

5522A

Multi-Product Calibrator

Manuel d'introduction

LIMITES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ses produits dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est de un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour un période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeable ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé, contaminé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à neufs et qui n'ont pas servi, mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert uniquement si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service agréé Fluke le plus proche pour recevoir les références d'autorisation de renvoi, ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), à ce centre de service. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème est le résultat d'une négligence, d'un traitement abusif, d'une contamination, d'une modification, d'un accident ou de conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, notamment de surtensions liées à une utilisation du produit en dehors des spécifications nominales, ou de l'usure normale des composants mécaniques, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRESENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES, DE DONNEES NOTAMMENT, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE.

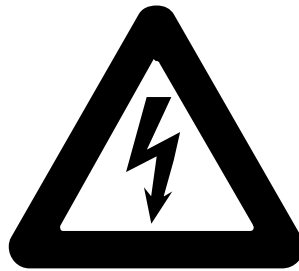
Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal ou un autre pouvoir décisionnel compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
Etats-Unis

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Pays-Bas

CONSIGNES DE SECURITE POUR L'OPERATEUR

AVERTISSEMENT



HAUTE TENSION

active dans le cadre de l'utilisation de cet équipement

TENSION MORTELLE

éventuellement présente sur les bornes, respecter toutes les mesures de sécurité !

Pour éviter tout risque de choc électrique, l'opérateur ne doit pas entrer en contact électrique avec les bornes de sortie HI ou sense HI ni avec les circuits reliés à ces bornes. En fonctionnement, des tensions mortelles jusqu'à 1020 V ca ou cc peuvent être présentes sur ces bornes.

Chaque fois que le travail le permet, conserver une main éloignée de l'équipement pour réduire le risque de circulation du courant par les organes vitaux du corps.

Table des matières

Titre	Page
Manuel d'introduction	1
Introduction.....	1
Consignes de sécurité	2
Comment contacter Fluke	3
Protection contre les surcharges	4
Vue d'ensemble du fonctionnement	4
Fonctionnement en mode local	4
Utilisation à distance (IEEE-488).....	4
Utilisation à distance (RS-232).....	5
Déballage et contrôle	6
Comment remplacer le fusible d'alimentation secteur	6
Comment sélectionner la tension secteur	7
Raccordement à l'alimentation secteur	8
Comment sélectionner la fréquence secteur.....	8
Positionnement et montage en baie.....	9
Considérations de refroidissement.....	9
Où aller maintenant	10
Modes d'emploi	11
Manuel d'introduction 5522A	11
Manuel de l'opérateur 5522A	11
Caractéristiques générales.....	11
Caractéristiques détaillées	12
Tension continue	12
Courant continu	13
Résistance.....	15
Tension ca (onde sinusoïdale)	16
Courant ca (onde sinusoïdale)	18
Capacité	20
Étalonnage en température (thermocouple).....	21
Étalonnage en température (RTD)	22
Résumé des caractéristiques d'alimentation cc.....	22
Résumé des caractéristiques de puissance ca (45 Hz à 65 Hz), PF = 1	23
Caractéristiques de limite de sortie double et de puissance	23
Phase	24
Caractéristiques supplémentaires	25

Fréquence	25
Harmoniques (2 ^e à 50 ^e)	25
Tension ca (sinusoïdale) bande passante étendue	26
Tension ca (onde non sinusoïdale)	27
Tension ca, décalage cc	29
Caractéristiques de tension ca, signal carré	29
Caractéristiques de tension ca, signal triangulaire (typique)	29
Courant ca (onde non sinusoïdale)	30
Caractéristiques de courant ca, signal carré (typique)	31
Caractéristiques de courant ca, signal triangulaire (typique)	31

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1.	Symboles.....	2
2.	Equipement standard	6
3.	Types de câble d'alimentation secteur disponibles chez Fluke.....	9

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1.	5522A Multi-Product Calibrator	1
2.	Branchements RS-232 à distance.....	5
3.	Comment accéder au fusible et à la sélection de tension secteur	7
4.	Types de câble d'alimentation secteur disponibles chez Fluke.....	9
5.	Durée autorisée de courant > 11 A	14

Manuel d'introduction

Introduction

Le 5522A Multi-Product Calibrator (désigné dans tout ce manuel comme « le produit » ou « le Calibrator ») est une source de précision totalement programmable pour les valeurs suivantes :

- Tension cc de 0 à ± 1020 V.
- Tension ca de 1 mV à 1020 V, avec sortie de 10 Hz à 500 kHz.
- Courant ca de 29 μ A à 20,5 A, avec des limites de fréquence variables.
- Courant cc de 0 à $\pm 20,5$ A.
- Valeurs de résistance de 0 à 1100 M Ω
- Valeurs de capacité de 220 pF à 110 mF.
- Sortie simulée de huit types de détecteurs de température à résistance (RTD).
- Sortie simulée de onze type de thermocouples.

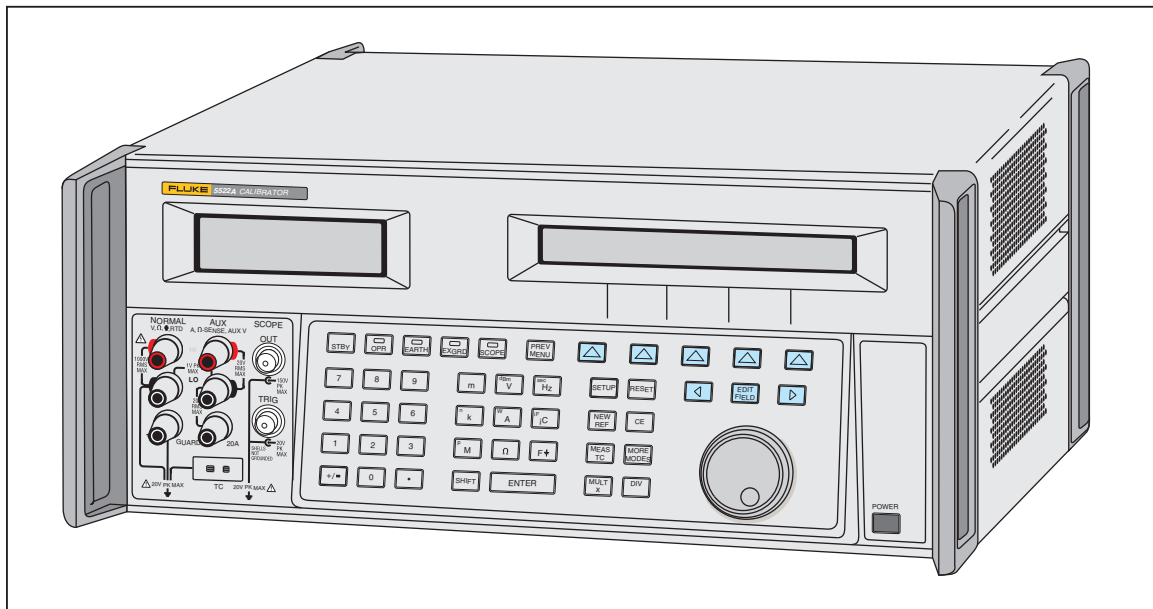


Figure 1. 5522A Multi-Product Calibrator

gjh001.eps

Les fonctions de l'appareil Calibrator sont notamment les suivantes :

- Calcul automatique des erreurs d'appareil, avec valeurs de référence sélectionnables par l'utilisateur.
- Touches **MULT** et **DIV** permettant de changer les valeurs de sortie à des valeurs fixes prédéfinies pour diverses fonctions.

- Limites de saisie programmables évitant à l'opérateur de saisir des valeurs pouvant créer des dommages à l'appareil connecté.
- Sortie simultanée en tension et en courant, jusqu'à un équivalent de 20,91 kW.
- Mesure de pression en cas d'utilisation avec le module de pression Fluke 700 Series.
- Référence d'entrée et de sortie 10 MHz. À utiliser pour obtenir en entrée une référence de 10 MHz à haute précision permettant de transférer la précision en fréquence au 5522A, ou de synchroniser un ou plusieurs 5522A Calibrator sur un 5522A maître.
- Sortie simultanée de deux tensions.
- Le mode bande passante permet de sortir plusieurs formes d'onde jusqu'à 0,01 Hz et des ondes sinusoïdales jusqu'à 2 MHz.
- Sortie de signal à phase variable.
- Interface standard IEEE-488 (GPIB), conforme aux normes ANSI/IEEE 488.1-1987 et 488.2-1987.
- Interface de données série RS-232 norme EIA pour impression, affichage ou transfert des constantes d'étalonnage enregistrées en interne, et pour commande à distance du 5522A.
- Interface de données série RS-232 transparente pour communication avec l'appareil en test (UUT).

Consignes de sécurité







Cet appareil Calibrator est conforme aux normes suivantes :

- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
- CAN/ACNOR C22.2 N° 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001

Un **Avertissement** indique des situations et des actions qui présentent des dangers pour l'utilisateur. Une mise en garde **Attention** indique des situations et des actions qui risquent d'endommager le Calibrator ou l'équipement testé.

Les symboles utilisés dans ce manuel et sur le produit sont répertoriés dans le Tableau 1.

Tableau 1. Symboles

Symbole	Description	Symbole	Description
CAT I	CEI mesure catégorie I – la catégorie I correspond à des mesures sans liaison directe secteur. La surtension transitoire maximale est indiquée sur les marquages des bornes.		Conforme aux normes de sécurité en vigueur en Amérique du Nord.
CE	Conforme aux directives de l'Union européenne.		Ne pas mettre ce produit au rebut avec les déchets ménagers non triés. Consulter le site Web Fluke pour obtenir des informations sur le recyclage.
	Danger. Informations importantes. Se reporter au manuel.		Tension dangereuse
	Terre		Conforme aux spécifications de CEM australiennes en vigueur

Avertissement

Pour éviter toute lésion corporelle :

- **N'utiliser cet appareil que pour l'usage prévu. Dans le cas contraire, la protection garantie par cet appareil pourrait être altérée.**

Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure :

- **Ne pas utiliser l'appareil s'il est défectueux.**
- **Remplacer le câble d'alimentation secteur si l'isolation est endommagée ou montre des signes d'usure.**
- **Ne pas entrer en contact avec des tensions supérieures à 30 V ca eff, 42 V ca crête ou 60 V cc.**
- **Ne pas utiliser l'appareil à proximité d'un gaz explosif, de vapeurs, dans un environnement humide ou mouillé.**
- **S'assurer que le conducteur de terre du câble d'alimentation est connecté à une prise de terre de protection. Si le branchement de protection à la terre n'est pas effectué, la tension peut se reporter sur le châssis et provoquer la mort.**
- **Utiliser les câbles d'alimentation et connecteurs adaptés à la tension, à la configuration des fiches de raccordement en vigueur dans votre pays et à l'appareil.**
- **Utiliser uniquement des câbles dont la tension est adaptée à l'appareil.**

Comment contacter Fluke

Pour contacter Fluke, composez l'un des numéros suivants :

- Assistance technique Etats-Unis : (001)-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Etalonnage/réparation Etats-Unis : (001)-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canada : (001)-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europe : +31 402-675-200
- Japon : +81-3-3434-0181
- Singapour : +65-738-5655
- Partout dans le monde : +1-425-446-5500

Ou consultez le site Web de Fluke www.fluke.com.

Enregistrez votre appareil à l'adresse : <http://register.fluke.com>.

Pour afficher, imprimer ou télécharger le dernier additif du mode d'emploi, rendez-vous sur <http://www.fluke.fr/comx/manuals.aspx?locale=frfr&pid=0>.

Protection contre les surcharges

L'appareil Calibrator assure la protection contre l'alimentation inverse, un débranchement rapide des sorties et/ou une protection par fusible sur les bornes de sortie correspondant à toutes les fonctions.

La protection contre l'alimentation inverse évite d'endommager le produit par des surcharges occasionnelles, accidentelles en mode normal et en mode commun jusqu'à un maximum de ± 300 V crête. Elle n'est pas conçue comme protection contre les utilisations abusives fréquentes (systématiques et répétées). Ces utilisations abusives peuvent causer une panne de l'appareil Calibrator.

Pour les fonctions volts, ohms, capacité et thermocouple, il existe une protection de débranchement rapide des sorties. Cette protection détecte les tensions appliquées supérieures à 20 volts sur les bornes de sortie. Elle débranche rapidement les circuits internes des bornes de sortie et réinitialise le produit à l'apparition de ces surcharges.

Pour les fonctions de courant et de tension aux, des fusibles remplaçables par l'utilisateur assurent la protection contre les surcharges appliquées aux bornes de sortie courant/tension aux. Les fusibles sont accessibles par une trappe sur le fond du produit. Vous devez utiliser les fusibles de remplacement de même capacité et type que celui spécifié dans ce manuel, sous peine de compromettre la protection assurée par l'appareil Calibrator.

Vue d'ensemble du fonctionnement

L'appareil Calibrator peut s'utiliser par les commandes de la face avant en mode local, ou à distance par les ports RS-232 ou IEEE-488. Pour le fonctionnement à distance, plusieurs options logicielles sont proposées pour intégrer le fonctionnement du 5522A dans une grande diversité de besoins d'étalonnage.

Fonctionnement en mode local

Les opérations courantes en mode local sont les branchements sur la face avant à l'appareil objet du test (UT) puis la saisie manuelle par les touches de la face avant permettant de placer l'appareil Calibrator dans le mode de sortie voulu. La disposition de la face avant facilite le déplacement des mains de gauche à droite et les touches de multiplication et division facilitent la montée ou la descente de valeur par pression d'une seule touche. Vous pouvez aussi consulter les caractéristiques de l'appareil Calibrator en appuyant sur deux touches. L'écran à cristaux liquides rétroéclairé est très facile à lire sous tous les angles de vision et dans toutes les conditions d'éclairage, les touches de grande dimension et faciles à lire ont un codage de couleur et une rétroaction tactile.

Utilisation à distance (IEEE-488)

Le port IEEE-488 en face arrière de l'appareil Calibrator est une interface parallèle totalement programmable à bus conforme à la norme IEEE-488.1 et à la norme supplémentaire IEEE-488.2. En mode de commande à distance d'un contrôleur d'appareil, le Calibrator fonctionne exclusivement en mode « talker/listener » selon ces normes. Vous pouvez écrire vos propres programmes à l'aide de l'ensemble de commandes IEEE-488 ou utiliser le logiciel Windows en option MET/CAL. (Voir chapitre 6 dans le Manuel de l'opérateur pour une discussion des commandes disponibles pour le fonctionnement en mode IEEE-488).

Utilisation à distance (RS-232)

Il y a deux ports série de données RS-232 sur la face arrière : SERIAL 1 FROM HOST et SERIAL 2 TO UUT (voir Figure 2). Chaque port est dédié aux communications de données sérielles pour le fonctionnement et la commande du 5522A pendant les procédures d'étalonnage. Pour plus d'information sur le fonctionnement à distance, voir le chapitre 5 du Manuel de l'opérateur.

Le port de données série SERIAL 1 FROM HOST permet de brancher un terminal hôte ou ordinateur personnel à l'appareil Calibrator. Vous disposez de plusieurs choix pour l'envoi de commandes à l'appareil Calibrator : vous pouvez saisir les commandes sur un terminal (ou un PC avec un programme d'émulation de terminal), écrire vos propres programmes en basic ou utiliser un logiciel Windows en option tel que 5500/CAL ou MET/CAL. Le logiciel 5500/CAL inclut plus de 200 procédures d'exemple couvrant une grande diversité d'outils d'essai pouvant être étalonnés par le 5522A. (Voir chapitre 6 du Manuel de l'opérateur pour une discussion des commandes RS232).

Le port de données série SERIAL 2 TO UUT permet de brancher un appareil en test (UUT) à un PC ou à un terminal par l'intermédiaire du 5522A (voir Figure 2). Cette configuration « transparente » élimine le besoin de deux ports COM sur le PC ou le terminal. Un ensemble de quatre commandes régit le fonctionnement du port série SERIAL 2 TO UUT. Voir chapitre 6 du Manuel de l'opérateur pour une discussion des commandes UUT_*. Le port SERIAL 2 TO UUT permet aussi de brancher les modules de pression Fluke 700 Series.

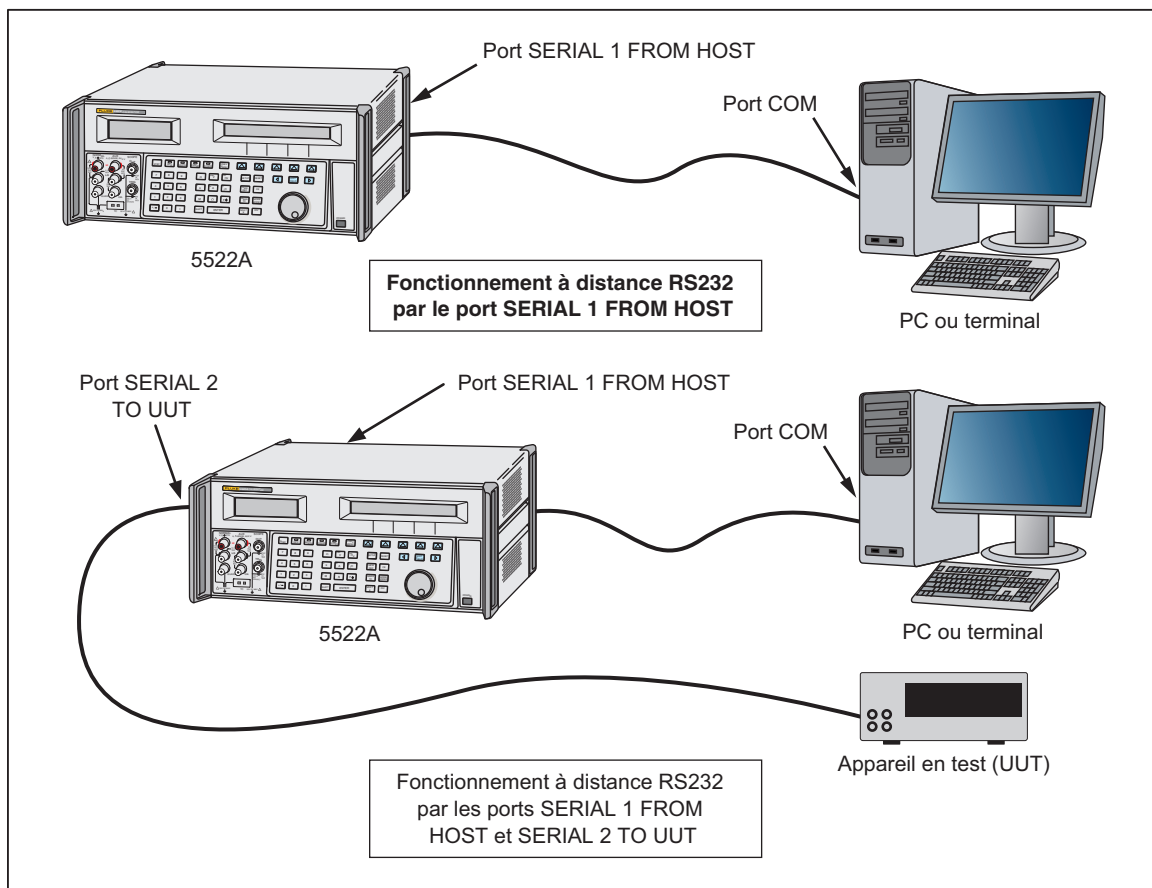


Figure 2. Branchements RS-232 à distance

goe002.eps

Déballage et contrôle

Le produit est livré dans un emballage conçu pour éviter tout dommage pendant le transport. Contrôlez soigneusement le produit pour détecter tout dommage et le signaler immédiatement au transporteur. L'emballage contient des instructions pour le contrôle et les réclamations.

Au déballage du produit, vérifiez la présence de tout l'équipement standard répertorié dans le tableau 2 et vérifiez les articles supplémentaires éventuellement commandés sur le bordereau d'expédition. Consultez le chapitre 8 « Accessoires » du Manuel de l'opérateur 5522A pour plus de détails. Signalez tout élément manquant au lieu d'achat ou au centre de service Fluke le plus proche (voir « Comment contacter Fluke » dans ce manuel). Vous trouverez un essai de performances dans le chapitre 7 « Entretien » du Manuel de l'opérateur 5522A.

En cas de réexpédition du produit, utilisez l'emballage d'origine. À défaut, vous pouvez commander un emballage neuf auprès de Fluke en indiquant le modèle et le numéro de série de l'appareil Calibrator.

Tableau 2. Equipement standard

Article	Référence ou modèle
Calibrator	5522A
Câble d'alimentation	Voir tableau 3 et figure 4
Manuel d'introduction 5522A	3795091
Manuel de l'opérateur 5522A sur CD-ROM	3795084

Comment remplacer le fusible d'alimentation secteur

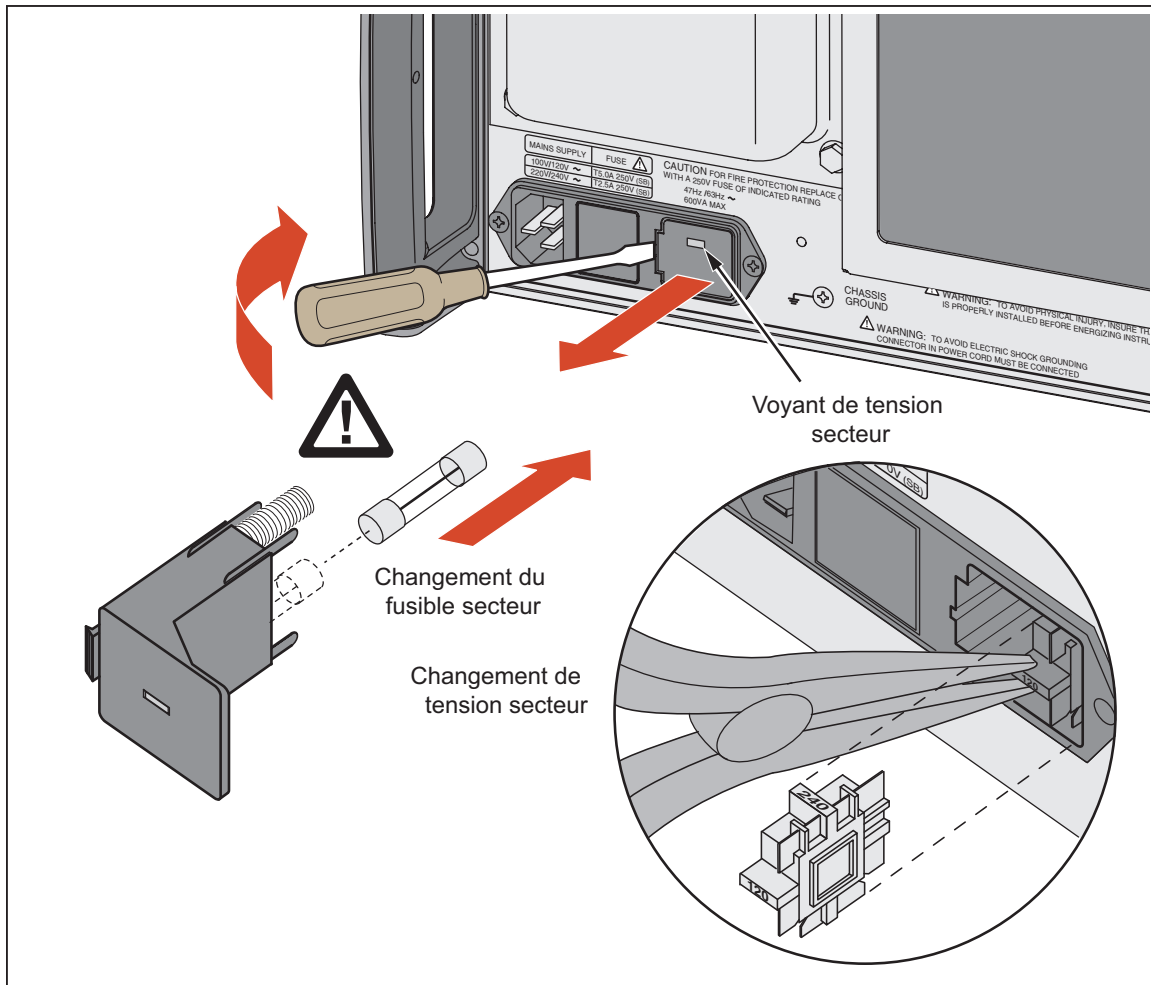
Attention

Pour éviter tout dommage possible au produit, vérifiez que le fusible installé est correct et correspond au réglage de tension secteur sélectionné. 100 V et 120 V, utilisez un fusible temporisé (fusion lente) 5,0 A/250 V ; 200 V et 240 V, utilisez un fusible temporisé (fusion lente) 2,5 A/250 V.

Le fusible d'alimentation secteur est accessible par la face arrière. Le calibre du fusible est 5 A/250 V temporisé pour le réglage de tension secteur 100 V/120 V ; 2,5 A/250 V temporisé pour le réglage de tension secteur 220 V/240 V. Les fusibles qui ne peuvent pas être remplacés par l'utilisateur sont traités dans le chapitre 7, « Entretien ».

Pour vérifier ou remplacer le fusible, consultez la figure 3 et procédez comme suit :

1. **Débranchez l'alimentation.**
2. Ouvrez le compartiment à fusibles en insérant la lame d'un tournevis dans la languette à gauche du compartiment et faites levier doucement jusqu'à pouvoir le retirer avec les doigts.
3. Déposez le fusible du compartiment pour remplacement ou vérification. Assurez-vous d'installer le fusible correct.
4. Reposez le compartiment à fusibles en l'enfonçant jusqu'au verrouillage des languettes.



goe004.eps

Figure 3. Comment accéder au fusible et à la sélection de tension secteur

Comment sélectionner la tension secteur

Le produit est livré d'usine configuré pour la tension secteur normalement appropriée au pays d'achat, ou spécifiée sur le bon de commande. Vous pouvez utiliser le 5522A Calibrator sur une des quatre tensions secteur suivantes : 100 V, 120 V, 200 V et 240 V (47 Hz à 63 Hz). Pour vérifier le réglage de tension secteur, notez la valeur visible par la fenêtre du capot du compartiment à fusibles d'alimentation secteur (Figure 3). Les variations de tension secteur autorisées sont de 10 % au-dessus ou au-dessous du réglage de tension secteur.

Pour changer le réglage de tension secteur, procédez comme suit :

1. **Débranchez l'alimentation.**
2. Ouvrez le compartiment à fusibles en insérant la lame d'un tournevis dans la languette à gauche du compartiment et faites levier doucement jusqu'à pouvoir le retirer avec les doigts.
3. Déposez l'ensemble sélecteur de tension secteur en saisissant la languette d'indication de tension avec une paire de pinces et en tirant bien droit pour la sortir de son connecteur.
4. Faites pivoter l'ensemble sélecteur de tension secteur à la tension voulue avant de la réinsérer.
5. Vérifiez que le fusible est approprié à la tension secteur sélectionnée (100 V/120 V, utilisez un fusible 5 A/250 V temporisé ; 220 V/240 V, utilisez un fusible 2,5 A/250 V temporisé) et reposez le compartiment à fusibles en le poussant en position jusqu'au verrouillage des languettes.

Raccordement à l'alimentation secteur

Avertissement

Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure :

- **Branchez un câble d'alimentation tripolaire réglementaire sur une prise de terre.**
- **Assurez-vous que l'appareil est relié à la terre avant de l'utiliser.**
- **N'utilisez pas de rallonge ni d'adaptateur de fiche.**

Le produit est livré avec la fiche de raccordement au secteur appropriée au pays d'achat. En cas de besoin d'un type différent, consultez le Tableau 3 et la Figure 4 pour une liste et une illustration des types de fiche de raccordement au secteur disponibles chez Fluke.

Après avoir vérifié que la sélection de tension secteur est correcte et le fusible installé correct pour la tension sélectionnée, branchez le produit à une prise à trois broches correctement mise à la terre.

Comment sélectionner la fréquence secteur

Le produit est expédié de l'usine pour fonctionnement nominal à une fréquence secteur de 60 Hz. En cas d'utilisation d'une tension secteur à 50 Hz, vous devez reconfigurer le 5522A pour des performances optimales en 50 Hz. Pour cela, depuis le panneau avant, choisissez SETUP, INSTMT SETUP, OTHER SETUP, puis appuyez sur la touche programmable sous MAINS pour passer à 50 Hz. Enregistrez la modification. Après mise en température de l'appareil (allumé pendant au moins 30 minutes), vous devez remettre à zéro l'appareil complet. Pour plus de détails, voir la section « Réglage du zéro de l'appareil Calibrator » dans le chapitre 4.

Tableau 3. Types de câble d'alimentation secteur disponibles chez Fluke

Type	Tension/Courant	Numéro d'option Fluke
Amérique du Nord	120 V/15 A	LC-1
Amérique du Nord	240 V/15 A	LC-2
Europe (universel)	220 V/15 A	LC-3
Royaume-Uni	240 V/13 A	LC-4
Suisse	220 V/10 A	LC-5
Australie	240 V/10 A	LC-6
Afrique du Sud	240 V/5 A	LC-7

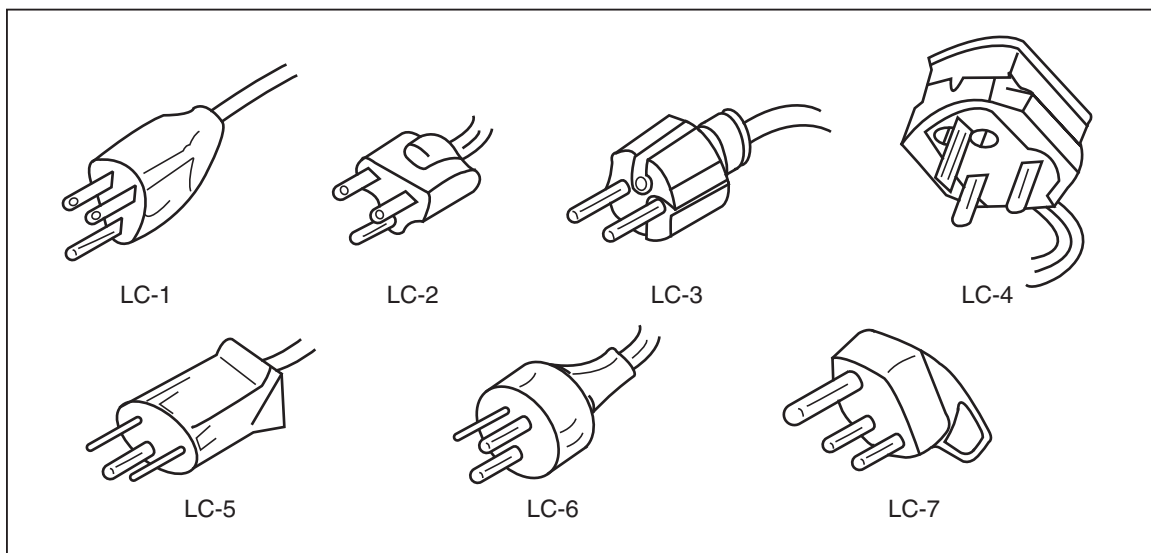


Figure 4. Types de câble d'alimentation secteur disponibles chez Fluke

nn008f.eps

Positionnement et montage en baie

⚠⚠ Avertissement

Pour éviter tout risque de choc électrique, incendie ou blessure, assurez-vous que le produit est mis à la terre avant utilisation.

Vous pouvez placer le produit sur une table ou le monter dans une baie d'équipement de largeur standard et de 24-pouces (61-cm) de profondeur. Pour utilisation sur table, le produit est équipé de pieds antidérapants et non marquants. Pour monter le produit dans une baie d'équipement, utiliser le kit de montage en baie 5522A, modèle Y5537. Les instructions de montage en baie du produit sont livrées dans l'emballage du kit de montage en baie.

Considérations de refroidissement

⚠ Attention

Pour éviter tout dommage au produit, assurez-vous que les exigences d'espace minimal autour sont réunies.

Des déflecteurs dirigent l'air de refroidissement du ventilateur dans tout le châssis pour

dissiper la chaleur interne dégagée pendant le fonctionnement. L'exactitude comme la fiabilité de toutes les pièces internes du produit sont améliorées par le maintien de la température interne la plus basse possible. Vous pouvez prolonger la durée de vie du produit et améliorer ses performances en respectant les règles suivantes :

- La zone autour du filtre à air doit être éloignée d'au moins 3 pouces (7,5 cm) des parois ou des baies voisines.
- Les perforations d'échappement sur le côté du produit doivent être toujours dégagées.
- L'air entrant dans l'appareil doit être à température ambiante, assurez-vous que l'air sortant d'un autre appareil n'est pas dirigé vers l'entrée du ventilateur.
- Nettoyez le filtre à air tous les 30 jours ou plus souvent si le produit est utilisé en environnement poussiéreux. (Voir le chapitre 7 « Entretien » pour des instructions sur le nettoyage du filtre à air).

Où aller maintenant

Pour trouver les informations spécifiques dans le Manuel de l'opérateur (fourni sous forme de fichier pdf sur le CD-ROM), consultez la liste suivante :

- Déballage et installation : chapitre 2, « Préparation au fonctionnement »
- Installation et montage en baie : chapitre 2, « Préparation au fonctionnement » et fiche d'instruction du kit de montage en baie.
- Câblage d'alimentation secteur et d'interface : chapitre 2, « Préparation au fonctionnement »
- Commande, voyants et affichages : chapitre 3, « Fonctions »
- Fonctionnement de la face avant : chapitre 4, « Fonctionnement de la face avant »
- Câblage d'un appareil à tester (UUT) : chapitre 4, « Fonctionnement de la face avant »
- Fonctionnement à distance (IEEE-488 ou série) : chapitre 5, « Fonctionnement à distance »
- Étalonnage d'un oscilloscope : chapitre 9, ou 10, « Option d'étalonnage d'oscilloscope SC-600 » ou « Option d'étalonnage d'oscilloscope SC-1100 ».
- Étalonnage d'équipement de qualité d'énergie : chapitre 11, « Option PQ ».
- Accessoires pour le 5522A Calibrator : chapitre 8, « Accessoires »
- Caractéristiques de performances : chapitre 1, « Introduction et caractéristiques »

Modes d'emploi

Le jeu de manuels 5522A donne des informations complètes pour les opérateurs. Les manuels sont les suivants:

- *Manuel d'introduction 5522A* (PN 3795091)
- *Manuel de l'opérateur 5522A* fourni sur CD-ROM (PN 3795084)

Manuel d'introduction 5522A

Ce manuel d'introduction 5522A contient une brève introduction au jeu de manuels 5522A, des instructions sur la préparation au fonctionnement de votre produit et un jeu complet de caractéristiques.

Manuel de l'opérateur 5522A

Le manuel de l'opérateur 5522A donne des informations complètes d'installation du 5522A Calibrator et d'utilisation à l'aide des touches de la face avant et en configuration à distance. Ce manuel fournit aussi un glossaire de l'étalonnage, des caractéristiques et des informations sur les codes d'erreur. Le manuel de l'opérateur contient les rubriques suivantes :

- Installation
- Commandes d'utilisation et fonctions, notamment fonctionnement de la face avant.
- Fonctionnement à distance (commande à distance par le bus IEEE-488 ou le port série)
- Fonctionnement du port série (impression, affichage ou transfert de données, configuration pour commande à distance par le port série)
- Entretien par l'opérateur, notamment procédures de vérification et approche d'étalonnage pour le 5522A.
- Options d'étalonnage d'oscilloscope
- Accessoires

Caractéristiques générales

Les tableaux ci-dessous donnent les caractéristiques du 5522A. Toutes les caractéristiques sont valables après un temps de chauffe de 30 minutes, ou deux fois le temps d'arrêt du 5522A. (Si par exemple le 5522A a été arrêté 5 minutes, la période de chauffe est de 10 minutes).

Toutes les caractéristiques correspondent à la température et à la durée indiquées. Pour les température en dehors de $t_{cal} \pm 5\text{ °C}$ (t_{cal} étant la température ambiante à laquelle le 5522A a été étalonné), le coefficient de température indiqué dans les caractéristiques générales doit être appliqué.

Les caractéristiques supposent aussi que le zéro de l'appareil Calibrator est réglé tous les sept jours ou à chaque variation de température ambiante supérieure à 5 °C. Les caractéristiques en ohms les plus serrées sont conservées avec un étalonnage de zéro toutes les 12 heures dans les $\pm 1\text{ °C}$ d'utilisation.

Voir aussi les caractéristiques supplémentaires plus loin dans ce chapitre pour plus d'informations sur les caractéristiques étendues de tension et courant alternatifs.

Temps de chauffe	Deux fois le temps écoulé depuis la dernière mise en température, avec un maximum de 30 minutes.
Temps de stabilisation	Inférieur à 5 secondes pour toutes les fonctions et toutes les gammes sauf spécification contraire.
Interfaces standard	IEEE-488 (GPIB), RS-232
Température	
Fonctionnement	0 °C à 50 °C
Étalonnage (t_{cal}).....	15 °C à 35 °C
Stockage	-20 ° à +50 °C ; Les gammes de courant cc 0 à 1,09999 A et 1,1 A à 2,99999 A sont sensibles aux températures de stockage dépassant 50 °C. Si le 5522A est stocké au-dessus de 50 °C pendant plus de 30 minutes, ces gammes doivent être réétalonnées. Sinon, les incertitudes à 90 jours et à 1 an de ces gammes sont doublées.
Coefficient de température	Coefficient de température pour les températures en dehors de $t_{cal} +5\text{ °C}$ égal à 0,1/X/°C de la caractéristique à 90 jours (ou 1 an selon le cas) par °C

Humidité relative

Fonctionnement.....	< 80 % à 30 °C, < 70 % à 40 °C, < 40 % à 50 °C
Stockage	< 95 %, sans condensation. Après de longues périodes de stockage à forte humidité ambiante, une durée de séchage (allumé) d'au moins une semaine peut être nécessaire.

Altitude

Fonctionnement.....	3050 m (10 000 pi) maximum
Hors fonctionnement	12 200 m (40 000 pi) maximum

Sécurité..... Conforme aux normes EN/CEI 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, ANSI/UL 61010-1:2004;

Protection contre la surcharge électrique des bornes de sortie

Assure la protection contre l'alimentation inverse, la déconnexion immédiate des sorties et/ou la protection par fusible des bornes de sortie pour toutes les fonctions. Cette protection correspond aux tensions externes appliquées jusqu'à ± 300 V crête.

Isolement analogique basse tension 20 V en fonctionnement normal, 400 V en crête transitoire

EMC..... Conforme à la norme EN/CEI 61326-1:2006. En cas d'utilisation dans des zones de champs électromagnétiques de 1 à 3 V/m, les sorties de résistance ont un plancher supplémentaire de 0,508 Ω . Les performances ne sont pas spécifiées au-delà de 3 V/m. Cet appareil peut être sensible aux décharges électrostatiques (ESD) par contact direct sur les bornes de liaison. Les bonnes pratiques de protection contre l'électricité statique doivent être respectées pour la manipulation de cet équipement comme des autres équipements électroniques.

Alimentation secteur Tension secteur (sélectionnable) : 100 V, 120 V, 220 V, 240 V
Fréquence secteur : 47 Hz à 63 Hz
Variation de tension secteur : ± 10 % autour du réglage de tension secteur
Pour des performances optimales en sortie double à pleine charge (par exemple 1000 V, 20 A), choisir un réglage de tension secteur à $\pm 7,5$ % de la valeur nominale.

Consommation..... 600 VA

Dimensions (HxPxL)..... 17,8 cm x 43,2 cm x 47,3 cm (7 po x 17 po x 18,6 po) Largeur standard de baie et hauteur modulaire, plus 1,5 cm (0,6 po) pour les pieds en bas de l'appareil.

Poids (sans options) 22 kg (49 lb)

Définition d'incertitude absolue Les caractéristiques du 5522A sont notamment stabilité, coefficient de température, linéarité, régulation secteur et de charge, et traçabilité des standards externes utilisés pour l'étalonnage. Vous n'avez pas besoin d'ajouter quoique ce soit pour déterminer la spécification totale du 5522A pour la gamme de température indiquée.

Intervalle de confiance des caractéristiques..... 99 %

Caractéristiques détaillées

Tension continue

Gamme	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C \pm (ppm de sortie + μ V)		Stabilité	Résolution μ V	Charge maxi ^[1]
	90 jours	1 an	24 heures, ± 1 °C \pm (ppm, sortie + μ V)		
0 à 329,9999 mV	15 + 1	20 + 1	3 + 1	0,1	65 Ω
0 à 3,299999 V	9 + 2	11 + 2	2 + 1,5	1	10 mA
0 à 32,999999 V	10 + 20	12 + 20	2 + 15	10	10 mA
30 à 329,9999 V	15 + 150	18 + 150	2,5 + 100	100	5 mA
100 à 1020,000 V	15 + 1500	18 + 1500	3 + 300	1000	5 mA
Sortie auxiliaire (mode sortie double seulement) ^[2]					
0 à 329,9999 mV	300 + 350	400 + 350	30 + 100	1	5 mA
0,33 à 3,299999 V	300 + 350	400 + 350	30 + 100	10	5 mA
3,3 à 7 V	300 + 350	400 + 350	30 + 100	100	5 mA
Simulation et mesure TC en modes linéaires 10 μV/°C et 1 mV/°C ^[3]					
0 à 329,9999 mV	40 + 3	50 + 3	5 + 2	0,1	10 Ω

[1] La détection à distance n'est pas prévue. La résistance de sortie est < 5 m Ω pour les sorties $\geq 0,33$ V. La sortie AUX a une résistance de sortie < 1 Ω . La simulation TC a une impédance de sortie de 10 $\Omega \pm 1$ Ω .

[2] Deux canaux de sortie en tension cc sont prévus.

[3] La simulation et mesure TC ne sont pas spécifiées pour fonctionnement dans des champs électromagnétiques dépassant 0,4 v/m.

Gamme	Bruit	
	Bande passante 0,1 Hz à 10 Hz c-c ± (sortie ppm + plancher)	Bande passante 10 Hz à 10 kHz eff
0 à 329,9999 mV	0 + 1 µV	6 µV
0 à 3,299999 V	0 + 10 µV	60 µV
0 à 32,99999 V	0 + 100 µV	600 µV
30 à 329,9999 V	10 + 1 mV	20 mV
100 à 1020,000 V	10 + 5 mV	20 mV
Sortie auxiliaire (mode sortie double seulement) ^[1]		
0 à 329,9999 mV	0 + 5 µV	20 µV
0,33 à 3,299999 V	0 + 20 µV	200 µV
3,3 à 7 V	0 + 100 µV	1000 µV
[1] Deux canaux de sortie en tension cc sont prévus.		

Courant continu

Gamme	Incertitude absolue, $t_{cal} \pm 5^\circ C \pm$ (ppm de la sortie +µA)		Résolution	Tension de compliance maxi V	Charge inductive maxi mH
	90 jours	1 an			
0 à 329,999 µA	120 + 0,02	150 + 0,02	1 nA	10	400
0 à 3,29999 mA	80 + 0,05	100 + 0,05	0,01 µA	10	
0 à 32,9999 mA	80 + 0,25	100 + 0,25	0,1 µA	7	
0 à 329,999 mA	80 + 2,5	100 + 2,5	1 µA	7	
0 à 1,09999 A	160 + 40	200 + 40	10 µA	6	
1,1 à 2,99999 A	300 + 40	380 + 40	10 µA	6	
0 à 10,9999 A (gamme 20 A)	380 + 500	500 + 500	100 µA	4	
11 à 20,5 A ^[1]	800 + 750 ^[2]	1000 + 750 ^[2]	100 µA	4	
<p>[1] Cycle de travail : les courants < 11 A peuvent être fournis en continu. Pour les courants > 11 A, voir Figure 1-4. Le courant peut être fourni pendant 60-T-I minutes dans toute période de 60 minutes, où T est la température en °C (température ambiante environ 23 °C) et I le courant de sortie en ampères. Par exemple, un courant de 17 A à 23 °C pourrait être fourni pendant 60-17-23 = 20 minutes chaque heure. Quand le 5522A délivre en sortie des courants compris entre 5 et 11 ampères pendant des durées prolongées, l'échauffement interne réduit le cycle de travail. Dans ces conditions, le temps « d'activation » autorisé indiqué par la formule et la figure B n'est atteint qu'après que le 5522A a fourni en sortie des courants < 5 A auparavant pendant la période de « désactivation ».</p> <p>[2] La caractéristique plancher est 1500 µA dans les 30 secondes de la sélection de fonctionnement. Pour les temps de fonctionnement > 30 secondes, la caractéristique plancher est 750 µA.</p>					

Gamme	Bruit	
	Bande passante 0,1 Hz à 10 Hz cc	Bande passante 10 Hz à 10 kHz eff
0 à 329,999 μ A	2 nA	20 nV
0 à 3,29999 mA	20 nA	200 nV
0 à 32,9999 mA	200 nA	2,0 μ A
0 à 329,999 mA	2000 nA	20 μ A
0 à 2,99999 A	20 μ A	1 mA
0 à 20,5 A	200 μ A	10 mA

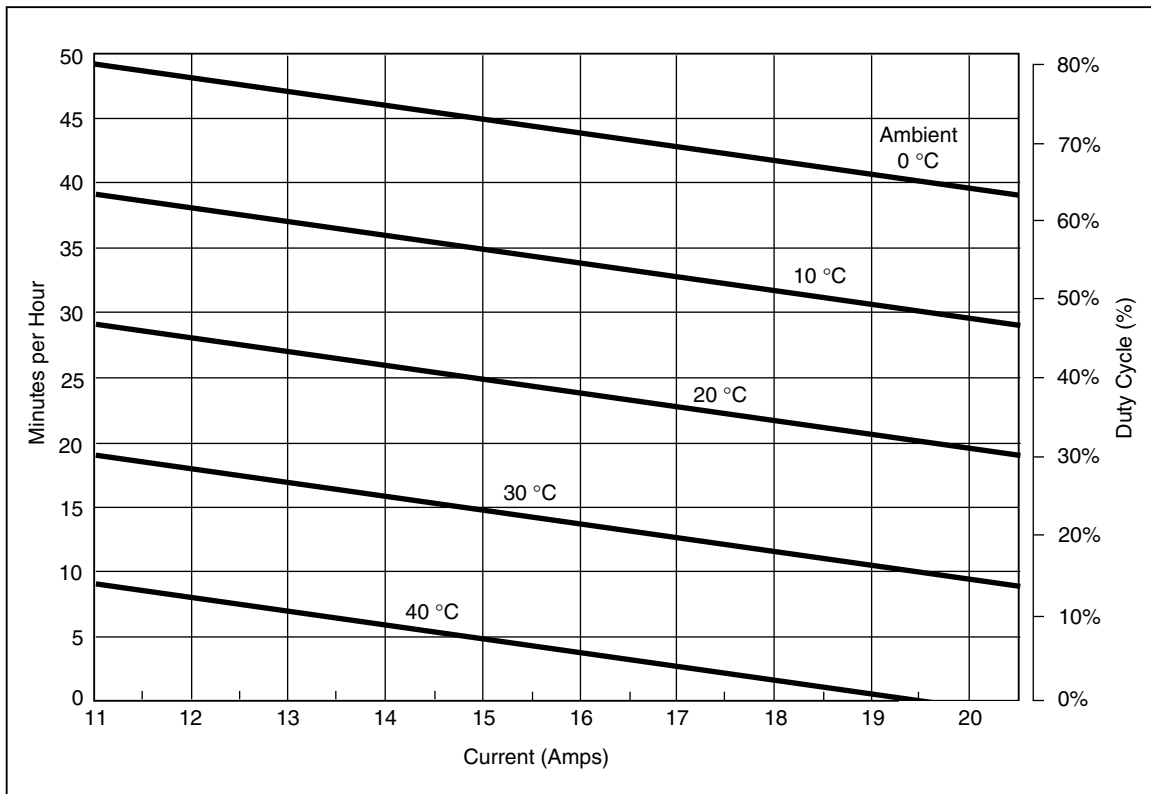


Figure 5. Durée autorisée de courant > 11 A

Résistance

Gamme ^[1]	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C ±(ppm de la sortie + plancher) ^[2]				Résolution Ω	Courant autorisé ^[3]
	ppm de la sortie		Temp plancher et temp depuis étalonnage de zéro ohm			
	90 jours	1 an	12 h ± 1 °C	7 jours ± 5 °C		
0 à 10,9999 Ω	35	40	0,001	0. 01	0,0001	1 mA à 125 mA
11 à 32,9999 Ω	25	30	0,0015	0,015	0,0001	1 mA à 125 mA
33 à 109,9999 Ω	22	28	0,0014	0,015	0,0001	1 mA à 70 mA
110 Ω à 329,9999 Ω	22	28	0,002	0,02	0,0001	1 mA à 40 mA
330 Ω à 1,099999 kΩ	22	28	0,002	0,02	0,001	1 mA à 18 mA
1,1 à 3,299999 kΩ	22	28	0,02	0,2	0,001	100 µA à 5 mA
3,3 à 10,99999 kΩ	22	28	0,02	0,1	0,01	100 µA à 1,8 mA
11 à 32,99999 kΩ	22	28	0,2	1	0,01	10 µA à 0,5 mA
33 à 109,9999 kΩ	22	28	0,2	1	0. 1	10 µA à 0,18 mA
110 à 329,99999 kΩ	25	32	2	10	0,1	1 µA à 0,05 mA
330 kΩ à 1,099999 MΩ	25	32	2	10	1	1 µA à 0,018 mA
1,1 à 3,299999 MΩ	40	60	30	150	1	250 nA à 5 µA
3,3 à 10,99999 MΩ	110	130	50	250	10	250 nA à 1,8 µA
11 à 32,99999 MΩ	200	250	2500	2500	10	25 nA à 500 nA
33 à 109,9999 MΩ	400	500	3000	3000	100	25 nA à 180 nA
110 à 329,9999 MΩ	2500	3000	100 000	100 000	1000	2,5 nA à 50 nA
330 à 1100 MΩ	12 000	15 000	500 000	500 000	10 000	1 nA à 13 nA

[1] Variable en continu de 0 Ω à 1,1 GΩ.
 [2] Applicable à la compensation 4-WIRE seulement. Pour 2-WIRE et 2-WIRE COMP, ajoutez 5 µV par Amp de courant de stimulation à la caractéristique de plancher. Par exemple, en mode 2-WIRE, à 1 kΩ la caractéristique de plancher dans les 12 heures d'un étalonnage zéro ohm pour un courant de mesure de 1 mA est :
 $0,002 \Omega + 5 \mu\text{V}/1 \text{ mA} = (0,002 + 0,005) \Omega = 0,007 \Omega$.
 [3] Pour les courants inférieurs à ceux indiqués, l'ajout de plancher augmente de $\text{Plancher}(\text{nouveau}) = \text{Plancher}(\text{ancien}) \times I_{\text{min}}/I_{\text{réel}}$.
 Par exemple, un courant de stimulation de 50 µA mesurant 100 Ω a une caractéristique de plancher de $0,0014 \Omega \times 1 \text{ mA}/50 \mu\text{A} = 0,028 \Omega$ en supposant un étalonnage zéro ohm dans les 12 heures.

Tension ca (onde sinusoïdale)

Gamme	Fréquence	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C ± (ppm de la sortie + µV)		Résolution	Charge maxi	Distorsion et bruit maxi 10 Hz à 5 MHz de bande passante ± (% sortie + plancher)
		90 jours	1 an			
Sortie normale						
1,0 mV à 32,999 mV	10 Hz à 45 Hz	600 + 6	800 + 6	1 µV	65 Ω	0,15 + 90 µV
	45 Hz à 10 kHz	120 + 6	150 + 6			0,035 + 90 µV
	10 kHz à 20 kHz	160 + 6	200 + 6			0,06 + 90 µV
	20 kHz à 50 kHz	800 + 6	1000 + 6			0,15 + 90 µV
	50 kHz à 100 kHz	3000 + 12	3500 + 12			0,25 + 90 µV
	100 kHz à 500 kHz	6000 + 50	8000 + 50			0,3 + 90 µV ^[1]
33 mV à 329,999 mV	10 Hz à 45 Hz	250 + 8	300 + 8	1 µV	65 Ω	0,15 + 90 µV
	45 Hz à 10 kHz	140 + 8	145 + 8			0,035 + 90 µV
	10 kHz à 20 kHz	150 + 8	160 + 8			0,06 + 90 µV
	20 kHz à 50 kHz	300 + 8	350 + 8			0,15 + 90 µV
	50 kHz à 100 kHz	600 + 32	800 + 32			0,20 + 90 µV
	100 kHz à 500 kHz	1600 + 70	2000 + 70			0,20 + 90 µV ^[1]
0,33 V à 3,29999 V	10 Hz à 45 Hz	250 + 50	300 + 50	10 µV	10 mA	0,15 + 200 µV
	45 Hz à 10 kHz	140 + 60	150 + 60			0,035 + 200 µV
	10 kHz à 20 kHz	160 + 60	190 + 60			0,06 + 200 µV
	20 kHz à 50 kHz	250 + 50	300 + 50			0,15 + 200 µV
	50 kHz à 100 kHz	550 + 125	700 + 125			0,20 + 200 µV
	100 kHz à 500 kHz	2000 + 600	2400 + 600			0,20 + 200 µV ^[1]
3,3 V à 32,9999 V	10 Hz à 45 Hz	250 + 650	300 + 650	100 µV	10 mA	0,15 + 2 mV
	45 Hz à 10 kHz	125 + 600	150 + 600			0,035 + 2 mV
	10 kHz à 20 kHz	220 + 600	240 + 600			0,08 + 2 mV
	20 kHz à 50 kHz	300 + 600	350 + 600			0,2 + 2 mV
	50 kHz à 100 kHz	750 + 1600	900 + 1600			0,5 + 2 mV
33 V à 329,999 V	45 Hz à 1 kHz	150 + 2000	190 + 2000	1 mV	5 mA, sauf 20 mA pour 45 Hz à 65 Hz	0,15 + 10 mV
	1 kHz à 10 kHz	160 + 6000	200 + 6000			0,05 + 10 mV
	10 kHz à 20 kHz	220 + 6000	250 + 6000			0,6 + 10 mV
	20 kHz à 50 kHz	240 + 6000	300 + 6000			0,8 + 10 mV
	50 kHz à 100 kHz	1600 + 50 000	2000 + 50 000			1,0 + 10 mV
330 V à 1020 V	45 Hz à 1 kHz	250 + 10 000	300 + 10 000	10 mV	2 mA, sauf 6 mA pour 45 Hz à 65 Hz	0,15 + 30 mV
	1 kHz à 5 kHz	200 + 10 000	250 + 10 000			0,07 + 30 mV
	5 kHz à 10 kHz	250 + 10 000	300 + 10 000			0,07 + 30 mV
<p>[1] Distorsion maxi pour 100 kHz à 200 kHz. Pour 200 kHz à 500 kHz, la distorsion maximale est 0,9 % de la sortie + plancher comme indiqué.</p> <p>Remarque</p> <p>La détection à distance n'est pas assurée. La résistance de sortie est < 5 mΩ pour les sorties ≥ 0,33 V. La résistance de sortie AUX est < 1 Ω. La capacité de charge maximale est 500 pF, sous réserve des limites de courant maximal de charge</p>						

Tension ca (onde sinusoïdale) (suite)

Gamme	Fréquence ^[1]	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C ± (% de la sortie + µV)		Résolution	Charge maxi	Distorsion et bruit maxi 10 Hz à 5 MHz de bande passante ± (% sortie + plancher)
		90 jours	1 an			
Sortie AUX						
10 mV à 329,999 mV	10 Hz à 20 Hz	0,15 + 370	0,2 + 370	1 µV	5 mA	0,2 + 200 µV
	20 Hz à 45 Hz	0,08 + 370	0,1 + 370			0,06 + 200 µV
	45 Hz à 1 kHz	0,08 + 370	0,1 + 370			0,08 + 200 µV
	1 kHz à 5 kHz	0,15 + 450	0,2 + 450			0,3 + 200 µV
	5 kHz à 10 kHz	0,3 + 450	0,4 + 450			0,6 + 200 µV
	10 kHz à 30 kHz	4,0 + 900	5,0 + 900			1 + 200 µV
0,33 V à 3,29999 V	10 Hz à 20 Hz	0,15 + 450	0,2 + 450	10 µV	5 mA	0,2 + 200 µV
	20 Hz à 45 Hz	0,08 + 450	0,1 + 450			0,06 + 200 µV
	45 Hz à 1 kHz	0,07 + 450	0,09 + 450			0,08 + 200 µV
	1 kHz à 5 kHz	0,15 + 1400	0,2 + 1400			0,3 + 200 µV
	5 kHz à 10 kHz	0,3 + 1400	0,4 + 1400			0,6 + 200 µV
	10 kHz à 30 kHz	4,0 + 2800	5,0 + 2800			1 + 200 µV
3,3 V à 5 V	10 Hz à 20 Hz	0,15 + 450	0,2 + 450	100 µV	5 mA	0,2 + 200 µV
	20 Hz à 45 Hz	0,08 + 450	0,1 + 450			0,06 + 200 µV
	45 Hz à 1 kHz	0,07 + 450	0,09 + 450			0,08 + 200 µV
	1 kHz à 5 kHz	0,15 + 1400	0,2 + 1400			0,3 + +200 µV
	5 kHz à 10 kHz	0,3 + 1400	0,4 + 1400			0,6 + 200 µV
<p>[1] Il y a deux canaux de sortie en tension. La fréquence maximale de la sortie double est de 30 kHz.</p> <p>Remarque</p> <p>La détection à distance n'est pas assurée. La résistance de sortie est < 5 mΩ pour les sorties ≥ 0,33 V. La résistance de sortie AUX est < 1 Ω. La capacité de charge maximale est 500 pF, sous réserve des limites de courant maximal de charge</p>						

Courant ca (onde sinusoïdale)

Gamme	Fréquence	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C \pm (% de la sortie + μ A)		Ajout pour compliance \pm (μ A/V)	Distorsion et bruit maxi 10 Hz à 100 kHz BW \pm (% de la sortie + plancher)	Charge inductive maxi μ H
		90 jours	1 an			
LCOMP désactivé						
29,00 à 329,99 μ A	10 à 20 Hz	0,16 + 0,1	0,2 + 0,1	0,05	0,15 + 0,5 μ A	200
	20 à 45 Hz	0,12 + 0,1	0,15 + 0,1	0,05	0,1 + 0,5 μ A	
	45 Hz à 1 kHz	0,1 + 0,1	0,125 + 0,1	0,05	0,05 + 0,5 μ A	
	1 à 5 kHz	0,25 + 0,15	0,3 + 0,15	1,5	0,5 + 0,5 μ A	
	5 à 10 kHz	0,6 + 0,2	0,8 + 0,2	1,5	1,0 + 0,5 μ A	
	10 à 30 kHz	1,2 + 0,4	1,6 + 0,4	10	1,2 + 0,5 μ A	
0,33 à 3,29999 mA	10 à 20 Hz	0,16 + 0,15	0,2 + 0,15	0,05	0,15 + 1,5 μ A	200
	20 à 45 Hz	0,1 + 0,15	0,125 + 0,15	0,05	0,06 + 1,5 μ A	
	45 Hz à 1 kHz	0,08 + 0,15	0,1 + 0,15	0,05	0,02 + 1,5 μ A	
	1 à 5 kHz	0,16 + 0,2	0,2 + 0,2	1,5	0,5 + 1,5 μ A	
	5 à 10 kHz	0,4 + 0,3	0,5 + 0,3	1,5	1,0 + 1,5 μ A	
	10 à 30 kHz	0,8 + 0,6	1,0 + 0,6	10	1,2 + 0,5 μ A	
3,3 à 32,9999 mA	10 à 20 Hz	0,15 + 2	0,18 + 2	0,05	0,15 + 5 μ A	50
	20 à 45 Hz	0,075 + 2	0,09 + 2	0,05	0,05 + 5 μ A	
	45 Hz à 1 kHz	0,035 + 2	0,04 + 2	0,05	0,07 + 5 μ A	
	1 à 5 kHz	0,065 + 2	0,08 + 2	1,5	0,3 + 5 μ A	
	5 à 10 kHz	0,16 + 3	0,2 + 3	1,5	0,7 + 5 μ A	
	10 à 30 kHz	0,32 + 4	0,4 + 4	10	1,0 + 0,5 μ A	
33 à 329,999 mA	10 à 20 Hz	0,15 + 20	0,18 + 20	0,05	0,15 + 50 μ A	50
	20 à 45 Hz	0,075 + 20	0,09 + 20	0,05	0,05 + 50 μ A	
	45 Hz à 1 kHz	0,035 + 20	0,04 + 20	0,05	0,02 + 50 μ A	
	1 à 5 kHz	0,08 + 50	0,10 + 50	1,5	0,03 + 50 μ A	
	5 à 10 kHz	0,16 + 100	0,2 + 100	1,5	0,1 + 50 μ A	
	10 à 30 kHz	0,32 + 200	0,4 + 200	10	0,6 + 50 μ A	
0,33 à 1,09999 A	10 à 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,2 + 500 μ A	2,5
	45 Hz à 1 kHz	0,036 + 100	0,05 + 100		0,07 + 500 μ A	
	1 à 5 kHz	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1 + 500 μ A	
	5 à 10 kHz	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2 + 500 μ A	
1,1 à 2,99999 A	10 à 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,2 + 500 μ A	2,5
	45 Hz à 1 kHz	0,05 + 100	0,06 + 100		0,07 + 500 μ A	
	1 à 5 kHz	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1 + 500 μ A	
	5 à 10 kHz	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2 + 500 μ A	
3 à 10,9999 A	45 à 100 Hz	0,05 + 2000	0,06 + 2000		0,2 + 3 mA	1
	100 Hz à 1 kHz	0,08 + 2000	0,10 + 2000		0,1 + 3 mA	
	1 à 5 kHz	2,5 + 2000	3,0 + 2000		0,8 + 3 mA	
11 à 20,5 A [1]	45 à 100 Hz	0,1 + 5000	0,12 + 5000		0,2 + 3 mA	1
	100 Hz à 1 kHz	0,13 + 5000	0,15 + 5000		0,1 + 3 mA	
	1 à 5 kHz	2,5 + 5000	3,0 + 5000		0,8 + 3 mA	

Courant ca (onde sinusoïdale) (suite)

Gamme	Fréquence	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C ± (% de la sortie + µA)		Distorsion et bruit maxi 10 Hz à 100 kHz BP ± (% de la sortie + plancher)	Charge inductive maxi µH
		90 jours	1 an		
LCOMP activé					
29,00 à 329,99 µA	10 à 100 Hz	0,2 + 0,2	0,25 + 0,2	0,1 + 1,0 µA	400
	100 Hz à 1 kHz	0,5 + 0,5	0,6 + 0,5	0,05 + 1,0 µA	
0,33 à 3,29999 mA	10 à 100 Hz	0,2 + 0,3	0,25 + 0,3	0,15 + 1,5 µA	
	100 Hz à 1 kHz	0,5 + 0,8	0,6 + 0,8	0,06 + 1,5 µA	
3,3 à 32,9999 mA	10 à 100 Hz	0,07 + 4	0,08 + 4	0,15 + 5 µA	
	100 Hz à 1 kHz	0,18 + 10	0,2 + 10	0,05 + 5 µA	
33 à 329,999 mA	10 à 100 Hz	0,07 + 40	0,08 + 40	0,15 + 50 µA	
	100 Hz à 1 kHz	0,18 + 100	0,2 + 100	0,05 + 50 µA	
0,33 à 2,99999 A	10 à 100 Hz	0,1 + 200	0,12 + 200	0,2 + 500 µA	
	100 à 440 Hz	0,25 + 1000	0,3 + 1000	0,25 + 500 µA	
3 à 20,5 A ^[1]	10 à 100 Hz	0,1 + 2000 ^[2]	0,12 + 2000 ^[2]	0,1 + 0 µA	400 ^[4]
	100 Hz à 1 kHz	0,8 + 5000 ^[3]	1,0 + 5000 ^[3]	0,5 + 0 µA	
<p>[1] Cycle de travail : les courants < 11 A peuvent être fournis en continu. Pour les courants > 11 A, voir Figure B. Le courant peut être fourni pendant 60-T-I minutes dans toute période de 60 minutes, où T est la température en °C (température ambiante environ 23 °C) et I le courant de sortie en ampères. Par exemple, un courant de 17 A à 23 °C pourrait être fourni pendant 60-17-23 = 20 minutes chaque heure. Quand le 5522A fournit en sortie des courants compris entre 5 et 11 ampères pendant des durées prolongées, l'échauffement interne réduit le cycle de travail. Dans ces conditions, le temps « d'activation » autorisé indiqué par la formule et la figure B n'est atteint qu'après que le 5522A a fourni en sortie des courants < 5 A auparavant pendant la période de « désactivation ».</p> <p>[2] Pour les courants > 11 A, la caractéristique de plancher est 4000 µA dans les 30 secondes de la sélection de fonctionnement. Pour les temps de fonctionnement > 30 secondes, la caractéristique plancher est 2000 µA.</p> <p>[3] Pour les courants > 11 A, la caractéristique de plancher est 1000 µA dans les 30 secondes de la sélection de fonctionnement. Pour les temps de fonctionnement > 30 secondes, la caractéristique plancher est 5000 µA.</p> <p>[4] Sous réserve des limites de tension de compliance.</p>					

Gamme	Résolution µA	Tension de compliance maxi V eff [1]
0,029 à 0,32999 mA	0,01	7
0,33 à 3,29999 mA	0,01	7
3,3 à 32,9999 mA	0,1	5
33 à 329,999 mA	1	5
0,33 à 2,99999 A	10	4
3 à 20,5 A	100	3

[1] Sous réserve de l'ajout de caractéristique pour les tensions de compliance supérieures à 1 V eff.

Capacité

Gamme	Incertitude absolue, tcal ± 5 °C \pm (% de la sortie + plancher) ^{[1] [2] [3]}		Résolution	Fréquence autorisée ou Taux de décharge		
	90 jours	1 an		Mini et maxi correspondant à la caractéristique	Maxi typique pour erreur < 0,5%	Maxi typique pour erreur < 1%
220 à 399,9 pF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz à 10 kHz	20 kHz	40 kHz
0,4 à 1,0999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz à 10 kHz	30 kHz	50 kHz
1,1 à 3,2999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz à 3 kHz	30 kHz	50 kHz
3,3 à 10,9999 nF	0,19 + 0,01 nF	0,25 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz à 1 kHz	20 kHz	25 kHz
11 à 32,9999 nF	0,19 + 0,01 nF	0,25 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz à 1 kHz	8 kHz	10 kHz
33 à 109,999 nF	0,19 + 0,01 nF	0,25 + 0,01 nF	1 pF	10 Hz à 1 kHz	4 kHz	6 kHz
110 à 329,999 nF	0,19 + 0,3 nF	0,25 + 0,03 nF	1 pF	10 Hz à 1 kHz	2,5 kHz	3,5 kHz
0,33 à 1,09999 μ F	0,19 + 1 nF	0,25 + 1 nF	10 pF	10 à 600 Hz	1,5 kHz	2 kHz
1,1 à 3,29999 μ F	0,19 + 3 nF	0,25 + 3 nF	10 pF	10 à 300 Hz	800 Hz	1 kHz
3,3 à 10,9999 μ F	0,19 + 10 nF	0,25 + 10 nF	100 pF	10 à 150 Hz	450 Hz	650 Hz
11 à 32,9999 μ F	0,30 + 30 nF	0,40 + 30 nF	100 pF	10 à 120 Hz	250 Hz	350 Hz
33 à 109,999 μ F	0,34 + 100 nF	0,45 + 100 nF	1 nF	10 à 80 Hz	150 Hz	200 Hz
110 à 329,999 μ F	0,34 + 300 nF	0,45 + 300 nF	1 nF	0 à 50 Hz	80 Hz	120 Hz
0,33 à 1,09999 mF	0,34 + 1 μ F	0,45 + 1 μ F	10 nF	0 à 20 Hz	45 Hz	65 Hz
1,1 à 3,29999 mF	0,34 + 3 μ F	0,45 + 3 μ F	10 nF	0 à 6 Hz	30 Hz	40 Hz
3,3 à 10,9999 mF	0,34 + 10 μ F	0,45 + 10 μ F	100 nF	0 à 2 Hz	15 Hz	20 Hz
11 à 32,9999 mF	0,7 + 30 μ F	0,75 + 30 μ F	100 nF	0 à 0,6 Hz	7,5 Hz	10 Hz
33 à 110 mF	1,0 + 100 μ F	1,1 + 100 μ F	10 μ F	0 à 0,2 Hz	3 Hz	5 Hz

[1] La sortie est variable en continu de 220 pF à 110 mF.

[2] Les caractéristiques s'appliquent aux mesures de capacité de charge/décharge cc comme aux mesures RCL. La tension de crête maximale autorisée est de 3 V. Le courant de crête maximal autorisé est de 150 mA, avec une limitation efficace de 30 mA en dessous de 1,1 μ F et 100 mA pour 1,1 μ F et plus.

[3] La résistance maximale sans erreur supplémentaire en mode 2-wire COMP est de 10 Ω .

Étalonnage en température (thermocouple)

Type TC ^[1]	Gamme °C ^[2]	Incertitude absolue Source/Mesure tcal ±5 °C ± °C ^[3]		Type TC ^[1]	Gamme °C ^[2]	Incertitude absolue Source/Mesure tcal ±5 °C ± °C ^[3]	
		90 jours	1 an			90 jours	1 an
B	600 à 800	0,42	0,44	L	-200 à -100	0,37	0,37
	800 à 1000	0,34	0,34		-100 à 800	0,26	0,26
	1000 à 1550	0,30	0,30		800 à 900	0,17	0,17
	1550 à 1820	0,26	0,33	N	-200 à -100	0,30	0,40
C	0 à 150	0,23	0,30		-100 à -25	0,17	0,22
	150 à 650	0,19	0,26		-25 à 120	0,15	0,19
	650 à 1000	0,23	0,31		120 à 410	0,14	0,18
	1000 à 1800	0,38	0,50		410 à 1300	0,21	0,27
	1800 à 2316	0,63	0,84	R	0 à 250	0,48	0,57
E	-250 à -100	0,38	0,50		250 à 400	0,28	0,35
	-100 à -25	0,12	0,16		400 à 1000	0,26	0,33
	-25 à 350	0,10	0,14		1000 à 1767	0,30	0,40
	350 à 650	0,12	0,16	S	0 à 250	0,47	0,47
	650 à 1000	0,16	0,21		250 à 1000	0,30	0,36
J	-210 à -100	0,20	0,27		1000 à 1400	0,28	0,37
	-100 à -30	0,12	0,16	1400 à 1767	0,34	0,46	
	-30 à 150	0,10	0,14	T	-250 à -150	0,48	0,63
	150 à 760	0,13	0,17		-150 à 0	0,18	0,24
	760 à 1200	0,18	0,23		0 à 120	0,12	0,16
K	-200 à -100	0,25	0,33		120 à 400	0,10	0,14
	-100 à -25	0,14	0,18	U	-200 à 0	0,56	0,56
	-25 à 120	0,12	0,16		0 à 600	0,27	0,27
	120 à 1000	0,19	0,26				
	1000 à 1372	0,30	0,40				

[1] Norme de température ITS-90 ou IPTS-68 au choix.
La simulation et mesure TC ne sont pas spécifiées pour fonctionnement dans des champs électromagnétiques dépassant 4 V/m.

[2] Résolution de 0,01 °C

[3] N'inclut pas l'erreur du thermocouple.

Étalonnage en température (RTD)

Type RTD	Gamme °C [1]	Incertitude absolue tcal ± 5 °C ± °C [2]		Type RTD	Gamme °C [1]	Incertitude absolue tcal ± 5 °C ± °C [2]	
		90 jours	1 an			90 jours	1 an
Pt 385, 100 Ω	-200 à -80	0,04	0,05	Pt 385, 500 Ω	-200 à -80	0,03	0,04
	-80 à 0	0,05	0,05		-80 à 0	0,04	0,05
	0 à 100	0,07	0,07		0 à 100	0,05	0,05
	100 à 300	0,08	0,09		100 à 260	0,06	0,06
	300 à 400	0,09	0,10		260 à 300	0,07	0,08
	400 à 630	0,10	0,12		300 à 400	0,07	0,08
630 à 800	0,21	0,23	400 à 600		0,08	0,09	
Pt 3926, 100 Ω	-200 à -80	0,04	0,05		600 à 630	0,09	0,11
	-80 à 0	0,05	0,05	Pt 385, 1000 Ω	-200 à -80	0,03	0,03
	0 à 100	0,07	0,07		-80 à 0	0,03	0,03
	100 à 300	0,08	0,09		0 à 100	0,03	0,04
	300 à 400	0,09	0,10		100 à 260	0,04	0,05
400 à 630	0,10	0,12	260 à 300		0,05	0,06	
Pt 3916, 100 Ω	-200 à -190	0,25	0,25	300 à 400	0,05	0,07	
	-190 à -80	0,04	0,04	400 à 600	0,06	0,07	
	-80 à 0	0,05	0,05	600 à 630	0,22	0,23	
	0 à 100	0,06	0,06	PtNi 385, 120 Ω (Ni120)	-80 à 0	0,06	0,08
	100 à 260	0,06	0,07		0 à 100	0,07	0,08
	260 à 300	0,07	0,08		100 à 260	0,13	0,14
	300 à 400	0,08	0,09	Cu 427, 10 Ω [3]	-100 à 260	0,3	0,3
	400 à 600	0,08	0,10				
600 à 630	0,21	0,23					
Pt 385, 200 Ω	-200 à -80	0,03	0,04				
	-80 à 0	0,03	0,04				
	0 à 100	0,04	0,04				
	100 à 260	0,04	0,05				
	260 à 300	0,11	0,12				
	300 à 400	0,12	0,13				
	400 à 600	0,12	0,14				
	600 à 630	0,14	0,16				

[1] Résolution de 0,003 °C
 [2] Applicable en mode COMP OFF (sur les bornes NORMAL de la face avant du 5522A Calibrator) avec compensation 2-wire et 4-wire.
 [3] Basé sur l'aide à l'application MINCO n° 18

Résumé des caractéristiques d'alimentation cc

	Gamme de tension	Gamme de courant		
		0,33 à 329,99 mA	0,33 à 2,9999 A	3 à 20,5 A
		Incertitude absolue, tcal ± 5 °C, ±(% de la puissance de sortie en watts) [1]		
90 jours	33 mV à 1020 V	0,021	0,019 [2]	0,06 [2]
1 an	33 mV à 1020 V	0,023	0,022 [2]	0,07 [2]

[1] Pour déterminer plus précisément l'incertitude de puissance cc, voir les caractéristiques séparées « Caractéristiques de tension ca », « Caractéristiques de courant ca » et « Calcul de l'incertitude de puissance ».
 [2] Ajoutez 0,02 %, à moins de donner un temps de stabilisation de 30 secondes pour le courant de sortie > 10 A ou pour les courants des deux gammes les plus élevées dans les 30 secondes pour un courant de sortie > 10 A.

Résumé des caractéristiques de puissance ca (45 Hz à 65 Hz), PF = 1

	Gamme de tension	Gamme de courant			
		3,3 à 8,999 mA	9 à 32,999 mA	33 à 89,99 mA	90 à 329,99 mA
		Incertitude absolue, tcal ± 5 °C, ±(% de la puissance de sortie en watts) ^[1]			
90 jours	33 à 329,999 mV	0,13	0,09	0,13	0,09
	330 mV à 1020 V	0,11	0,07	0,11	0,07
1 an	33 à 329,999 mV	0,14	0,10	0,14	0,10
	330 mV à 1020 V	0,12	0,08	0,12	0,08
	Gamme de tension	Gamme de courant ^[2]			
		0,33 à 0,8999 A	0,9 à 2,1999 A	2,2 à 4,4999 A	4,5 à 20,5 A
		Incertitude absolue, tcal ± 5 °C, ±(% de la puissance de sortie en watts) ^[1]			
90 jours	33 à 329,999 mV	0,12	0,10	0,12	0,10
	330 mV à 1020 V	0,10	0,08	0,11	0,09
1 an	33 à 329,999 mV	0,13	0,11	0,13	0,11
	330 mV à 1020 V	0,11	0,09	0,12	0,10

[1] Pour déterminer plus précisément l'incertitude de puissance ca, voir les caractéristiques séparées « Caractéristiques de tension cc », « Caractéristiques de courant cc » et « Calcul de l'incertitude de puissance ».

[2] Ajoutez 0,02 %, à moins de donner un temps de stabilisation de 30 secondes pour le courant de sortie > 10 A ou pour les courants des deux gammes les plus élevées dans les 30 secondes pour un courant de sortie > 10 A.

Caractéristiques de limite de sortie double et de puissance

Fréquence	Tension (NORMAL)	Courants	Tensions (AUX)	Facteur de puissance (PF)
cc	0 à ± 1020 V	0 à ± 20,5 A	0 à ± 7 V	—
10 à 45 Hz	33 mV à 32,9999 V	3,3 mA à 2,99999 A	10 mV à 5 V	0 à 1
45 à 65 Hz	33 mV à 1020 V	3,3 mA à 20,5 A	10 mV à 5 V	0 à 1
65 à 500 Hz	330 mV à 1020 V	33 mA à 2,99999 A	100 mV à 5 V	0 à 1
65 à 500 Hz	3,3 à 1020 V	33 mA à 20,5 A	100 mV à 5 V	0 à 1
500 Hz à 1 kHz	330 mV à 1020 V	33 mA à 20,5 A	100 mV à 5 V	0 à 1
1 à 5 kHz	3,3 à 500 V	33 mA à 2,99999 A	100 mV à 5 V	0 à 1
5 à 10 kHz	3,3 à 250 V	33 à 329,99 mA	1 à 5 V	0 à 1
10 à 30 kHz	3,3 V à 250 V	33 mA à 329,99 mA	1 V à 3,29999 V	0 à 1

Remarques
La gamme de tensions et de courants présentée dans « Caractéristiques de tension cc », « Caractéristiques de courant cc », « Caractéristiques de tension ca (onde sinusoïdale) » et « Caractéristiques de courant ca (onde sinusoïdale) » sont disponibles dans les modes de puissance et de sortie double (sauf que le courant minimal pour la puissance ca est de 0,33 mA). Mais seules les limites présentées dans ce tableau sont spécifiées. Voir « Calcul de l'incertitude de puissance » pour déterminer l'incertitude en ces points.
La plage de réglage de phase pour la sortie ca double est de 0° à ± 179,99°. La résolution de phase pour les sorties ca double est de 0,01 degré.

Phase

Incertitude absolue à 1 an, tc al ± 5 °C, (Δ Φ °)					
10 à 65 Hz	65 à 500 Hz	500 Hz à 1 kHz	1 à 5 kHz	5 à 10 kHz	10 à 30 kHz
0,10°	0,25°	0,5°	2,5°	5°	10°
Remarque Voir Caractéristiques de limite de sortie double et de puissance pour les sorties applicables.					

Phase (Φ) Watts	Phase (Φ) VAR	PF	Ajout d'incertitude de puissance à cause de l'erreur de phase					
			10 à 65 Hz	65 à 500 Hz	500 Hz à 1 kHz	1 à 5 kHz	5 à 10 kHz	10 à 30 kHz
0°	90°	1,000	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,10 %	0,38 %	1,52 %
10°	80°	0,985	0,03 %	0,08 %	0,16 %	0,86 %	1,92 %	4,58 %
20°	70°	0,940	0,06 %	0,16 %	0,32 %	1,68 %	3,55 %	7,84 %
30°	60°	0,866	0,10 %	0,25 %	0,51 %	2,61 %	5,41 %	11,54 %
40°	50°	0,766	0,15 %	0,37 %	0,74 %	3,76 %	7,69 %	16,09 %
50°	40°	0,643	0,21 %	0,52 %	1,04 %	5,29 %	10,77 %	22,21 %
60°	30°	0,500	0,30 %	0,76 %	1,52 %	7,65 %	15,48 %	31,60 %
70°	20°	0,342	0,48 %	1,20 %	2,40 %	12,08 %	24,33 %	49,23 %
80°	10°	0,174	0,99 %	2,48 %	4,95 %	24,83 %	49,81 %	100,00 %
90°	0°	0,000	—	—	—	—	—	—

Pour calculer les ajouts de puissance exacts en watts ca dus à l'incertitude de phase pour les valeurs non indiquées, utilisez la formule ci-dessous :

$$Adder(\%) = 100 \left(1 - \frac{\cos(\Phi + \Delta\Phi)}{\cos(\Phi)} \right)$$

Par exemple : pour un PF de 0,9205 (Φ = 23) et une incertitude de phase de ΔΦ = 0,15, l'ajout de puissance en watts ca est de :

$$Adder(\%) = 100 \left(1 - \frac{\cos(23+0,15)}{\cos(23)} \right) = 0,11\%$$

Calcul de l'incertitude de puissance

L'incertitude globale de puissance de sortie en watts (ou VAR) se base sur la racine de la somme des carrés (rss) des incertitudes individuelles en pourcentage pour les paramètres de tension, de courant et de facteur de puissance sélectionnés :

$$\text{Incertitude en watts } U_{\text{power}} = \sqrt{U_{\text{voltage}}^2 + U_{\text{current}}^2 + U_{\text{PFadder}}^2}$$

$$\text{Incertitude en VAR } U_{\text{VARs}} = \sqrt{U_{\text{voltage}}^2 + U_{\text{current}}^2 + U_{\text{VARsadder}}^2}$$

Du fait qu'il existe une infinité de combinaisons, vous devez calculer l'incertitude réelle en puissance ca pour les paramètres que vous avez sélectionnés. La méthode de calcul est illustrée dans les exemples qui suivent (avec les caractéristiques à 1 an) :

Exemple 1 Sortie : 100 V, 1 A, 60 Hz, Facteur de puissance = 1,0 (Φ= 0).

Incertitude de tension L'incertitude pour 100 V à 60 Hz est de 150 ppm + 2 mV, soit au total :

$$100 \text{ V} \times 190 \times 10^{-6} = 15 \text{ mV} \text{ ajouté à } 2 \text{ mV} = 17 \text{ mV. Exprimée en pourcentage :}$$

$$17 \text{ mV}/100 \text{ V} \times 100 = \underline{0,017 \%} \text{ (voir « Caractéristiques de tension ca (onde sinusoïdale) »).$$

Incertitude de courant L'incertitude pour 1 A est de 0,05 % 100 μA, soit au total :

$$1 \text{ A} \times 0,0005 = 500 \text{ μA} \text{ ajouté à } 100 \text{ μA} = 0,6 \text{ mA. Exprimée en pourcentage :}$$

$$0,6 \text{ mA}/1 \text{ A} \times 100 = \underline{0,06 \%} \text{ (voir « Caractéristiques de courant ca (onde sinusoïdale) »).$$

Ajout de PF L'ajout en watts pour PF = 1 (Φ=0) à 60 Hz est de 0 % (voir « Caractéristiques de phase »).

$$\text{Incertitude totale de sortie en watts} = U_{\text{power}} = \sqrt{0,017^2 + 0,06^2 + 0^2} = 0,062\%$$

Exemple 2 Sortie : 100 V, 1 A, 400 Hz, Facteur de puissance = 0,5 (Φ= 60).

Incertitude de tension L'incertitude pour 100 V à 400 Hz est de 150 ppm + 2 mV, soit au total :

$$100 \text{ V} \times 190 \times 10^{-6} = 15 \text{ mV} \text{ ajouté à } 2 \text{ mV} = 17 \text{ mV. Exprimée en pourcentage :}$$

$$17 \text{ mV}/100 \text{ V} \times 100 = \underline{0,017 \%} \text{ (voir « Caractéristiques de tension ca (onde sinusoïdale) »).$$

Incertitude de courant L'incertitude pour 1 A est de 0,05 % 100 μA, soit au total :

$$1 \text{ A} \times 0,0005 = 500 \text{ μA} \text{ ajouté à } 100 \text{ μA} = 0,6 \text{ mA. Exprimée en pourcentage :}$$

$$0,6 \text{ mA}/1 \text{ A} \times 100 = \underline{0,06 \%} \text{ (voir « Caractéristiques de courant ca (onde sinusoïdale) »).$$

Ajout de PF L'ajout en watts pour PF = 0,5 (Φ=60) à 400 Hz est de 0,76 % (voir « Caractéristiques de phase »).

$$\text{Incertitude totale de sortie en watts} = U_{\text{power}} = \sqrt{0,017^2 + 0,06^2 + 0,76^2} = 0,76\%$$

VAR Quand le facteur de puissance approche de 0,0, l'incertitude de sortie en watts devient non réaliste parce que la caractéristique dominante est la puissance de sortie en VAR (volts-ampères-réactifs). Dans ce cas, calculez l'incertitude de sortie totale en VAR, comme dans l'exemple 3 :

Exemple 3 Sortie : 100 V, 1 A, 60 Hz, Facteur de puissance = 0,174 ($\Phi= 80$).

Incertitude de tension L'incertitude pour 100 V à 400 Hz est de 150 ppm + 2 mV, soit au total :
 $100 \text{ V} \times 190 \times 10^{-6} = 15 \text{ mV}$ ajouté à 2 mV = 17 mV. Exprimée en pourcentage :
 $17 \text{ mV}/100 \text{ V} \times 100 = 0,017 \%$ (voir « Caractéristiques de tension ca (onde sinusoïdale) »).

Incertitude de courant L'incertitude pour 1 A est de 0,05 % : 100 μA , soit au total :
 $1 \text{ A} \times 0,0005 = 500 \mu\text{A}$ ajouté à 100 $\mu\text{A} = 0,6 \text{ mA}$. Exprimée en pourcentage :
 $0,6 \text{ mA}/1 \text{ A} \times 100 = 0,06 \%$ (voir « Caractéristiques de courant ca (onde sinusoïdale) »).

Ajout VAR L'ajout VAR pour $\Phi=80$ à 60 Hz est 0,03 % (voir « Caractéristiques de phase »).

Incertitude totale de sortie en VAR = $U_{\text{VARs}} = \sqrt{0.017^2 + 0.06^2 + 0.03^2} = 0.069\%$

Caractéristiques supplémentaires

Les paragraphes ci-dessous donnent des caractéristiques supplémentaires pour les fonctions tension ca et courant ca du 5522A Calibrator. Ces caractéristiques ne sont valables qu'après une période de chauffe de 30 minutes, ou deux fois le temps d'arrêt du 5522A. Toutes les caractéristiques de gamme étendue se basent sur l'utilisation de la fonction d'étalonnage de zéro interne à des intervalles hebdomadaires, ou en cas de variations de température ambiante supérieures à 5 °C.

Fréquence

Gamme de fréquences	Résolution	Incertitude absolue à 1 an, tcal ± 5 °C	Gigue
0,01 à 119,99 Hz	0,01 Hz	2,5 ppm +5 μHz ^[1]	100 nS
120,0 à 1199,9 Hz	0,1 Hz		
1,200 à 11,999 kHz	1,0 Hz		
12,00 à 119,99 kHz	10 Hz		
120,0 à 1199,9 kHz	100 Hz		
1,200 à 2,000 MHz	1 kHz		
[1] Avec REF CLK réglé sur ext, l'incertitude de fréquence du 5522A est l'incertitude de l'horloge externe 10 MHz ± 5 μHz . L'amplitude du signal d'horloge de référence externe 10 MHz doit être comprise entre 1 V et 5 V c-c.			

Harmoniques (2^e à 50^e)

Fréquence fondamentale ^[1]	Tensions Bornes NORMAL	Courants	Tensions Bornes AUX	Incertitude d'amplitude
10 à 45 Hz	33 mV à 32,9999 V	3,3 mA à 2,99999 A	10 mV à 5 V	Même % de sortie que la sortie unique équivalente, mais deux fois l'ajout de plancher.
45 à 65 Hz	33 mV à 1020 V	3,3 mA à 20,5 A	10 mV à 5 V	
65 à 500 Hz	33 mV à 1020 V	33 mA à 20,5 A	100 mV à 5 V	
500 Hz à 5 kHz	330 mV à 1020 V	33 mA à 20,5 A	100 mV à 5 V	
5 à 10 kHz	3,3 à 1020 V	33 à 329,9999 mA	100 mV à 5 V	
10 à 30 kHz	3,3 à 1020 V	33 à 329,9999 mA	100 mV à 3,29999 V	
[1] La fréquence maximale de sortie des harmoniques est de 30 kHz (10 kHz pour 3 à 5 V sur les bornes Aux). Par exemple, si la sortie fondamentale est à 5 kHz, la sélection maximale est le 6e harmonique (30 kHz). Toutes les fréquences harmoniques (2e à 50e) sont disponibles pour des sorties de fondamentale entre 10 Hz et 600 Hz (200 Hz pour 3 à 5 V sur les bornes Aux).				

Incertitude de phase L'incertitude de phase pour les sorties d'harmonique est de 1 degré ou l'incertitude de phase indiquée dans « Caractéristiques de phase » pour la sortie spécifique, selon la valeur la plus grande. Par exemple, l'incertitude de phase d'une sortie fondamentale de 400 Hz et de sortie harmonique de 10 kHz est de 10° (selon « Caractéristiques de phase »). Autre exemple, l'incertitude de phase d'une sortie fondamentale de 60 Hz et d'une sortie harmonique de 400 Hz est de 1 degré.

Exemple de détermination de l'incertitude d'amplitude dans un mode harmonique à sortie double

Quelles sont les incertitudes d'amplitude pour les sorties doubles suivantes ?

Sortie NORMAL (fondamentale) :

100 V, 100 Hz D'après « Caractéristiques de courant ca (onde sinusoïdale) », la caractéristique de sortie unique pour 100 V, 100 Hz, est de 0,015 % + 2 mV. Pour la sortie double de cet exemple, la caractéristique est de 0,015 % + 4 mV puisque 0,015 % est identique et que le plancher est doublé (2 x 2 mV).

Sortie AUX (50e harmonique) :

100 mV, 5 kHz D'après « Caractéristiques de courant ca (onde sinusoïdale) », la caractéristique de sortie auxiliaire pour 100 mV, 5 kHz, est de 0,15 % + 450 mV. Pour la sortie double de cet exemple, la caractéristique est de 0,15 % + 900 mV puisque 0,15 % est identique et que le plancher est doublé (2 x 450 mV).

Tension ca (sinusoïdale) bande passante étendue

Gamme	Fréquence	Incertitude absolue à 1 an, tcal ± 5 °C	Résolution de tension maxi
Canal normal (mode sortie unique)			
1,0 à 33 mV	0,01 à 9,99 Hz	± (5,0 % de la sortie +0,5 % de la gamme)	Deux chiffres, par exemple 25 mV
34 à 330 mV			Trois chiffres
0,4 à 33 V			Deux chiffres
0,3 à 3,3 V	500,1 kHz à 1 MHz	-10 dB à 1 MHz, typique	Deux chiffres
	1,001 à 2 MHz	-31 dB à 2 MHz, typique	
Sortie auxiliaire (mode de sortie double)			
10 à 330 mV	0,01 à 9,99 Hz	± (5,0 % de la sortie +0,5 % de la gamme)	Trois chiffres
0,4 à 5 V			Deux chiffres

Tension ca (onde non sinusoïdale)

Signal triangulaire et sinusoïdal tronqué Gamme, c-c ^[1]	Fréquence	Incertitude absolue à 1 an, tcal ± 5 °C, ±(% de la sortie + % de la gamme) ^[2]	Résolution de tension maxi
Canal normal (mode sortie unique)			
2,9 à 92,999 mV	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
93 à 929,999 mV	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
0,93 à 9,29999 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
9,3 à 93 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Sortie auxiliaire (mode de sortie double)			
29 à 929,999 mV	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	5,0 + 0,5	
0,93 à 9,29999 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	5,0 + 0,5	
9,3 à 14,0000 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	5,0 + 0,5	
<p>[1] Pour convertir les valeurs c-c en eff pour un signal triangulaire, multipliez la valeur c-c par 0,2886751. Pour convertir la valeur c-c en eff pour une sinusoïde tronquée, multipliez la valeur c-c par 0,2165063.</p> <p>[2] L'incertitude est exprimée en c-c. L'amplitude est vérifiée à l'aide d'un multimètre numérique à réponse efficace.</p> <p>[3] L'incertitude pour la sortie de sinusoïde tronquée est typique sur cette bande de fréquence.</p>			

Tension ca (onde non sinusoïdale) (suite)

Gamme de signal carré (c-c) ^[1]	Fréquence	Incertitude absolue à 1 an, tcal ±5 °C, ±(% de la sortie + % de la gamme) ^[2]	Résolution de tension maxi
Canal normal (mode sortie unique)			
2,9 à 65,999 mV	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz	5,0 + 0,5	
66 à 659,999 mV	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz	5,0 + 0,5	
0,66 à 6,59999 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz	5,0 + 0,5	
6,6 à 66,0000 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 à 100 kHz	5,0 + 0,5	
Sortie auxiliaire (mode de sortie double)			
29 à 659,999 mV	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
0,66 à 6,59999 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
6,6 à 14,0000 V	0,01 à 10 Hz	5,0 + 0,5	Deux chiffres sur chaque gamme
	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres sur chaque gamme
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
<p>[1] Pour convertir la valeur c-c en eff pour un signal carré, multipliez la valeur c-c par 0,5.</p> <p>[2] L'incertitude est exprimée en c-c. L'amplitude est vérifiée à l'aide d'un multimètre numérique à réponse efficace.</p> <p>[3] Limitée à 1 kHz pour les sorties auxiliaires ≥ 6,6 V c-c.</p>			

Tension ca, décalage cc

Gamme ^[1] (canal normal)	Gamme de décalage ^[2]	Signal de crête maxi	Incertitude absolue à 1 an, tcal ±5 °C ^[3] ±(% de sortie cc + plancher)
Sinusoïde (eff)			
3,3 à 32,999 mV	0 à 50 mV	80 mV	0,1 + 33 µV
33 à 329,999 mV	0 à 500 mV	800 mV	0,1 + 330 µV
0,33 à 3,29999 V	0 à 5 V	8 V	0,1 + 3300 µV
3.3 à 32,9999 V	0 à 50 V	55 V	0,1 + 33 mV
Signaux triangulaires et sinusoïdaux tronqués (c-c)			
9,3 à 92,999 mV	0 à 50 mV	80 mV	0,1 + 93 µV
93 à 929,999 mV	0 à 500 mV	800 mV	0,1 + 930 µV
0,93 à 9,29999 V	0 à 5 V	8 V	0,1 + 9300 µV
9,3 à 93,0000 V	0 à 50 V	55 V	0,1 + 93 mV
Signaux triangulaires (c-c)			
6,6 à 65,999 mV	0 à 50 mV	80 mV	0,1 + 66 µV
66 à 659,999 mV	0 à 500 mV	800 mV	0,1 + 660 µV
0,66 à 6,59999 V	0 à 5 V	8 V	0,1 + 6600 µV
6,6 à 66,0000 V	0 à 50 V	55 V	0,1 + 66 mV
<p>[1] Les décalages ne sont pas autorisés sur les gammes au-dessus de la plus élevée présentée ci-dessus.</p> <p>[2] La valeur de décalage maximale est déterminée par la différence entre la valeur crête de la sortie de tension sélectionnée et le signal de crête maximal autorisé. Par exemple, une sortie de signal carré 10 V c-c a une valeur crête de 5 V, qui permet un décalage maximal de ± 50 V pour ne pas dépasser le signal de crête maximal de 55 V. Les valeurs de décalage maximales présentées ci-dessus correspondent aux sorties minimales dans chaque gamme.</p> <p>[3] Pour les fréquences 0,01 à 10 Hz, et 500 kHz à 2 MHz, l'incertitude de décalage est de 5 % de la sortie, ± 1 % de la gamme de décalage.</p>			

Caractéristiques de tension ca, signal carré

Temps de montée à 1 kHz, typique	Temps de stabilisation à 1 kHz, typique	Dépassement de cible à 1 kHz, typique	Gamme du rapport cyclique	Incertitude du rapport cyclique
< 1 µs	< 10 µs à 1 % de la valeur finale	< 2 %	1 % à 99 % < 3,3 V c-c. 0,01 Hz à 100 kHz	± (0,02 % de la période + 100 ns), rapport cyclique 50 % ± (0,05 % de la période + 100 ns), autres rapports cycliques de 10 % à 90 % ±(0.8 % de la période +100 ns)

Caractéristiques de tension ca, signal triangulaire (typique)

Linéarité à 1 kHz	Aberrations
0,3 % de la valeur c-c, du point 10 % à 90 %	< 1 % de la valeur c-c, avec amplitude > 50 % de la gamme

Courant ca (onde non sinusoïdale)

Gamme de signal triangulaire et sinusoïdal tronqué c-c	Fréquence	Incertitude absolue à 1 an tcal $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(\%$ de la sortie + $\%$ de la gamme)	Résolution maximale en courant
0,047 à 0,92999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
0,93 à 9,29999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
9,3 à 92,9999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
93 à 929,999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,5	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
0,93 à 8,49999 A	10 à 45 Hz	0,5 + 1,0	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,5 + 0,5	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
8,5 à 57 A ^[2]	45 à 500 Hz	0,5 + 0,5	Six chiffres
	500 Hz à 1 kHz	1,0 + 1,0	
[1] Fréquence limitée à 1 kHz avec LCOMP activé.			
[2] Fréquence limitée à 440 kHz avec LCOMP activé.			

Gamme de signal carré c-c	Fréquence	Incertitude absolue à 1 an tcal $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(\%$ de la sortie + $\%$ de la gamme)	Résolution maximale en courant
0,047 à 0,65999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
0,66 à 6,59999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
6,6 à 65,9999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
66 à 659,999 mA ^[1]	10 à 45 Hz	0,25 + 0,5	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,25 + 0,5	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
0,66 à 5,99999 A ^[2]	10 à 45 Hz	0,5 + 1,0	Six chiffres
	45 Hz à 1 kHz	0,5 + 0,5	
	1 à 10 kHz	10 + 2	
6 à 41 A ^[2]	45 à 500 Hz	0,5 + 0,5	Six chiffres
	500 Hz à 1 kHz	1,0 + 1,0	
[1] Fréquence limitée à 1 kHz avec LCOMP activé.			
[2] Fréquence limitée à 440 kHz avec LCOMP activé.			

Caractéristiques de courant ca, signal carré (typique)

Gamme	LCOMP	Temps de montée	Temps de stabilisation	Dépassement de cible
I < 6 A @ 400 Hz	off	25 µs	40 µs à 1 % de la valeur finale	< 10 % pour compliance < 1 V
Gamme 3 A et 20 A	on	100 µs	200 µs à 1 % de la valeur finale	< 10 % pour compliance < 1 V

Caractéristiques de courant ca, signal triangulaire (typique)

Linéarité à 400 Hz	Aberrations
0,3 % de la valeur c-c, du point 10 % à 90 %	< 1 % de la valeur c-c, avec amplitude > 50 % de la gamme

