.19999 µF	0.2 + 0.05	0.5 + 0.05	1.0 + 0.10	0.02 + 0.001
10 µF	11.9999 µF	0.2 + 0.05	0.5 + 0.05	1.0 + 0.10	0.02 + 0.001
100 µF	119.999 µF	0.2 + 0.05	0.5 + 0.05	1.0 + 0.10	0.02 + 0.001
1 mF	1.19999 mF	0.2 + 0.05	0.5 + 0.05	1.0 + 0.20	0.02 + 0.001
10 mF	11.9999 mF	0.5 + 0.20	0.5 + 0.30	1.0 + 0.50	0.02 + 0.001

Tension TRMS AC

Gammes 100mV, 1V, 10V, 100V, et 750V

Fréquence	Précision			Coefficient de température / °C	Gamme	Résolution	Lecture pleine échelle
	24 heures T _{CAL} ± 1 °C	90 jours T _{CAL} ± 5°C	1 an T _{CAL} ± 5°C				
3 Hz à 5 Hz	1.00 + 0.02	1.00 + 0.02	1.00 + 0.03	1.00 + 0.03	100 mV	1 µV	119.999 mV
5 Hz à 10 Hz	0.35 + 0.02	0.35 + 0.03	0.35 + 0.03	0.35 + 0.03	1 V	10 µV	1.19999 V
10 Hz à 20 kHz	0.04 + 0.02	0.05 + 0.03	0.06 + 0.03	0.07 + 0.03	10 V	100 µV	11.9999 V
20 kHz à 50 kHz	0.10 + 0.04	0.11 + 0.05	0.12 + 0.05	0.13 + 0.05	100 V	1 mV	119.999 V
50 kHz à 100 kHz	0.55 + 0.08	0.60 + 0.08	0.60 + 0.08	0.60 + 0.08	750 V	10 mV	787.50 V
100 kHz à 300 kHz	4.00 + 0.50	4.00 + 0.50	4.00 + 0.50	4.00 + 0.50			

Continuité

Gamme	Courant de test	Précision			Coefficient de température / °C
		24 heures	90 jours T _{CAL} ± 1 °C	1 an T _{CAL} ± 5°C	
1 kΩ	1 mA	0.002 + 0.030	0.008 + 0.030	0.010 + 0.030	0.0010 + 0.0020

Test diode

Gamme	Courant de test	Précision			Coefficient de température / °C
		24 heures T _{CAL} ± 1 °C	90 jours T _{CAL} ± 5°C	1 an T _{CAL} ± 5°C	
5 V	1 mA	0.002 + 0.030	0.008 + 0.030	0.010 + 0.030	0.0010 + 0.0020

Spécifications – BK5493C / BK5493CGPIB

Courant TRMS AC

Gamme, Tension de charge	Fréquence	Précision			Coefficient de température / °C
		24 heures T _{DR} ± 1 °C	90 jours T _{DR} ± 5°C	1 an T _{DR} ± 5°C	
100 A, < 0.011 V 1 mA, < 0.11 V 10 mA, < 0.05 V 100 mA, < 0.5 V	3 Hz à 5 Hz	1.00 + 0.02	1.00 + 0.02	1.00 + 0.04	0.100 + 0.006
	5 Hz à 10 Hz	0.30 + 0.02	0.30 + 0.03	0.30 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz à 5 kHz	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 kHz à 10 kHz	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.030 + 0.006
1 A, < 0.7 V	3 Hz à 5 Hz	1.00 + 0.02	1.00 + 0.02	1.00 + 0.04	0.100 + 0.006
	5 Hz à 10 Hz	0.30 + 0.02	0.30 + 0.03	0.30 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz à 5 kHz	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 kHz à 10 kHz	0.30 + 0.04	0.30 + 0.04	0.30 + 0.04	0.030 + 0.006
3 A, < 2.0 V	3 Hz à 5 Hz	1.00 + 0.02	1.00 + 0.02	1.00 + 0.04	0.100 + 0.006
	5 Hz à 10 Hz	0.35 + 0.02	0.35 + 0.03	0.35 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz à 5 kHz	0.23 + 0.04	0.23 + 0.04	0.23 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 kHz à 10 kHz	0.30 + 0.04	0.30 + 0.04	0.30 + 0.04	0.030 + 0.006
10 A, < 0.5 V	3 Hz à 5 Hz	1.00 + 0.02	1.00 + 0.02	1.00 + 0.04	0.100 + 0.006
	5 Hz à 10 Hz	0.30 + 0.02	0.35 + 0.03	0.30 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz à 5 kHz	0.15 + 0.04	0.15 + 0.04	0.15 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 kHz à 10 kHz	0.15 + 0.04	0.15 + 0.04	0.15 + 0.04	0.030 + 0.006

Fréquence ± (% de la lecture)

Gamme 100mV, 1V, 10V, 100V et 750V

Gamme, de fréquence	Précision			Coefficient de température / °C
	24 heures T _{DR} ± 1 °C	90 jours T _{DR} ± 5°C	1 an T _{DR} ± 5°C	
2 Hz à 10 Hz	0.1	0.100	0.100	0.0002
10 Hz à 100 Hz	0.030	0.030	0.030	0.0002
100 Hz à 1 kHz	0.003	0.008	0.010	0.0002
1 kHz à 300 kHz	0.002	0.006	0.010	0.0002
300 kHz à 1 MHz	0.002	0.006	0.010	0.0002
Square wave	0.001	0.006	0.010	0.0002

Erreur de temps de porte additionnelle

Fréquence	1 seconde	0.1 seconde	0.01 seconde
3 Hz à 40 Hz	0	0.200	0.200
40 Hz à 100 Hz	0	0.060	0.200
100 Hz à 1 kHz	0	0.020	0.200
1 Hz à 300 kHz	0	0.004	0.030
Square wave	0	0	0

Température

Type	Précision
Pt100 (DIN / IEC 751)	Précision de la sonde + 0.05 °C
Thermistance 5 kΩ	Précision de la sonde + 0.10 °C

Spécifications générales

Alimentation	110V/220V ±10%, 50/60 Hz
Puissance consommée	≤ 30 VA
Interfaces	RS232, port USB, USB (compatible USBTMC), LAN, GPIB (seulement BK5492CGPIB et BK5493CGPIB)
Température de fonctionnement	0°C à 40 °C
Température de stockage	-40 °C à 70 °C
Humidité	Utilisation intérieure, ≤ 95 %
Sécurité	EN 6110-1:2010, 2014/35/EU
Compatibilité Electromagnétique	EN 61326-1:2013, EMC directive 2014/30/EU
Dimensions	225 mm x 100 mm x 355 mm
Masse	2,5 kg
Garantie	3 ans
Accessoires en standard	Cordon d'alimentation, câble USB, cordons de test, fusibles, rapport de mesures

10.1 Spécifications supplémentaires – BK5493C / BK5493CGPIB

Affichage des lectures et mesure de la vitesse

Résistance DC, tension DC, courant DC ^[1]

Temps d'intégration	Digits ^[2]	Lectures/seconde ^[3]	Erreurs de bruit
100PLC/2s (1,67s)	6 ^{1/2}	0,5(0,6)	0
10PLC/200ms (167ms)	6 ^{1/2}	5(6)	0
1PLC/20ms (16,7ms)	5 ^{1/2}	45(55)	0,001 % plage
0,2PLC/4ms	5 ^{1/2}	200	0,001 % plage ^[4]
0,02PLC/400µs	4 ^{1/2}	1000	0,01 % plage ^[4]

[1]. Taux de lectures pour des conditions de fonctionnement de 60 Hz et 50 Hz, mise à zéro automatique désactivée, en utilisant une plage fixe.

[2]. Nombre de digits réglé sur Auto. Si un nombre fixe de digits est sélectionné, le nombre de digits affichés ne change pas en raison de la vitesse du test.

[3]. Vitesse moyenne à laquelle le CAN échantillonne continuellement les données à l'écran.

[4]. Ajouter 20 µV pour la tension DC ; ajouter 20 mΩ pour la résistance. Ajouter 0,2 uA + 10 fois la plage d'erreur de bruit ci-dessus pour les plages de 100 uA et 10 mA de courant DC.

11 Information de service

Garantie SAV :

Reportez-vous à la section SAV et services sur notre site sefram.com pour obtenir un formulaire RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine avec la preuve d'achat à l'adresse ci-dessous. Décrivez votre problème clairement sur le formulaire et renvoyez toutes pièces ou accessoires que vous utilisez avec l'appareil.

Non Garantie SAV :

Reportez-vous à la section SAV et services sur notre site sefram.com pour obtenir un formulaire RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine avec la preuve d'achat à l'adresse ci-dessous. Décrivez votre problème clairement sur le formulaire et renvoyez toutes pièces ou accessoires que vous utilisez avec l'appareil. Les clients qui ne possèdent pas de compte doivent inclure un moyen de paiement au formulaire (mandat bancaire ou carte de crédit). Concernant toutes les charges de réparation habituelles, veuillez-vous référer à la section SAV et Services de notre site.

Renvoyez toutes les marchandises à SEFRAM avec une expédition prépayée. Le prix forfaitaire d'une réparation non couverte par la garantie ne comprend pas les frais d'expédition. Le retour d'expédition en Amérique du Nord est inclus pour les produits sous garantie. Pour une expédition instantanée et pour obtenir les informations de frais de livraison, veuillez contacter SEFRAM.

SEFRAM.
32, rue Edouard Martel
BP55 F42009
Saint-Etienne Cedex

Veuillez ajouter à l'appareil renvoyé : votre adresse complète de retour, votre nom, numéro de téléphone, et la description du problème.

SEFRAM

32 RUE EDOUARD MARTEL

BP55

42009 SAINT ETIENNE

04.77.59.01.01

sales@sefram.com