

**Multimètre double
affichage 4 1/2 chiffres
Agilent U3401A**

**Guide d'utilisation
et de maintenance**



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2012

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

Référence du manuel

U3401-90002

Edition

Quatrième édition, 4 mai 2012

Imprimé en Malaisie

Agilent Technologies, Inc.
3501 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 Etats-Unis

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, concernant ce manuel et les informations qu'il contient, y compris, mais non exclusivement, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Si Agilent et l'utilisateur ont passé un contrat écrit distinct, stipulant, pour le produit couvert par ce document, des conditions de garantie qui entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct remplacent les conditions énoncées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et les logiciels décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction est soumise aux termes et conditions de ladite licence.

Limitation des droits

Limitations des droits du Gouvernement des Etats-Unis. Les droits s'appliquant aux logiciels et aux informations techniques concédées au gouvernement fédéral incluent seulement les droits concédés habituellement aux clients utilisateurs. Agilent concède la licence commerciale habituelle sur les logiciels et les informations techniques suivant les directives FAR 12.211 (informations

techniques) et 12.212 (logiciel informatique) et, pour le ministère de la Défense, selon les directives DFARS 252.227-7015 (informations techniques – articles commerciaux) et DFARS 227.7202-3 (droits s'appliquant aux logiciels informatiques commerciaux ou à la documentation des logiciels informatiques commerciaux).

Avertissements de sécurité

ATTENTION











La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

AVERTISSEMENT






La mention **AVERTISSEMENT** signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Symboles de sécurité

Le symbole suivant porté sur l'instrument et contenu dans sa documentation indique les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	Courant continu (CC)		Attention, danger d'électrocution
	Courant alternatif (CA)		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
	Courant alternatif et continu		Bouton-poussoir bistable en position normale
	Borne de prise de terre		Bouton-poussoir bistable en position enfoncée
	Terminal conducteur de protection		Borne du cadre ou du châssis
Cat. II 300 V	Norme IEC, catégorie de mesure II. Mesure réalisée sur des circuits directement connectés à l'installation basse tension (jusqu'à 300 V CA) dans les conditions de surtension de la catégorie II.		

Mentions réglementaires

 <p>CE ISM 1-A</p>	<p>Le marquage CE indique que le produit est conforme à toutes les directives réglementaires européennes (s'il s'accompagne d'une année, celle-ci indique le moment où l'appareil a été homologué).</p>	 <p>C N10149</p>	<p>Le marquage C-tick est une marque déposée de l'agence australienne de gestion du spectre (Spectrum Management Agency). Il indique la conformité aux règles de l'Australian EMC Framework selon les termes de la loi Radiocommunications Act de 1992.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-001 du Canada. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Ce produit est conforme aux équipements marqués selon la Directive WEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée sur le produit indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.</p>
 <p>CSA® C US</p>	<p>La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).</p>		<p>Ce symbole indique la période pendant laquelle aucune détérioration ou fuite de substances toxiques ou dangereuses n'est prévue dans le cadre d'une utilisation normale. La durée de vie prévue du produit est de 40 ans.</p>

Consignes de sécurité générales

Les consignes de sécurité présentées dans cette section doivent être appliquées dans toutes les phases de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de cet équipement. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'instrument. Agilent Technologies ne saurait être tenu responsable du non-respect de ces consignes.

AVERTISSEMENT

- **Ne supprimez pas la fonction de sécurité de mise à la terre du cordon d'alimentation. Branchez sur une prise de courant à contact de mise à la terre.**
- **N'utilisez pas le multimètre d'une façon non spécifiée par le fabricant.**
- **Vérifiez deux fois le fonctionnement du multimètre en mesurant une tension connue.**
- **Pour mesurer un courant, mettez le circuit à mesurer hors tension avant d'y connecter le multimètre. Connectez toujours le multimètre en série dans le circuit.**
- **Connectez toujours en premier lieu la sonde de test à la borne commune. Lors de la déconnexion des sondes, déconnectez toujours en premier lieu la sonde de la ligne active.**
- **Ne mesurez pas des tensions supérieures aux tensions nominales (indiquées sur le multimètre) entre les bornes ou entre une borne et la terre.**
- **N'utilisez pas de fusibles réparés ou de porte-fusibles court-circuités. Pour assurer une protection continue contre les incendies, ne remplacez les fusibles que par des modèles de même calibre de tension et de courant, du type recommandé.**
- **N'effectuez aucune opération d'entretien ou de réglage tout seul. Dans certaines conditions, des tensions dangereuses peuvent subsister dans l'instrument, même à l'arrêt. Pour éviter tout risque d'électrocution, le personnel de maintenance ne doit effectuer les opérations d'entretien ou de réglage qu'en présence d'une autre personne capable de prodiguer les premiers soins et une réanimation.**
- **Ne remplacez aucune pièce par une autre et ne modifiez pas le multimètre afin d'éviter tout risque supplémentaire. Pour tout entretien ou réparation, renvoyez le produit à un bureau de vente et de service après-vente Agilent Technologies pour garantir l'intégrité des fonctions de sécurité.**
- **Ne faites pas fonctionner un matériel endommagé, car les fonctionnalités de protection qui y sont intégrées peuvent avoir été altérées, à la suite de dommages physiques, d'une humidité excessive ou pour une toute autre raison. Coupez l'alimentation électrique et n'utilisez pas l'appareil tant qu'un personnel de maintenance qualifié n'a pas vérifié la sécurité de son fonctionnement. Si nécessaire, renvoyez le produit à un bureau de vente et de service après-vente Agilent Technologies pour l'entretien et la réparation. Vous garantirez ainsi l'intégrité des fonctions de sécurité.**

ATTENTION

- Avant d'effectuer des tests de résistance, de continuité, de diodes ou de condensateurs, coupez l'alimentation et déchargez les condensateurs haute tension du circuit à mesurer.
- Utilisez les bornes, les fonctions et le calibre appropriés pour vos instruments.
- Ne mesurez jamais une tension lorsque la fonction de mesure de courant est sélectionnée.
- Utilisez le multimètre avec les câbles fournis.
- Les réparations ou les opérations de maintenance qui ne sont pas décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié.

Conditions d'environnement

Ce multimètre est conçu pour être utilisé uniquement dans des locaux fermés. Le tableau ci-dessous indique les conditions ambiantes générales requises pour l'utilisation du multimètre.

Conditions d'environnement	Exigences
Température de Fonctionnement	Précision optimale entre 0 °C et 50 °C (en fonctionnement)
Humidité en fonctionnement	Précision optimale jusqu'à une humidité relative de 80 %, à une température n excédant pas 28 °C
Température de stockage	-20 °C à 60 °C (hors fonctionnement)
Altitude	Fonctionnement jusqu'à 2000 mètres (6,562 pieds)
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

REMARQUE

Le double affichage de l'Agilent U3401A est conforme aux normes de sécurité et de compatibilité électromagnétique suivantes :

- IEC 61010-1 : 2001/EN 61010-1 : 2001 (2nde édition)
- Canada : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- États-Unis : ANSI/UL 61010-1 : 2004
- IEC 61326-1 : 2005/EN 61326-1 : 2006
- Canada : ICES/NMB-001 : édition 4 juin 2006
- Australie/Nouvelle Zélande : AS/NZS CISPR11 : 2004

Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Ce produit est conforme aux exigences de marquage de la directive concernant les déchets d'équipements électriques et électroniques (directive (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

Catégorie du produit :

En référence aux types d'équipement définis à l'Annexe I de la directive DEEE, cet instrument est classé comme « instrument de surveillance et de contrôle ».

L'étiquette apposée sur l'instrument est présentée ci-dessous :



Ne pas jeter avec les ordures ménagères

Pour retourner votre instrument usagé, contactez votre distributeur Agilent le plus proche ou visitez le site :

www.agilent.com/environment/product

pour de plus amples informations.

Déclaration de conformité (DDC)

La déclaration de conformité de cet appareil est disponible sur le site Web. Vous pouvez rechercher la DDC par modèle de produit ou par description.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

REMARQUE

Si vous ne trouvez pas la DDC correspondante, contactez votre représentant local Agilent.

Contenu de ce manuel...

1 Mise en route

Le présent chapitre comprend une introduction au multimètre numérique U3401A et un didacticiel montrant comment utiliser la face avant pour effectuer des mesures.

2 Fonctionnement et caractéristiques

Ce chapitre explique les différentes fonctions et caractéristiques du multimètre numérique U3402A.

3 Didacticiel d'application

Le présent chapitre décrit les fonctions avancées et les applications possibles permettant un fonctionnement efficace du multimètre.

4 Test des performances

Le présent chapitre décrit les procédures de test de performance et d'étalonnage. Les procédures des tests de performance vous permettent de vérifier que le multimètre fonctionne selon les spécifications publiées.

5 Démontage et réparation

Le présent chapitre vous aide à dépanner un multimètre défectueux. Il décrit comment démonter le multimètre, obtenir des services de réparation, et fournit une liste des pièces de rechange.

6 Spécifications et caractéristiques

Le présent chapitre décrit les spécifications du multimètre et les caractéristiques de son fonctionnement.

Sommaire

1 Mise en route

Présentation du multimètre double affichage Agilent U3401A	2
Vérification du contenu de l'emballage	3
Branchement du multimètre	4
Empilement d'appareils U3401A	5
Réglage de la poignée	6
Brève présentation du produit	7
Dimensions du produit	7
Brève présentation de la face avant	8
L'écran d'un coup d'œil	9
Brève présentation de la face arrière	16
Réalisation de mesures	17
Mesure d'une tension	18
Mesure d'un courant	20
Réalisation de mesures de fréquence	22
Réalisation de mesures de résistance/continuité	23
Réalisation d'un test de diode et d'un test de continuité	24
Sélection d'une page	26

2 Fonctionnement et caractéristiques

Exécution des fonctions mathématiques	30
dBm	31
Rel	32
MinMax	33
Comp	35
Hold	37
Pourcentage (%)	39

Utilisation de l'affichage secondaire	41
Utilisation du menu de configuration	43
Modification des paramètres configurables	44
Mode de déclenchement	45

3 Didacticiel d'application

Applications de l'utilisation du double affichage	48
Exemples de fonctionnement en double affichage	49
Mesure de la tension CC et de l'ondulation CA sur un circuit de redressement	49
Mesure d'intensité CA et CC sur un circuit de redressement	50
Mesure de la tension CA et de la fréquence sur un circuit CA	51
Mesurer la résistance	52
Mesure de CA + CC efficaces vrais	53

4 Test des performances

Présentation de l'étalonnage	56
Services d'étalonnage Agilent Technologies	56
Périodicité d'étalonnage	56
Équipement de test recommandé	57
Conditions relatives aux tests	58
Présentation des tests de vérification des performances	59
Tests de vérification des performances	59

5 Démontage et réparation

Liste des vérifications de fonctionnement	68
Types de maintenance proposés	69
Reconditionnement pour expédition	70
Nettoyage	70

Remplacement du fusible secteur	71
Remplacement d'un fusible d'entrée en courant	72
Précautions concernant les décharges électrostatiques	72
Démontage mécanique	73
Pièces de rechange	79
Pour commander des pièces de rechange	79

6 Spécifications et caractéristiques

Spécifications pour le courant continu	82
Spécifications pour le courant alternatif	83
True RMS AC Voltage	83
Courant alternatif en valeur efficace vraie	84
Fréquence	85
Calcul des décibels (dB)	86
Spécifications de mesure supplémentaires	87
Affichage de la fréquence de mise à jour	87
Spécifications de mesure	87
Vitesses de lecture	94
Caractéristiques générales	95
Calcul de l'erreur de mesure totale	97
Spécifications de précision	98
Précision de transfert	98
Précision sur un an	98
Coefficients de température	98

Liste des figures

- Figure 1-1 Empilement d'appareils U3401A 5
- Figure 1-2 Positions possibles de la poignée 6
- Figure 1-3 Montage et démontage de la poignée 6
- Figure 1-4 Dimensions de l'U3401A 7
- Figure 1-5 Panneau avant 8
- Figure 1-6 Affichage complet VFD avec rétroéclairage de tous les segments 9
- Figure 1-7 Clavier 11
- Figure 1-8 Bornes d'entrée 14
- Figure 1-9 Panneau arrière 16
- Figure 1-10 Connexion et affichage de la borne V CA 18
- Figure 1-11 Connexion et affichage de la borne V CC 19
- Figure 1-12 Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (mA) 20
- Figure 1-13 Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (10 A) 21
- Figure 1-14 Connexion et affichage de la borne de fréquence 22
- Figure 1-15 Connexion et affichage de la borne de résistance/continuité 23
- Figure 1-16 Connexion et affichage de la borne de test de diode à polarisation direct/continuité 25
- Figure 1-17 Connexion et affichage de la borne de test de diode à polarisation inverse/continuité 25
- Figure 2-1 Affichage type d'une opération dBm 31
- Figure 2-2 Affichage type de l'opération Rel 32
- Figure 2-3 Affichage type d'une opération Max 33
- Figure 2-4 Affichage type d'une opération Min 33
- Figure 2-5 Affichage type d'une opération Comp 35
- Figure 2-6 Affichage type de l'opération Hold 37
- Figure 2-7 Affichage type de l'opération de rafraîchissement des valeurs gelées 38
- Figure 2-8 Affichage type de l'opération Pourcentage (%) 39
- Figure 2-9 Affichage secondaire 41
- Figure 2-10 Affichage type du mode de déclenchement 45
- Figure 3-1 Borne de connexion pour la mesure de la tension CC et de l'ondulation CA 49

- Figure 3-2** Borne de connexion en utilisant une intensité CC et une ondulation CA 50
- Figure 3-3** Borne de connexion pour la mesure de tension CA et de fréquence 51
- Figure 3-4** Borne de connexion pour une mesure de résistance 52

Liste des tableaux

Tableau 1-1	Symboles de l'affichage	9
Tableau 1-2	Fonctions du clavier	11
Tableau 1-3	Bornes d'entrée des différentes fonctions	15
Tableau 1-4	Valeur de l'échelle de plage	27
Tableau 2-1	Opérations mathématiques pour les différentes fonctions de mesure	30
Tableau 2-2	Description de la combinaison de double affichage	42
Tableau 2-3	Menu de configuration et paramètres de communication	43
Tableau 3-1	Combinaisons et applications type de l'utilisation du double affichage	48
Tableau 4-1	Équipement de test recommandé	57
Tableau 4-2	Test de vérification des tensions continues	60
Tableau 4-3	Test de vérification des courants continus	61
Tableau 4-4	Test de vérification de Ω 2 fils	62
Tableau 4-5	Test de vérification des diodes	63
Tableau 4-6	Test de vérification des fréquences	63
Tableau 4-7	Test de vérification des tensions alternatives	64
Tableau 4-8	Test de vérification des courants alternatifs	65
Tableau 5-1	Type de fusible fourni (selon le pays de destination de l'appareil)	71
Tableau 5-2	Type de fusible d'entrée en courant	72
Tableau 6-1	DCV resolution, full scale reading and accuracy [\pm (% of reading + number of least significant bit)]	82
Tableau 6-2	Résolution V CA et lecture à pleine échelle [\pm (% de valeur + nombre de bits de poids faible)]	83
Tableau 6-3	Résolution ACI et lecture à pleine échelle, chute de tension et précision [\pm (% de valeur + nombre de bits de poids faible)]	84
Tableau 6-4	Résolution de fréquence et précision [\pm (% de lecture + nombre de bits de poids faible)]	85
Tableau 6-5	Sensibilité de la mesure de tension	85
Tableau 6-6	Sensibilité de la mesure d'intensité	85
Tableau 6-7	Plage et précision (dB)	86

Tableau 6-8	Affichage à pleine échelle des fréquences de mise à jour	87
Tableau 6-9	Spécifications de mesure supplémentaires	87
Tableau 6-10	Vitesses de lecture (lecture/seconde (approx))	94
Tableau 6-11	Caractéristiques générales	95



1 Mise en route

Présentation du multimètre double affichage Agilent U3401A	2
Vérification du contenu de l'emballage	3
Branchement du multimètre	4
Empilement d'appareils U3401A	5
Réglage de la poignée	6
Brève présentation du produit	7
Dimensions du produit	7
Brève présentation de la face avant	8
L'écran d'un coup d'œil	9
Le clavier d'un coup d'œil	11
Brève présentation des bornes	14
Brève présentation de la face arrière	16
Réalisation de mesures	17
Mesure d'une tension	18
Mesure d'un courant	20
Réalisation de mesures de fréquence	22
Réalisation de mesures de résistance/continuité	23
Réalisation d'un test de diode et d'un test de continuité	24
Sélection d'une plage	26

Le présent chapitre comprend une introduction au multimètre numérique U3401A et un didacticiel montrant comment utiliser la face avant pour effectuer des mesures.



Présentation du multimètre double affichage Agilent U3401A

Les caractéristiques principales du multimètre double affichage U3401A sont les suivantes :

- Mesure sur double affichage 4 ½ chiffres
- Dix fonctions de mesure :
 - Tension CA
 - Tension CC
 - Intensité CA
 - Intensité CC
 - Tension CA + CC
 - Intensité CA + CC
 - Résistance
 - Fréquence
 - Test de continuité
 - Test de diode
- Six opérations mathématiques :
 - dBm
 - Min/Max
 - Hold
 - Relative (Rel)
 - Comparaison (Comp)
 - Pourcentage (%)
- Double affichage 50 000 points.
- Mesures de courant CA et CC à 10 A.
- Mesure de résistance jusqu'à 50 M Ω , résolution de 10 m Ω .
- Mesure de fréquence jusqu'à 500 kHz, résolution de 0,01 Hz.
- Mesure de dBm avec impédance de référence variable de 2 Ω à 8000 Ω .

Vérification du contenu de l'emballage

Vérifiez que le multimètre est accompagné des éléments suivants :

- Cordon d'alimentation
- Ensemble de cordons de test standard
- Guide de mise en route
- CD de référence du produit
- Rapport des tests
- Certificat d'étalonnage

Vérifiez que toutes les options commandées sont présentes en contrôlant les documents inclus dans la livraison.

Retirez avec précaution le contenu de l'emballage d'expédition et vérifiez que toutes les options commandées sont incluses dans la livraison en utilisant la liste de contrôle également livrée.

S'il manque un de ces éléments, contactez votre distributeur agréé Agilent.

REMARQUE

- Si l'emballage d'expédition ou le matériau d'emballage est endommagé, il doit être conservé tel quel jusqu'à ce que le contenu ait été vérifié mécaniquement et électriquement. En cas de dommage mécanique, contactez le bureau Agilent Technologies le plus proche. Le cas échéant, gardez les matériaux d'emballage endommagés afin qu'ils soient inspectés par le transporteur et le représentant Agilent. Vous trouverez la liste des bureaux de vente et de service après-vente Agilent sur la dernière page de ce guide.
- Avant de continuer, assurez-vous d'avoir bien lu et compris les consignes de sécurité ci-avant.


Emballage d'origine

Vous pouvez vous procurer des emballages et matériaux identiques à ceux utilisés pour l'emballage en usine auprès d'un bureau Agilent Technologies. Si vous devez retourner le multimètre à Agilent Technologies à des fins de maintenance ou de dépannage, joignez une étiquette indiquant le type de maintenance requis, l'adresse de retour, le numéro du modèle et le numéro de série de l'appareil. Indiquez également la mention FRAGILE sur l'emballage afin de garantir que l'appareil sera manipulé avec précaution. Dans toute correspondance, indiquez toujours comme référence du multimètre son numéro de modèle et son numéro de série.

Branchement du multimètre

Branchez le cordon d'alimentation et appuyez sur le commutateur de marche/arrêt pour mettre le multimètre sous tension.

Le panneau avant s'allume pendant que le multimètre réalise un auto-test de mise sous tension. (Si le multimètre ne s'allume pas, reportez-vous au paragraphe « [Liste des vérifications de fonctionnement](#) », page 68.) Pendant la

session de mise en route, appuyez sur  pour figer l'affichage complet. Appuyez sur une touche quelconque pour reprendre l'auto-test de mise sous tension.

Au démarrage, le multimètre active la fonction de tension CC et la sélection automatique de plage. Si l'auto-test a réussi, le multimètre passe en fonctionnement normal. En cas d'échec de l'auto-test, un avertisseur ou un écran vierge s'affiche, et l'appareil ne passe pas en fonctionnement normal. Dans le cas très improbable où l'auto-test échoue à nouveau, contactez votre bureau de vente et de service après-vente Agilent le plus proche.

REMARQUE

Le multimètre fonctionne sur toute tension secteur comprise entre 90 V CA et 264 V CA lorsque le sélecteur de tension secteur est correctement paramétré sur une plage de fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.

ATTENTION

- Avant d'allumer le multimètre, vérifiez que le sélecteur de tension secteur est réglé pour correspondre à la tension secteur au niveau du connecteur du cordon d'alimentation.
- N'appliquez aucune tension secteur supérieure à la plage spécifiée du connecteur du cordon d'alimentation.

Empilement d'appareils U3401A

L'U3401A est muni sur le panneau avant et sur le panneau arrière de butées protectrices antidérapantes spéciales. Elles évitent tout glissement des multimètres lorsqu'ils sont empilés les uns sur les autres.

Pour pouvoir empiler les multimètres U3401A, vérifiez la bonne orientation des butées. Reportez-vous à la [Figure 1-1](#).

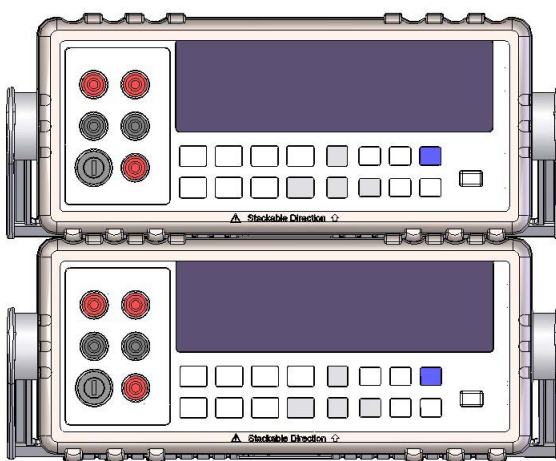


Figure 1-1 Empilement d'appareils U3401A

Réglage de la poignée

Pour régler la poignée, saisissez-la par le côté et tirez vers l'extérieur. Tournez ensuite la poignée dans la position souhaitée. La [Figure 1-2](#) ci-dessous montre les positions possibles des poignées.

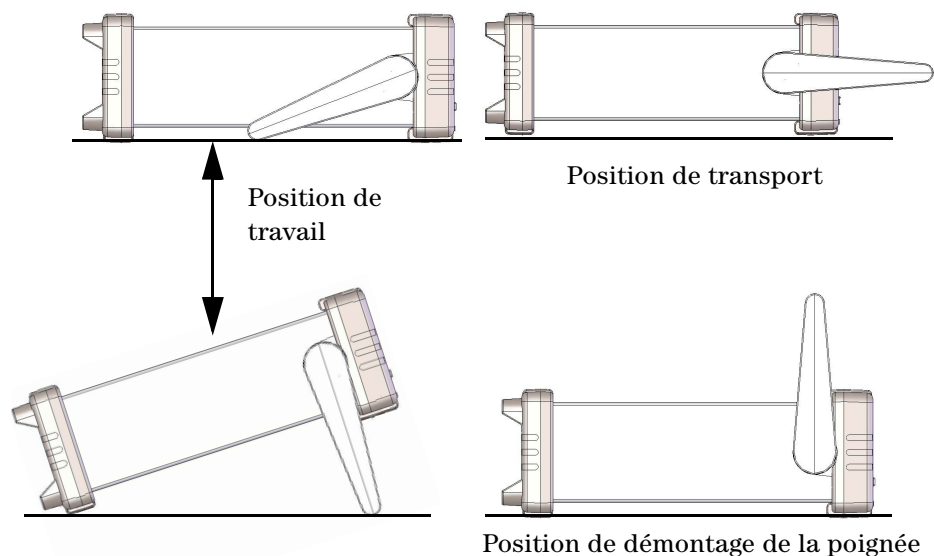


Figure 1-2 Positions possibles de la poignée

Pour monter ou démonter la poignée, faites-la pivoter vers le haut et tirez de chaque côté vers l'extérieur pour la retirer de l'instrument. Référez-vous à la [Figure 1-3](#).

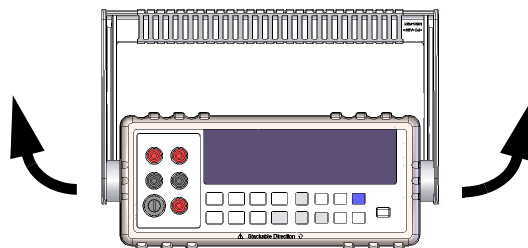
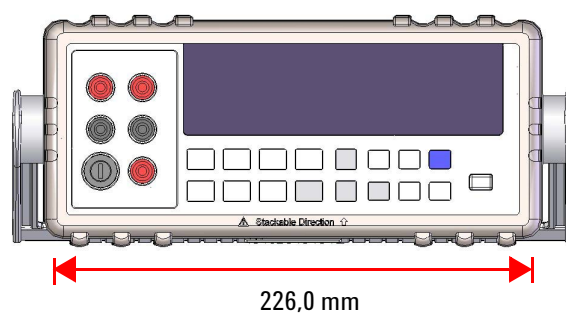


Figure 1-3 Montage et démontage de la poignée

Brève présentation du produit

Dimensions du produit

Vue de l'avant



Vue latérale

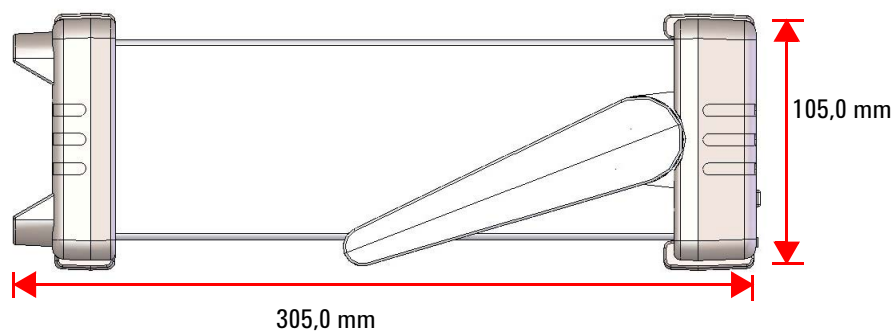


Figure 1-4 Dimensions de l'U3401A

Brève présentation de la face avant

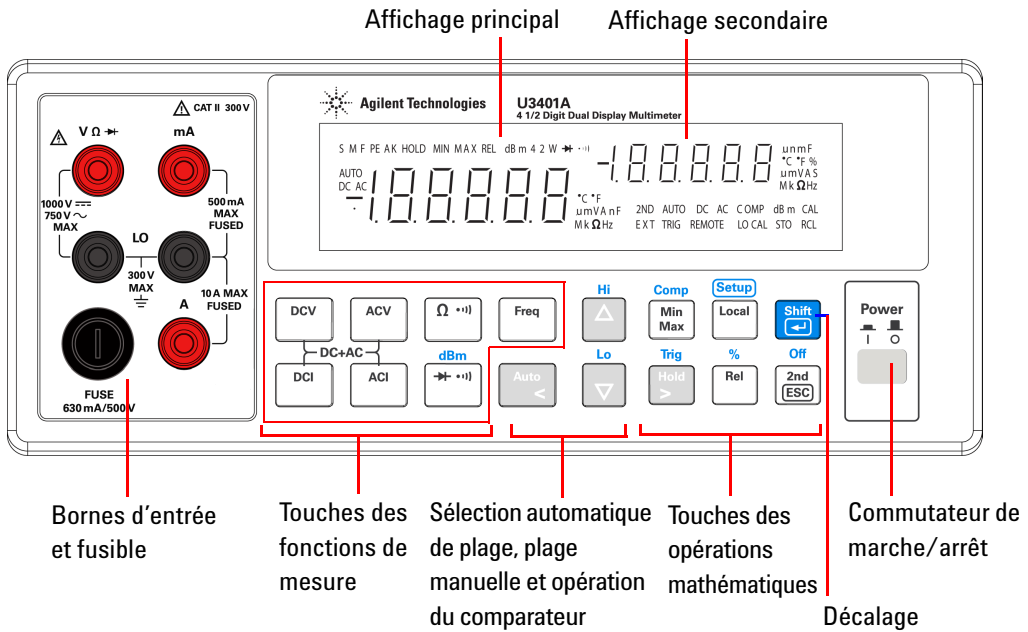


Figure 1-5 Panneau avant

L'écran d'un coup d'œil

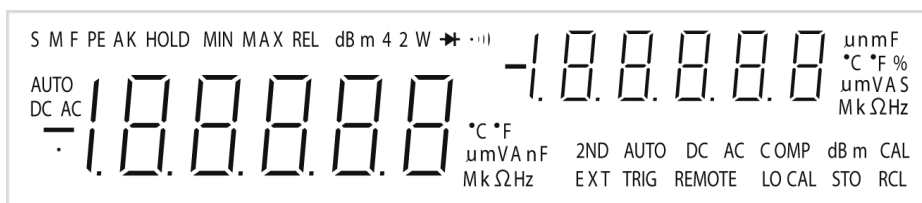


Figure 1-6 Affichage complet VFD avec rétroéclairage de tous les segments

Les symboles très visibles de l'écran à affichage fluorescent à vide (VFD) sont décrits dans le [Tableau 1-1](#).

Tableau 1-1 Symboles de l'affichage

Avertisseur	Description
Affichage principal	
S	Vitesse de lecture : Slow (lente). Sans objet pour le U3401A.
M	Vitesse de lecture : Medium (moyenne). Sans objet pour le U3401A.
F	Vitesse de lecture : Fast (rapide). Sans objet pour le U3401A.
PEAK	Mesure de crête. Sans objet pour le U3401A.
HOLD	Gel des données
MIN	Opération mathématique MinMax : valeur minimum apparaissant sur l'affichage
MAX	Opération mathématique MinMax : valeur maximum apparaissant sur l'affichage
REL	Valeur relative
dBm	Décibel par rapport à 1 mW
4 2 W	Résistance 4 fils/2 fils. Sans objet pour le U3401A.
➔	Test de diodes
·))	Test sonore de continuité relatif à la résistance
AUTO	Sélection automatique de plage
Courant continu	Courant continu
Courant alternatif	Courant alternatif
DCAC	Courant alternatif + continu

Avertisseur	Description
	Polarité, chiffres et points décimaux de l'affichage principal
°C	Température en degrés Celsius. Sans objet pour le U3401A.
°F	Température en degrés Fahrenheit. Sans objet pour le U3401A.
mV	Unité de tension : mV, V
µmA	Unité d'intensité : µA, mA, A
µmF	Unité de capacité : µF, nF, mF
MkΩ	Unité de résistance : Ω, kΩ, MΩ
MkHz	Unité de fréquence : Hz, kHz, MHz
Affichage secondaire	
	Polarité, chiffres et points décimaux de l'affichage secondaire
µmF	Unité de capacité : µF, nF, mF
°C	Température en degrés Celsius. Sans objet pour le U3401A.
°F	Température en degrés Fahrenheit. Sans objet pour le U3401A.
%	Mesure de rapport cyclique
mV	Unité de tension : mV, V
µmA	Unité d'intensité : µA, mA, A
S	Mode de décalage
MkΩ	Unité de résistance : Ω, kΩ, MΩ
2ND	L'affichage secondaire est activé. Sans objet pour le U3401A.
AUTO	Sélection automatique de plage
Courant continu	Courant continu
Courant alternatif	Courant alternatif
DCAC	Courant alternatif + continu
COMP	Opération de comparaison
dBm	Décibel par rapport à 1 mW
CAL	Mode d'étalonnage
EXT	Externe. Sans objet pour le U3401A.
TRIG	Mode de déclenchement
REMOTE	Télécommande d'interface. Pour l'étalonnage uniquement.
LOCAL	Mode local
STO	Mémorisation de l'état de l'instrument. Sans objet pour le U3401A.
RCL	Récupération de l'état de l'instrument mémorisé. Sans objet pour le U3401A.

Tableau 1-2 Fonctions du clavier







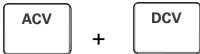
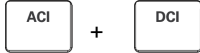














Touche	Description
Opération associée aux mesures	
 + 	Appuyez pour désactiver l'affichage secondaire.
	Appuyez pour sélectionner la mesure de tension CC.
	Appuyez pour sélectionner la mesure de tension CA.
	Appuyez pour sélectionner la mesure d'intensité CC.
	Appuyez pour sélectionner la mesure d'intensité CA.
	Appuyez pour sélectionner la mesure de tension CA + CC.
	Appuyez pour sélectionner la mesure d'intensité CA + CC.
	Appuyez pour sélectionner la mesure de fréquence.
	Appuyez pour basculer entre la mesure de diode et la mesure de continuité.
	Appuyez pour basculer entre résistance et continuité de résistance.
	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez pour sélectionner la mesure de dBm. Appuyez pour sélectionner l'impédance de référence pour la mesure de dBm.
	Appuyez pour basculer entre sélection manuelle et sélection automatique de plage.
	Appuyez pour sélectionner une plage supérieure et désactiver la sélection automatique de plage. Reportez-vous au paragraphe « Sélection d'une plage » en page 26, pour de plus amples informations.

Tableau 1-2 Fonctions du clavier

Touche	Description
Opération associée aux mesures	
	Appuyez pour sélectionner une plage inférieure et désactiver la sélection automatique de plage. Reportez-vous au paragraphe « Sélection d'une plage » en page 26, pour de plus amples informations.
	Appuyez pour sélectionner l'opération mathématique Compare.
	Appuyez pour sélectionner et définir la limite supérieure de l'opération mathématique Compare.
	Appuyez pour sélectionner et définir la limite inférieure de l'opération mathématique Compare.
	Appuyez pour activer l'opération mathématique Hold. Reportez-vous au paragraphe « Hold » en page 37, pour de plus amples informations.
	Appuyez pour activer l'opération mathématique MinMax.
	Appuyez pour sélectionner l'opération mathématique Relative.
	Appuyez pour sélectionner l'opération Percentage.

Brève présentation des bornes

ATTENTION

Pour éviter d'endommager le multimètre, ne dépassez pas la limite d'entrée nominale.

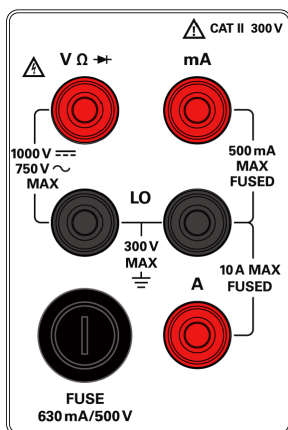


Figure 1-8 Bornes d'entrée

REMARQUE

Des tensions supérieures à 300 V CA peuvent uniquement être mesurées dans des circuits isolés de l'alimentation secteur. Cependant, des surtensions transitoires sont aussi présentes sur des circuits isolés de l'alimentation secteur. L'Agilent U3401A est conçu pour résister en toute sécurité à des tensions transitoires occasionnelles allant jusqu'à 2 500 V en crête. N'utilisez pas le multimètre pour mesurer des circuits sur lesquels les tensions transitoires pourraient dépasser cette valeur.

Tableau 1-3 Bornes d'entrée des différentes fonctions

Fonction de mesure	Borne d'entrée		Protection contre les surcharges
Tension CC (V CC)	V Ω \rightarrow \leftarrow	COM	1000 V CC
Tension CA (V CA), fréquence (Hz)	V Ω \rightarrow		750 VCA efficaces, 1100 V en crête, 2×10^7 V-Hz mode Normal, or 1×10^6 V-Hz mode Commun
Miliampère (mA), fréquence (Hz)	mA		500 mA CC ou CA efficaces
10 A, fréquence (Hz)	10 A		10 A CC ou CA efficaces continus, et > 10 A CC efficaces pendant 20 secondes maximum
Résistance (Ω)	V Ω \rightarrow \leftarrow		500 V CC ou CA efficaces
Test de diode, test de continuité	V Ω \rightarrow \leftarrow		500 VCC ou CA efficaces
Toutes les fonctions	Toutes les bornes à la terre		1000 V CC ou CA en crête

Brève présentation de la face arrière

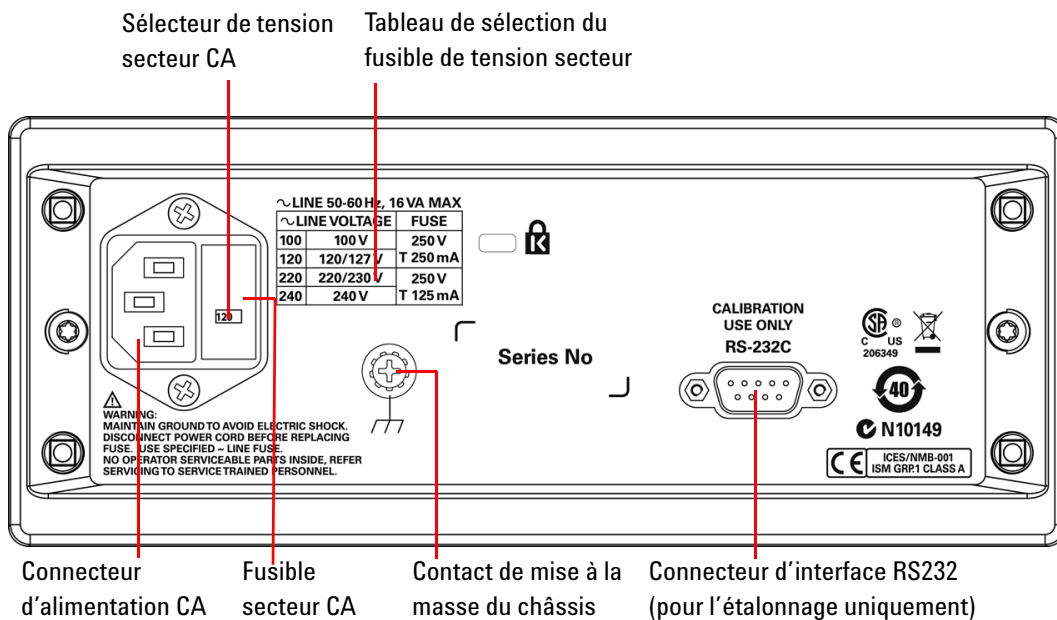


Figure 1-9 Panneau arrière

Réalisation de mesures

Les pages suivantes vous expliquent comment réaliser les connexions de mesure et comment sélectionner depuis le panneau avant les fonctions de mesure correspondant à chaque mesure.

REMARQUE

- Suite à une mesure de tension élevée jusqu'à 1000 V CC, nous vous recommandons d'attendre environ deux minutes avant d'effectuer une mesure de faible niveau en utilisant des résolutions de 1 à 10 μ V.
 - Suite à une mesure d'intensité élevée utilisant la borne d'entrée A, nous vous recommandons d'attendre environ dix minutes avant d'effectuer des mesure CC de faible niveau de tension, intensité ou résistance afin d'obtenir une mesure précise. Cela est dû aux tensions de bruit thermique générées lors des mesures de courant élevé, pouvant générer des erreurs lors de la mesure de valeurs de faible niveau.
-

Mesure d'une tension

ATTENTION

Vérifiez la bonne connexion des bornes avant de réaliser une mesure. Ne dépassez pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager le multimètre.

Tension alternative

- Cinq plages : 500,00 mV, 5,00 V, 50,00 V, 500,00 V, 750,00 V
- Méthode de mesure : Couplage en courant alternatif, en valeur efficace vraie — mesure de la composante CA avec tension de polarisation jusqu'à 400 V CC pour chaque plage
- Facteur de crête : Maximum 3 : 0 à pleine échelle
- Impédance d'entrée : $1\text{ M}\Omega \pm 2\%$ en parallèle avec une capacité $< 100\text{ pF}$ pour toutes les plages
- Protection d'entrée : 750 V eff. pour toutes les plages



- 1 Appuyez sur .
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée respectives, tel qu'indiqué en [Figure 1-10](#).
- 3 Sondez les points de test et lisez l'affichage. En mode de sélection automatique de plage, le multimètre sélectionne automatiquement la plage appropriée et affiche la mesure.



Figure 1-10 Connexion et affichage de la borne V CA

Tension CC

- Cinq plages : 500,00 mV, 5,00 V, 50,00 V, 500,00 V, 1000,00 V
- Méthode de mesure : Convertisseur A/D Sigma Delta
- Impédance d'entrée : Plage de $10\text{ M}\Omega \pm 2\%$ (typique)
- Protection d'entrée : 1000 V pour toutes les plages

- 1 Appuyez sur .
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée respectives, tel qu'indiqué en [Figure 1-11](#).
- 3 Sondez les points de test et lisez l'affichage. En mode de sélection automatique de plage, le multimètre sélectionne automatiquement la plage appropriée et affiche la mesure.

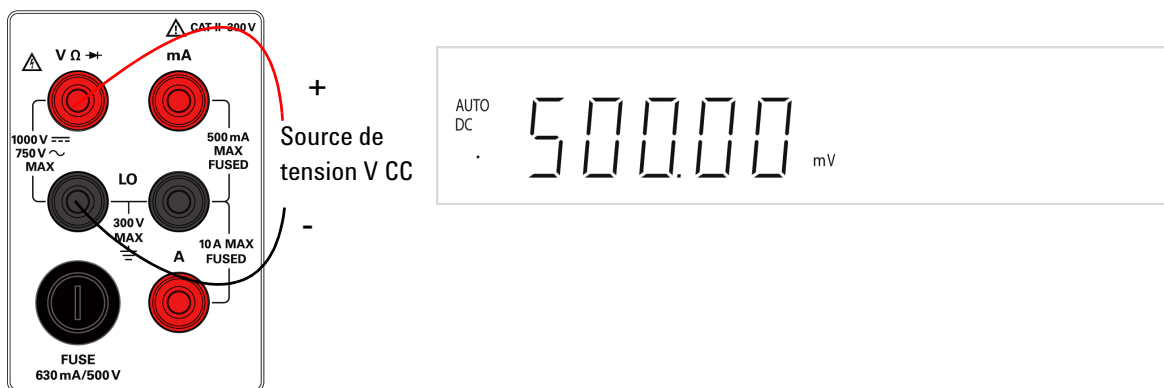


Figure 1-11 Connexion et affichage de la borne V CC

Mesure d'un courant

Mesure d'intensité CA (eff.) ou CC en mA

- Six plages : 500,00 μ A, 5,00 mA, 50,00 mA, 500,00 mA, 5,00 A, 10,00 A
- Résistance du shunt : Plages de 0,01 Ω à 100 Ω pour 500 μ A à 10 A
- Protection d'entrée : Fusible FH interne 25 A, 440 V pour une borne

- 1 Appuyez sur ou sur .
- 2 Mettez le circuit mesuré hors tension.
- 3 Connectez les cordons de test rouge et noir à laborne d'entrée mA, tel qu'indiqué en [Figure 1-12](#).
- 4 Sondez les points de test en série avec le circuit.
- 5 Mettez le circuit mesuré sous tension et lisez l'affichage.



Figure 1-12 Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (mA)

Mesure d'intensité CA (eff.) ou CC jusqu'à 10 A

- Une plage :
 - 10,000 A pour CC ou CA eff., continu
 - 12,000 A CC ou CA eff. pendant 30 secondes maximum
- Résistance du shunt : Plage de 0,01 Ω à 100 Ω pour 500 μA à 10 A
- Protection d'entrée : Fusible interne 25 A, 440 V pour borne 10 A

- 1 Appuyez sur ou sur .
- 2 Appuyez sur ou pour sélectionner la plage de mesure.
- 3 Mettez le circuit mesuré hors tension.
- 4 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée A tel qu'indiqué en [Figure 1-13](#).
- 5 Sondez les points de test en série avec le circuit.
- 6 Mettez le circuit mesuré sous tension et lisez l'affichage.

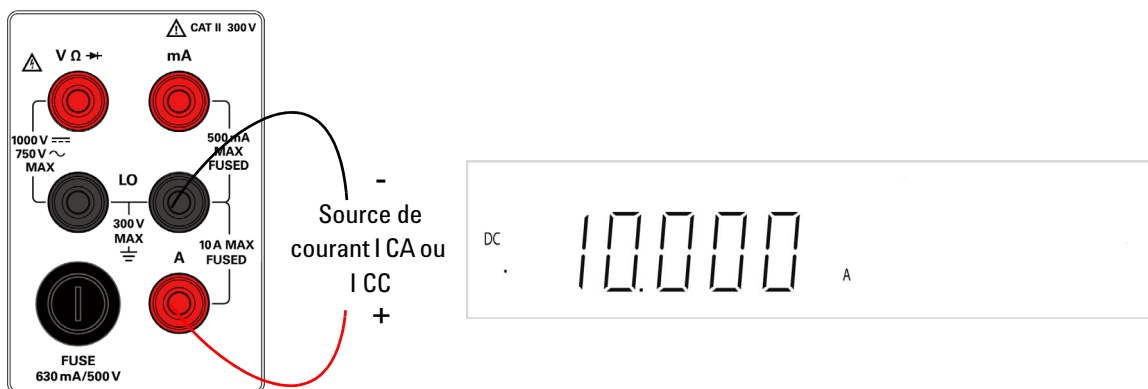



Figure 1-13 Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (10 A)

Réalisation de mesures de fréquence

AVERTISSEMENT

Utilisez la fonction de fréquencemètre pour les basses tensions. N'utilisez jamais le fréquencemètre avec des unités sur le secteur.

- Cinq plages :
 - 500,00 mV, 5,0000 V, 50,000 V, 500,000 V, 750,000 V
 - La plage dépend du niveau du courant du signal, et non de la fréquence
- Méthode de mesure : Technique de comptage réciproque. Entrée à liaison en courant alternatif en utilisant la fonction tension CA.
- Niveau du signal : 10 % de la plage à entrée maximale pour toutes les plages
- Porte : 0,1 s ou 1 période du signal d'entrée, en considérant le plus long
- Protection d'entrée : 1000 V eff. pour toutes les plages

- 1 Appuyez sur .
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée, tel qu'indiqué en [Figure 1-14](#).
- 3 Sondez les points de test et lisez l'affichage. En mode de sélection automatique de plage, le multimètre sélectionne automatiquement la plage appropriée et affiche la mesure.

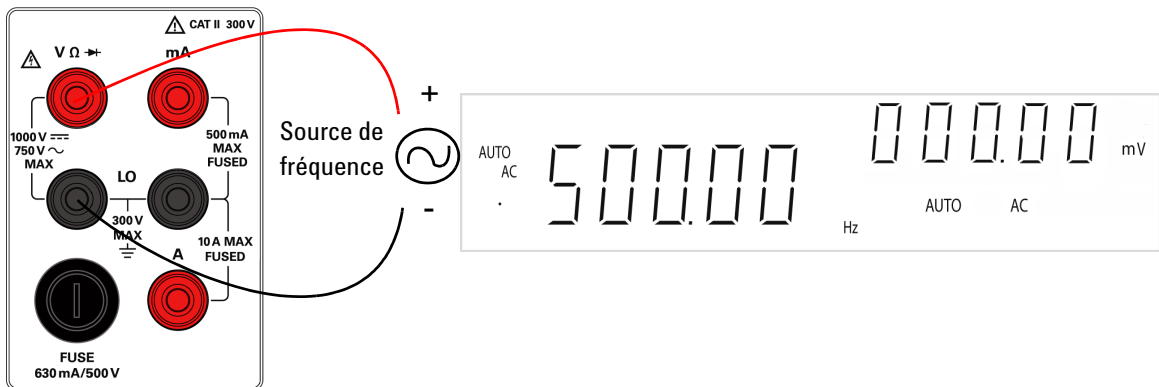



Figure 1-14 Connexion et affichage de la borne de fréquence

Réalisation de mesures de résistance/continuité

ATTENTION

Débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez tous les condensateurs haute tension avant de mesurer la résistance ou de tester la continuité du circuit. Vous éviterez ainsi d'endommager le multimètre ou l'unité à tester.

- Six plages : 500,00 Ω, 5,0000 kΩ, 50,000 kΩ, 500,00 kΩ, 5,000 MΩ, 50,000 MΩ,
- Méthode de mesure : Ohmique, deux fils, tension en circuit ouvert limitée à < 5 V
- Protection d'entrée : 500 V pour toutes les plages

- 1 Appuyez sur .
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée, tel qu'indiqué en [Figure 1-15](#).
- 3 Sondez les points de test (en dérivation de la résistance) et lisez l'affichage. En mode de sélection automatique de plage, le multimètre sélectionne automatiquement la plage appropriée et affiche la mesure.

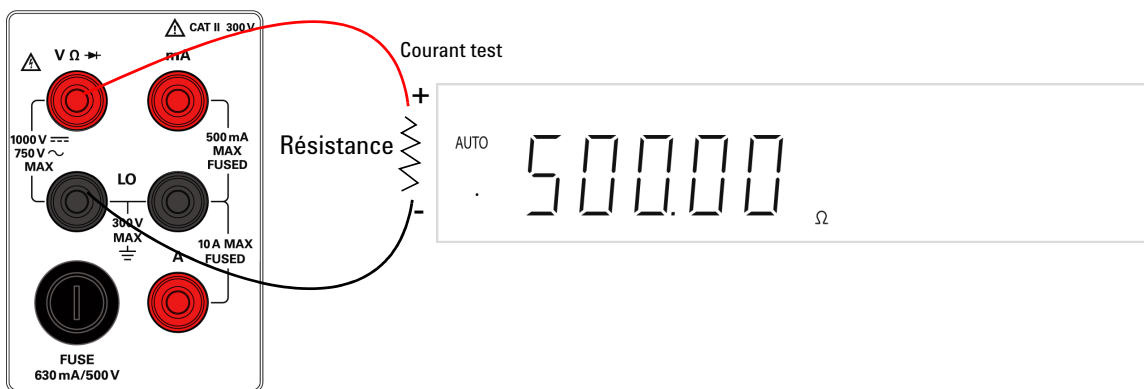


Figure 1-15 Connexion et affichage de la borne de résistance/continuité

Réalisation d'un test de diode et d'un test de continuité

Le test de diode mesure la tension directe d'une jonction de semiconducteur d'environ 0,5 mA. L'appareil émet un signal sonore unique lorsque la tension d'entrée est inférieure à + 0,7 V (environ 1,4 k Ω) et émet un signal sonore continu lorsque la tension d'entrée est inférieure à 50 mV (environ 100 Ω).

REMARQUE

La valeur de mesure affiche **OL** (surcharge) lorsque la tension mesurée est


- > 1,2 V en vitesse de mesure lente
- > 2,5 V en vitesse de mesure moyenne et en vitesse de mesure rapide

ATTENTION

Avant de tester les diodes, débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez les condensateurs haute tension pour éviter d'endommager le multimètre.

- Méthode de mesure : Source à courant constant 0,83 mA \pm 0,2 %, tension en circuit ouvert limitée à < 5 V
- Seuil de continuité : 10 Ω fixes
- Protection d'entrée : 500 V CC ou CA efficaces

Pour tester une diode, coupez l'alimentation du circuit où se trouve cette diode et retirez-la du circuit. Ensuite, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur  pour passer de la fonction diode à la fonction continuité. La mesure des diodes est la fonction par défaut.
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée, tel qu'indiqué à la [Figure 1-16](#) en page 25.
- 3 Connectez le cordon de test rouge à la borne positive (anode) de la diode et le cordon de test noir à la borne négative (cathode). Référez-vous à la [Figure 1-16](#) en page 25.
- 4 Lisez l'affichage.

REMARQUE

La cathode d'une diode est indiquée par une bande.

5 Inversez les sondes et mesurez de nouveau la tension aux bornes de la diode comme indiqué à la Figure 1-17. Évaluez la diode selon les critères suivants :

- Une diode est considérée comme étant correcte si le multimètre affiche **OL** en polarisation inverse.
- La diode est considérée comme étant en court-circuit si le multimètre affiche 0 V approximativement en modes de polarisation directe et inverse et si le multimètre émet un signal sonore continu.
- Une diode est considérée comme étant ouverte si le multimètre affiche **OL** dans les deux modes de polarisation, directe et inverse.

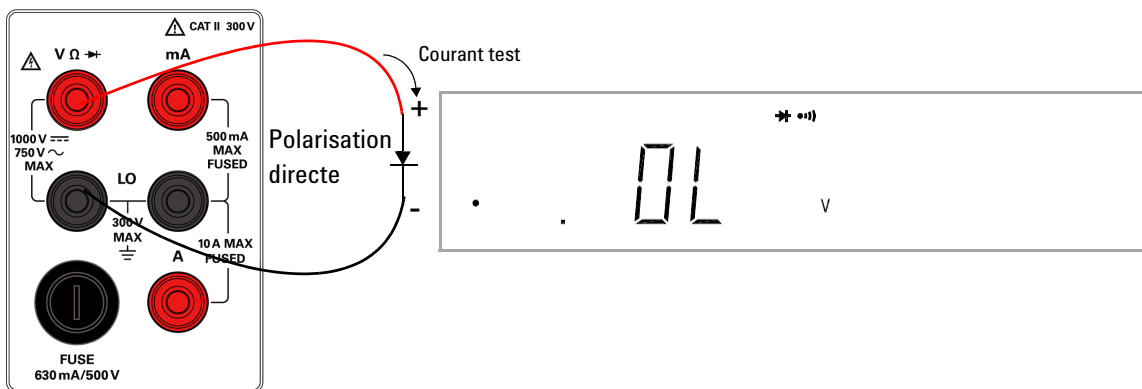


Figure 1-16 Connexion et affichage de la borne de test de diode à polarisation direct/continuité

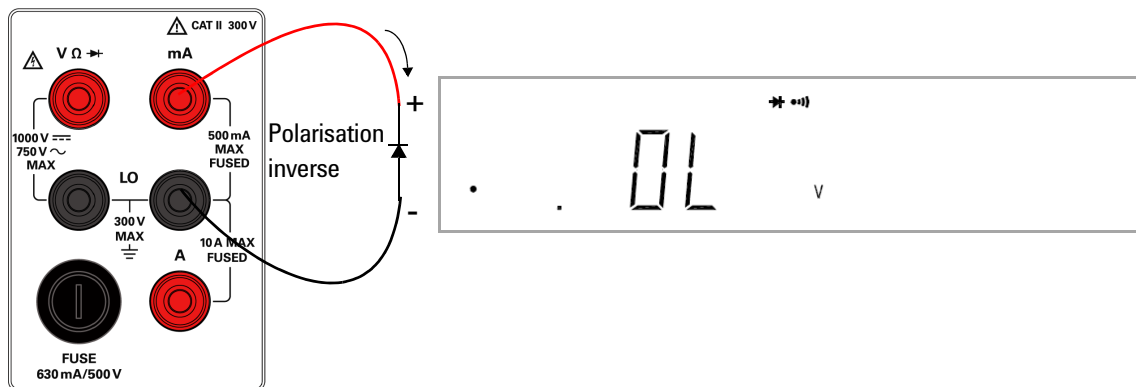


Figure 1-17 Connexion et affichage de la borne de test de diode à polarisation inverse/continuité

Sélection d'une plage

Vous pouvez permettre au multimètre de sélectionner la plage automatiquement (en utilisant la fonction de sélection automatique de plage) ou vous pouvez sélectionner une plage fixe manuellement. La sélection automatique de plage permet de sélectionner automatiquement la plage de détection appropriée et d'afficher automatiquement chaque mesure. Le réglage manuel de plage donne cependant de meilleures performances, car le multimètre n'a pas à déterminer la plage à utiliser pour chaque mesure.



Sélectionne la sélection automatique de plage et désactive la sélection manuelle de plage. Appuyez pour passer de la sélection manuelle à la sélection automatique de plage.



Sélectionne une plage supérieure et désactive la sélection automatique de plage.



Sélectionne une plage inférieure et désactive la sélection automatique de plage.

- Le réglage de plage est synchrone pour un double affichage de la mesure d'intensité ou de tension. En mode de sélection automatique de plage, le réglage de plage pour l'affichage principal et pour l'affichage secondaire correspondent à la plage supérieure des deux affichages.
- Sélection manuelle de plage – si le signal d'entrée est supérieur à ce qui peut être mesuré sur la plage sélectionnée, le multimètre affiche une indication de surcharge, OL, sur l'affichage principal ou secondaire du panneau avant.
- Le multimètre mémorise la méthode de sélection de plage sélectionnée (automatique ou manuelle) et la plage manuelle sélectionnée pour chaque fonction de mesure.
- Seuils de sélection des plages automatiques – le multimètre décale les plages comme suit :
 - Plage inférieure < 5 % de la plage actuelle.
 - Plage supérieure > pleine échelle de la plage en cours.
- Le [Tableau 1-4](#) résume les valeurs de l'échelle de plage respectives.

Tableau 1-4 Valeur de l'échelle de plage

Fonction de mesure	Plage	Sélection automatique de plage
V CC	500,000 mV, 5,000 V, 50,000 V, 500,000 V, 1000,00 V	✓
V CA , V CC + V CA	500,000 mV, 5,000 V, 50,000 V, 500,000 V, 750,000 V	✓
I CC, I CA, I CC + I CA	500,000 μ A, 5,000 mA, 50,000 mA, 500,000 mA	✓
I CC, I CA, I CC + I CA	5,000 A, 10,000 A	✓ [1]
Fréquence	500,000 Hz, 5,000 kHz, 500,000 kHz, 500,000 kHz	✓
Résistance	500,000 Ω , 5,000 k Ω , 50,000 k Ω , 500,000 k Ω , 5,000 M Ω , 50,000 M Ω	✓
Test de diode	2,3000 V	Plage fixe
Continuité	500,000, 5,000 k, 50,000 k, 500,000 k, 5,000 M, 50,000 M Ω (mode Continuité)	✓

Remarques :

1 Vous êtes invité à sélectionner la plage manuellement lorsqu'un signal est appliqué à la borne A.

1 Mise en route



2 Fonctionnement et caractéristiques

Exécution des fonctions mathématiques	30
dBm	31
Rel	32
MinMax	33
Comp	35
Hold	37
Percentage (%)	39
Utilisation de l'affichage secondaire	41
Utilisation du menu de configuration	43
Modification des paramètres configurables	44

Ce chapitre explique les différentes fonctions et caractéristiques du multimètre numérique U3401A.



Exécution des fonctions mathématiques

Le [Tableau 2-1](#) résume les opérations mathématiques que vous pouvez utiliser avec chaque fonction de mesure.

Tableau 2-1 Opérations mathématiques pour les différentes fonctions de mesure

Fonction de mesure	Opérations mathématiques autorisées						
	dBm	Rel	Min	Max	Comp	Hold	%
V CC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I CC	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Résistance	—	—	✓	✓	✓	✓	✓
V CA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I CA	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fréquence	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diode/Continuité	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

- Toutes les opérations mathématiques peuvent être activées et désactivées en sélectionnant la même opération mathématique.
- Vous ne pouvez activer qu'une opération mathématique à la fois. Lorsque vous sélectionnez une opération mathématique alors qu'une autre est déjà activée, vous êtes invité à désactiver la première opération avant d'activer la seconde opération mathématique.
- Toutes les opérations mathématiques sont automatiquement désactivées lorsque vous modifiez les fonctions de mesure.
- La modification de plage est autorisée pour toutes les opérations mathématiques.

dBm

L'échelle logarithmique de dBm (décibels par rapport à un milliwatt) est souvent utilisée dans les mesures de signaux RF. L'opération dBm du multimètre effectue une mesure puis calcule la puissance fournie pour une impédance de référence (de façon type 50, 75 ou 600 Ω). La formule utilisée pour la conversion à partir de la mesure de tension est la suivante :

$$dBm = 10 \times \text{Log}_{10} [1000 \times (\text{valeur}^2 / \text{impédance de référence})]$$

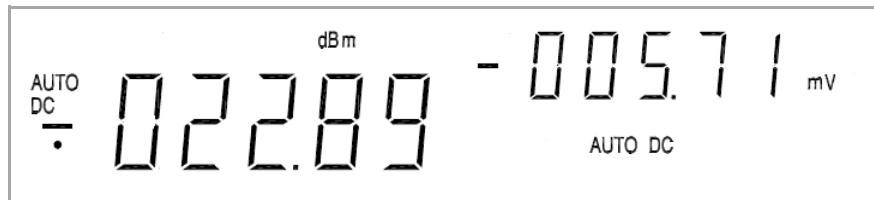




Figure 2-1 Affichage type d'une opération dBm

La valeur d'impédance de référence par défaut est 600 Ω. Vous pouvez sélectionner les 21 valeurs d'impédance de référence suivantes :

2 Ω, 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω, 50 Ω, 75 Ω, 93 Ω, 110 Ω, 124 Ω, 125 Ω, 135 Ω, 150 Ω, 250 Ω, 300 Ω, 500 Ω, 600 Ω, 800 Ω, 900 Ω, 1000 Ω, 1200 Ω, 8000 Ω.

L'opération dBm peut s'appliquer uniquement aux fonctions de mesure V CC, V CA et V CC + V CA. Le multimètre affiche le modificateur dBm sur l'affichage principal et la sélection de l'impédance de référence sur l'affichage secondaire.

Procédure 1

1 Appuyez sur   pour activer le mode de modification dBm et l'opération dBm.

2 Utilisez  et  pour sélectionner l'impédance de référence souhaitée.

Rel


Lors de la réalisation de mesures Rel (relative), chaque valeur correspond à la différence entre une valeur relative enregistrée et le signal d'entrée. Utilisez par exemple cette fonction pour effectuer des mesures de résistance plus précises en supprimant la résistance du cordon de test.

Lorsque vous avez activé l'opération Rel, le multimètre enregistre la valeur suivante en tant que Rel # (valeur de référence) et affiche immédiatement sur l'affichage principal :

Affichage principal = Valeur - Rel #

Lorsque l'opération Rel est activée en mode de sélection automatique de plage, l'activation de l'opération Comp ou de l'opération Pourcentage désactive l'opération Rel.

Procédure

- 1 Appuyez sur  pour quitter le mode relatif.

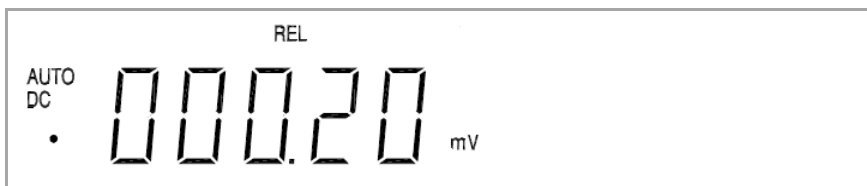


Figure 2-2 Affichage type de l'opération Rel

MinMax

L'opération MinMax (Minimum/Maximum) enregistre les valeurs minimum et maximum pendant une série de mesures.

Lorsqu'elle est activée, l'opération MinMax active le symbole **MINMAX** et commence à cumuler différentes statistiques des valeurs affichées.

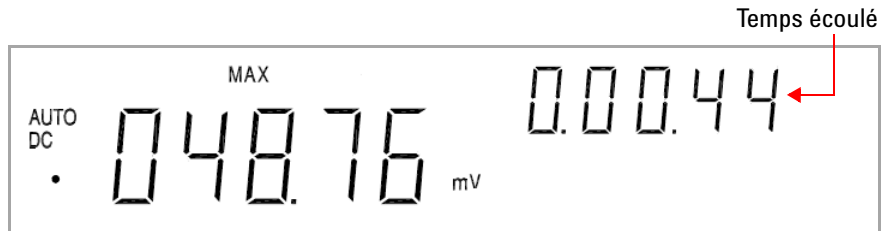


Figure 2-3 Affichage type d'une opération Max



Figure 2-4 Affichage type d'une opération Min

A chaque fois qu'une nouvelle valeur minimum ou maximum est enregistrée, le multimètre émet un signal sonore (si le signal sonore est activé) et active brièvement le symbole **MAX** ou **MIN** approprié.

Les statistiques cumulées sont les suivantes :





- **MAX**—valeur maximum depuis l'activation de la fonction MinMax
- **MIN**—valeur minimum depuis l'activation de la fonction MinMax
- **MINMAX**—valeurs actuelles

2 Fonctionnement et caractéristiques

Le temps écoulé est enregistré lorsque l'opération MinMax est sélectionnée. Le temps écoulé s'affiche sur l'affichage secondaire au format **HH.MM.SS**.

- **HH** : plage de 0 à 19 heures
- **MM** : plage de 0 à 59 minutes
- **SS** : plage de 0 à 59 secondes

Procédure

- 1 Appuyez sur  pour activer l'opération MinMax.
- 2 Appuyez en continu sur  jusqu'à ce que l'opération souhaitée apparaisse. L'opération MinMax affiche **MINMAX > MAX > MIN > MINMAX** en séquence lorsque vous appuyez en continu sur la touche.
- 3 Appuyez sur   pour désactiver l'opération MinMax.

Comp



L'opération Comp (comparaison) vous permet de réaliser des tests de réussite/échec par rapport à des limites supérieure et inférieure spécifiées. Vous pouvez régler les limites supérieure et inférieure sur toute valeur comprise entre 0 et $\pm 100\%$ de la plage supérieure de la fonction en cours.

















Figure 2-5 Affichage type d'une opération Comp

Lorsque l'option est activée, les valeurs actuelles apparaissent dans l'affichage principal et les résultats de la comparaison, tels que **HI**, **LO** ou **PASS** apparaissent dans l'affichage secondaire.

- Vous devez toujours spécifier une limite supérieure qui soit un nombre supérieur à la limite inférieure. Le réglage usine initial est de 0 pour chaque limite.
- L'affichage secondaire indique **PASS** lorsque les valeurs sont au sein des limites spécifiées. L'affichage secondaire indique **HI** lorsque la valeur est supérieure à la limite supérieure et **LO** lorsque la valeur est inférieure à la limite inférieure.
- Lorsque le signal sonore est activé (ON) (voir paragraphe « [Utilisation du menu de configuration](#) », page 43), l'appareil émet trois signaux sonores lors de la transition de **PASS** à **HI** ou **LO**. Un seul signal sonore est émis lors de la transition de **HI** ou **LO** à **PASS**.

- Appuyez sur   pour activer l'opération Comp.

Procédure

- 1 Appuyez sur   pour passer en mode de réglage de la limite supérieure. La limite supérieure apparaît sur l'affichage principal et le symbole **HI** sur l'affichage secondaire.
- 2 Utilisez , ,  et  pour modifier la limite supérieure.
- 3 Appuyez sur  pour enregistrer la limite **HI** spécifiée.
- 4 Appuyez sur   pour passer en mode de réglage de la limite inférieure.
La limite inférieure apparaît sur l'affichage principal et le symbole **LO** sur l'affichage secondaire.
- 5 Utilisez , ,  et  pour modifier la limite inférieure.
- 6 Appuyez sur  pour enregistrer la limite **LO** spécifiée.

Hold

La fonction de gel des valeurs vous permet de capturer et de retenir une valeur sur l'affichage du panneau avant. Lorsqu'elle est activée, l'opération Hold active le symbole **HOLD** et fige la valeur.

Procédure


- 1 Appuyez sur  pour figer la valeur sur l'affichage.











Figure 2-6 Affichage type de l'opération Hold

Rafraîchissement des valeurs gelées

L'opération de rafraîchissement des valeurs gelées vous permet de réaliser des mesures dans des champs de mesure plus instables ou difficiles, que vous ne pourriez voir sur l'affichage. Cette opération actualise automatiquement la valeur gelée par une nouvelle valeur de mesure, et émet un signal sonore pour mémoire.

Procédure

- 1 Appuyez sur   pour accéder au menu Setup.
- 2 Utilisez  et  pour sélectionner l'option **rHold**.
- 3 Appuyez sur  pour sélectionner le second niveau de menu.
Utilisez  et  pour régler l'état sur ON.
- 4 Appuyez sur  pour confirmer.

2 Fonctionnement et caractéristiques



- 5 Appuyez deux fois sur  pour quitter le menu de configuration.
- 6 Appuyez sur  pour sélectionner le mode de rafraîchissement des valeurs gelées. La valeur actuelle est retenue et le symbole **HOLD** s'allume. Le multimètre est alors prêt à retenir une nouvelle valeur de mesure si la variation de la valeur mesurée excède le seuil de points de variation réglé. Le symbole **HOLD** clignote en continu.
- 7 Si le rafraîchissement des valeurs gelées n'est pas utilisé, répétez les étapes 1 à 4 pour désactiver l'état de rafraîchissement des valeurs gelées.



Figure 2-7 Affichage type de l'opération de rafraîchissement des valeurs gelées

REMARQUE

- Pour les mesures de tension et de courant, la valeur gelée n'est pas réactualisée si la valeur est inférieure à 500 lectures.
- Pour les mesures de résistance et de diode, la valeur gelée n'est pas réactualisée si la valeur est OL ou état ouvert.

Percentage (%)

Cette opération vous permet de transposer la valeur de mesure en une valeur de pourcentage proportionnel. Vous pouvez définir la limite supérieure (HI) et la limite inférieure (LO) sur toute valeur comprise entre 0 et $\pm 100\%$ de la plus grande plage de la fonction actuelle.

L'opération de pourcentage calcule et affiche la valeur de mesure en utilisant l'équation suivante :

$$\text{Pourcentage (\%)} = [(valeur\ de\ mesure - LO)/(HI-LO)] \times 100\%$$

Lorsque la limite HI est égale à la limite LO, l'opération de pourcentage utilise l'équation suivante :

$$\text{Pourcentage (\%)} = [(valeur\ de\ mesure - HI)/HI] \times 100\%$$

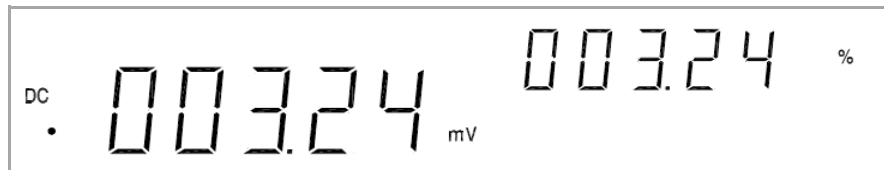




















Figure 2-8 Affichage type de l'opération Percentage (%)

Lorsque l'opération est activée, les valeurs réelles apparaissent dans l'affichage principal et le résultat du pourcentage dans l'affichage secondaire.

- L'affichage secondaire indique **OL** lorsque l'affichage excède la valeur maximum de 999,99%.
- Lorsque la sélection automatique de plage est activée, cette opération est utilisée pour bloquer la plage de courant.

Procédure

- 1 Appuyez sur   pour passer en mode de réglage de la limite supérieure. La limite supérieure apparaît sur l'affichage principal et le symbole **HI** sur l'affichage secondaire.
- 2 Utilisez , ,  et  pour modifier la limite supérieure.
- 3 Appuyez sur  pour enregistrer la limite **HI** spécifiée.
- 4 Appuyez sur   pour passer en mode de réglage de la limite inférieure.
La limite inférieure apparaît sur l'affichage principal et le symbole **LO** sur l'affichage secondaire.
- 5 Utilisez , ,  et  pour modifier la limite inférieure.
- 6 Appuyez sur  pour enregistrer la limite **LO** spécifiée.
- 7 Appuyez sur   pour activer l'opération de pourcentage.
- 8 Appuyez sur   pour désactiver l'opération de pourcentage.

Utilisation de l'affichage secondaire

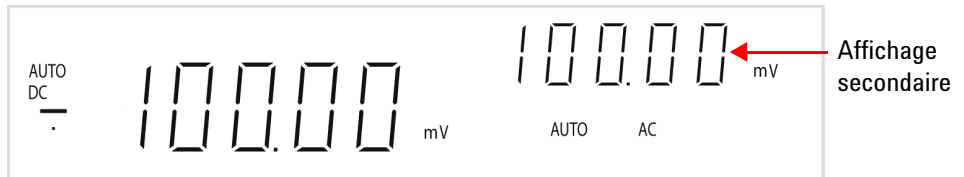





Figure 2-9 Affichage secondaire

Pour désactiver le mode d'affichage secondaire, procédez comme suit :

Appuyez plusieurs fois sur  pour faire défiler les différents choix d'affichage secondaire pour l'opération mathématique en cours, tel qu'indiqué dans le [Tableau 2-2](#) en page 42.

Pour désactiver le mode d'affichage secondaire, procédez comme suit :

Appuyez sur  . L'affichage reste en mode d'affichage principal.

2 Fonctionnement et caractéristiques

Tableau 2-2 Description de la combinaison de double affichage

Affichage principal	Affichage secondaire			
	Affichage secondaire par défaut	Appuyez une fois sur l'affichage secondaire	Appuyez deux fois sur l'affichage secondaire	Appuyez trois fois sur l'affichage secondaire
V CC	Fréquence	V CA ^[2]	dBm	-
V CA	Fréquence	V CC ^[2]	dBm	-
V CA + V CC	Fréquence	V CA ^[2]	V CC ^[2]	dBm
dBm	V CA	V CC	V CA + V CC	-
I CC	Fréquence	I CA ^[2]	-	-
I CA	Fréquence	I CC ^[2]	-	-
I CA + I CC	Fréquence	I CA ^[2]	I CC ^[2]	-
Fréquence^[1]	V CA	I CA	-	-
COMP (valeur de mesure)	HI, LO, PASS	-	-	-
Percentage (valeur de mesure)	%	-	-	-

Remarques :

- 1 La valeur de fréquence correspond au signal d'entrée en courant ou en tension respectivement. La mesure de fréquence fonctionne systématiquement sur le mode de la sélection automatique de plage. Utilisez les boutons AUTO, UP et DOWN pour sélectionner la plage du signal de mesure. Si la mesure de courant est définie avant de sélectionner la fonction Hz, I CA sera par défaut affiché en premier. Sinon, ce sera V CA.
- 2 En mode de sélection automatique de plage, la sélection des plages pour l'affichage principal et pour l'affichage secondaire correspondent à la plage supérieure de deux affichages. En sélection manuelle de plage en revanche, les plages de l'affichage secondaire sont identiques à celles de l'affichage principal.

Utilisation du menu de configuration

Le menu de configuration (Setup) vous permet de personnaliser un certain nombre de configurations d'instrument non volatiles. Le tableau [Tableau 2-3](#) présente le contenu du menu Setup.

Tableau 2-3 Menu de configuration et paramètres de communication












Menu de premier niveau	Description	Menu de second niveau	Description	Configuration d'usine par défaut	Paramètres proposés
rS232 ^[1]	Paramètres de l'interface RS-232	bAUd	Débit de communication, en bauds, avec un ordinateur (commande distante).	9600	9600, 4800, 2400, 1200, 600 et 300
		PArtY	Bit de parité pour la communication à distance avec un ordinateur.	None (aucune)	None (aucune), odd (impaire) ou even (paire)
		dAtA	Longueur de bit de données pour la communication à distance avec un ordinateur.	8	7 ou 8
		StoP	Bit de stop.	1	1 ou 2
		Echo	ECHO. Renvoie un caractère à l'ordinateur en communication à distance.	OFF	ON ou OFF
		Print (Impression)	Imprimante seule. Imprime les données mesurées vers un ordinateur en communication à distance.	OFF	ON ou OFF
Ref Ω	Impédance de référence		600 Ω		800 Ω , 1200 Ω , 1000 Ω , 900 Ω , 800 Ω , 600 Ω , 500 Ω , 300 Ω , 250 Ω , 150 Ω , 135 Ω , 125 Ω , 124 Ω , 110 Ω , 93 Ω , 75 Ω , 50 Ω , 16 Ω , 8 Ω , 4 Ω , 2 Ω
bBEEP (signal sonore)	Sélection de l'émission sonore	bBEEP (signal sonore)	Active ou désactive l'émission de signal sonore	ON	ON ou OFF
		bBEEPF	Fréquence du signal sonore.	4096 Hz	4096, 2048, 1024, 8192 Hz
rHold	Rafraîchissement des valeurs gelées	StAtE	Etat.	OFF	ON ou OFF
		Count	Points de variation. ^[2]	300	100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000.

Remarques :

- 1 Pour l'étalonnage uniquement.
- 2 Les points de variation sont utilisés pour identifier une nouvelle valeur qui est actualisée lorsque la variation de la valeur mesurée excède la valeur définie.

Modification des paramètres configurables

Pour configurer les paramètres du menu Setup, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur   pour accéder au menu Setup.
- 2 Appuyez sur  et sur  pour sélectionner l'élément configurable souhaité dans le premier niveau du menu.
- 3 Appuyez sur  pour passer au second niveau du menu. Le paramètre d'origine s'affiche dans l'affichage principal.
- 4 Utilisez  ou  pour sélectionner le paramètre souhaité.
- 5 Appuyez sur  pour confirmer le paramètre sélectionné ou appuyez sur  pour quitter le menu de second niveau sans enregistrer les modifications.
- 6 Une fois les modifications enregistrées, appuyez sur  pour quitter le menu de second niveau.
- 7 Appuyez sur  pour quitter le menu Setup.
- 8 Les paramètres de configuration sont enregistrés et s'affichent dans l'affichage principal.

Mode de déclenchement










Ce multimètre présente deux types de mode de déclenchement.

- Interne – déclenche les mesures en continu.
- Externe – déclenche une mesure uniquement quand une directive est donnée.

Le déclenchement externe est utilisé avec une stabilisation de retard définie automatiquement par le multimètre. Le retard de déclenchement dépend de la fonction. Lorsque le déclenchement externe est activé, le multimètre détermine la plage de l'affichage principal en fonction de l'entrée en cours.

Un temps de réponse de sélection automatique de plage est nécessaire avant d'afficher une valeur lorsque vous modifiez l'entrée suite à un déclenchement.

Procédure

- 1 Appuyez sur   pour passer en mode de déclenchement et en état de veille. Le symbole **TRIG** s'allume et l'affichage indique « ----- ».
- 2 Appuyez sur  pour obtenir une nouvelle valeur. Suite à une mesure, le résultat s'affiche et reste à l'écran.
- 3 Appuyez à nouveau sur  pour obtenir une nouvelle valeur.
- 4 Appuyez sur ,  ou  pour sélectionner automatiquement une plage ou pour sélectionner une plage manuelle si nécessaire.
- 5 Appuyez sur   pour désactiver le mode de fonctionnement avec déclenchement externe.

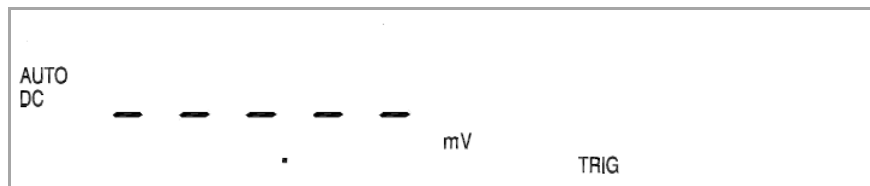


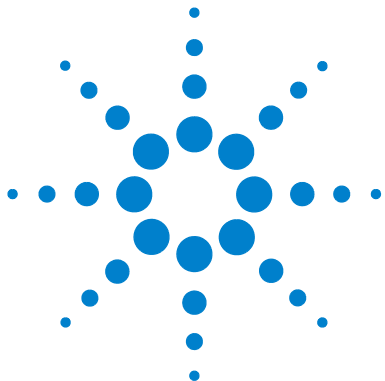


Figure 2-10 Affichage type du mode de déclenchement

2 Fonctionnement et caractéristiques

REMARQUE

- Toutes les opérations mathématiques sont désactivées lorsque le déclenchement externe est activé.
 - Appuyer sur   peut également désactiver le déclencheur externe.
 - L'affichage principal et l'affichage secondaire apparaissent uniquement lorsque l'opération de fréquence est sélectionnée en mode de déclenchement.
-



3 Didacticiel d'application

- Applications de l'utilisation du double affichage 48
- Exemples de fonctionnement en double affichage 49
 - Mesure de la tension CC et de l'ondulation CA sur un circuit de redressement 49
 - Mesure d'intensité CA et CC sur un circuit de redressement 50
 - Mesure de la tension CA et de la fréquence sur un circuit CA 51
 - Mesurer la résistance 52
 - Mesure de CA + CC efficaces vrais 53

Le présent chapitre décrit les fonctions avancées et les applications permettant un fonctionnement efficace du multimètre.



Applications de l'utilisation du double affichage

La fonction de double affichage du multimètre peut être utilisée pour améliorer les capacités de test et de mesure. Le [Tableau 3-1](#) présente les combinaisons et applications possibles de l'utilisation du double affichage.

Tableau 3-1 Combinaisons et applications type de l'utilisation du double affichage

N° :	Affichage principal	Affichage secondaire	Applications
1	V CC	V CA	• Test du circuit de convertisseur CC/CA ou CA/CC.
2	V CA + V CC	V CC	• Mesure du niveau CC et de l'ondulation CA de la source d'alimentation.
3	V CA	Fréquence	• Mesure de la réponse en fréquence CA du circuit de l'amplificateur.
4	I CA	Fréquence	• Réglage de la commande de moteur CA.
5	I CC	I CA	• Mesure de l'ondulation CA et de l'intensité CC de la source d'alimentation.
6	I CA + I CC	I CC	• Mesure de la dissipation de courant pour l'analyse d'alimentation.
7	dBm	Ω de référence	• Réglage de l'impédance de référence pour le dB et affichage de la valeur de dBm.
8	dBm	V CC	• Indication de la tension CC et de la valeur de dBm.
9	dBm	V CA	• Indication de la tension CA et de la valeur de dBm.

Exemples de fonctionnement en double affichage

La présente section décrit des opérations pratiques en utilisant la fonction de double affichage.

Mesure de la tension CC et de l'ondulation CA sur un circuit de redressement

Une mesure unique pour la tension CC et l'ondulation CA peut être affichée via les deux affichages lorsque vous testez un circuit de redresseur.

- 1 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée et sondez les points de test tel qu'indiqué en [Figure 3-1](#).

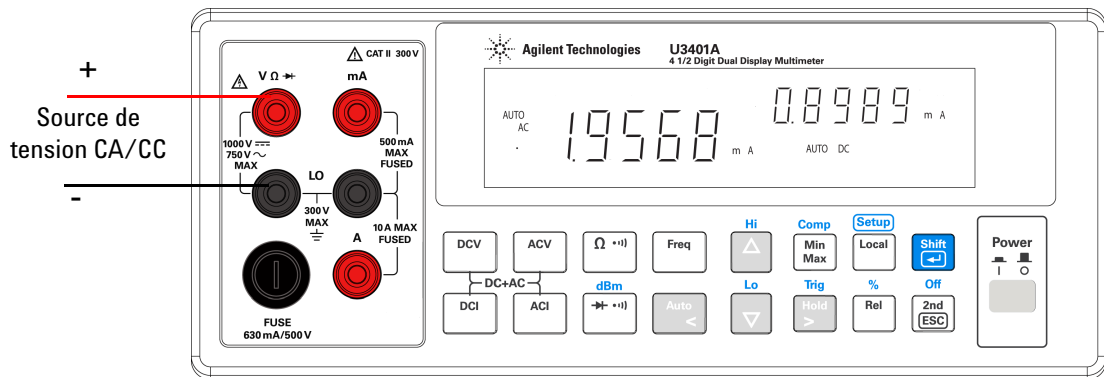


Figure 3-1 Borne de connexion pour la mesure de la tension CC et de l'ondulation CA

- 2 Appuyez sur pour sélectionner la mesure de tension CC dans l'affichage principal.
- 3 Appuyez sur pour sélectionner la mesure de tension CA pour l'affichage secondaire.
- 4 Appuyez sur . Utilisez et pour sélectionner la sélection automatique de plage ou la sélection manuelle pour l'affichage secondaire.

REMARQUE

- Appuyez sur pour désactiver l'affichage secondaire.
- Appuyez sur pour sélectionner la plage appropriée si l'ondulation V CC + V CA est supérieure à l'échelle de la plage courante.

Mesure d'intensité CA et CC sur un circuit de redressement

Une mesure unique pour l'intensité CA et l'intensité CC peut être affichée via les deux affichages lorsque vous testez un circuit de redresseur.

AVERTISSEMENT

- Assurez-vous de sélectionner la bonne borne d'entrée, en fonction de la plage d'entrée utilisée.
- N'appliquez aucune intensité supérieure à la plage spécifiée aux bornes d'entrée mA ou A.

- 1 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée et sondez les points de test tel qu'indiqué en Figure 3-2.

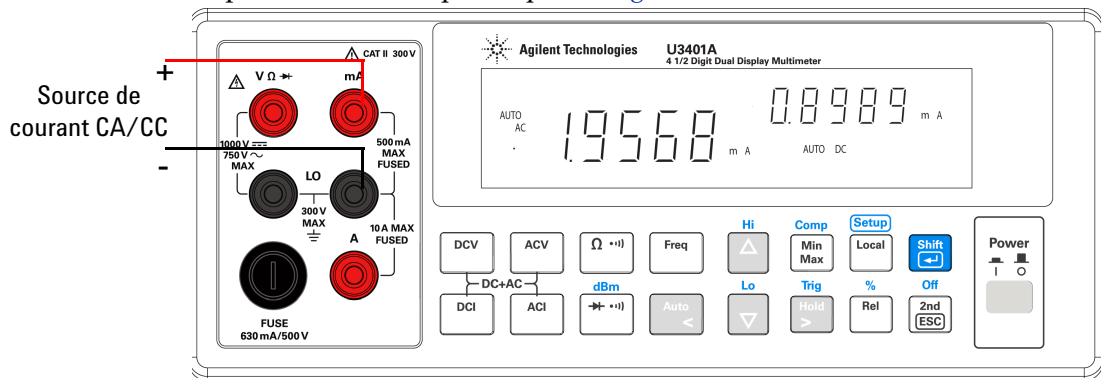









Figure 3-2 Borne de connexion en utilisant une intensité CC et une ondulation CA

- 2 Appuyez sur  pour sélectionner la mesure d'intensité CA pour l'affichage principal.
- 3 Appuyez sur  pour activer la mesure d'intensité CC pour l'affichage secondaire.
- 4 Appuyez sur ,  ou sur  pour sélectionner la sélection automatique de plage ou la sélection manuelle pour l'affichage secondaire.

REMARQUE

Appuyez sur   pour désactiver l'affichage secondaire.

Mesure de la tension CA et de la fréquence sur un circuit CA

Une mesure unique pour la tension CA et la fréquence peut être affichée via les deux affichages lorsque vous testez un circuit de redresseur.

- 1 Connectez les cordons de test rouge et noir à la borne d'entrée et sondez les points de test tel qu'indiqué en [Figure 3-3](#).

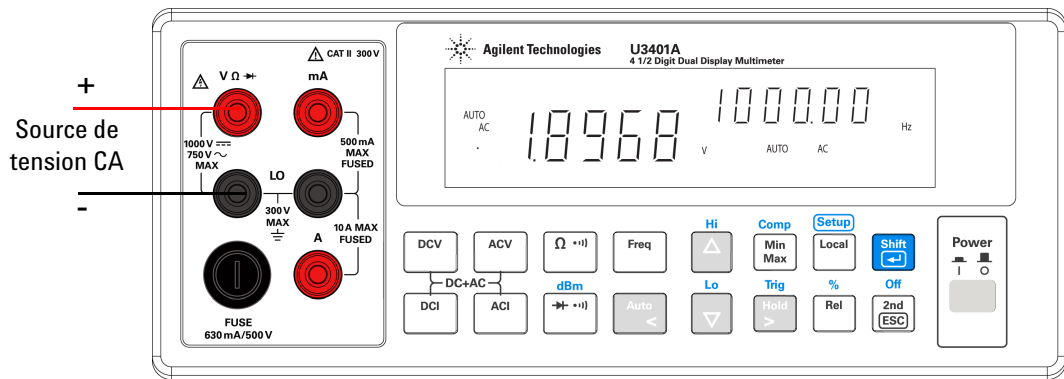









Figure 3-3 Borne de connexion pour la mesure de tension CA et de fréquence

- 2 Appuyez sur  pour sélectionner la mesure de tension CA pour l'affichage principal.
- 3 Appuyez sur  pour sélectionner la mesure de fréquence pour l'affichage secondaire.
- 4 Appuyez sur ,  ou sur  pour sélectionner la sélection automatique de plage ou la sélection manuelle pour l'affichage secondaire.

REMARQUE

Appuyez sur   pour désactiver l'affichage secondaire.

Mesurer la résistance

AVERTISSEMENT

N'appliquez aucune tension supérieure à 500 V en crête entre les bornes d'entrée V Ω \rightarrow et COM.

- 1 Connectez une résistance à tester aux bornes d'entrée V Ω \rightarrow et LO, tel qu'indiqué en Figure 3-4.

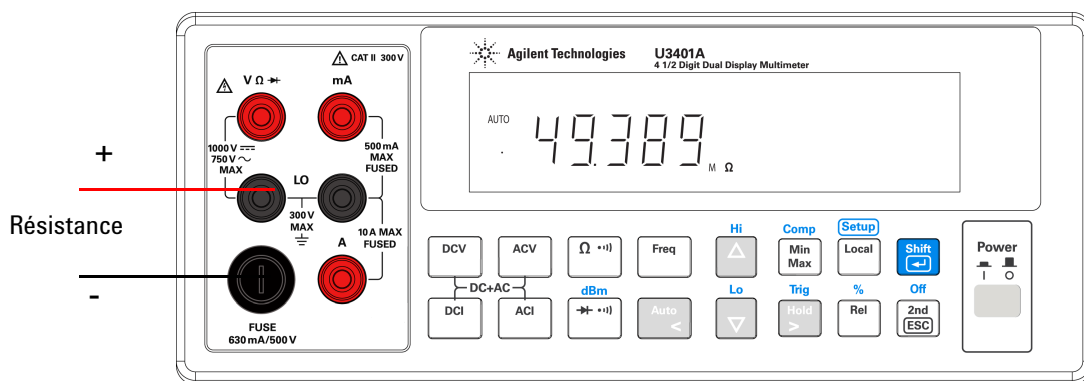


Figure 3-4 Borne de connexion pour une mesure de résistance

- 2 Appuyez sur Ω pour sélectionner la mesure de résistance.
- 3 Appuyez sur **Auto**. Utilisez **Hi** et **Lo** pour sélectionner la sélection automatique de plage ou la sélection manuelle pour l'affichage secondaire.

Mesure de CA + CC efficaces vrais

Le multimètre peut mesurer la valeur efficace vraie de la tension CA et de l'intensité CA.

- 1 Appuyez simultanément sur et ou et .

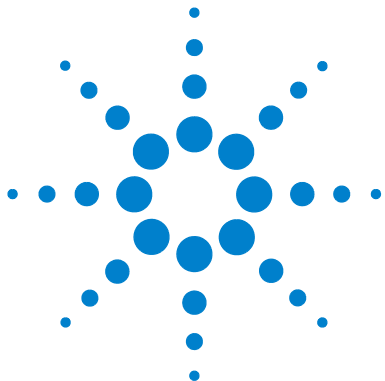
Le multimètre mesure les signaux CC et CA alternativement, calcule et affiche la valeur efficace CA + CC en utilisant l'équation suivante :

$$AC + DC(RMS) = \sqrt{DC^2 + AC^2}$$

REMARQUE

Si la mesure de tension CA + CC est sélectionnée, l'impédance d'entrée de V CC est en parallèle avec le diviseur 1,1 M Ω à couplage en courant alternatif.

3 Didacticiel d'application



4 Test des performances

Présentation de l'étalonnage	56
Services d'étalonnage Agilent Technologies	56
Périodicité d'étalonnage	56
Équipement de test recommandé	57
Conditions relatives aux tests	58
Présentation des tests de vérification des performances	59
Tests de vérification des performances	59
Test de vérification des tensions continues	59
Test de vérification des courants continus	60
Test de vérification des mesures de résistance	62
Test de vérification des diodes	63
Test de vérification des fréquences	63
Test de vérification des tensions alternatives	64
Test de vérification des courants alternatifs	65

Le présent chapitre décrit les procédures des tests de performance et les procédures d'étalonnage. Les procédures des tests de performance vous permettent de vérifier que le multimètre fonctionne selon les spécifications publiées.

AVERTISSEMENT

Risque d'électrocution Seul le personnel de maintenance formé, conscient des risques encourus, est habilité à réaliser les procédures décrites dans le présent chapitre. Pour éviter toute électrocution et toute blessure de personnes, assurez-vous de bien lire et respecter les instructions de sécurité des équipements de test.

Utilisez des cordons de test entièrement isolés électriquement, équipés de connecteurs qui évitent tout contact avec les tensions de test.



Présentation de l'étalonnage

REMARQUE

Assurez-vous de bien avoir lu le paragraphe « [Conditions relatives aux tests](#) », page 60, avant d'étalonner l'instrument.

Services d'étalonnage Agilent Technologies

En cas d'étalonnage nécessaire votre instrument, contactez le centre d'assistance Agilent le plus proche. L'U3401A est pris en charge par des systèmes d'étalonnage automatiques uniquement dans les centres d'assistance Agilent.

Périodicité d'étalonnage

Dans la plupart des cas, un étalonnage annuel suffit. Les spécifications de précision sont uniquement garanties si l'étalonnage est effectué régulièrement. Au-delà d'un an, elles ne sont plus garanties. Agilent recommande de ne pas laisser passer plus de deux ans entre deux étalonnages, quelle que soit l'application. Contactez votre service après-vente local Agilent dès qu'un réglage est nécessaire.

Équipement de test recommandé

Vous trouverez ci-après l'équipement de test recommandé pour les procédures de vérification des performances : Si l'instrument recommandé est indisponible, vous pouvez le remplacer par un autre, de précision équivalente.

Vous pouvez également utiliser le multimètre numérique 8 ½ chiffres Agilent 3458A pour mesurer des sources moins précises mais cependant stables. La valeur de sortie mesurée à la source peut être introduite dans l'instrument comme valeur d'étalonnage cible.

Tableau 4-1 Équipement de test recommandé

Application	Équipement recommandé	Précision requise recommandée
Étalonnage du zéro	Fiche de court-circuit — fiche banane double avec fil de cuivre faisant court-circuit entre les deux bornes	—
Tension continue	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Courant continu	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Résistance	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Tension alternative	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Courant alternatif	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Fréquence	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Diode	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an

Conditions relatives aux tests

Pour obtenir un résultat optimal, respectez les recommandations suivantes pour chaque procédure :

- Assurez-vous que la température ambiante d'étalonnage est stable, entre 18 °C et 28 °C. L'idéal est de réaliser l'étalonnage à $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.
- Assurez-vous que l'humidité relative est inférieure à 80 %.
- Laissez l'appareil chauffer 30 minutes avec une fiche de court-circuit connectée aux bornes d'entrée Hi et Lo.
- Utilisez des câbles à paire torsadée blindée isolés au PTFE pour réduire les erreurs associées à la stabilisation et au bruit. Les câbles d'entrée doivent être aussi courts que possible.
- Reliez les blindages des câbles d'entrée à la terre. Connectez la source Lo de l'appareil étalon à la terre sur l'appareil étalon, sauf mention contraire dans les procédures. Il est essentiel que la connexion Lo à la terre soit réalisée en un seul emplacement du circuit pour éviter les boucles de masse.

REMARQUE

Assurez-vous que les procédures de test et les normes d'étalonnage suivies ne soient pas à l'origine d'erreurs supplémentaires. Idéalement, les appareils étalons utilisés pour vérifier et régler le multimètre doivent être plus précis que la spécification d'erreur en pleine échelle de chaque plage de l'instrument.

Présentation des tests de vérification des performances

Les tests de vérification des performances sont un ensemble de tests recommandés comme tests d'acceptation lorsque vous recevez l'instrument.

Utilisez le test de vérification des performances pour vérifier la performance de mesure de l'instrument. Le test de vérification des performances utilise les spécifications de l'instrument énumérées au [Chapitre 6](#), « Spécifications et caractéristiques ».

Tests de vérification des performances

Nous recommandons de réaliser le test de vérification des performances comme test d'acceptation lorsque vous recevez l'instrument. Les résultats du test d'acceptation doivent être comparés aux limites de test à un an. Par la suite, vous devrez refaire les tests de vérification des performances à chaque périodicité d'étalonnage.

Si le multimètre échoue aux tests de vérification des performances, un réglage ou une réparation sont nécessaires. Contactez votre service après-vente local Agilent pour de plus amples informations.

REMARQUE

Assurez-vous de bien avoir lu le paragraphe « [Conditions relatives aux tests](#) », page 58, avant de réaliser les tests de vérification des performances.

Ce test vérifie la précision de lecture à pleine échelle de l'instrument.

Test de vérification des tensions continues

- 1 Connectez l'appareil étalon aux bornes d'entrée Hi et Lo du panneau avant.
- 2 Sélectionnez chaque fonction et plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-2](#). Fournissez les entrées présentées au tableau [Tableau 4-2](#).
- 3 Effectuez une mesure et observez le résultat. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-2](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A).

4 Test des performances

Tableau 4-2 Test de vérification des tensions continues

Fonction	Entrée	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Tension CC	0,00 V	500 mV	± 40 µV
	0,0000 V	5 V	± 0,4 mV
	0,000 V	50 V	± 4 mV
	0,00 V	500 V	± 40 mV
	0,0 V	1000 V	± 400 mV
	450,00 mV	500 mV	± 130 µV
	4,5000 V	5 V	± 1,3 mV
	45,000 V	50 V	± 13 mV
	450,00 V	500 V	± 130 mV
	900,0 V	1000 V	± 500 mV

ATTENTION

Réglez la sortie de l'appareil étalon à 0 V avant de le déconnecter des bornes d'entrée du multimètre.

Test de vérification des courants continus

- 1 Connectez l'appareil étalon aux bornes d'entrée Hi et Lo du panneau avant.
- 2 Sélectionnez chaque fonction et plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-3](#). Fournissez les entrées présentées au [tableau Tableau 4-3](#).
- 3 Effectuez une mesure et observez le résultat. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-3](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A).

Tableau 4-3 Test de vérification des courants continus

Fonction	Entrée	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Intensité CC	0,00 μ A	500 μ A	$\pm 0,05 \mu$ A
	0,0000 mA	5 mA	$\pm 0,4 \mu$ A
	0,000 mA	50 mA	$\pm 4 \mu$ A
	0,00 mA	500 mA	$\pm 40 \mu$ A
	450,00 μ A	500 μ A	$\pm 0,27 \mu$ A
	4,5000 mA	5 mA	$\pm 2,6 \mu$ A
	45,000 mA	50 mA	$\pm 26 \mu$ A
	450,00 mA	500 mA	$\pm 0,26$ mA
	0,0000 A	5 A	$\pm 0,5$ mA
	0,000 A	10 A	± 5 mA
	4,5000 A	5 A	$\pm 11,7$ mA
	9,000 A	10 A	± 27 mA

ATTENTION

Connectez l'appareil étalon aux bornes A et Lo du multimètre avant d'appliquer 10 A.

Test de vérification des mesures de résistance

Configuration : Ω 2 fils

- 1 Sélectionnez la fonction de résistance.
- 2 Sélectionnez chaque plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-4](#). Fournissez la valeur de résistance indiquée. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-4](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source).

Tableau 4-4 Test de vérification de Ω 2 fils

Fonction	Entrée	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Ω 2 fils	0,00 Ω	500 Ω	$\pm 50 \text{ m}\Omega^{[1]}$
	0,0000 k Ω	5 k Ω	$\pm 0,3 \Omega^{[1]}$
	0,000 k Ω	50 k Ω	$\pm 3 \Omega$
	0,00 k Ω	500 k Ω	$\pm 30 \Omega$
	0,0000 M Ω	5 M Ω	$\pm 300 \Omega$
	0,000 M Ω	50 M Ω	$\pm 3 \text{ k}\Omega$
	450,00 Ω	500 Ω	$\pm 500 \text{ m}\Omega^{[1]}$
	4,5000 k Ω	5 k Ω	$\pm 4,8 \Omega^{[1]}$
	45,000 k Ω	50 k Ω	$\pm 48 \Omega$
	450,00 k Ω	500 k Ω	$\pm 480 \Omega$
	4,5000 M Ω	5 M Ω	$\pm 4,8 \text{ k}\Omega$
	30,000 M Ω	50 M Ω	$\pm 93 \text{ k}\Omega$

Remarques :

- 1 Les spécifications s'appliquent à une fonction de résistance 2 fils en utilisant l'opération Rel pour éliminer la résistance du cordon.

Test de vérification des diodes

Configuration : diode

- 1 Connectez l'appareil étalon aux bornes d'entrée Hi et Lo du panneau avant.
- 2 Sélectionnez chaque fonction et plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-5](#). Fournissez les entrées présentées au tableau [Tableau 4-5](#).
- 3 Effectuez une mesure et observez le résultat. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-5](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A).

Tableau 4-5 Test de vérification des diodes

Fonction	Tension	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Diode	1,0000 V	2,3 V	± 1 mV
	2,0000 V	2,3 V	± 1,5 mV

Test de vérification des fréquences

Configuration : fréquence

- 1 Sélectionnez la fonction de fréquence.
- 2 Sélectionnez chaque plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-6](#). Fournissez la tension d'entrée et la fréquence indiquées. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-6](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source).

Tableau 4-6 Test de vérification des fréquences

Fonction	Tension	Fréquence d'entrée	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Fréquence	2 V	4,5 kHz	5 kHz	± 0,7 Hz

Test de vérification des tensions alternatives

Configuration : tension CA

- 1 Sélectionnez la fonction de tension CA.
- 2 Sélectionnez chaque plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-7](#). Fournissez la tension d'entrée et la fréquence indiquées. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-7](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source).

Tableau 4-7 Test de vérification des tensions alternatives

Fonction	V efficaces	Fréquence d'entrée	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Tension CA	50,00 mV	1 kHz	500 mV	± 650 µV
	450,00 mV	1 kHz	500 mV	± 2,65 mV
	0,5000 V	1 kHz	5 V	± 3,2 mV
	4,5000 V	1 kHz	5 V	± 17,2 mV
	5,000 V	1 kHz	50 V	± 32 mV
	45,000 V	1 kHz	50 V	± 172 mV
	50,00 V	1 kHz	500 V	± 400 mV
	450,00 V	1 kHz	500 V	± 2,4 V
	75,0 V	1 kHz	750 V	± 1,8 V
	675,0 V	1 kHz	750 V	± 4,8 V

ATTENTION

Réglez la sortie de l'appareil étalon à 0 V avant de le déconnecter des bornes d'entrée du multimètre.

Test de vérification des courants alternatifs

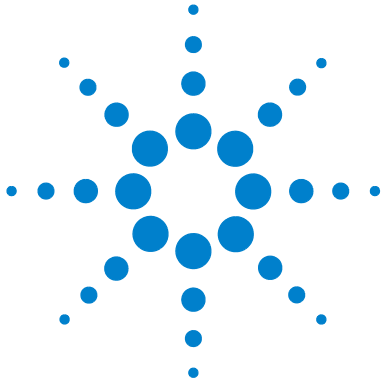
Configuration : intensité CA

- 1 Sélectionnez la fonction d'intensité CA.
- 2 Sélectionnez chaque plage dans l'ordre indiqué au [Tableau 4-8](#). Fournissez le courant d'entrée et la fréquence indiqués. Comparez les résultats des mesures aux limites de test appropriées présentées au [Tableau 4-8](#). (Veillez à la bonne stabilisation de la source).

Tableau 4-8 Test de vérification des courants alternatifs

Fonction	Courant	Fréquence d'entrée	Plage	Erreur à la valeur nominale sur un an
Intensité CA	50,00 μ A	1 kHz	500 μ A	\pm 0,45 μ A
	450,00 μ A	1 kHz	500 μ A	\pm 2,45 μ A
	0,5000 mA	1 kHz	5 mA	\pm 4,5 μ A
	4,5000 mA	1 kHz	5 mA	\pm 24,5 μ A
	5,000 mA	1 kHz	50 mA	\pm 45 μ A
	45,000 mA	1 kHz	50 mA	\pm 0,245 mA
	50,00 mA	1 kHz	500 mA	\pm 0,45 mA
	450,00 mA	1 kHz	500 mA	\pm 2,45 mA
	0,5000 A	1 kHz	5 A	\pm 5,5 mA
	1,000 A	1 kHz	10 A	\pm 35 mA
	4,5000 A	1 kHz	5 A	\pm 25,5 mA
9,000 A	1 kHz	10 A	\pm 75 mA	

4 Test des performances



5 Démontage et réparation

Liste des vérifications de fonctionnement	68
Types de maintenance proposés	69
Reconditionnement pour expédition	70
Nettoyage	70
Remplacement du fusible secteur	71
Remplacement d'un fusible d'entrée en courant	72
Précautions concernant les décharges électrostatiques	72
Démontage mécanique	73
Pièces de rechange	79

Le présent chapitre vous aide à dépanner un multimètre défectueux. Il décrit comment démonter le multimètre, obtenir des services de réparation, et fournit une liste des pièces de rechange.



Liste des vérifications de fonctionnement

Avant de retourner le multimètre à Agilent pour maintenance ou réparation, vérifiez les points suivants :

Le multimètre est-il en panne ?

- Vérifiez le réglage de la tension secteur.
- Vérifiez que le fusible secteur est installé.
- Vérifiez que le cordon d'alimentation est raccordé au multimètre et à la ligne secteur CA.
- Vérifiez que le bouton de mise sous tension est enfoncé.

Reportez-vous en [page 71](#)

L'entrée en courant du multimètre fonctionne-t-elle ?

- Vérifiez le fusible d'entrée en courant.

Types de maintenance proposés

Si votre instrument tombe en panne pendant la période de garantie, Agilent Technologies le répare ou le remplace conformément aux termes de votre garantie. A expiration de la garantie, Agilent propose des services de réparation à des prix compétitifs.

Contrats de services étendus

De nombreux produits Agilent sont proposés avec des contrats de service optionnels, qui étendent la *période de couverture* après expiration du délai de garantie. Si vous disposez d'un tel contrat de services et que votre instrument tombe en panne pendant la période couverte, Agilent Technologies le répare ou le remplace conformément aux termes de votre contrat.

Obtention d'un service de dépannage (monde)

Pour obtenir la réalisation d'un service sur votre instrument (pendant la période de garantie, selon un contrat de service ou après expiration de la garantie), contactez votre centre de service après-vente Agilent Technologies le plus proche. Ils prendront en charge votre instrument pour le réparer ou le remplacer, et vous fourniront le cas échéant des informations sur la garantie et le coût des réparations.

Pour obtenir des informations sur la garantie, un service ou le support technique, contactez Agilent Technologie en utilisant l'un des numéros de téléphone suivants :

Etats-Unis : (800) 829-4444

Europe : 31 20 547 2111

Japon : 0120-421-345

Ou utilisez notre lien Web pour obtenir des informations sur les points de contact Agilent dans le monde :

www.agilent.com/find/assist

Ou contactez votre représentant Agilent Technologies.

Avant d'expédier votre instrument, demandez au service après-vente Agilent Technologies de vous fournir des instructions d'expédition, notamment la liste des composants à expédier. Agilent recommande de conserver le carton d'expédition d'origine afin de l'utiliser pour une ré-expédition.

Reconditionnement pour expédition

Si vous devez retourner votre instrument à Agilent à des fins de maintenance ou de réparation, assurez-vous de respecter les points suivants :

- Fixez une étiquette identifiant le propriétaire et indiquant le service de maintenance ou de réparation nécessaire. Indiquez le numéro du modèle et le numéro de série complet de l'instrument.
- Placez l'instrument dans son emballage d'origine en utilisant les matériaux d'emballage appropriés pour l'expédition.
- Fermez l'emballage avec un ruban résistant ou des bandes métalliques.
- Si vous ne disposez plus de l'emballage d'origine, placez votre instrument dans un emballage permettant de placer au minimum 4 pouces de matériau d'emballage compressible de tous les côtés de l'instrument. Utilisez des matériaux d'emballage antistatiques pour éviter d'endommager l'instrument.

Agilent vous suggère d'assurer systématiquement l'expédition.

Nettoyage

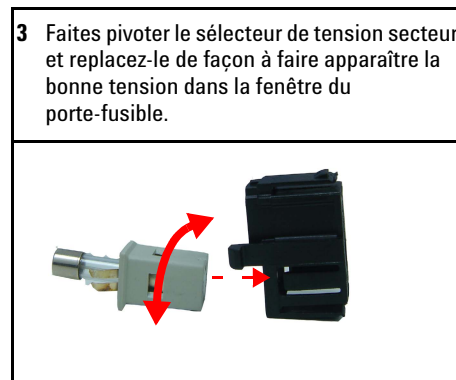
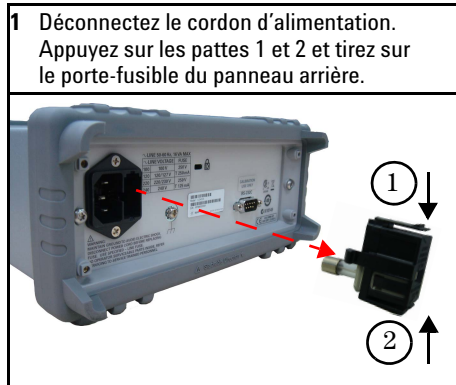
Utilisez un chiffon doux non pelucheux, légèrement humide, pour nettoyer l'extérieur du multimètre. N'utilisez pas de détergent. Il n'est ni nécessaire ni recommandé de démonter l'instrument pour le nettoyer.

Remplacement du fusible secteur

Le fusible secteur se trouve dans l'ensemble porte-fusible du multimètre, situé sur le panneau arrière. Un fusible secteur est installé dans le multimètre en usine (selon le pays de destination de l'appareil). Consultez le [Tableau 5-1](#). Lorsque vous identifiez un fusible défectueux, remplacez-le par un fusible de même taille et de même caractéristique.

Tableau 5-1 Type de fusible fourni (selon le pays de destination de l'appareil)

Type de fusible (temporisé, retardé)	Tension secteur	Référence
0,25 A, 250 V, 5 x 20 mm	100 V à 120 V	A02-62-25592-3U
0,125 A, 250 V, 5 x 20 mm	220 V à 240 V	A02-62-25648-1U



Remplacement d'un fusible d'entrée en courant

Les deux bornes d'entrée en courant mA et A sont protégées par un fusible. Le fusible de la borne d'entrée mA est situé sur la face avant (voir [page 15](#)). Il s'agit d'un fusible 0,63 A, 500 V (référez-vous au [Tableau 5-2](#)). Lorsque vous identifiez un fusible défectueux, remplacez-le par un fusible de même taille et de même caractéristique.

Le fusible de la borne d'entrée en courant A est situé dans le multimètre (voir [page 77](#)) et son remplacement nécessite un démontage partiel de l'appareil. Il s'agit d'un fusible rapide 25 A, 440 V (référez-vous au [Tableau 5-2](#)). Lorsque vous identifiez un fusible défectueux, remplacez-le par un fusible de même taille et de même caractéristique.

Tableau 5-2 Type de fusible d'entrée en courant

Type de fusible	Référence
Fusible 0,63 mA, 500 V	2110-1432
Fusible rapide 25 A, 440 V	2110-1431

Précautions concernant les décharges électrostatiques

La plupart des composants électriques peuvent être endommagés par une décharge électrostatique durant leur manipulation. Des tensions de décharge électrostatique de 50 volts suffisent à endommager un composant.

Les consignes suivantes contribuent à éviter tout endommagement par décharge électrostatique lors de la maintenance de l'instrument ou de tout autre appareil électronique.

- Ne démontez l'instrument que dans une zone de travail antistatique.
- Utilisez une zone de travail conductrice pour réduire les charges statiques.
- Portez un bracelet conducteur pour éviter l'accumulation de charges statiques.
- Réduisez la manipulation au minimum.
- Conservez les pièces de rechange dans leur emballage antistatique d'origine.
- Débarrassez la zone de travail immédiate de tout plastique, polystyrène, vinyle, papier et autres matériaux producteurs d'électricité statique.
- Utilisez uniquement des aspirateurs de brasure antistatiques.

Démontage mécanique

Les procédures indiquées dans ce manuel exigent les outils suivants pour le démontage :

- Tournevis torx T15
- Tournevis torx T20 (pour la plupart des démontages)
- Tournevis pozidrive #2

AVERTISSEMENT

Risque d'électrocution. Seul du personnel qualifié, formé à la maintenance et conscient des risques encourus, est autorisé à démonter les capots de l'instrument. Pour éviter tout risque d'électrocution et de blessure physique, veillez à débrancher le cordon d'alimentation de l'instrument avant de retirer les capots. Certains circuits sont actifs et sont donc encore alimentés même lorsque le bouton d'alimentation est en position arrêt.

Procédure générale de démontage

- 1 Mettez l'instrument hors tension et retirez tous les câbles.
- 2 Retirez la poignée de transport. Pour ce faire, faites-la pivoter vers le haut et tirez de chaque côté vers l'extérieur pour l'extraire de l'instrument.



5 Démontage et réparation

- 3 Retirez les butées anti-choc de l'instrument.** Pour ce faire, tirez sur les butées depuis un coin pour les extraire de l'instrument.



- 4 Retirez l'encadrement arrière.** Desserrez les deux vis imperdables de l'encadrement arrière pour pouvoir l'extraire.

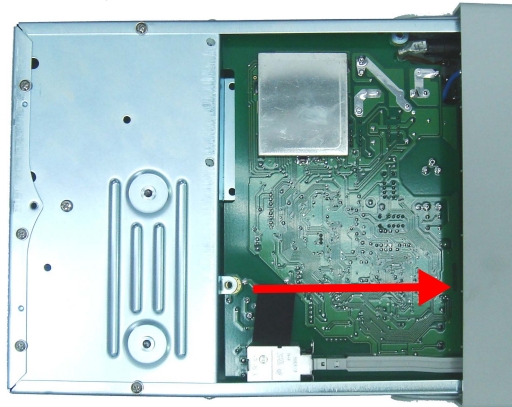


- 5 Retirez le capot.** Retirez la vis située sous le capot et faites-le glisser pour l'extraire.



Retrait du panneau avant

- 1 Retirez la tige-poussoir du commutateur de marche/arrêt.** Déplacez doucement la tige-poussoir du commutateur vers l'avant de l'instrument pour la désolidariser du commutateur. Veillez à ne pas la tordre ou la déformer.

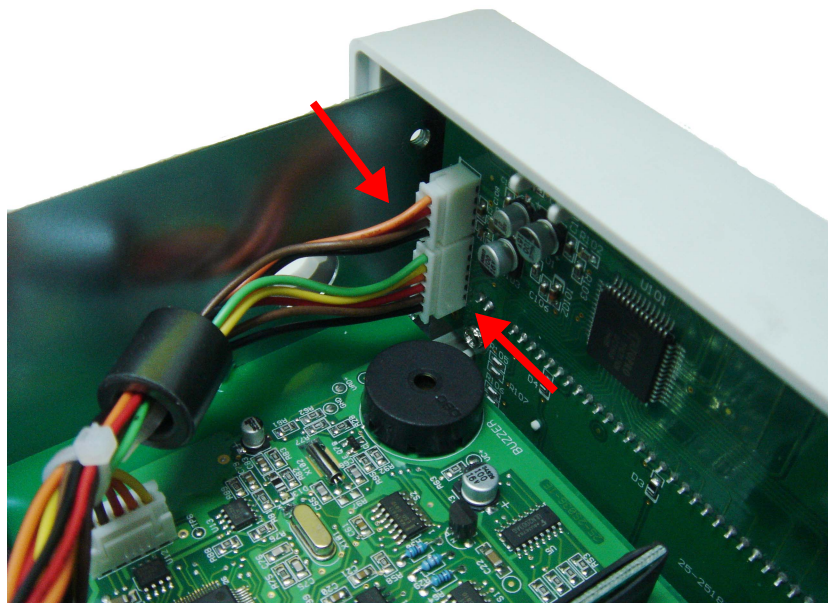


5 Démontage et réparation

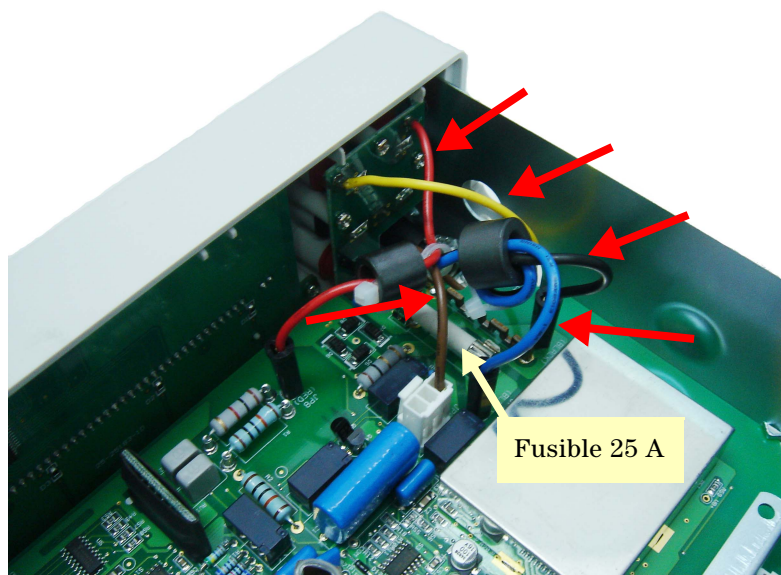
2 Retirez la vis qui retient le panneau avant.



3 Déconnectez les deux connecteurs de câble-ruban du panneau avant.



4 Déconnectez les fils du panneau avant indiqués ci-après.

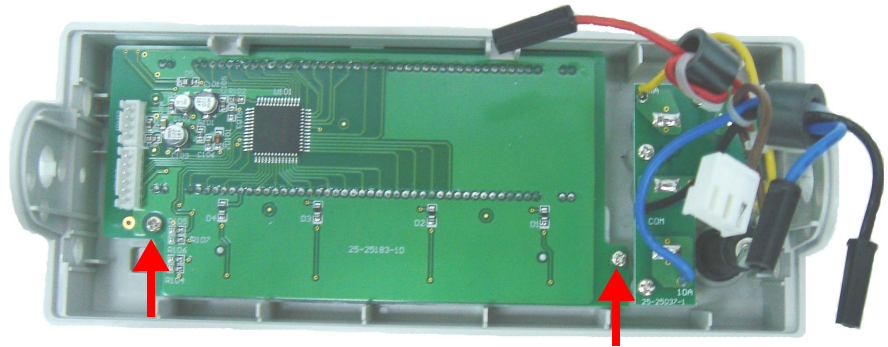


5 Le jeu est insuffisant pour que le panneau avant soit forcé hors du châssis et retiré en tant qu'ensemble.



Démontage du panneau avant

- 1 **Retirez l'ensemble clavier et affichage.** Retirez les deux vis retenant la carte de circuit imprimé. Soulevez l'ensemble clavier et affichage du boîtier en plastique.



- a Vous pouvez alors extraire le clavier en caoutchouc du logement plastique.



Pièces de rechange

La présente section contient des informations relatives à la commande des pièces de rechange pour votre instrument. Vous trouverez une liste de pièces détachées de l'instrument le Catalogue de pièces test et mesure électronique Agilent <http://www.agilent.com/find/parts>

Les listes de pièces détachées comprennent un descriptif de chaque pièce de rechange Agilent.

Pour commander des pièces de rechange

Vous pouvez commander des pièces Agilent en indiquant leurs références. Toutes les pièces répertoriées dans ce chapitre ne sont pas nécessairement disponibles en tant que pièces remplaçables par l'utilisateur. Procédez comme suit :

- 1 Contactez votre distributeur ou centre de maintenance Agilent le plus proche.
- 2 Indiquez les références des pièces fournies dans la liste prévue à cet effet.
- 3 Indiquez les numéros de modèle et de série de l'instrument.

5 Démontage et réparation



6 Spécifications et caractéristiques

Spécifications pour le courant continu	82
Spécifications pour le courant alternatif	83
True RMS AC Voltage	83
Courant alternatif en valeur efficace vraie	84
Fréquence	85
Calcul des décibels (dB)	86
Spécifications de mesure supplémentaires	87
Affichage de la fréquence de mise à jour	87
Spécifications de mesure	87
Vitesses de lecture	94
Caractéristiques générales	95
Vitesses de lecture	94
Spécifications de précision	98

Le présent chapitre décrit les spécifications du multimètre et les caractéristiques de son fonctionnement.



Spécifications pour le courant continu

Tableau 6-1 DCV resolution, full scale reading and accuracy [\pm (% of reading + number of least significant bit)]

Fonction	Plage	Résolution	Valeur maximum	Précision (un an ; 23°C \pm 5 °C)	Courant test	Impédance d'entrée type [2]	Chute de tension [3]
Tension	500 mV	0,01 mV	510,00	0,02 % + 4	—	10,0 M Ω	—
	5 V	0,0001 V	5,1000	0,02 % + 4	—	11,1 M Ω	—
	50 V	0,001 V	51,000	0,02 % + 4	—	10,1 M Ω	—
	500 V	0,01 V	510,00	0,02 % + 4	—	10,0 M Ω	—
	1 000 V	0,1 V	1200,0 [1]	0,02 % + 4	—	10,0 M Ω	—
Courant	500 μ A	0,01 μ A	510,00	0,05 % + 5	—	—	< 0,06 V
	5 mA	0,0001 mA	5,1000	0,05 % + 4	—	—	< 0,6 V
	50 mA	0,001 mA	51,000	0,05 % + 4	—	—	< 0,08 V
	500 mA	0,01 mA	510,00	0,05 % + 4	—	—	< 0,8 V
	5 A	0,0001 A	5,1000	0,25 % + 5	—	—	< 0,3 V
	10 A	0,001 A	20,000 [4]	0,25 % + 5	—	—	< 0,6 V
Résistance / Continuité [5]	500 Ω	0,01 Ω	510,00	0,1 % + 5 [6]	0,5 mA	—	—
	5 k Ω	0,0001 k Ω	5,1000	0,1 % + 3 [6]	0,45 mA	—	—
	50 k Ω	0,001 k Ω	51,000	0,1 % + 3	45 μ A	—	—
	500 k Ω	0,01 k Ω	510,00	0,1 % + 3	4,5 μ A	—	—
	5 M Ω	0,0001 M Ω	5,1000	0,1 % + 3	450 nA	—	—
	50 M Ω	0,001 M Ω	51,000	0,3 % + 3	45 nA	—	—
Test des diodes / de continuité	2,3 V	0,0001 V	2,3000 V	0,05 % + 5	—	—	—

Remarques :

- 1 En plage 1000 V, la valeur 1200 V est lisible (avec avertissement sonore).
- 2 L'impédance d'entrée est en parallèle avec une capacité < 100 pF.
- 3 Typique en valeur à pleine échelle et tension aux bornes d'entrée.
- 4 En plage 10 A, > 10-20 A CC lisibles pendant 20 secondes maximum (avec avertissement sonore).
- 5 Afin d'éliminer les parasites pouvant être induits par les cordons de test, nous recommandons d'utiliser un câble de test blindé pour mesurer une résistance supérieure à 500 KW.
- 6 Utilisez l'opération relative. Si vous n'utilisez pas l'opération relative, ajoutez 0,2 Ω d'erreur supplémentaire.

Spécifications pour le courant alternatif

True RMS AC Voltage

Tableau 6-2 Résolution V CA et lecture à pleine échelle [\pm (% de valeur + nombre de bits de poids faible)]

Mode	Plage	Résolution	Valeur maximum	Précision (un an ; 23°C \pm 5°C) ^[2]			
				30 Hz à 50 Hz	50 Hz à 10 kHz	10 kHz à 30 kHz	30 kHz à 100 kHz
Couplage CA	500 mV	0,01 mV	510,00	1 % + 40	0,5 % + 40	2 % + 60	3 % + 120
	5 V	0,0001 V	5,1000	1 % + 20	0,35 % + 15	1 % + 20	3 % + 50
	50 V	0,001 V	51,000	1 % + 20	0,35 % + 15	1 % + 20	3 % + 50
	500 V	0,01 V	510,00	—	0,5 % + 15	1 % + 20 ^[3]	3 % + 50 ^[3]
	750 V	0,1 V	1000,0 ^[1]	—	0,5 % + 15 ^[4]	1 % + 20 ^[3]	—
Couplage CA + CC	500 mV	0,01 mV	510,00	—	0,5 % + 50	2 % + 70	3 % + 130
	5 V	0,0001 V	5,1000	—	0,5 % + 25	1 % + 30	3 % + 60
	50 V	0,001 V	51,000	—	0,5 % + 25	1 % + 30	3 % + 60
	500 V	0,01 V	510,00	—	0,5 % + 25	1 % + 30 ^[3]	3 % + 60 ^[3]
	750 V	0,1 V	1000,0 ^[1]	—	0,5 % + 25 ^[5]	1 % + 30 ^[3]	—

Remarques :

- 1 En plage 750 V, 1000,0 V lisibles (avec avertissement sonore).
- 2 Précision spécifiée pour entrée > 5 % de la plage.
- 3 Tension d'entrée < 200 V eff.
- 4 Pour 5 kHz à 10 kHz, la précision est de 0,7 % + 15.
- 5 Pour 5 kHz à 10 kHz, la précision est de 0,7 % + 25.

Courant alternatif en valeur efficace vraie

Tableau 6-3 Résolution ACI et lecture à pleine échelle, chute de tension et précision [\pm (% de valeur + nombre de bits de poids faible)]

Mode	Plage	Résolution	Valeur maximum	Précision (un an ; 23°C \pm 5°C) ^[5]				Chute de tension ^[1]
				30 Hz à 50 Hz	50 Hz à 2 kHz	2 kHz à 5 kHz	5 kHz à 20 kHz	
Cou- plage CA	500 μ A	0,01 μ A	510,00	1,5 % + 50	0,5 % + 20	1,5 % + 50	3 % + 75 ^[4]	< 0,06 V
	5 mA	0,0001 mA	5,1000	1,5 % + 40	0,5 % + 20	1,5 % + 40	3 % + 60	< 0,6 V
	50 mA	0,001 mA	51,000	1,5 % + 40	0,5 % + 20	1,5 % + 40	3 % + 60	< 0,08 V
	500 mA	0,01 A	510,00	1,5 % + 40	0,5 % + 20	1,5 % + 40	3 % + 60	< 0,8 V
	5 A	0,0001 A	5,1000	2% + 40 ^[3]	0,5 % + 30 (< 1kHz)	—	—	< 0,3 V
	10 A	0,001 A	20,000 ^[2]	2% + 40 ^[3]	0,5 % + 30 (< 1kHz)	—	—	< 0,6 V
Cou- plage CA + CC	500 μ A	0,01 μ A	510,00	—	0,5 % + 30	1,5 % + 60	3 % + 85 ^[4]	< 0,06 V
	5 mA	0,0001 mA	5,1000	—	0,5 % + 30	1,5 % + 50	3 % + 70	< 0,6 V
	50 mA	0,001 mA	51,000	—	0,5 % + 30	1,5 % + 50	3 % + 70	< 0,08 V
	500 mA	0,01 mA	510,00	—	0,5 % + 30	1,5 % + 50	3 % + 70	< 0,8 V
	5 A	0,0001 A	5,1000	—	0,5 % + 40 (< 1kHz)	—	—	< 0,3 V
	10 A	0,001 A	20,000 ^[2]	—	0,5 % + 40 (< 1kHz)	—	—	< 0,6 V

Remarques :

- 1 Typique en valeur à pleine échelle et tension aux bornes d'entrée.
- 2 En plage 10 A, > 10-20 A CA lisibles pendant 20 secondes maximum (avec avertissement sonore).
- 3 Intensité d'entrée < 3 A eff.
- 4 Intensité d'entrée > 35 μ A eff.
- 5 Précision spécifiée pour entrée > 5 % de la plage et > 1 A pour la plage 10 A sauf spécification contraire.

Fréquence

Tableau 6-4 Résolution de fréquence et précision [\pm (% de lecture + nombre de bits de poids faible)]

Plage	Plage de mesure	Résolution	Valeur maximum	Précision (sur un an; 23°C \pm 5°C)
500 Hz	5 Hz à 500 Hz	0,01 Hz	510,00	0,01 % + 5
5 kHz	500 Hz à 5 kHz	0,0001 kHz	5,1000	0,01 % + 3
50 kHz	5 kHz à 50 kHz	0,001 kHz	51,000	0,01 % + 3
500 kHz	50 kHz à 500 kHz	0,01 kHz	999,99	0,01 % + 3

Sensibilité de la mesure de tension

Tableau 6-5 Sensibilité de la mesure de tension

Plage	Sensibilité minimum (signal sinusoïdal efficace)	
	5 Hz à 100 kHz	100 kHz à 500 kHz
500 mV	35 mV	200 mV
5 V	0,25 V	0,5 V
50 V	2,5 V	5 V
500 V	25 V	—
750 V	50 V	—

Sensibilité de la mesure d'intensité

Tableau 6-6 Sensibilité de la mesure d'intensité

Plage	Sensibilité minimum (signal sinusoïdal efficace)
	30 Hz à 20 kHz
500 μ A	35 μ A
5 mA	0,25 mA
50 mA	2,5 mA
500 mA	25 mA
5 A	0,25 mA (< 2 kHz)
10 A	2,5 A (< 2 kHz)

Calcul des décibels (dB)

Tableau 6-7 Plage et précision (dB)

Plage de tension ^{[1][2]}	Tension d'entrée	Plage de dBm ^[3] à 600 Ω ref.	Précision (sur un an; 23°C ± 5°C)		
			30 Hz à 50 Hz	50 Hz à 10 kHz	10 kHz à 100 kHz
500 mV	20 mV à 500 MV	-29,82 à -3,80	0,3	0,3	0,7
5 V	500 mV à 5 V	-3,80 à 16,20	0,2	0,2	0,5
50 V	5 V à 50 V	16,20 à 36,20	0,2	0,2	0,5
500 V	50 V à 500 V	36,20 à 56,20	0,2 ^[5]	0,2	0,5 ^[5]
1000 V (cc)	500 V à 1000 V	56,20 à 62,22	—	0,2 ^[4]	—
750 V (ca)	500 V à 750 V	56,20 à 59,72	—	0,2 ^[4]	—

Remarques :

- 1 La sélection automatique de plage est utilisée quand la fonction dBm est sélectionnée.
- 2 En plage 1000 V (CC), 1200 V lisibles. En plage 750 V (CA), 1000,0 V lisibles.
- 3 Valeur affichée en dB quand l'opération Rel est utilisée.
- 4 Pour la tension d'entrée à une fréquence comprise entre 50 Hz et 1 kHz.
- 5 Tension d'entrée < 200 V eff.

Spécifications de mesure supplémentaires

Affichage de la fréquence de mise à jour

Tableau 6-8 Affichage à pleine échelle des fréquences de mise à jour

Résolution d'affichage	50 000
------------------------	--------

Spécifications de mesure

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires

Tension CC

- Méthode de mesure
 - Convertisseur A/D Sigma Delta
- Résistance d'entrée
 - 10 M Ω \pm plage (typique)
- Tension d'entrée maximum
 - 1000 V CC ou CA en crête pour toutes les plages
- Temps de réponse
 - 1000 V pour toutes les plages
- Temps de réponse
 - Environ 1,0 seconde lorsque la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur CC du signal d'entrée testé sur la même plage.

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)

Intensité CC

- Résistance du shunt
 - 0,01 Ω à 100 Ω pour plages de 500 μA à 10 A
- Temps de réponse
 - Environ 1,0 seconde lorsque la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur CC du signal d'entrée testé sur la même plage.

Tension CA (efficace vraie, mode de couplage CA)

- Méthode de mesure
 - Couplage en courant alternatif, en valeur efficace vraie — mesure de la composante CA avec tension de polarisation jusqu'à 400 V CC pour chaque plage
 - Facteur de crête
 - Maximum 3 : 0 à pleine échelle
 - Impédance d'entrée
 - 1 M Ω en parallèle avec < 100 pF pour toutes les plages
 - Tension d'entrée maximale
 - 1000 V efficaces / 1400 V en crête
 - 2×10^7 , produit V-Hz, sur toutes les plages, entrée en mode normal
 - 1×10^6 , produit V-Hz, sur toutes les plages, entrée en mode normal
 - Plage de surcharge
 - Sélectionne la plage supérieure si un pic de surcharge en entrée est détecté en sélection automatique de plage. La surcharge est rapportée en sélection manuelle de plage.
 - Protection d'entrée
 - 1000 V pour toutes les plages
 - Temps de réponse
 - Environ 1,5 seconde lorsque la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur CA du signal d'entrée testé sur la même plage.
-

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)**Tension CA (efficace vraie, mode de couplage CA + CC)**

- Méthode de mesure
 - Couplage en courant alternatif, en valeur efficace vraie — mesure de la composante CA avec tension de polarisation jusqu'à 400 V CC pour chaque plage
- Facteur de crête
 - Maximum 3 : 0 à pleine échelle
- Impédance d'entrée
 - 1 M Ω en parallèle avec < 100 pF pour toutes les plages
- Tension d'entrée maximale
 - 1000 V efficaces / 1400 V en crête
 - 2×10^7 , produit V-Hz, sur toutes les plages, entrée en mode normal
 - 1×10^6 , produit V-Hz, sur toutes les plages, entrée en mode normal
- Plage de surcharge
 - Sélectionne la plage supérieure si un pic de surcharge en entrée est détecté en sélection automatique de plage. La surcharge est rapportée en sélection manuelle de plage.
- Protection d'entrée
 - 1000 V pour toutes les plages
- Temps de réponse
 - Environ 1,5 seconde lorsque la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur CA du signal d'entrée testé sur la même plage.

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)

Intensité CA (efficace vraie, mode de couplage CA)

- Méthode de mesure
 - Couplage direct au fusible et shunt d'ampèremètre, couplage en courant alternatif, à mesure eff. vraie (mesure de la composante CA uniquement)
- Facteur de crête
 - Maximum 3 : 0 à pleine échelle
- Résistance du shunt
 - 0,01 Ω à 100 Ω pour les plages 500 μ A à 10 A
- Protection d'entrée
 - Fusible panneau avant 630 mA, 500 V, interne 25 A, 440 V
- Temps de réponse
 - Environ 1,5 seconde lorsque la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur CA du signal d'entrée testé sur la même plage.

Intensité CA (efficace vraie, mode de couplage CA)

- Méthode de mesure
 - Couplage AC + CC au fusible et shunt d'ampèremètre, couplage AC + CC, à mesure eff. vraie (mesure de la composante CA uniquement).
 - Facteur de crête
 - Maximum 3 : 0 à pleine échelle
 - Plage de mesure
 - V CC et V CA sont automatiquement définies sur la même plage.
 - Temps de réponse
 - Environ 1,5 seconde lorsque la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur CA du signal d'entrée testé sur la même plage.
-

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)**Résistance**

- Méthode de mesure
 - Ohmique, 2 fils
- Tension en circuit ouvert
 - Limitée à + 6,0 V CC
- Erreur de zéro
 - 0,05 Ω ou moins (exclusion des résistances des cordons de test) dans chaque plage lorsque l'opération Rel est utilisée.
- Protection d'entrée
 - 500 V CC ou CA efficaces
- Temps de réponse
 - Environ 1,5 seconde pour 5 M Ω et plages inférieures à 5 M Ω .

Diode/Continuité

- Méthode de mesure
 - Source à courant constant 0,83 mA \pm 0,2 %, tension en circuit ouvert limitée à < 5 V
- Courant de test
 - Environ 0,5 mA CC
- Tension en circuit ouvert
 - Limitée à < + 6,0 V CC
- Seuil de continuité
 - 10 Ω , fixe
- Niveau de continuité
 - Environ inférieur à +50 m V CC
- Signal sonore
 - Signal en continu pour la continuité et signal unique pour les diodes normales à polarisation avant ou la jonction de semiconducteur.
- Protection d'entrée
 - 500 V CC or CA efficaces

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)

Fréquenc

- Measurement method
 - Technique de comptage réciproque. Entrée à liaison en courant alternatif en utilisant la fonction de tension CA
- Facteur de crête
 - Maximum 3 : 0 à pleine échelle
- Niveau du signal
 - 10 % de la plage à entrée à pleine échelle pour toutes les plages
- Porte
 - 0,1 s ou 1 période du signal d'entrée, en considérant le plus long.
- Impédance d'entrée
 - 1 M Ω en parallèle avec < 100 pF pour toutes les plages
- Tension d'entrée maximale
 - 1000 V efficaces / 1400 V en crête
 - 2×10^7 , produit V-Hz, sur toutes les plages, entrée en mode normal
 - 1×10^6 , produit V-Hz, sur toutes les plages, entrée en mode normal
- Protection d'entrée
 - 1000 V eff. pour toutes les plages
- Temps de réponse
 - Environ 1 seconde quand la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur de fréquence.

Réjection du bruit sur la mesure

- Rapport de réjection du mode commun pour cordon LO non équilibré 1 k Ω
 - 50/60 Hz \pm 0,1 % : DC > 90 dB
 - Rapport de réjection du mode série
 - 50/60 Hz \pm 0,1 % : > 50 dB
 - Temps de réponse
 - Environ 1,5 seconde quand la valeur affichée atteint 99,9 % de la valeur de fréquence.
-

Tableau 6-9 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)**Opération dBm**

- 0 dBm
 - 1 mW à 600 Ω , impédance de référence
- Résolution
 - 0,01 dB pour toutes les plages
- Impédance de référence ^[1]
 - 2 Ω ^[2], 4 Ω ^[2], 8 Ω ^[2], 16 Ω ^[2], 50 Ω , 75 Ω , 93 Ω , 110 Ω , 124 Ω , 125 Ω , 135 Ω , 150 Ω , 250 Ω , 300 Ω , 500 Ω , 600 Ω , 800 Ω , 900 Ω , 1000 Ω , 1200 Ω , 8000 Ω

Opération mathématique

- dBm, Rel, MinMax, COMP, Hold, Percentage

Interface de commande à distance

- RS232 ^[3]

Remarques :

- 1** L'impédance de référence s'affiche sur l'affichage secondaire.
- 2** Valeur affichée en watts (puissance audio).
- 3** Pour l'étalonnage uniquement.

REMARQUE

Quand la fonction de mesure V_{ca+cc} est sélectionnée, l'impédance d'entrée V CC est en parallèle avec un diviseur à couplage CA couplé 1,1 M Ω .

Vitesses de lecture

Tableau 6-10 Vitesses de lecture (lecture/seconde (approx))

Fonctions de mesure	Lectures/seconde
VCC	3
ACC	3
Diode	3
VCA	3
ACA	3
Résistance Ω	3
Fréquence / VCA ou ACA	2 / 3
VCA + VCC	1,3
ACA + ACC	1,3
VCC / VCA	1,3
VCA + VCC / VCC	1,3
VCA + VCC / VCA	1,3
VCC / fréquence	1,3 / 2
VCA / fréquence	3 / 2
VCA + VCC / fréquence	1,3 / 2
ACC / ACA	1,3
ACA + ACC / ACC	1,3
ACA + ACC / ACA	1,3
ACC / fréquence	1,3 / 2
ACA / fréquence	3 / 2
ACA + ACC / fréquence	1,3 / 2
dBm / VCC	3
dBm / VCA	3
dBm / VCA + VCC	1,3

Remarques :

- 1** La vitesse de lecture pour la combinaison de fonctions de mesure ci-dessus a été calculée avec une plage de verrouillage.

Caractéristiques générales

Table 6-11 Caractéristiques générales

Alimentation

- 100V/120V/220V/240V \pm 10%
- Fréquence secteur 50 Hz à 60 Hz

Consommation

- 16 VA maximum

Option de puissance d'entrée

- Plage manuelle (100 V CA à 240 V CA \pm 10 %)

Fusible

- Borne :
 - Fusible FB 25 A, 440 V
 - Fusible FB 0,63 A, 500 V
- Secteur (selon le pays de destination) :
 - Fusible SB 0,25 A, 250 V, ou
 - Fusible SB 0,125 A, 250 V

Max.

- Ecran très visible à affichage fluorescent à vide (VFD)

Environnement

- Température de fonctionnement entre 0 °C et +50 °C
 - Humidité relative jusqu'à 80 % à 28 °C (sans condensation)
 - Altitude jusqu'à 2000 mètres
 - Degré 2 de pollution
 - Pour un usage en local fermé seulement
-

Table 6-11 Caractéristiques générales (suite)

Conditions de stockage

- Entre – 20 °C et 60 °C
- Humidité relative de 5 à 90 % (sans condensation)

Conformité aux normes de sécurité

- IEC 61010-1 : 2001/EN 61010-1 : 2001 (2^{de} édition)
- Canada : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- États-Unis : ANSI/UL 61010-1 : 2004

Conformité électromagnétique

- IEC 61326-1 : 2005 / EN61326-1 : 2006
- Canada : ICES/NMB-001 : 2004
- Australie/Nouvelle Zélande : AS/NZS CISPR11 : 2004

Chocs et vibrations

- Appareil testé selon la norme CEI/EN 60068-2

Connecteur d'E/S

- Connecteurs de sortie

Interface d'E/S

- RS232 (pour l'étalonnage uniquement)

Dimensions (H x L x P)

- 226,0 x 105,0 x 305,0 mm (avec butées anti-chocs)
- 215,0 x 87,0 x 282,0 mm (sans pare-chocs)

Poids

- 3,44 Kg (avec butées anti-chocs)

Temps de chauffage

- 30 minutes

Cycle d'étalonnage

- Un an

Garantie

- Un an
 - Trois mois sur les accessoires standard.
-

Calcul de l'erreur de mesure totale

Les spécifications de précision du multimètre sont exprimées sous la forme :
(% de lecture + nombre de bits de poids faible)

En plus de l'erreur de lecture et de l'erreur de points, vous devrez peut-être ajouter des erreurs supplémentaires pour certaines conditions de fonctionnement. Consultez la liste ci-après pour vous assurer d'inclure toutes les erreurs de mesure pour une fonction donnée. Vérifiez aussi que vous appliquez les conditions décrites dans les notes données dans les pages des spécifications.

- Si vous utilisez le multimètre en-dehors de la plage de température spécifiée, appliquez une erreur supplémentaire de coefficient de température.
- Pour les mesures de tension CA et d'intensité CA, vous devrez peut-être appliquer une erreur supplémentaire de faible fréquence ou une erreur de facteur de crête.

Spécifications de précision

Précision de transfert

La précision de transfert fait référence à l'erreur introduite par le multimètre du fait du bruit et de la dérive à court terme. Cette erreur devient apparente quand vous comparez deux signaux presque identiques afin de « transférer » la précision connue d'un appareil à l'autre.

Précision sur un an

Ces spécifications de précision à long terme sont valides à la température d'étalonnage (plage de température T_{cal}) ± 5 °C. Ces spécifications comprennent les erreurs d'étalonnage initiales plus les erreurs de dérive à long terme du multimètre.

Coefficients de température

La précision est habituellement spécifiée à la température d'étalonnage (plage de température T_{cal}) ± 5 °C. Il s'agit d'une plage de température courante pour de nombreux environnements d'exploitation. Vous devez ajouter des erreurs supplémentaires de coefficient de température à la spécification de précision si vous utilisez le multimètre sur une plage de température entre 0 °C et 18 °C et entre 28 °C et 50 °C (la spécification est par °C)

Coefficient de température = ajout $\pm 0,15$ x [précision applicable/°C]

www.agilent.com

Pour nous contacter

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

Etats-Unis :

(tél.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél.) 31 20 547 2111

Japon :

(tél.) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corée :

(tél.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél.) (305) 269 7500

Taïwan :

(tél.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie-Pacifique :

(tél.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web d'Agilent :

www.agilent.com/find/assist

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Pensez à consulter le site Web d'Agilent pour obtenir les dernières mises à jour.

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2012

Imprimé en Malaisie
Quatrième édition, 4 mai 2012

U3401-90002



Agilent Technologies