

Keithley Instruments, Inc.28775 Aurora Road
Cleveland, Ohio 44139
1-800-935-5595
<http://www.keithley.com>**Liste d'avertissements****Cordon d'alimentation**

Le cordon d'alimentation fourni avec le modèle 2460 contient un fil de mise à la terre de protection (sécurité) séparé pour les prises de courant mises à la terre. Une fois les raccordements effectués, le châssis de l'appareil est raccordé à la terre par l'intermédiaire du fil de mise à la terre du cordon d'alimentation. Une mise à la terre de protection redondante est assurée par une vis située sur le panneau arrière. Cette borne doit être raccordée à une terre de protection connue. En cas de panne, la non-utilisation d'une terre de protection correctement mise à la terre et d'une prise de courant mise à la terre peut entraîner des dommages corporels ou la mort à la suite d'un choc électrique.

Ne remplacez pas les cordons d'alimentation de secteur amovibles par des cordons inadaptés. La non-utilisation de cordons adaptés peut entraîner des dommages corporels ou la mort à la suite d'un choc électrique.

Dispositif de verrouillage 1

La désactivation de la sortie du modèle 2460 ne place pas l'appareil dans un mode sécurisé (un dispositif de verrouillage est fourni pour cette fonction).

Des tensions dangereuses peuvent être présentes au niveau des bornes de sortie et de garde. Pour éviter tout choc électrique pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort, n'effectuez jamais de raccordement ou de débranchement au niveau du modèle 2460 lorsque l'appareil est sous tension. Arrêtez l'équipement depuis le panneau avant ou débranchez le cordon d'alimentation principal de l'arrière du modèle 2460 avant de manipuler les câbles. L'état de désactivation des sorties ne garantit pas la mise hors tension des sorties lorsqu'une défaillance matérielle ou logicielle se produit.

Bornes de sortie et de garde 1

Des tensions dangereuses peuvent être présentes au niveau des bornes de sortie et de garde. Pour éviter tout choc électrique pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort, n'effectuez jamais de connexions ou de déconnexions au niveau du modèle 2460 lorsque la sortie est activée.

Pour éviter les chocs électriques, des raccordements d'essai doivent être configurés de façon à empêcher l'utilisateur d'entrer en contact avec les conducteurs ou des dispositifs à l'essai en contact avec les conducteurs. Il est recommandé de débrancher les dispositifs à l'essai de l'appareil avant de mettre ce dernier sous tension. Une installation sécurisée nécessite des protections, des barrières et une mise à la terre adaptées pour éviter tout contact avec les conducteurs.

Aucun raccordement interne n'existe entre la terre de protection (sécurité) et les bornes LO du modèle 2460. Par conséquent, des tensions dangereuses (supérieures à $30 V_{rms}$) peuvent apparaître sur les bornes LO. Cette situation peut se produire quel que soit le mode de fonctionnement de l'appareil. Pour éviter l'apparition de tensions dangereuses au niveau des bornes LO, raccordez la borne LO à la terre de protection lorsque l'application le permet. La borne LO peut être raccordée à la borne de mise à la terre du châssis sur le panneau avant ou à la borne à vis de mise à la terre du châssis sur le panneau arrière. Il est important de noter que les bornes du panneau-avant sont isolées des bornes du panneau-arrière. Par conséquent, en cas d'utilisation des bornes du panneau avant, la mise à la terre s'effectue au niveau de la borne LO du panneau-avant. En cas d'utilisation des bornes du panneau-arrière, la mise à la terre s'effectue au niveau de la borne LO du panneau arrière.



Bornes avant et arrière

Les bornes avant et arrière de l'appareil sont conçues pour être raccordées à des circuits de mesure de catégorie I uniquement, présentant des surtensions transitoires inférieures à $1\,500\text{ V}_{\text{crête}}$ au-dessus de l'entrée nominale maximum. Ne raccordez pas les bornes de l'appareil à des circuits CAT II, CAT III ou CAT IV. Raccorder les bornes de l'appareil à des circuits de catégories supérieures à CAT I peut endommager l'équipement et exposer l'opérateur à des tensions dangereuses.

Ne dépassez pas les différentiels de tension admissibles maximum. Dépassez les différentiels de tension peut entraîner des chocs électriques et endommager l'équipement.

La tension en mode commun doit être limitée extérieurement à 250 VCC, 1,05 A maximum. Ne pas limiter la tension en mode commun peut entraîner des chocs électriques et endommager l'équipement.

Dispositif de verrouillage 2

Le modèle 2460 est équipé d'un circuit de verrouillage qui doit être enclenché positivement afin de permettre l'activation de la sortie haute tension. Le dispositif de verrouillage permet une utilisation sécurisée de l'équipement dans un système d'essai. Le contournement du dispositif de verrouillage risquerait d'exposer l'opérateur à des tensions dangereuses pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort.

Bornes de garde, de puissance HI, de détection HI

Des tensions potentiellement dangereuses pouvant atteindre $\pm 105\text{ V}$ peuvent être présentes au niveau des bornes de garde, de puissance HI et de détection HI lorsque le circuit de verrouillage est fermé. Pour éviter tout choc électrique, n'exposez pas ces lignes.

Dispositifs d'essai

Un boîtier enveloppant toutes les pièces sous tension doit être fourni pour assurer une protection contre les chocs électriques.

Les boîtiers non conducteurs doivent être composés de matériaux conformes aux normes d'inflammabilité, répondant aux exigences de température et de tension du circuit d'essai. Raccordez le boîtier de tous les dispositifs d'essai métalliques à la terre de protection (sécurité). Consultez les informations relatives au dispositif d'essai. Les dispositifs d'essai non conducteurs doivent être en mesure de doubler la capacité maximum de l'équipement d'essai dans le système.

En cas d'utilisation de boîtiers métalliques, le châssis du dispositif d'essai doit être correctement raccordé à la terre de protection (sécurité). Un fil de mise à la terre (de calibre 16 AWG ou supérieur) doit être raccordé fermement au dispositif d'essai au niveau d'une borne à vis conçue pour assurer une mise à la terre de sécurité. L'autre extrémité du fil de mise à la terre doit être raccordée à une terre de protection (sécurité) connue.

Bornes de sortie et de garde 2

Des tensions dangereuses peuvent être présentes au niveau des bornes de sortie et de garde. Pour éviter tout choc électrique pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort, n'effectuez jamais de raccordement ou de débranchement au niveau du modèle 2460 lorsque l'appareil est sous tension. Arrêtez l'équipement depuis le panneau avant ou débranchez le cordon d'alimentation principal de l'arrière du modèle 2460 avant de manipuler les câbles. L'état de désactivation des sorties ne garantit pas la mise hors tension des sorties lorsqu'une défaillance matérielle ou logicielle se produit.

Surtension

Même lorsque la protection contre les surtensions est réglée sur la valeur la plus basse (2 V), il est important de ne jamais toucher un élément raccordé aux bornes du modèle 2460 lorsque la sortie est activée. Partez toujours du principe qu'une tension dangereuse (supérieure à 30 V_{RMS}) est présente lorsque la sortie est activée. Pour éviter d'endommager les dispositifs à l'essai ou les circuits externes, ne réglez pas la source de tension à des niveaux supérieurs à la valeur définie pour la protection contre les surtensions.

Écran de protection

Un écran de protection doit être utilisé dès lors que des tensions dangereuses ($> 30 V_{RMS}$, 42 V_{crête}) sont présentes dans le circuit d'essai. Pour éviter les chocs électriques pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort, n'utilisez jamais le modèle 2460 dans un circuit d'essai contenant des tensions dangereuses si un écran de protection n'a pas été correctement installé et configuré.

Entrée/sortie LO

INPUT/OUTPUT LO (ENTRÉE/SORTIE LO) n'est pas raccordée intérieurement au châssis et ne doit pas dépasser les valeurs de mise à la terre du châssis affichées sur le panneau avant.

Tension flottante maximum

La tension flottante (mode commun) maximum d'un source-mesure unit est de $\pm 250 V$. Ne dépassez pas cette valeur pour éviter d'endommager l'appareil et de générer un risque d'électrocution.

L'utilisation d'une source externe de tension flottante avec un source-mesure unit risquerait de générer un risque d'électrocution dans le circuit d'essai. Un risque d'électrocution existe dès lors qu'une tension $> 42 V_{crête}$ est présente dans le circuit d'essai. Des isolants ou câbles adaptés doivent être fournis pour tous les raccordements pour empêcher l'accès aux pièces sous tension.

Lorsqu'une tension $> 42 V$ est présente, le circuit d'essai doit être isolé de façon adaptée pour la tension utilisée ou enveloppé d'un écran de protection métallique raccordé à une terre de protection (sécurité) connue et à la terre du châssis (consultez [Écran de protection](#) (à la page 3)).

Garde et HI

Le potentiel de la borne de garde est identique à celui de la borne de sortie HI. Par conséquent, si des tensions dangereuses sont présentes au niveau de la borne de sortie HI, elles sont également présentes au niveau de la borne de garde (GUARD). Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des dommages corporels ou la mort à la suite d'un choc électrique.

Dispositifs métalliques

Raccordez le boîtier de tous les dispositifs d'essai métalliques à la terre de protection (sécurité). Les dispositifs d'essai non conducteurs doivent être en mesure de doubler la capacité maximum de l'équipement d'essai dans le système. Ne pas raccorder les fils de mise à la terre à une terre de protection connue peut entraîner un choc électrique.

LO et terre du châssis

Les raccordements à la borne LO du modèle 2460 ne présentent pas nécessairement une tension de 0 V. Des tensions dangereuses peuvent apparaître entre la borne LO et la terre du châssis. Assurez-vous que des précautions contre les hautes tensions sont prises dans l'ensemble du système d'essai. Évitez également les tensions dangereuses en ajoutant une protection externe permettant de limiter la tension entre la borne LO et le châssis. L'absence de dispositions contre les hautes tensions dans le système d'essai ou de limitation des tensions dangereuses peut entraîner des dommages corporels graves ou la mort à la suite d'un choc électrique.

Chargement des batteries

Pour éviter tout dommage corporel ou au modèle 2460, n'essayez pas de charger des batteries non rechargeables. Des batteries au nickel cadmium (Ni-Cd), au nickel-métal-hydrure (Ni-MH), au lithium-ion (Li-ion), alcalines rechargeables et au plomb font partie des batteries pouvant être chargées avec un modèle 2460. En cas d'utilisation d'un type de batterie qui n'est pas répertorié ci-avant, veuillez contacter votre représentant local Keithley ou appeler un de nos Ingénieurs Applications pour obtenir une assistance technique.

Suivez toujours les recommandations du fabricant de la batterie pour le chargement ou le déchargement des batteries avec un modèle 2460. Tout chargement ou déchargement incorrect des batteries peut provoquer des fuites ou une explosion, à l'origine de dommages corporels ou matériels. Une protection contre les surintensités et les surtensions doit être fournie dans le circuit de charge, externe à l'appareil, lorsque le chargement des batteries s'effectue sans protection intégrée.

Ne chargez ou ne déchargez pas de batteries dépassant 100 V à 1 A, 20 V à 4 A, 10 V à 5 A, ou 7 V à 7 A.

Fusible d'alimentation

Débranchez le cordon d'alimentation au niveau du panneau arrière et déposez tous les fils d'essai raccordés à l'appareil avant de remplacer le fusible d'alimentation. Le non-respect de cette instruction risquerait d'exposer l'opérateur à des tensions dangereuses pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort.

Utilisez uniquement le type de fusible correct. L'utilisation d'un type de fusible incorrect risquerait d'entraîner des dommages à l'appareil, des dommages corporels ou la mort.

Les mesures de sécurité suivantes doivent être respectées avant toute utilisation du produit et des appareils associés. Même si certains appareils et accessoires sont généralement utilisés à des tensions non dangereuses, les conditions peuvent toutefois être dangereuses dans certaines situations.

Ce produit est destiné à être utilisé par des personnes qualifiées capables de reconnaître les risques d'électrocution et habituées aux mesures de sécurité nécessaires pour éviter toute blessure. Veuillez lire et suivre attentivement toutes les instructions d'installation, d'exploitation et de maintenance avant d'utiliser le produit. Pour connaître l'ensemble des spécifications du produit, reportez-vous au manuel de l'utilisateur.

Toute utilisation du produit non conforme aux spécifications du fabricant est susceptible de compromettre la protection fournie par la garantie du produit.

Parmi les utilisateurs du produit :

L'**entité responsable** est la personne ou le groupe d'individus responsable de l'utilisation et de la maintenance du matériel. Elle doit s'assurer que le matériel est exploité conformément à ses spécifications et à ses limites d'utilisation, et que les opérateurs ont reçu une formation adaptée.

Les **opérateurs** utilisent le produit pour la fonction prévue. Ils doivent recevoir une formation sur les procédures de sécurité électrique et sur l'utilisation de l'appareil. Ils doivent également se protéger contre les chocs électriques et éviter tout contact avec les circuits sous tension dangereux.

Le **personnel de maintenance** effectue les opérations de routine permettant de maintenir le produit en état de fonctionnement, telles que le réglage de la tension d'alimentation ou le remplacement des consommables. Les procédures de maintenance sont décrites dans le manuel de l'utilisateur. Les procédures précisent si l'opérateur est en mesure de les effectuer ou non. Dans le cas contraire, elles doivent être uniquement exécutées par le personnel d'entretien.

Le **personnel d'entretien** est formé pour intervenir sur les circuits sous tension, réaliser des installations sécurisées et réparer les produits. Seul le personnel d'entretien qualifié est habilité à effectuer les procédures d'installation et d'entretien.

Les produits Keithley Instruments sont conçus pour être utilisés avec des signaux électriques correspondant à des raccordements de mesure, de commande et de données E/S avec des surtensions transitoires faibles. Ils ne doivent pas être directement raccordés au secteur ou à des sources de tension à surtensions transitoires élevées. Les raccordements de la catégorie de mesure II (comme indiqué dans la norme IEC 60664) nécessitent une protection contre les surtensions transitoires élevées souvent associées aux raccordements à l'alimentation secteur locale. Certains appareils de mesure Keithley peuvent être raccordés au secteur. Ces appareils sont mentionnés comme relevant de la catégorie II ou supérieure.

Sauf mention contraire explicite dans les spécifications, le mode d'emploi et les étiquettes des appareils, ne raccordez aucun appareil au secteur.

Faites preuve d'une très grande prudence lorsqu'un risque d'électrocution existe. Une tension mortelle peut être présente au niveau des connecteurs de câble ou des dispositifs d'essai. L'ANSI (American National Standards Institute) établit qu'un risque d'électrocution existe lorsque les niveaux de tension sont supérieurs à 30 V RMS, 42,4 V crête ou 60 VCC. Par mesure de précaution, partez du principe qu'une tension dangereuse est présente, quel que soit le circuit, avant d'effectuer la mesure.

Les opérateurs du produit doivent être protégés en permanence contre les chocs électriques. L'entité responsable doit s'assurer que les opérateurs ne peuvent pas avoir accès aux points de raccordement et en sont isolés. Cependant, les raccordements doivent parfois être exposés à un contact humain potentiel. Dans ces circonstances, les opérateurs du produit doivent être formés pour se protéger contre le risque de décharge électrique. Si le circuit supporte des tensions supérieures ou égales à 1 000 V, aucune partie conductrice du circuit ne doit être accessible.

Ne raccordez pas les cartes de commutation directement aux circuits d'alimentation non limités. Elles sont destinées à être utilisées avec des sources à impédance limitée. Ne raccordez JAMAIS les cartes de commutation directement au secteur. Lors du raccordement de sources à des cartes de commutation, installez des dispositifs de protection pour limiter le courant et la tension de défaut vers la carte.

Avant d'utiliser un appareil, assurez-vous que le cordon d'alimentation est raccordé à une prise correctement mise à la terre. Inspectez les câbles de raccordement, les fils d'essai et les cavaliers pour vérifier qu'ils ne sont pas usés, fissurés ou cassés avant chaque utilisation.

Lorsqu'un équipement est installé à un endroit où l'accès au cordon d'alimentation principal est limité, en cas de montage sur bâti, par exemple, un dispositif de coupure de puissance d'entrée principale séparé doit être fourni à proximité de l'équipement et à portée de main de l'opérateur.

Pour plus de sécurité, ne touchez pas le produit, les câbles d'essai ou tout autre appareil lorsque le circuit testé est alimenté. Veillez TOUJOURS à mettre l'intégralité du système d'essai hors tension et à décharger les condensateurs avant : de raccorder ou de débrancher des câbles ou cavaliers, d'installer ou de déposer des cartes de commutation ou d'effectuer des changements internes, tels que l'installation ou la dépose de cavaliers.

Ne touchez aucun objet pouvant faire passer le courant vers le côté commun du circuit testé ou la terre. Effectuez toujours les mesures avec les mains sèches, debout sur une surface sèche et isolée capable de résister à la tension mesurée.

Pour plus de sécurité, les appareils et accessoires doivent être utilisés conformément aux consignes d'utilisation. Dans le cas contraire, la protection fournie par l'équipement risque d'être compromise.

Ne dépassez pas les niveaux de signal maximum des appareils et accessoires, définis dans les spécifications et les consignes d'utilisation et affichés sur les panneaux de l'appareil ou du dispositif d'essai ou encore la carte de commutation.

Lorsque des fusibles sont utilisés dans un produit, remplacez-les par des fusibles de même type et de même calibre pour assurer une protection continue contre les risques d'incendie.

Les raccordements du châssis doivent uniquement être utilisés comme raccordements de blindage pour la mesure des circuits, ET NON comme raccordements à la terre de protection (mise à la terre de sécurité).

Si vous utilisez un dispositif d'essai, maintenez le couvercle fermé lorsque le dispositif à l'essai est alimenté. Un dispositif de verrouillage du couvercle est nécessaire pour une utilisation sécurisée.

Si un symbole de vis  est indiqué, raccordez ce point à une terre de protection (sécurité) à l'aide du câble recommandé dans le manuel de l'utilisateur.

Le symbole  sur un appareil indique qu'il y a un risque de danger demandant une attention particulière. L'utilisateur doit se reporter aux consignes d'utilisation de la notice d'emploi chaque fois que ce symbole apparaît sur un appareil.

Le symbole  sur un appareil indique qu'il y a un risque d'électrocution demandant une attention particulière. Respectez les mesures de sécurité standard pour éviter tout contact physique avec ces tensions.

Le symbole  sur un appareil indique que la surface peut être chaude. Ne touchez pas l'appareil pour éviter les brûlures.

Le symbole  indique une borne de raccordement à la masse de l'équipement.

Le symbole  sur un produit indique la présence de mercure dans la lampe de l'affichage. Elle doit donc être mise au rebut conformément aux lois locales, d'état ou fédérales.

Dans le manuel de l'utilisateur, le titre **DANGER** (Warning) explique les dangers pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort. Lisez toujours très attentivement les informations qui s'y rapportent avant d'exécuter la procédure indiquée.

Dans le manuel de l'utilisateur, le titre **ATTENTION** (Caution) explique les risques d'endommagement de l'appareil. Les dommages provoqués peuvent annuler la garantie.

Les appareils et accessoires ne doivent pas être raccordés à des humains.

Avant toute opération de maintenance, débranchez le cordon d'alimentation et tous les câbles de contrôle.

Pour garantir la protection contre les chocs électriques et les incendies, les composants de rechange des circuits d'alimentation, y compris le transformateur, les fils d'essai et les prises d'entrée, doivent être achetés auprès de Keithley Instruments. Des fusibles standard présentant les homologations de sécurité nationales en vigueur peuvent être utilisés si le type et le calibre correspondent. D'autres composants non liés à la sécurité peuvent être achetés auprès d'autres fournisseurs tant qu'ils sont équivalents au composant d'origine (notez que les pièces sélectionnées doivent être achetées uniquement auprès de Keithley Instruments pour conserver la précision et la fonctionnalité du produit). Si vous n'êtes pas sûr qu'un composant de rechange puisse être utilisé, adressez-vous à un bureau Keithley Instruments pour obtenir plus d'informations.

Pour nettoyer un appareil, utilisez un chiffon humide ou un nettoyant doux à base d'eau. Nettoyez l'extérieur de l'appareil uniquement. N'appliquez pas le nettoyant directement sur la surface de l'appareil et veillez à ce qu'aucun liquide ne pénètre ou ne soit renversé sur l'appareil. Les produits composés d'une carte de circuit sans boîtier ou châssis (p. ex. une carte de saisie des données à installer dans un ordinateur) ne nécessitent pas d'être nettoyés s'ils sont utilisés conformément aux instructions. En cas de contamination de la carte nuisant à son bon fonctionnement, la carte doit être renvoyée à l'usine pour être nettoyée/réparée.

Mesures de sécurité révisées en janvier 2013.