MANUEL D'UTILISATION

FR



ALD1120

Charge électronique
120 W

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2
1. Description du produit 5
2. Sécurité 6
Symboles 6
Consignes de sécurité 7
3. Installation 8
Tension d'alimentation secteur 8
Cordon secteur 8
Installation sur paillasse 8
Ventilation 8
4. Présentation de l'instrument 9
5. Mise en service 11
Utilisation de ce manuel 11
Mise sous tension 11
Raccordement de la charge à la source 11
Vue d'ensemble 14
Premières opérations 15
6. Configuration de la charge 17
Sélection du mode de charge 17
Vitesse de variation « Current Slew » 20
7. Fonctions avancées 22
Configuration du balayage 22
Impulsions 25
Configuration de la batterie 27
8. Notes d'application 28
Stabilité de l'ensemble source-charge 28
Comportement dynamique en régime transitoire 29

SOMMAIRE

Transitoires au démarrage 29

Fonctionnement avec plusieurs appareils 30

Fonctionnement à tension nulle 31

9. Menu des utilitaires 32

État au démarrage 32

Avertisseur sonore 32

Mémorisation et rappel 32

Rétablissement des valeurs par défaut 33

Réglages de l'affichage 33

Déclenchement 33

10. Commande à distance 34

Généralités 34

Configuration de l'interface distante 34

Interface USB 34

Signalement d'état 35

11. Commandes SCPI 41

Présentation de SCPI 41

Format des données de paramètres 42

Sous-systèmes SCPI 42

Commandes de requête 42

12. Maintenance 48

Nettoyage 48

Fusible secteur interne 48

Étalonnage 48

Mise à jour du micrologiciel 49

13. Caractéristiques techniques 50

Valeurs maximales d'entrée 50

Modes de fonctionnement 50

SOMMAIRE

Fonctions 51

Protection 51

Caractéristiques de mesure 52

Mesure de tension à distance 52

Interfaces 52

Généralités 52

14. Valeurs par défaut 53

15. Index des commandes SCPI 54

Les dernières révisions de ce manuel, les pilotes et les outils logiciels sont disponibles à l'adresse : http://www.aimtti.com/support

1. DESCRIPTION DU PRODUIT

- Commande entièrement numérique
- Interface USB Device standard (panneau arrière)
- 120 W / 24 A / 120 V
- Entrée secteur universelle

Les charges électroniques ALD1120 répondent aux besoins de la conception, des essais et de l'enseignement. Cette charge électronique à courant continu (CC) permet d'étudier le comportement de nombreuses sources d'alimentation DC : batteries, cellules solaires, piles à combustible, éoliennes et alimentations électroniques.

Sa très faible résistance interne permet de fonctionner à courant élevé avec une faible chute de tension. La tension de la source peut être mesurée en interne pour simplifier les raccordements, ou à distance pour améliorer la précision.

L'appareil offre quatre modes : courant constant, puissance constante, résistance constante et tension constante. Il couvre une plage de courant de 0 à 24 A et une plage de tension de 0 à 120 V, avec une capacité de dissipation continue pouvant atteindre 120 W.

Les fonctions avancées comprennent le fonctionnement impulsionnel avec des largeurs d'impulsion pouvant descendre jusqu'à 100 µs, les balayages linéaires ou logarithmiques, simples ou aller-retour, et la décharge de batteries avec suivi en temps réel de la capacité en Wh et Ah et limites de décharge en tension et en durée.

L'appareil est protégé par les déclenchements OCP, OVP, OPP et OTP. Il dispose également de déclenchements sur détection de courant inverse et de chute de tension excessive entre la mesure à distance et la mesure interne.

Les modèles de la série A sont conçus pour votre espace de travail. Leurs dimensions compactes (213 x 228 x 98 mm (LxPxH)) limitent l'espace occupé sur une paillasse ou une étagère.

Cet instrument est pris en charge par le logiciel PC Aim-TTi Test Bridge, téléchargeable gratuitement sur le site Aim-TTi, qui permet de commander simultanément jusqu'à 4 instruments.

2. SECURITE

Symboles

Ce manuel contient des informations et des avertissements que l'utilisateur doit respecter pour assurer un fonctionnement sûr et maintenir l'instrument dans un état sûr.

Les symboles suivants figurent sur l'instrument et dans ce manuel. Pour garantir la sécurité de l'utilisateur et de l'instrument, toutes les informations doivent être lues avant toute utilisation.

AVERTISSEMENT



Indique un danger susceptible d'entraîner des blessures ou la mort s'il n'est pas évité.

ATTENTION



Indique un danger susceptible d'endommager le produit, d'entraîner la perte de données importantes ou d'annuler la garantie.

REMARQUE



Indique un conseil utile.

EXEMPLE



Indique un exemple apportant des précisions.

	Avertissement : risque de choc électrique	UKCA	Le marquage UKCA (« UK Conformity Assessed ») atteste la conformité aux exigences applicables aux produits commercialisés en Grande-Bretagne.
	Attention : risque de dommages		
	Alimentation secteur coupée (OFF)	CE	Le marquage « CE » atteste la conformité du produit aux normes européennes de santé, de sécurité et de protection de l'environnement.
	Alimentation secteur activée (ON)		
	Alimentation de veille. L'instrument reste raccordé au secteur lorsque l'interrupteur est en position arrêt.		DEEE (ne pas jeter avec les déchets ménagers)
	Courant alternatif		Borne de terre
	Borne de terre de protection		Borne reliée à la masse du châssis
	Emplacement pour verrou de sécurité		

Consignes de sécurité

Cet instrument est :

- Un instrument de classe de sécurité I selon la classification CEI, conçu pour satisfaire aux exigences de la norme EN61010-1 (règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire). Il relève de la catégorie de surtension II et est destiné à une alimentation monophasée normale.
- Conçu pour une utilisation à l'intérieur, dans un environnement de degré de pollution 2, entre 5 °C et 40 °C, avec une humidité relative de 20 %- 80 % sans condensation. Il peut occasionnellement être soumis à des températures comprises entre +5 °C et –10 °C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser en présence de condensation.
- Testé conformément à EN61010-1 et livré dans un état sûr. Ce manuel contient des informations et des avertissements que l'utilisateur doit respecter pour assurer un fonctionnement sûr et maintenir l'instrument dans un état sûr.

AVERTISSEMENT



Ne pas utiliser l'instrument en présence de condensation, hors de sa plage nominale de tension d'alimentation ou hors des conditions ambiantes spécifiées.

CET INSTRUMENT DOIT ÊTRE RELIÉ À LA TERRE.

L'appareil ne comporte pas de fusible dans le circuit de charge : si la source raccordée à la charge peut fournir des courants importants en cas de défaut, il est recommandé à l'utilisateur d'évaluer les risques et d'envisager l'ajout d'un fusible, d'un disjoncteur ou d'un interrupteur approprié entre la source et cette charge.

Remplacer les fusibles uniquement par des fusibles du type et du courant nominal spécifiés. L'utilisation de fusibles de fortune et le court-circuitage des porte-fusibles sont interdits.

Une utilisation non conforme aux présentes instructions peut compromettre les protections de sécurité de l'instrument.

Les tensions supérieures à 60 V DC sont considérées comme dangereuses selon EN 61010-1 ; une grande prudence s'impose au-delà de ce niveau.

Si des tensions dangereuses peuvent être présentes, tous les raccordements aux bornes avant et arrière doivent être effectués lorsque toutes les sources de tension sont hors tension.

La protection contre les tensions dangereuses doit respecter la réglementation locale de sécurité.

Les sondes et connecteurs doivent être adaptés aux tensions présentes et conformes à la norme 61010: partie 031 — Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire : exigences de sécurité pour les ensembles de sondes tenues à la main.

Toute interruption du conducteur de terre secteur, à l'intérieur ou à l'extérieur, rend l'instrument dangereux. Toute interruption intentionnelle est interdite. L'utilisation d'une rallonge dépourvue de conducteur de protection ne doit pas neutraliser cette protection.

Éviter tout réglage, entretien ou réparation de l'instrument ouvert sous tension. Lorsqu'il est raccordé, les bornes peuvent être sous tension ; l'ouverture des capots ou le retrait de pièces, sauf celles accessibles à la main, peut exposer des éléments sous tension.

Pour éviter tout choc électrique ou dommage à l'instrument, ne jamais laisser d'eau pénétrer dans le boîtier. Si l'instrument présente un défaut manifeste ou a subi des dommages mécaniques, une humidité excessive ou une corrosion chimique, sa protection peut être compromise : il doit être retiré du service et retourné pour réparation.

ATTENTION



Ne pas humidifier lors du nettoyage ; nettoyer l'écran uniquement avec un chiffon doux et sec.

Ne pas utiliser d'objet tranchant ou pointu pour actionner l'écran tactile.

Veiller à ne pas obstruer les ouvertures de ventilation à l'avant et à l'arrière de l'instrument.

3. INSTALLATION

Tension d'alimentation secteur

Cet instrument dispose d'une entrée universelle et fonctionne sur un secteur de 100 V à 240 V sans réglage. Vérifier que le secteur local satisfait aux exigences d'entrée CA indiquées dans les spécifications ; voir « *Caractéristiques techniques* ».

Cordon secteur

Raccorder l'instrument au secteur avec le cordon fourni. Si la prise secteur diffère, utiliser un cordon homologué, de caractéristiques appropriées, muni de la fiche secteur requise et d'un connecteur femelle IEC60320 C13 côté instrument. Pour déterminer le courant nominal minimal du cordon pour le secteur prévu, consulter la puissance nominale indiquée sur l'appareil ou dans les spécifications.

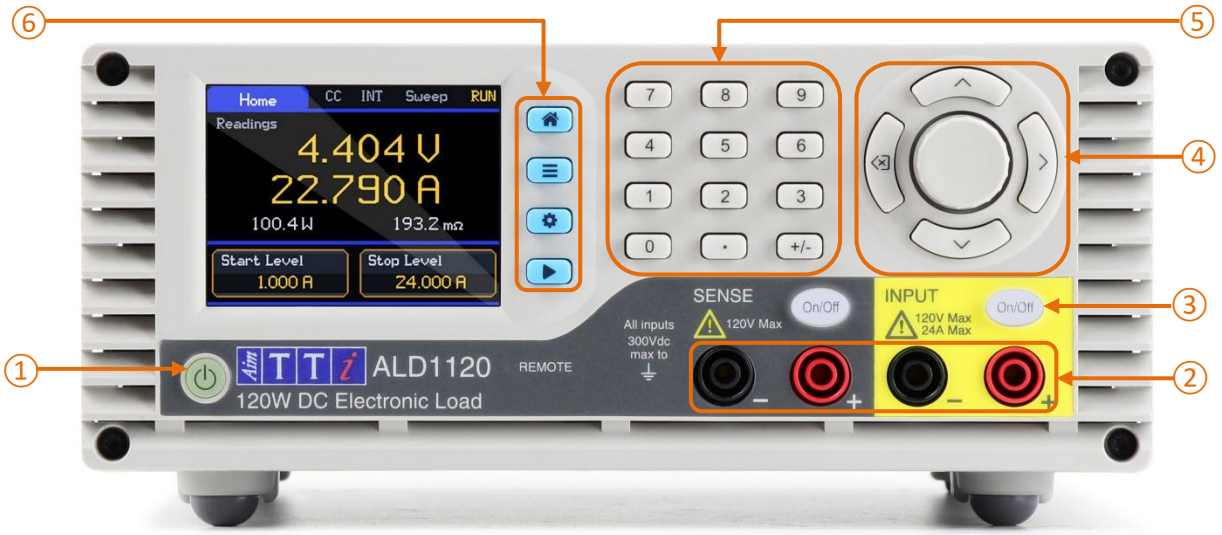
Installation sur paillasse

Cet instrument convient à une utilisation sur paillasse. Les pieds avant comportent un mécanisme d'inclinaison permettant d'optimiser l'angle du panneau.

Ventilation

L'instrument est refroidi par un ventilateur à vitesse variable qui évacue l'air à l'arrière. Ne pas obstruer les entrées d'air à l'avant ni la sortie à l'arrière.

4. PRESENTATION DE L'INSTRUMENT



①	Veille	
②	Bornes	Les bornes INPUT et SENSE du circuit de charge sont des douilles banane de 4 mm espacées de 19 mm.
	⚠	**Le circuit de charge est isolé de la terre et peut être porté à un potentiel de ± 300 V DC par rapport à celle-ci, sous réserve de respecter les règles d'isolation de sécurité. Le courant maximal dans ces bornes est de 24 A. La tension maximale aux bornes de la charge est de 120 V.**
	⚠	Vérifier la polarité du raccordement de la source. L'appareil ne comporte pas de fusible dans le circuit de charge : veiller à limiter le courant de défaut maximal présumé à un niveau sûr.
	⚠	Pour éviter les erreurs de mesure de la tension de la source dues aux chutes de tension dans les conducteurs de fort courant, raccorder les bornes SENSE au point du circuit externe où la tension doit être mesurée, normalement aux bornes de sortie de la source testée.
	⚠	Vérifier la polarité du raccordement de la source. Ces bornes ne doivent être raccordées à aucune autre tension que celle de la source reliée à l'entrée de la charge.
③	Input On/Off	Des pressions successives sur Input On/Off activent et désactivent l'entrée. La touche s'allume en blanc lorsque l'entrée est activée.
	External Sense On/Off	Des pressions successives sur External Sense On/Off activent et désactivent la mesure à distance. La touche s'allume en blanc lorsque cette fonction est activée.
④	Bouton rotatif et touches directionnelles	Tourner le bouton dans le sens horaire pour commencer. Après sélection du bouton ou du champ souhaité, appuyer sur le bouton rotatif pour valider. Voir « *Premières opérations* ».
⑤	Pavé numérique	Les touches numériques permettent de saisir directement une valeur dans l'écran de modification numérique ; voir *« Modification d'un champ numérique »*.
⑥	Touches de fonction	Home , Configure , Utilities, Trigger



①	Entrée secteur	Raccorder au secteur à l'aide du cordon fourni. Voir « *Cordon secteur* ».
②	USB	Le port USB accepte un câble USB standard. Les fonctions Plug-and-Play de Windows doivent reconnaître automatiquement le raccordement de l'instrument.
③	Mise à jour USB	Permet de mettre à jour le micrologiciel par USB ; voir « *Mise à jour du micrologiciel* ».
④	Emplacement pour verrou de sécurité	
⑤	Vis de liaison à la terre ⚠	Elles doivent être en place pour assurer une liaison à la terre sûre.
⑥	Ouvertures d'évacuation du ventilateur ⚠	Veiller à ce que les ouvertures d'évacuation du ventilateur ne soient ni bloquées ni obstruées.

5. MISE EN SERVICE

Utilisation de ce manuel

Cette section présente le fonctionnement général de l'instrument et est destinée à être lue avant sa première utilisation.

Dans ce manuel, les touches et prises du panneau avant sont indiquées en majuscules, par exemple ON ET OFF. Les textes et messages de l'écran LCD utilisent une police différente, par exemple Mode et Level.

Les descriptions concernent l'utilisation de l'écran tactile. Les touches physiques et le bouton rotatif peuvent également être utilisés ; voir « *Navigation* ».

L'instrument permet de sélectionner un autre thème de couleurs. Toutes les captures d'écran de ce manuel utilisent le thème par défaut. Avec un autre thème, le fonctionnement reste identique, mais l'affichage peut différer.

Mise sous tension

Raccorder l'instrument au secteur avec le cordon fourni.

Appuyer sur le bouton STANDBY. Au démarrage, l'instrument affiche le nom du produit et la version du micrologiciel pendant l'initialisation de l'application.

Le chargement prend quelques secondes, puis l'écran d'accueil apparaît.

AVERTISSEMENT



Pour isoler complètement l'instrument du secteur, débrancher le cordon à l'arrière ou couper l'alimentation à la prise secteur ; veiller à ce que le moyen de déconnexion reste facilement accessible. Débrancher l'instrument du secteur lorsqu'il n'est pas utilisé.

Raccordement de la charge à la source

Raccorder les bornes INPUT de la charge à la source à tester avec des connexions de résistance et d'inductance suffisamment faibles. L'inductance des connexions peut fortement dégrader la stabilité de l'ensemble source-charge. Les conducteurs doivent être aussi courts et de section aussi grande que possible. Leur chute de tension doit être suffisamment inférieure à la tension de la source pour laisser une tension de fonctionnement suffisante aux bornes de la charge. Cette condition doit être respectée aux bornes d'entrée, même avec une mesure à distance. Les bornes d'entrée acceptent des courants jusqu'à 24 A.

Les bornes de charge sont flottantes par rapport à la terre et peuvent être portées à un potentiel allant jusqu'à ± 300 V DC par rapport à celle-ci. Tout raccordement à un circuit secteur CA est interdit. Tous les conducteurs doivent être isolés de manière sûre pour la tension de service.

ATTENTION



Une diode est montée entre les bornes d'entrée de la charge. Elle conduit en cas de polarité inversée, même lorsque l'entrée de la charge est désactivée.

Avertissement d'entrée

La ligne d'état de l'entrée affiche **WARN** lorsque la charge ne peut pas atteindre le niveau demandé. Cela se produit lorsque l'étage de puissance est à sa résistance minimale parce que la tension disponible est insuffisante pour maintenir le courant demandé : soit la source est hors tension et ne fournit aucune tension, soit la chute de tension dans les connexions abaisse la tension réelle d'entrée sous le minimum de fonctionnement.

REMARQUE



Si la tension de la source est appliquée brusquement dans cet état, un transitoire de courant se produira probablement.

Conditions de déclenchement

La détection matérielle de l'appareil identifie les défauts suivants :

- Écart excessif entre les mesures de tension externe et interne.
- Température excessive du dissipateur thermique.
- Courant inverse.

Lorsqu'un de ces défauts survient, l'entrée est désactivée et une fenêtre s'affiche. Si un courant inverse est détecté, la fenêtre reste affichée jusqu'à suppression de l'inversion de polarité.

Mesure de tension à distance

L'appareil peut mesurer la tension externe à distance au moyen des entrées de mesure du panneau avant. Lorsque cette fonction est activée, le bouton External Sense On/Off s'allume et **EXT** apparaît sur la ligne d'état.

Lorsque la charge absorbe du courant, une chute de tension apparaît dans les connexions. Pour obtenir la caractéristique de charge attendue dans tout mode autre que le courant constant, relier les bornes de la source aux entrées de mesure à distance du panneau avant. En mode courant constant (CC), la mesure à distance améliore uniquement la précision des mesures ; elle ne modifie pas le comportement de la charge.

Pour préserver la marge de stabilité, ne pas introduire de déphasage dans le circuit de mesure ; éviter notamment les condensateurs de découplage. Si les connexions sont exposées à des champs RF ou magnétiques, utiliser une paire torsadée avec blindage global. Relier le blindage à la terre ou à la borne négative de la charge.

ATTENTION



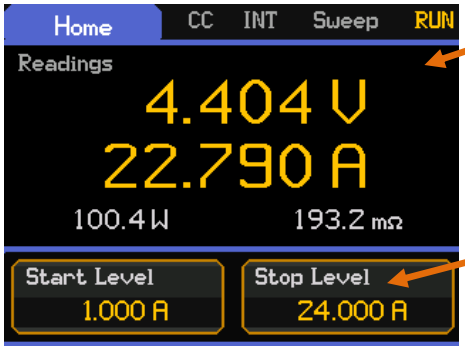
L'instrument autorise un écart allant jusqu'à 4 V entre les mesures interne et externe pour permettre le fonctionnement à tension nulle avec une batterie de décalage. Si la mesure à distance est activée sans raccordement des bornes de mesure, le défaut n'est détecté que lorsque la tension de la source dépasse cette valeur. Un fonctionnement inattendu peut en résulter.

Limites de puissance et de courant

L'appareil surveille en continu la dissipation interne et le courant de charge et adapte la vitesse du ventilateur. Si la dissipation ou le courant dépasse la limite de la gamme sélectionnée, la boucle numérique de régulation limite la puissance ou le courant. Si elle n'y parvient pas, par exemple en raison d'une instabilité, les protections OCP et OPP restent actives.

Vue d'ensemble

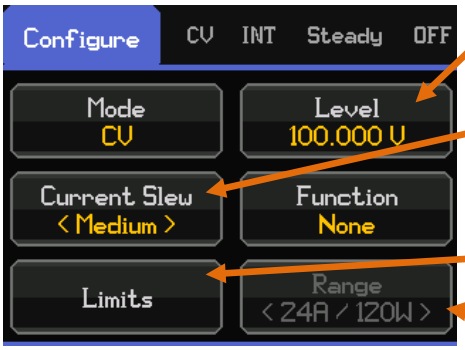
Écran d'accueil



① Informations affichées.

② Bouton de champ numérique – voir « *Modification d'un bouton de champ numérique* ».

Écran de menu



③ Paramètre – Description en blanc et valeur réglée en jaune. Appuyer pour modifier dans une fenêtre ou dans l'écran de modification numérique (voir ⑧ ci-dessous).

④ Sélecteur de paramètre – Description en blanc et valeur réglée en jaune, entre parenthèses. Appuyer pour parcourir les options disponibles.

⑤ Bouton de menu – Appuyer pour accéder à un autre menu.

⑥ Désactivé/Inactif – Le texte est grisé lorsque l'action n'est pas disponible.

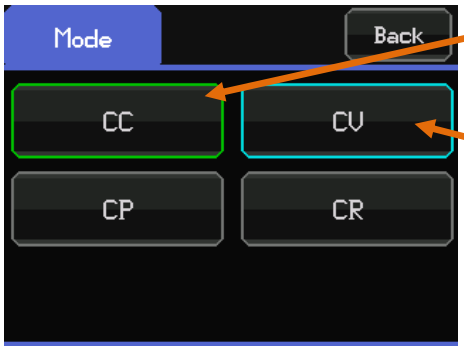
Écran de modification numérique



⑦ Bouton de retour – Appuyer pour revenir à l'écran précédent.

⑧ Champ numérique – Voir « *Modification d'un champ* numérique ».

Écran de sélection



⑨ Sélectionné/Actif – Indique l'option sélectionnée. Appuyer pour sélectionner l'option souhaitée.

⑩ Surligné – Le bleu indique la position active de navigation au bouton rotatif.

Barre d'état

La barre d'état, en haut des écrans d'accueil et de configuration, indique l'état de l'instrument.



Texte affiché	Description
CC, CV, CP ou CR	Mode actif.
Steady, Sweep, Pulse ou Battery	Fonction active.
INT ou EXT	Mesure sélectionnée.
ON, OFF , RUN ou WARN	État de l'entrée et du déclenchement. Voir « Déclenchement ». WARN indique que la charge ne peut pas atteindre le niveau demandé.

Premières opérations

La navigation s'effectue avec l'écran tactile, le bouton rotatif, les touches du panneau avant ou une combinaison des trois.

L'écran tactile suffit pour de nombreux réglages rapides. Le bouton rotatif est particulièrement utile pour augmenter ou diminuer fréquemment un paramètre pendant des essais manuels.

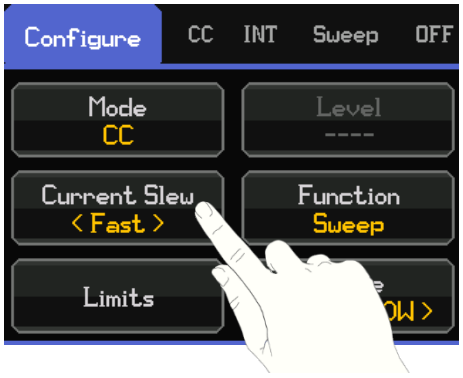
Navigation

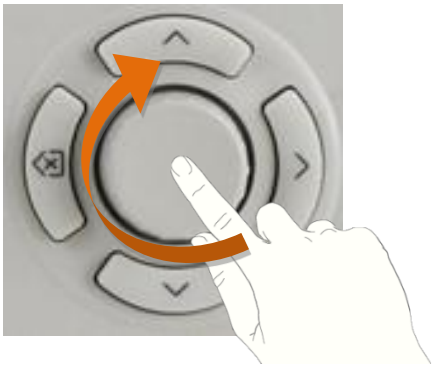
Navigation tactile

Toucher le bouton ou le champ souhaité.

Navigation au bouton rotatif et aux touches directionnelles

Utiliser les flèches gauche et droite du panneau avant ou le bouton rotatif pour surligner le champ ou le bouton, puis appuyer sur le bouton rotatif pour valider. Lorsqu'un champ modifiable est sélectionné, tourner le bouton jusqu'à la valeur souhaitée, puis appuyer pour appliquer la modification.





Modification d'un champ numérique

Les champs numériques modifiables sont repérés par une bordure orange. Appuyer sur un de ces boutons active la modification au bouton rotatif ou par saisie numérique, comme décrit ci-dessous.

Modification au pavé numérique



Dans l'écran de modification, saisir les chiffres directement au clavier dans l'unité adaptée. Par exemple, 5,34 A peut être saisi en A ou sous la forme 5340 mA. Appuyer sur mA ou A pour définir l'unité et valider.

La touche <x] efface le dernier chiffre saisi. La touche Back revient à l'écran précédent sans modifier le niveau de charge.

Pendant la modification, appuyer sur Revert à l'écran tactile pour rétablir la valeur présente à l'ouverture de l'écran, indiquée sur ce bouton.

Modification au bouton rotatif et aux touches directionnelles

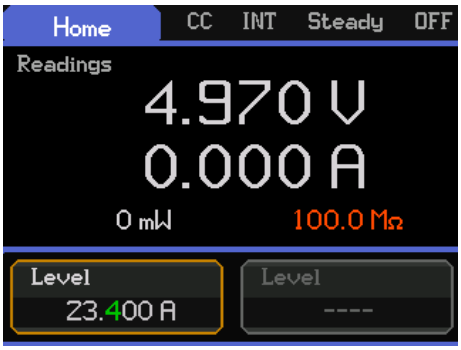


Sélectionner le champ avec le bouton rotatif et appuyer pour activer la modification. Il est également possible de toucher directement le champ.

Tourner le bouton pour augmenter ou diminuer la valeur par pas déterminés par la position du curseur de modification (chiffre vert). Déplacer ce curseur d'un chiffre à gauche ou à droite avec les touches directionnelles. Appuyer de nouveau sur le bouton rotatif, ou toucher le champ, pour quitter la modification.

Pendant la modification, appuyer sur Revert à l'écran tactile pour rétablir la valeur présente à l'ouverture de l'écran, indiquée sur ce bouton.

Modification d'un bouton de champ numérique



Les boutons de champ numérique permettent de modifier les chiffres du paramètre directement sur le bouton. Toucher Level, puis utiliser le bouton rotatif et les touches directionnelles, ou utiliser le pavé numérique comme indiqué ci-dessus.

6. CONFIGURATION DE LA CHARGE

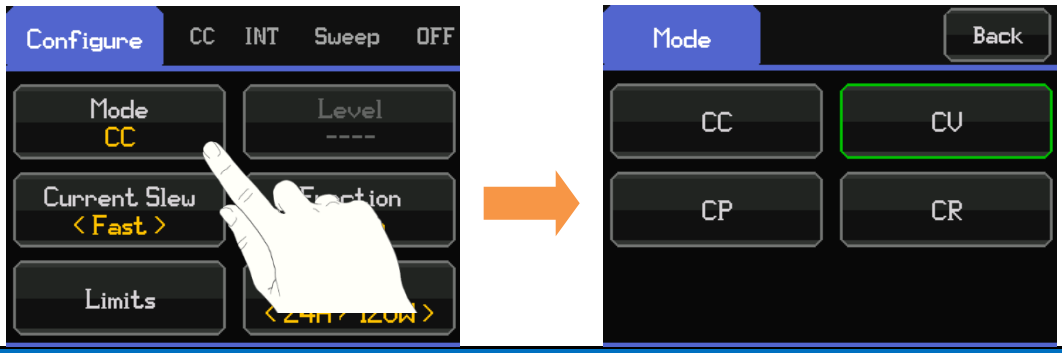
La séquence normale consiste à sélectionner le mode de charge, régler le niveau souhaité, puis activer l'entrée. Le menu de configuration présente tous les réglages, consultables avant l'activation de l'entrée. Appuyer sur [Cnfg] pour ouvrir le menu Configure.

REMARQUE

Tous les paramètres, sauf Mode, peuvent être réglés lorsque l'entrée est activée. Changer le mode de charge dans cet état déclenche une détection de défaut et désactive l'entrée avant d'appliquer le changement.

Sélection du mode de charge

Pour configurer l'appareil, commencer par choisir le mode de charge. Celui-ci détermine comment le courant absorbé varie en fonction de la tension appliquée (V).



REMARQUE

Changer le mode de charge lorsque l'entrée est activée déclenche une détection de défaut et désactive l'entrée avant d'appliquer le changement.

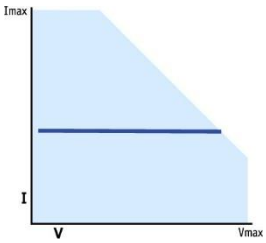
Les modes disponibles sont :

CC	Courant constant	Le courant est égal au niveau réglé, indépendamment de la tension.
CP	Puissance constante	Applique I = W / V, où W est le niveau réglé.
CR	Résistance constante	Applique I = V / R, où R est le niveau réglé.
CV	Tension constante	La charge absorbe le courant nécessaire pour maintenir sa tension aux bornes égale au niveau réglé.

À courant élevé, il est toujours recommandé d'utiliser la mesure à distance pour mesurer la tension directement aux bornes de la source externe.

Configuration de la charge

Courant constant (CC)



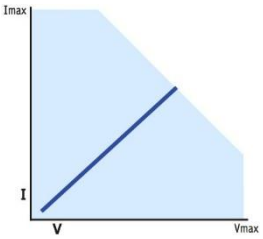
Il s'agit du mode de charge fondamental de cet instrument, avec la boucle de régulation la plus simple. Réglé en courant de charge, l'ALD permet de mesurer rapidement la régulation d'une source d'alimentation (caractéristiques V/I). Le signal de tension mesuré ne sert qu'aux mesures et aux protections.

Le mode courant constant s'utilise normalement avec des alimentations à faible impédance et reste stable, sauf en présence d'une inductance importante dans les connexions ou la source. Des connexions à faible inductance sont essentielles.

REMARQUE

Le mode courant constant ne permet pas de tester une alimentation à courant constant, car l'ensemble ne possède que deux états stables. Si le réglage de charge est inférieur à la limite de l'alimentation, celle-ci ne fonctionne pas à courant constant et fournit sa tension maximale. Si le réglage dépasse cette limite, la charge sature à sa résistance minimale et l'alimentation fournit son courant prévu. Le mode résistance constante est le mieux adapté pour tester une alimentation à courant constant.

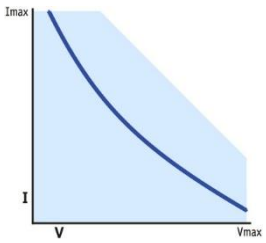
Résistance constante (CR)



Le mode résistance constante simule une charge résistive classique en absorbant un courant proportionnel à la tension. Contrairement aux résistances fixes ou rhéostats, il offre une résistance réglable avec précision, une forte dissipation et une grande stabilité thermique sur une large plage.

À résistance identique, le courant augmente avec la tension appliquée. Lors d'une variation rapide et linéaire du niveau de résistance, le courant requis varie en raison inverse : sa forme d'onde est donc très non linéaire et change rapidement dans la partie du cycle à faible résistance. Cette variation accentue l'effet de l'inductance des connexions et peut facilement entraîner une saturation à la résistance minimale et des dépassements. Ce mode convient surtout aux tensions élevées et aux courants modérés.

Puissance constante (CP)



En mode puissance constante, l'ALD simule une charge dont la consommation est indépendante de la tension appliquée, comme de nombreux équipements à régulateurs à découpage. Ce mode convient notamment aux essais des sources d'appareils portables, telles que les batteries lithium-ion.

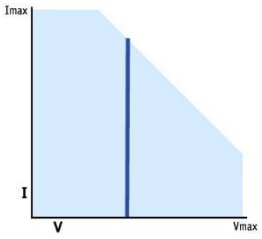
Ce mode utilise une boucle numérique très rapide qui divise le niveau de puissance par la tension mesurée pour calculer le courant requis. Si la tension de la source externe baisse, la charge réduit sa résistance afin d'augmenter le courant et de maintenir la puissance. Cette augmentation du courant lorsque la tension baisse correspond à une résistance négative, comportement également présent dans la plupart des alimentations à découpage.

Cette caractéristique peut provoquer un état de blocage si l'impédance de sortie de la source est importante. Pour éviter un blocage immédiat, il peut être nécessaire de réduire

la vitesse de variation afin de limiter la puissance demandée pendant la montée de la tension de sortie de la source.

La résistance négative du mode puissance constante peut toujours former un oscillateur avec l'impédance de sortie de la source externe. En pratique, ce mode fonctionne généralement bien avec des sources conçues pour alimenter une telle charge.

Tension constante (CV)

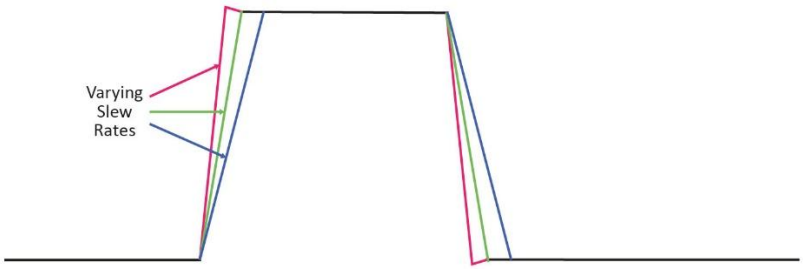


Le comportement requis en mode tension constante est l'inverse de celui des étages de puissance, qui absorbent intrinsèquement un courant indépendant de la tension. La boucle numérique est donc réalisée différemment des autres modes. L'écart entre tension mesurée et tension demandée est intégré avec une courte constante de temps. La sortie de cet intégrateur, qui estime le courant nécessaire, commande les étages de puissance. Le fonctionnement dépend donc entièrement de la contre-réaction.

Le mode tension constante est le plus susceptible d'être instable, notamment avec des sources à régulation électronique. Il convient surtout aux véritables sources de courant à large bande maintenant une forte impédance de sortie à toutes les fréquences. Il fonctionne également correctement avec des sources résistives d'impédance modérée, comme les cellules photovoltaïques.

La transconductance de la charge à basse fréquence, c'est-à-dire la variation de courant pour une faible variation de tension mesurée, atteint plusieurs milliers d'ampères par volt. Associée à la résistance de sortie de la source, elle produit un gain de boucle extrêmement élevé. Une instabilité haute fréquence peut apparaître si le déphasage de boucle atteint le seuil d'oscillation avant que le gain soit inférieur à l'unité. Les oscillations sont généralement quasi sinusoïdales, à plusieurs kHz. Un réseau CR série (Zobel) est monté entre les bornes d'entrée de l'ALD pour aider à éliminer cette instabilité. Une résistance série entre source et charge peut aussi être utile. Un niveau de tension de charge nettement inférieur à la tension à vide de la source permet parfois d'éviter l'instabilité.

Vitesse de variation « Current Slew »



La vitesse de variation peut être réglée sur Fast, Medium ou Slow.

Fast – Aucune limitation de vitesse de variation. La réponse de la charge est aussi rapide que possible.

Medium – Une limitation ralentit légèrement la transition de l'entrée et contribue à réduire le risque de dépassement.

Slow – Une limitation importante est appliquée lorsqu'une transition lente est requise ou qu'une instabilité est à craindre.

La vitesse de variation s'applique à tous les changements de niveau, qu'ils résultent d'un réglage manuel, du bouton rotatif ou des fonctions Pulse et de balayage. Elle s'applique également à l'activation de l'entrée. En revanche, à la désactivation, le courant de charge est ramené à zéro aussi vite que possible.

Dans de nombreuses situations, une vitesse plus faible est nécessaire pour éviter des anomalies transitoires. Une vitesse supérieure aux possibilités du système peut provoquer des dépassements et allonger le temps d'établissement.

Pour les fonctions de balayage et d'impulsions, le réglage Fast est recommandé afin de réduire le risque que la limitation de vitesse perturbe leur fonctionnement. Par exemple, avec Slow et une impulsion très brève, la transition peut ne pas être terminée au changement de niveau : le niveau ne sera jamais atteint.

La vitesse maximale réellement atteignable dépend de plusieurs limites, dont le temps de transition minimal des étages de puissance, lui-même lié au mode ; voir *« Caractéristiques techniques ». Le comportement dynamique de l'*ensemble source-charge à vitesse élevée dépend notamment de l'inductance des connexions et de l'amortissement des boucles de régulation. Les étages de puissance répondent aussi plus lentement aux courants très faibles ou élevés et aux faibles tensions. Une vitesse plus faible est souvent nécessaire pour éviter des anomalies transitoires.

Avec Fast, la réponse aux transitions s'accélère lorsque le courant de charge augmente : plus le courant est élevé, plus la réponse est rapide.

Limites

L'ALD possède trois limites numériques de protection : surtension (OVP), surintensité (OCP) et surpuissance (OPP). L'entrée est automatiquement désactivée si la tension, le courant ou la puissance mesuré dépasse la limite réglée. Il s'agit de comparaisons avec les mesures, et non de protections matérielles indépendantes.

Ces protections réagissent en : 2,5 ms

L'ALD comporte aussi une protection contre la surchauffe (OTP). Il surveille la température des étages de puissance à FET et désactive l'entrée si elle dépasse le niveau admissible.

L'ALD détecte également les courants inverses. Une fenêtre reste affichée jusqu'à suppression de l'inversion de polarité. Si l'entrée est alors activée, le matériel déclenche la coupure de la sortie.

Si une limite est dépassée, une fenêtre s'affiche et l'entrée de la charge est désactivée.

Niveau (Level)

Saisir le niveau souhaité pour le mode sélectionné.

REMARQUE



Ce niveau n'est pas utilisé lorsque Sweep ou Pulse est activé.

Gamme

La gamme est sélectionnable entre 24 A / 120 W et 2 A / 40 W. La gamme par défaut, 24 A / 120 W, couvre toute la capacité de l'instrument. La gamme 2 A / 40 W offre un chiffre supplémentaire de résolution pour le réglage et la mesure du courant, ainsi qu'une réponse plus rapide à faible courant.

Dans la gamme 24 A, la réponse (vitesse de variation) est plus lente à faible courant qu'à courant élevé. Pour obtenir une réponse rapide à faible courant, sélectionner la gamme 2 A.

7. FONCTIONS AVANCEES

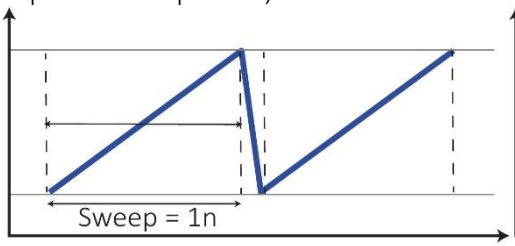
Configuration du balayage

Tous les paramètres du balayage se consultent et se modifient dans Sweep Setup. Appuyer sur <Off> pour afficher <On> et activer Sweep ; ce bouton permet aussi de le désactiver. Toute autre fonction réglée sur On passe automatiquement sur Off.

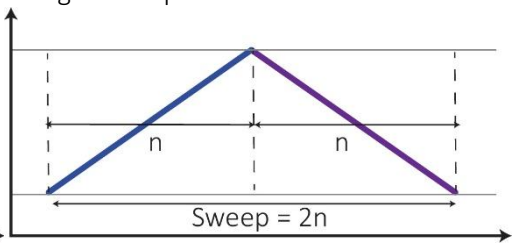


Principe du balayage

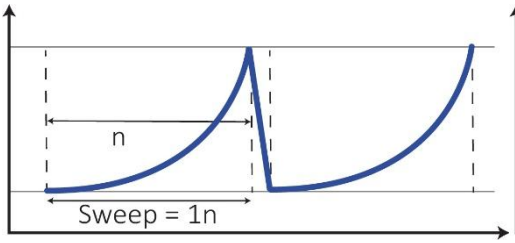
Tous les modes peuvent être balayés du niveau minimal au niveau maximal de la gamme choisie. Le niveau varie par paliers plutôt qu'en continu, mais le bref intervalle de 50 µs donne un résultat proche d'un instrument analogique, sauf pour les balayages les plus larges et les plus rapides. Les niveaux sont calculés et mis à jour en temps réel, avec toute la précision disponible, selon la loi linéaire ou logarithmique sélectionnée.



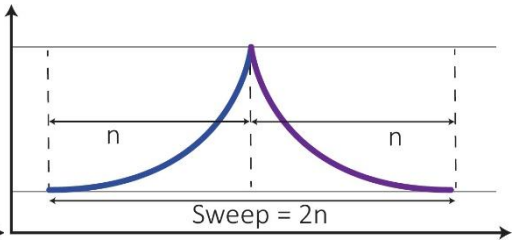
Linéaire simple



Linéaire aller-retour



Logarithmique simple



Logarithmique aller-retour

REMARQUE

La limitation de vitesse de variation reste applicable pendant le balayage.

Étendue du balayage

Les niveaux de départ et d'arrivée définissent les deux extrémités du balayage et se règlent dans Sweep Setup. Le niveau peut augmenter ou diminuer : le sens dépend des niveaux choisis, le balayage allant toujours du départ à l'arrivée.

Durée par palier

La durée de balayage définit la durée de chaque palier. Elle est réglable de 1 ms à 1000 s avec une résolution de 1 ms (de 100 ms à 1000 s en mode CV).

Nombre de paliers

Nombre total de paliers du balayage, réglable de 2 à 1000.

Mode de balayage

Le balayage peut être simple ou aller-retour.

Single : balayage du niveau de départ au niveau d'arrivée.

Dual : balayage du départ à l'arrivée, puis retour au niveau de départ.

Type de balayage

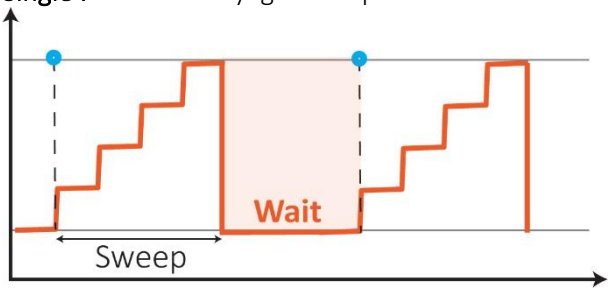
Le niveau d'entrée suit la loi de balayage linéaire ou logarithmique sélectionnée.

Déclenchement du balayage

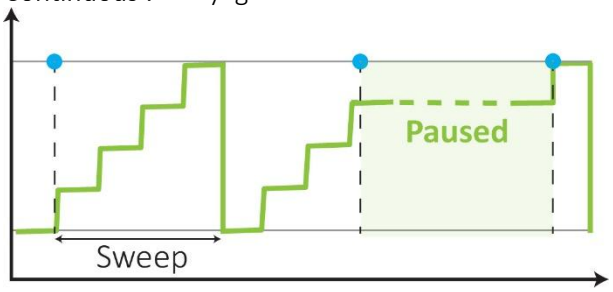
Le mode de déclenchement se règle dans le menu ; voir « *Déclenchement* ».

Le déclenchement peut être réglé en mode simple ou continu.

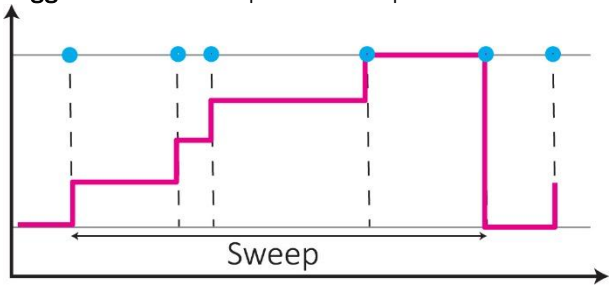
Single : un seul balayage du départ à l'arrivée.



Continuous : balayages continus entre les niveaux de départ et d'arrivée.



Toggle : avance d'un palier à chaque déclenchement.



Appuyer sur [Trigger] pour lancer le balayage.

Si le déclenchement est réglé sur Continuous et l'entrée sur Off, une pression sur la touche d'entrée active également le déclenchement.

Pendant un balayage continu, appuyer sur [Trigger] pour le mettre en pause ; appuyer à nouveau pour le reprendre.

Pendant un balayage simple, appuyer sur [Trigger] pour le relancer depuis le début.

REMARQUE



Dans un balayage aller-retour, le nombre de points indiqué correspond au trajet du départ à l'arrivée. Le nombre total de points est donc doublé.

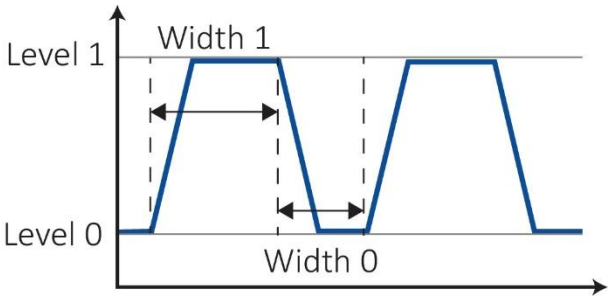
Impulsions

Tous les paramètres des impulsions se consultent et se modifient dans **Pulse Setup**. Appuyer sur **<Off>** pour afficher **<On>** et activer Pulse ; ce bouton permet aussi de le désactiver. Toute autre fonction réglée sur On passe automatiquement sur Off.



Principe du fonctionnement impulsionnel

Tous les modes peuvent fonctionner par impulsions entre deux niveaux, avec une durée réglable pour chaque niveau.



REMARQUE

La limitation de vitesse de variation reste applicable pendant les impulsions.

Largeur d'impulsion

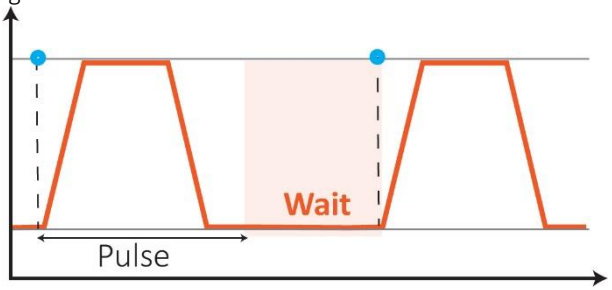
La largeur d'impulsion définit la durée de chaque impulsion. Elle est réglable de 100 µs à 1000 s avec une résolution de 100 µs (de 100 ms à 1000 s en mode CV).

Déclenchement des impulsions

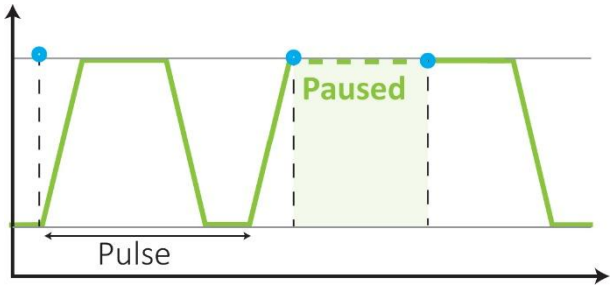
Le mode de déclenchement se règle dans le menu ; voir « *Déclenchement* ».

Le déclenchement peut être simple, continu ou alterné.

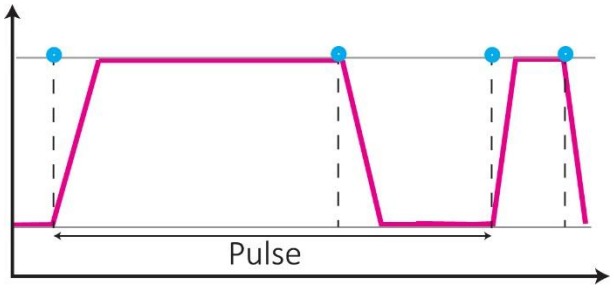
Single : un seul cycle de l'impulsion 1. Son niveau est maintenu pendant la largeur définie, puis l'entrée revient à Pulse Level 0 jusqu'au prochain déclenchement. La largeur de l'impulsion 0 est ignorée dans ce mode.



Continuous : impulsions continues. Chaque niveau est maintenu pendant la largeur d'impulsion définie.



Toggle : alterne entre les deux niveaux. La largeur d'impulsion n'est pas utilisée dans ce mode.



Appuyer sur [Trigger] pour lancer les impulsions.

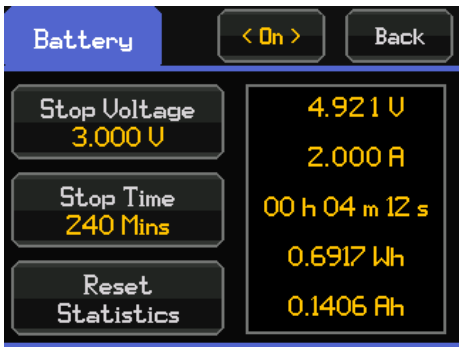
Si le déclenchement est continu et l'entrée désactivée, la touche d'entrée active également le déclenchement.

Pendant des impulsions continues, appuyer sur [Trigger] pour les mettre en pause ; appuyer à nouveau pour les reprendre.

Pendant une impulsion simple, appuyer sur [Trigger] pour la relancer depuis le début.

Configuration de la batterie

Tous les paramètres de batterie se consultent et se modifient dans Battery Setup. Appuyer sur <Off> pour afficher <On> et activer Battery ; ce bouton permet aussi de le désactiver. Toute autre fonction réglée sur On passe automatiquement sur Off.



Principe du fonctionnement en mode batterie

Cette fonction caractérise la décharge d'un élément de batterie. Elle est disponible dans tous les modes sauf la tension constante.

Pendant la décharge, l'écran de configuration de batterie indique simultanément, en temps réel, la capacité en Wh et Ah.

Activer l'entrée pour lancer l'essai de décharge : le chronomètre et les compteurs de capacité démarrent automatiquement. Le temps écoulé s'affiche en temps réel, jusqu'à 100 h avec une résolution de 1 s. Désactiver l'entrée met simplement l'essai en pause, en conservant la capacité et le temps écoulé.

Tension d'arrêt

Une tension d'arrêt peut être définie pour désactiver l'entrée dès que la tension mesurée devient inférieure à ce seuil, afin de contribuer à prévenir une décharge excessive. Si cela se produit pendant l'essai, celui-ci est mis en pause, l'entrée est désactivée et le chronomètre ainsi que les compteurs de capacité sont figés pour consultation.

Durée avant arrêt

Une durée d'arrêt peut être définie pour désactiver l'entrée dès que le temps écoulé atteint cette limite, afin de contribuer à prévenir une décharge excessive. Lorsque cette durée est atteinte, l'essai est mis en pause, l'entrée est désactivée et le chronomètre ainsi que les compteurs de capacité sont figés pour consultation.

Réinitialisation des statistiques

Réinitialiser la capacité mesurée et le temps écoulé pour préparer l'essai suivant.

8. NOTES D’APPLICATION

Ce chapitre donne des conseils pratiques d’utilisation. Les caractéristiques de la source, l’inductance des connexions et les boucles de régulation influent sur toutes les charges électroniques et peuvent provoquer une instabilité inattendue ou une mauvaise réponse dynamique. Les informations suivantes expliquent ces facteurs.

Sources

Les batteries sont des sources à faible impédance, généralement faciles à utiliser avec une charge électronique, hormis l’inductance éventuelle des connexions. Utiliser la tension d’arrêt de la fonction batterie pour les protéger d’une décharge excessive.

Les alimentations électroniques possèdent des boucles de régulation actives dont les caractéristiques dynamiques interagissent souvent avec la charge. Lorsque celle-ci possède aussi une régulation active dont la dynamique dépend de la source, le comportement de l’ensemble peut être impossible à prévoir.

Résistance de la source

Si la résistance de la source, connexions comprises, est importante, la tension baisse quand le courant augmente. Il faut alors veiller à maintenir en permanence la tension aux bornes de la charge au-dessus du minimum admissible.

Les particularités de la résistance de source en mode puissance constante sont décrites dans la section consacrée à ce mode ci-dessous.

Inductance de la source

L’inductance de la source et des connexions influe fortement sur la charge : elle produit une force électromotrice s’opposant à toute variation de courant. Lorsque le courant augmente, cette force réduit la tension aux bornes de la charge, éventuellement jusqu’à la saturation, ce qui peut provoquer des dépassements ou des oscillations.

Lorsque le courant baisse, l’inductance produit un transitoire de tension pouvant dépasser la tension nominale de la charge. Une varistance absorbe les transitoires non répétitifs jusqu’à 75 J, mais seulement une puissance répétitive de 1 W. Elle reste raccordée même si la protection de surtension désactive l’entrée. Si l’une de ces limites risque d’être dépassée, ajouter une protection externe, par exemple une diode de roue libre aux bornes de l’inductance de la source.

Capacité en parallèle

La charge peut uniquement absorber du courant et abaisser sa tension aux bornes. La source doit élever cette tension et fournir le courant de charge des capacités en parallèle. Si le courant disponible suffit largement à charger ces capacités à la vitesse requise, la charge absorbe l’excédent pendant la transition et le comportement est normal. Sinon, elle cesse de conduire jusqu’à ce que la tension finale soit atteinte. La reprise de conduction provoque alors un dépassement, suivi d’oscillations pendant la réponse de la source.

Stabilité de l’ensemble source-charge

Une boucle à gain élevé optimise la précision à charge constante. Certaines associations de caractéristiques de source, de connexions et de charge peuvent donc devenir instables. Les trois causes principales sont l’inductance des connexions ou de l’impédance de sortie de la source, la capacité en parallèle entre source et charge, y compris le condensateur de sortie de la source, et les caractéristiques des boucles de régulation actives de la source.

Le mode courant constant est généralement le plus stable, mais un autre mode permet parfois d'éviter l'instabilité. Les facteurs qui influencent la réponse transitoire peuvent aussi provoquer une instabilité ; les suggestions suivantes peuvent être utiles.

Le mode tension constante fonctionne autrement : l'erreur de tension est intégrée pour produire une demande de courant. Il en résulte un gain extrêmement élevé et un risque important d'instabilité.

De nombreuses alimentations possèdent des filtres de sortie L-C pour réduire le bruit. Leur déphasage supplémentaire peut accroître l'instabilité de l'ensemble source-charge. Sans amortissement aux bornes de l'inductance, un circuit résonant peut permettre le développement d'oscillations de forte amplitude.

Mesures correctives

En cas d'instabilité, observer la tension de la charge à l'oscilloscope. Si elle dépasse à un instant quelconque la force électromotrice à vide de la source, un élément inductif forme nécessairement un circuit résonant. Il faut trouver un moyen d'amortir ce circuit.

Comportement dynamique en régime transitoire

Pendant les transitions, le comportement dynamique dépend des mêmes facteurs que la stabilité : inductance série, capacité en parallèle et boucles de régulation. Pour fonctionner correctement, la charge ne doit ni saturer ni cesser de conduire pendant le cycle. Plus la vitesse demandée est élevée, plus les transitions risquent de présenter des anomalies.

Les variations de transconductance des FET modifient la dynamique des étages de puissance aux faibles et forts courants, ainsi qu'aux faibles tensions lorsque les capacités interélectrodes augmentent fortement. Le comportement est généralement optimal au milieu de la gamme de courant et pour des tensions comprises entre environ 3 V et, si l'impédance de source est importante, environ 3 V sous sa tension à vide.

Une vitesse de variation dépassant les capacités de l'ensemble source-charge peut provoquer de forts dépassements et des oscillations. Réduire cette vitesse améliore souvent considérablement la réponse.

Caractéristiques de la source

Les essais transitoires examinent les boucles de régulation de la source. Si sa réponse est sous-amortie, une charge active accentue généralement cet effet, surtout dans les modes sensibles aux variations de tension. À certaines fréquences, notamment élevées, la charge peut exciter les résonances des filtres L-C ou la fréquence propre d'une boucle. La réaction de la source peut être importante, voire causer des dommages.

Les générateurs mécaniques présentent une inductance et une inertie importantes ainsi qu'une réponse lente. N'effectuer leurs essais transitoires qu'à faible vitesse de variation.

Transitoires au démarrage

Deux cas sont à considérer selon que la source ou la charge est activée en premier.

Si la source est mise sous tension avant l'activation de la charge, un faible transitoire peut apparaître. Il ne dépasse généralement pas le niveau réglé, sauf aux très faibles courants, inférieurs à quelques ampères. Une vitesse de variation plus lente permet de le limiter.

Si la charge est activée avant la source, les transitoires peuvent être bien plus importants. La boucle cherche immédiatement à absorber le courant demandé. Sans tension de source, les commandes de grille appliquent la polarisation maximale aux FET de puissance

pour réduire leur résistance au minimum (<30 mΩ) et tenter de faire circuler du courant. Cet état provoque l’avertissement de la ligne d’état. Au démarrage, la source voit cette charge de 30 mΩ, d’où un fort transitoire de courant jusqu’à ce que la boucle réduise la polarisation des FET. Le mode résistance constante (CR), où une tension de source nulle devrait donner un courant nul, peut constituer une solution.

Pour tester le démarrage d’une alimentation, il est préférable d’utiliser une petite alimentation auxiliaire qui établit préalablement la conduction de la charge, avec des diodes d’isolement en série. Le courant passe alors de cette alimentation auxiliaire à l’alimentation testée lorsque sa tension de sortie apparaît.

Fonctionnement avec plusieurs appareils

Deux charges peuvent fonctionner en parallèle en mode courant constant, doublant ainsi le courant admissible et la puissance dissipable. Leurs connexions à la source doivent être aussi identiques que possible.

REMARQUE



Les différences de réponse en phase peuvent créer des problèmes de stabilité supplémentaires. Il n’est pas recommandé de mettre plus de deux appareils en parallèle. Ne pas tenter un fonctionnement multiple dans un mode autre que le courant constant.

Fonctionnement à tension nulle

Malgré sa très faible résistance interne, inférieure à 30 mΩ, permettant des courants élevés à faible tension, certaines applications exigent le courant maximal jusqu’à tension nulle. Ajouter alors une alimentation en série avec la source testée pour relever la tension à l’entrée de la charge. Il est fortement recommandé d’ajouter aussi une diode en série pour empêcher tout courant inverse.

L’alimentation supplémentaire doit fournir tout le courant de charge sans dégrader la stabilité dynamique de l’ensemble. Si possible, utiliser des batteries ; toutefois, le courant les décharge, et il faut éviter leur décharge complète.

La mesure de tension à distance est obligatoire, avec les fils de mesure raccordés à la source testée elle-même. L’alimentation supplémentaire doit fournir au moins la tension minimale de fonctionnement de la charge au courant considéré, augmentée des chutes de tension des connexions. La tension maximale admissible par le circuit de mesure à distance est toutefois de 4 V.

REMARQUE



Sans la diode série recommandée, l’alimentation supplémentaire et la charge à faible impédance peuvent appliquer une tension inverse à la source testée. Il est fortement recommandé d’ajouter un interrupteur capable de couper la totalité du courant de charge.

ATTENTION



Une diode est montée entre les bornes d’entrée de la charge. Elle conduit en cas de polarité inversée, même lorsque l’entrée de la charge est désactivée.

9. MENU DES UTILITAIRES



État au démarrage

L'état au démarrage est sélectionnable entre Last Settings et Defaults. Appuyer sur Power-on State pour le modifier.

Last Settings : recharge automatiquement les réglages présents à l'arrêt de l'appareil.

Defaults : démarre avec les valeurs par défaut ; voir « *Valeurs par défaut* ».

Avertisseur sonore

Un avertisseur émet un bip lorsqu'un bouton tactile est pressé ou qu'une erreur survient. Il est désactivé par défaut, <Off>. Appuyer sur Buzzer pour afficher <On> et l'activer.

Mémorisation et rappel



6 emplacements mémoire permettent de mémoriser et de rappeler les réglages de l'instrument.

Pour mémoriser une configuration, ouvrir Store avec l'onglet Store ①, puis appuyer sur un bouton Slot ②. Confirmer la mémorisation dans la fenêtre en appuyant sur OK.

Pour charger une configuration, ouvrir le menu de rappel avec l'onglet Recall ③, puis appuyer sur le bouton Slot ② souhaité. Confirmer le rappel dans la fenêtre en appuyant sur OK.

Les emplacements contenant des données affichent Saved ; les autres affichent Empty. Les données peuvent être remplacées à tout moment.

Rétablissement des valeurs par défaut

Cette fonction rétablit la plupart des réglages d'usine indiqués dans « *Valeurs par défaut* ». Les mémoires Store restent inchangées. Appuyer sur **Reset Defaults** ; une fenêtre s'affiche avec la demande « **Confirm Reset Defaults** ».

Réglages de l'affichage

Thème



Plusieurs thèmes de couleurs sont disponibles. Appuyer plusieurs fois sur **Theme** pour les parcourir ; l'interface change de couleur pour prévisualiser le thème. Le thème par défaut est Blue.

<Blue> // <Orange> // <Green> // <Pink> // <Light> // <Classic>

Rétroéclairage

Pour régler la luminosité, appuyer sur **Backlight** et choisir une option.



Déclenchement

Le comportement du déclenchement dépend de la fonction active ; voir *« Fonctions avancées »*.

Les options sont **Single**, **Continuous et Toggle.** Appuyer sur [Trigger] pour lancer la fonction ; RUN apparaît dans la barre d'état pendant son exécution. Si le déclenchement est continu et l'entrée désactivée, la touche d'entrée active également le déclenchement.

REMARQUE

Les fonctions s'activent avec les boutons On/Off de leurs menus respectifs. La fonction doit être sur ON avant de pouvoir démarrer avec [Trigger]. Voir *« Fonction »*.

10. COMMANDE A DISTANCE

Généralités

Commande locale et à distance

Au démarrage, l'instrument est en commande locale et toutes les fonctions du panneau avant sont disponibles. À réception d'une commande d'interface, il passe en commande à distance et le voyant Remote s'allume ; les commandes du panneau avant et de l'écran tactile sont alors désactivées. Appuyer sur [Home] pour revenir en local. La réception d'un nouveau caractère sur l'interface rétablit toutefois la commande à distance. Le retour en local conserve les dernières valeurs réglées à distance.

Configuration de l'interface distante

L'ALD1120 peut être commandé à distance par sa connexion USB.

L'interface USB est reconnue comme un périphérique de classe CDC (Communications Device Class) et communique avec le logiciel par un pilote standard de port COM virtuel sur le PC. Le micrologiciel peut être mis à jour sur site par USB ; voir *« Mise à jour du micrologiciel »*.

Interface USB

La commande à distance par USB nécessite un pilote de classe CDC (Communications Device Class) sur le PC pour créer un port COM virtuel.

Windows 10 et versions ultérieures installent automatiquement un pilote adapté. Sur les versions antérieures, Microsoft fournit un pilote adapté, mais il n'est pas installé par défaut. Le fichier de données (.INF) qui pilote l'installation est disponible sur www.aimtti.com.

Si nécessaire, décompresser le pilote USB téléchargé.

REMARQUE

Le même pilote est utilisé par de nombreux autres instruments TTi et peut déjà être connu du PC.

Première installation du pilote USB

Pour installer le pilote pour la première fois :

- Mettre d'abord l'appareil sous tension.
- Relier ensuite le port USB au PC.

REMARQUE

Sous Windows 10 ou version ultérieure, le système installe automatiquement le pilote.

Les fonctions Plug-and-Play de Windows doivent détecter le nouveau matériel USB et, éventuellement après une recherche sur Internet, demander l'emplacement d'un pilote adapté.

Suivre les indications de Windows et sélectionner le fichier téléchargé USB_ARM_VCP_xxx.INF, où xxx représente le numéro de version.

Si Windows ne termine pas la procédure, notamment lorsqu'il recherche d'abord les identifiants Vendor ID et Product ID sur Internet, l'instrument peut apparaître comme ne fonctionnant pas correctement dans le Gestionnaire de périphériques. Sélectionner alors l'appareil, faire un clic droit, choisir « Mettre à jour le pilote », puis « Rechercher les pilotes sur mon ordinateur », et sélectionner le fichier .INF téléchargé.

Après installation, Windows attribue un numéro de port COM à cet appareil. Ce numéro dépend des affectations antérieures sur le PC ; le Gestionnaire de périphériques permet de le trouver. Chaque instrument possède un identifiant USB unique mémorisé par le système et retrouve le même port COM sur le même PC, quelle que soit la prise utilisée. Le port disparaît lorsque l'instrument est débranché ou hors tension. Les autres instruments reçoivent des numéros différents.

REMARQUE



Un autre PC peut attribuer un numéro COM différent au même instrument, selon son historique d'installation. Le Gestionnaire de périphériques permet de modifier les affectations.

Exécution des commandes

Il n'existe ni paramètres dépendants ou couplés, ni commandes à exécution chevauchée, ni éléments de données de programme de type expression, ni en-têtes de commandes composés.

Les commandes sont distinctes et séquentielles. Elles sont exécutées à l'analyse et immédiatement considérées comme terminées. Le bit Operation Complete (bit 0) du registre d'événements standard n'est donc positionné que par *OPC. La commande *OPC ou la requête *OPC? permet de synchroniser l'appareil grâce à l'exécution séquentielle des commandes distantes.

Signalement d'état

L'état des erreurs est conservé dans les registres décrits ci-après et représentés dans le schéma d'état en fin de section. Ce produit n'utilise pas tous les bits et registres ; voir « *Modèle d'état ALD1120* ».

Registres d'événements standard et de validation (ESR/ESE)

Les bits positionnés dans le registre d'événements standard dont les bits correspondants sont validés dans le registre de validation provoquent le positionnement du bit ESB dans le registre d'octet d'état.

*ESR? lit et efface le registre d'événements standard. *ESE<NR1> règle son registre de validation et *ESE? le lit.

Au démarrage, ce registre est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

Bit 7	Positionné à la mise sous tension de l'instrument.
Bit 6	Demande utilisateur (non utilisé).
Bit 5	Positionné lorsqu'une erreur de syntaxe est détectée dans une commande du bus. L'analyseur est réinitialisé et reprend à l'octet suivant du flux d'entrée.
Bit 4	Positionné si une erreur survient pendant l'exécution d'une commande entièrement analysée. Le numéro correspondant est indiqué dans le registre d'erreurs d'exécution.
Bit 3	Non utilisé.

Bit 2	Positionné lorsqu'une erreur survient. Son numéro est indiqué dans le registre d'erreurs de requête ; voir « Messages d'erreur ».
Bit 1	Non utilisé.
Bit 0	Positionné en réponse à la commande *OPC.

Registre d'octet d'état (STB/SRE)

Le registre d'octet d'état est lu par *STB?, qui renvoie MSS au bit 6, ou par une interrogation série, qui renvoie RQS au bit 6.

Au démarrage, ce registre est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

Bit 7	OPEN	Positionné si des bits du registre STATus:OPERation:CONDition correspondent à des bits positionnés dans STATus:OPERation:ENABle.
Bit 6	RQS/ MSS	Selon IEEE Std. 488.2, ce bit contient les messages de demande de service et de synthèse générale d'état. RQS est renvoyé par une interrogation série et MSS par *STB?.
Bit 5	ESB	Positionné si des bits positionnés dans le registre d'événements standard correspondent à des bits positionnés dans son registre de validation.
Bit 4	MAV	Positionné lorsqu'un message de réponse est formaté et prêt à être envoyé au contrôleur. Remis à zéro après l'envoi du terminateur de réponse.
Bit 3		Non utilisé.
Bit 2	EAV	La file d'erreurs n'est pas vide. Positionné lorsqu'elle contient une ou plusieurs entrées.
Bit 1		Non utilisé.
Bit 0	INST	Positionné lorsqu'une limite ou un déclenchement est détecté sur un canal, d'après le registre de synthèse de fonctionnement de l'instrument (OISR).

Registre de synthèse de fonctionnement de l'instrument (OISR/OISE)

Les bits positionnés dans le registre de validation de synthèse de fonctionnement dont les bits correspondants sont positionnés dans le registre de synthèse provoquent le positionnement d'INST dans l'octet d'état.

OISR? lit et efface le registre de synthèse de fonctionnement. OISE <NR1> règle son registre de validation et OISE? le lit.

Chaque bit de ce champ possède la signification suivante.

Au démarrage, ce registre est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

Bit 15	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 14	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 13	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 12	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 11	Synthèse des registres ETR4 et ETE4
Bit 10	Synthèse des registres ISR4 et ISE4
Bit 9	Synthèse des registres CSR4 et CSE4
Bit 8	Synthèse des registres ETR3 et ETE3
Bit 7	Synthèse des registres ISR3 et ISE3
Bit 6	Synthèse des registres CSR3 et CSE3
Bit 5	Synthèse des registres ETR2 et ETE2
Bit 4	Synthèse des registres ISR2 et ISE2
Bit 3	Synthèse des registres CSR2 et CSE2
Bit 2	Synthèse des registres ETR1 et ETE1
Bit 1	Synthèse des registres ISR1 et ISE1
Bit 0	Synthèse des registres CSR1 et CSE1

Registres d'état de canal et de validation (CSR/CSE)

Ils signalent au contrôleur l'apparition ou la disparition de conditions depuis la dernière lecture.

Les bits positionnés dans CSR<N> correspondant à des bits validés dans CSE<N> positionnent le bit CSR<N> du registre de synthèse de fonctionnement. <N> vaut 1 pour la sortie 1.

CSR<N>? lit et efface le registre d'état de canal. CSE<N> <NR1> règle son registre de validation et CSE<N>? le lit.

Au démarrage, ce registre est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

Bit 15	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 14	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 13	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 12	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 11	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 10	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 9	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 8	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 7	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 6	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 5	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 4	Positionné lorsque la modulation de sortie est activée.
Bit 3	Positionné lorsque la sortie est écrêtée.
Bit 2	Positionné lorsque la sortie atteint la limite de puissance (mode non régulé).
Bit 1	Positionné lorsque la sortie atteint la limite de courant (mode courant constant).
Bit 0	Positionné lorsque la sortie atteint la limite de tension (mode tension constante).

Registre d'état d'entrée (ISR/ISE)

Les bits du registre d'état d'entrée reflètent en permanence l'état actuel des conditions signalées. ISR? lit le registre sans modifier son contenu. Au démarrage, il est normalement réglé sur 1, entrée désactivée, sauf si l'option de démarrage du menu Utilities conserve l'état précédent.

Bit 15	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 14	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 13	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 12	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 11	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 10	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 9	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 8	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 7	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 6	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 5	Événement de limitation à basse tension
Bit 4	Protection de rapport cyclique : positionné en mode 2,5 ms si la limite de puissance et de durée autorisée est dépassée. Sans intervention, la protection de surpuissance déclenche 10 secondes plus tard.
Bit 3	La charge ne conduit pas, car la tension de la source est inférieure au seuil de coupure réglé.
Bit 2	La charge n'absorbe pas le courant attendu, car le circuit de limitation de puissance le restreint.

Bit 1 La charge ne peut pas absorber le courant demandé, car la tension de la source est insuffisante.
Bit 0 Indique l'état actuel du réglage d'activation de l'entrée.

Registre d'événements de déclenchement (ETR/ETE)

Ils signalent au contrôleur l'apparition ou la disparition de conditions depuis la dernière lecture.

Les bits positionnés dans ETR<N> correspondant à des bits validés dans ETE<N> positionnent le bit ETR<N> de la synthèse de fonctionnement. <N> vaut 1 pour la sortie 1.

ETR<N>? lit et efface le registre d'état d'entrée. ETE<N> <NR1> règle le registre de validation d'état d'entrée et ETE<N>? le lit.

Au démarrage, ce registre est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

Bit 15 Réservé pour un usage ultérieur
Bit 14 Réservé pour un usage ultérieur
Bit 13 Réservé pour un usage ultérieur
Bit 12 Réservé pour un usage ultérieur
Bit 11 Réservé pour un usage ultérieur
Bit 10 Positionné lors d'un déclenchement sur courant inverse.
Bit 9 Positionné lors d'un déclenchement Powerflex.
Bit 8 Positionné lors d'un déclenchement sur basse tension.
Bit 7 Positionné lors d'un déclenchement sur puissance élevée.
Bit 6 Positionné lors d'un événement Triplink.
Bit 5 Positionné lors d'un défaut matériel.
Bit 4 Positionné lors d'un déclenchement lié à la mesure de tension.
Bit 3 Positionné lors d'un déclenchement OTP.
Bit 2 Positionné lors d'un déclenchement OPP.
Bit 1 Positionné lors d'un déclenchement OCP.
Bit 0 Positionné lors d'un déclenchement OVP.

Registre d'erreurs d'exécution

Ce registre contient le numéro de la dernière erreur survenue sur l'interface actuelle. EER? le lit et l'efface. Au démarrage, il est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

Signification des messages d'erreur :

0 Aucune erreur
101 Erreur de commande
103 Donnée hors plage
104 Erreur d'exécution. La commande est valide, mais un paramètre est incorrect ou inapplicable dans les conditions actuelles.

Registre d'état de fonctionnement

Les bits positionnés dans le registre de validation d'état de fonctionnement correspondant à des bits positionnés dans le registre d'état de fonctionnement positionnent le bit OPEN dans le registre de demande d'octet d'état.

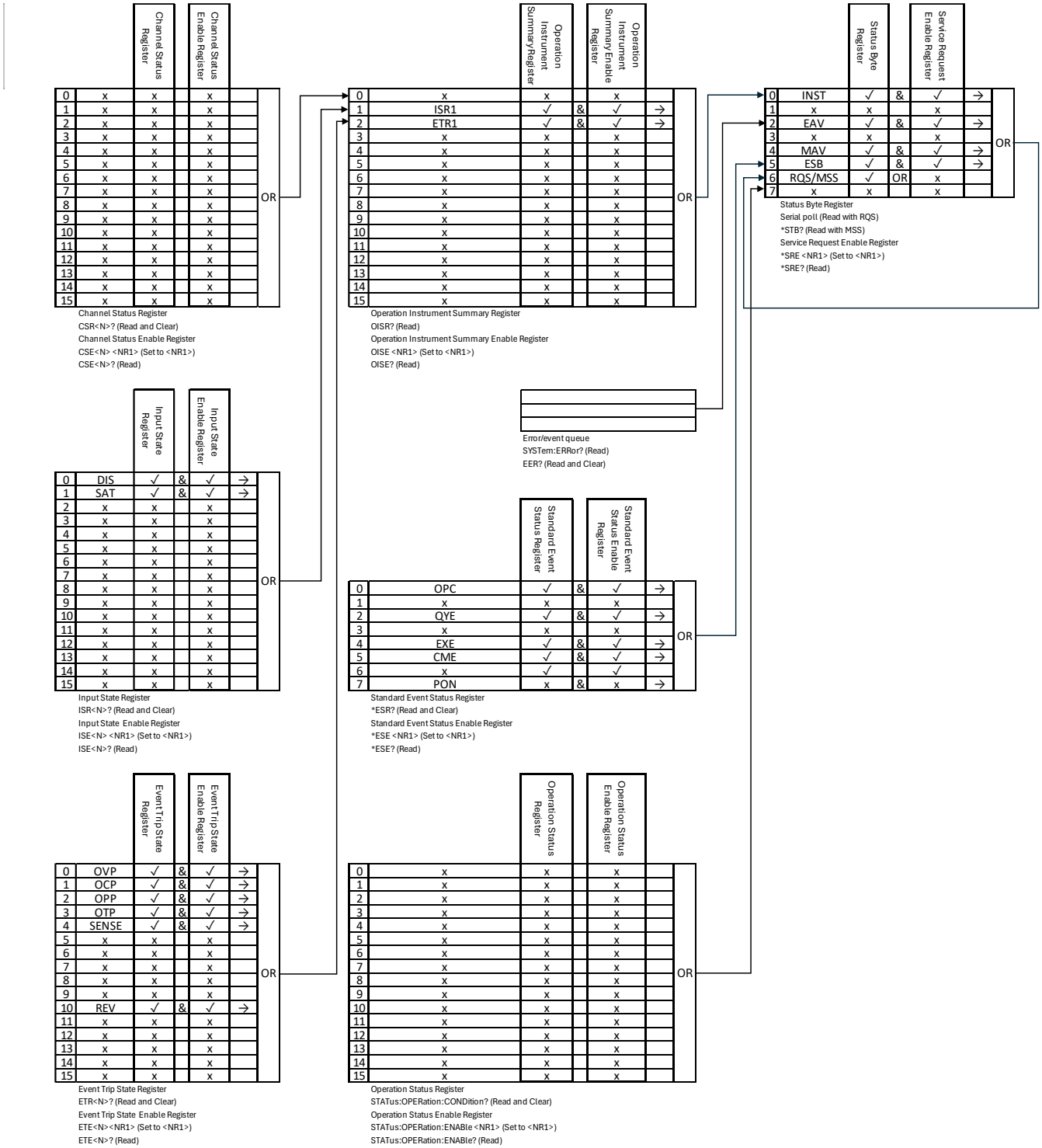
STATus:OPERation:CONDition? lit et efface le registre d'état de fonctionnement. STATus:OPERation:ENABle <NR1> règle son registre de validation et STATus:OPERation:ENABle? le lit.

Au démarrage, ce registre est mis à 0 pour toutes les instances d'interface.

STATus:OPERation:CONDition / STATus:OPERation:ENABle

Bit 15	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 14	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 13	Réservé pour un usage ultérieur
Bit 12	Des mesures sont disponibles dans la mémoire tampon.
Bit 11	Séquence en cours d'exécution.
Bit 10	Mode séquence actuellement actif.
Bit 9	Déclenchement détecté sur la broche globale d'entrée.
Bit 8	Positionné si l'étalonnage ou l'essai en cours a échoué.
Bit 7	Positionné pendant une correction.
Bit 6	Positionné lorsque le modèle de déclenchement est en attente d'armement.
Bit 5	Positionné lorsque le modèle de déclenchement est en attente de déclenchement.
Bit 4	Positionné pendant une mesure active.
Bit 3	Positionné pendant un balayage.
Bit 2	Positionné pendant un changement de gamme.
Bit 1	Positionné lorsque l'instrument attend une stabilisation suffisante des signaux qu'il commande pour commencer les mesures.
Bit 0	Positionné pendant un étalonnage.

Modèle d'état ALD1120



11. COMMANDES SCPI

Présentation de SCPI

Cet instrument utilise les commandes SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) pour la commande à distance. Fondées sur SCPI Version 1999, elles en respectent la syntaxe et les règles, y compris celles qui ne proviennent pas de la norme. Elles se divisent en commandes communes et commandes de sous-systèmes.

Les commandes communes sont définies par IEEE 488.2 pour les fonctions communes aux instruments, comme l'interrogation de l'état ou le rétablissement des paramètres par défaut.

Les commandes de sous-systèmes réalisent les fonctions propres à l'instrument et permettent de régler et d'interroger tous les paramètres. Elles sont regroupées par fonction dans une arborescence à un ou plusieurs niveaux sous la racine.

Les crochets ([ ]) indiquent un mot-clé facultatif. Les majuscules distinguent la forme courte de la forme longue des mots-clés.

EXEMPLE

La commande suivante règle le niveau de départ du balayage sur 5 :

[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt 5.000

Les formes suivantes sont équivalentes et règlent toutes le niveau de départ sur 5 W dans cet exemple.

SOUR:SWE:LEV:STAR 5.000

SWE:LEV:STAR 5

Plusieurs commandes SCPI peuvent être regroupées dans un message, séparées par un point-virgule.

EXEMPLE

Le message combiné suivant règle le départ sur 5 et l'arrivée sur 20. Avec ces commandes :

[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt <NRF>

[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP <NRF>

les messages suivants produisent tous le même résultat :

SOURce:SWEep:LEVel:STARt 5;:SOURce:SWEep:LEVel:STOP 20

SOUR:SWE:LEVel:STAR 5;:SOUR:SWE:LEV:STOP 20

SOUR:SWE:LEVel:STAR 5; STOP 20

Le caractère : après ; ramène l'analyseur SCPI à la racine. Si les commandes du message appartiennent au même sous-système, le deux-points peut être omis. Un terminateur, généralement un saut de ligne, termine le message et rétablit le chemin courant à la racine.

Exemple SCPI de balayage

EXEMPLE



Cet exemple configure et lance un balayage par commandes SCPI.

· Rétablir les valeurs par défaut.	*RST
· Sélectionner le mode puissance constante.	[SOURce:]MODe CP
· Régler le départ du balayage sur 5 W.	[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt 5
· Régler l'arrivée du balayage sur 20 W.	[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP 20
· Régler la durée sur 1 seconde par palier.	[SOURce:]SWEep:TIMe 1
· Régler le nombre de paliers sur 20.	[SOURce:]SWEep:STEPs 20
· Sélectionner un balayage aller-retour.	[SOURce:]SWEep:SLOPe DUAL
· Sélectionner un balayage linéaire.	[SOURce:]SWEep:TYPe LINear
· Activer la fonction de balayage.	[SOURce:]FUNCtion SWEep
· Activer l'entrée. Le balayage se déclenche à l'activation de l'entrée.	[INPut:]STATe 1

Format des données de paramètres

<NR1>	Nombre sans partie fractionnaire, donc entier. Exemple : 451
<NR2>	Nombre avec point décimal explicite. Exemple : 0.451
<NR3>	Nombre avec point décimal explicite et exposant. Exemple : 45.1e+01
<NRF>	Nombre dans tout format. Exemple : 12, 12·00, 1·2 e1 et 120 e-1 représentent tous le nombre 12.
<CPD>	<CHARACTER PROGRAM DATA> : mnémonique court ou chaîne, comme ON ou OFF. Plusieurs paramètres CPD sont notés <CPD1>, <CPD2>, <CPD3>, etc.
<CRD>	<CHARACTER RESPONSE DATA> : renvoie un mnémonique court ou une chaîne. Seule la forme courte du paramètre est renvoyée.
<Bool>	Donnée booléenne. Exemple : 0 | 1 ou ON | OFF
<Quad>	Nombre en notation à quatre groupes séparés par des points.
<Unquoted String>	Chaîne sans guillemets.

Sous-systèmes SCPI

:SOURce	SOURce contient les commandes de configuration de l'instrument.
:INPut	INPut configure l'état du signal d'entrée.
:OUTPut	OUTPut configure l'état du signal de sortie.
:LIMit	LIMit configure les limites.
:MEASure	MEASure renvoie la mesure.
:STATus	STATus permet d'interroger le registre des conditions de fonctionnement.
:SYSTem	SYSTem regroupe des fonctions indépendantes de la configuration de l'instrument, comme le réglage du déclenchement.

Commandes de requête

Toutes les commandes, sauf celles en orange, deviennent des requêtes en ajoutant ? à la fin. Elles renvoient la valeur ou le paramètre actuel sous la forme <...>. Les commandes en bleu sont uniquement des requêtes.

Commandes globales

*IDN?

Interroge l'identification de l'instrument. La réponse exacte dépend de sa configuration et suit le format <Manufacturer, Model, Serial No., XX.xx>.

FW?

Interroge les versions du micrologiciel.

État

*STB?

Interroge l'octet d'état au format numérique <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir la section Signalement d'état.

*SRE <NR1>

Règle ou renvoie le registre de validation d'octet d'état au format <NR1>. Réponse à la requête : <NR1>. Voir Signalement d'état.

OISR?

Interroge le registre de synthèse de fonctionnement au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

OISE <NR1>

Règle ou renvoie le registre de validation de synthèse de fonctionnement au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

CSR1?

Interroge le registre d'état de canal au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

CSE1 <NR1>

Règle ou renvoie le registre de validation d'état de canal au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

ETR1?

Interroge le registre d'événements de déclenchement au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

ETE1 <NR1>

Règle ou renvoie le registre de validation des événements de déclenchement au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

ISR1?

Interroge le registre d'état d'entrée, qui reflète les conditions actuelles. Sa lecture ne modifie pas son contenu. Voir Signalement d'état.

ISE1 <NR1>

Règle ou renvoie le registre de validation d'état d'entrée au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

EER?

Interroge le numéro d'erreur le plus récent. Réponse : <NR1>.

*ESR?

Interroge le registre d'événements standard au format <NR1>, puis l'efface. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

*ESE <NR1>

Interroge le registre de validation d'événements standard au format <NR1>. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

*OPC

Positionne le bit Operation Complete (bit 0) dans le registre d'événements standard. L'effet est immédiat, toutes les opérations étant séquentielles. La requête renvoie 1 lorsque toutes les opérations en attente sont terminées. Permet de vérifier la fin d'une commande longue.

STATus:OPERation:CONDition?

Interroge le registre des conditions de fonctionnement. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

STATus:OPERation:ENABle <NR1>

Règle ou renvoie le registre de validation d'état de fonctionnement. Réponse : <NR1>. Voir Signalement d'état.

QER?

Interroge et efface le registre d'erreurs de requête. Réponse : <NR1>.

*TRG

Lance une exécution Trigger and Hold.

*RST

Rétablit les valeurs par défaut des paramètres de l'instrument.

*CLS

Efface la structure d'état et, indirectement, le registre d'octet d'état.

Système

SYSTem:ERRor[:NEXT]?

Interroge l'erreur suivante du journal. Si celui-ci est vide, renvoie "0, No Error".

SYSTem:TRIGger

Lance une exécution Trigger and Hold.

SYSTem:LOCal

Revient en commande locale, comme une pression sur Home lorsque Remote est allumé. La commande suivante rétablit le mode distant.

[SYSTem:]TRIGger:TYPe <String>

Règle ou renvoie le type de déclenchement <String> CONTinuous|SINGle|TOGGle.
Réponse : <String>.

Source (configuration de la charge)

[SOURce:]LEVel <NRF>

Règle le niveau de charge sur <NRF>.

[SOURce:]SLEW <String>

Règle la vitesse de variation sur <String> SLOW|MEDium|FAST.

[SOURce:]MODe <String>

Règle le mode de charge sur <String> CC|CV|CP|CR.

[SOURce:]FUNCtion <String>

Règle la fonction sur <String> PULSe|BATTery|SWEep|CONTinuous.

[SOURce:]RANGe <NRF>

Règle la gamme de courant (A) sur <NRF> A.

Impulsions

[SOURce:]PULSe:LEVel:0 <NRF>

Règle le niveau d'impulsion 0 sur <NRF>.

[SOURce:]PULSe:LEVel:1 <NRF>

Règle le niveau d'impulsion 1 sur <NRF>.

[SOURce:]PULSe:TIMe:0 <NRF>

Règle la durée d'impulsion 0 (s) sur <NRF>.

[SOURce:]PULSe:TIMe:1 <NRF>

Règle la durée d'impulsion 1 (s) sur <NRF>.

Balayage

[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt <NRF>

Règle le niveau de départ du balayage sur <NRF>.

[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP <NRF>

Règle le niveau d'arrivée du balayage sur <NRF>.

[SOURce:]SWEep:STEPs <NRF>

Règle le nombre de paliers du balayage sur <NRF>.

[SOURce:]SWEep:TIMe <NRF>

Règle la durée de balayage sur <NRF>.

[SOURce:]SWEep:SLOPe <String>

Règle le mode de balayage sur <String> SINGle|DUAL.

[SOURce:]SWEep:TYPe <String>

Règle le type de balayage sur <String> LINear|LOGarithmic.

Batterie

[SOURce:]BATTery:STOP:VOLTage <NRF>

Règle la tension d'arrêt du test de batterie (V) sur <NRF>.

[SOURce:]BATTery:STOP:TIMe <NRF>

Règle la durée avant l'arrêt du test de décharge de la batterie (s) sur <NRF>.

[SOURce:]BATTery:CAPacity:Ah?

Interroge la capacité de la batterie (Ah).

[SOURce:]BATTery:CAPacity:Wh?

Interroge la capacité de la batterie (Wh).

[SOURce:]BATTery:TIMe?

Interroge la durée du test de batterie (h).

Mesure

[MEASure:]VOLTage?

Interroge la tension mesurée (V).

[MEASure:]CURRent?

Interroge le courant mesuré (A).

Entrée

[INPut:]STATe <Bool>

Règle l'état d'activation de l'entrée sur <Bool> OFF|ON|0|1.

[INPut:]SENSe <String>

Règle la mesure de tension sur <String> INTernal|EXTernal.

[INPut:]PROTection:CLEar

Efface tous les déclenchements de protection du système.

Limite

LIMit:VOLTage <NRF>

Règle la limite de tension (V) sur <NRF>.

LIMit:CURRent <NRF>

Règle la limite de courant (A) sur <NRF>.

LIMit:POWer <NRF>

Règle la limite de puissance (W) sur <NRF>.

12. MAINTENANCE

Le fabricant ou ses représentants à l'étranger assurent la réparation des appareils défectueux. Si le propriétaire souhaite assurer lui-même l'entretien, celui-ci doit être effectué uniquement par du personnel qualifié avec le guide de maintenance, disponible auprès du fabricant ou de ses représentants.

Nettoyage

Nettoyer avec un chiffon légèrement humidifié d'eau ou de détergent doux. Ne jamais utiliser de solvants, qui risqueraient d'endommager le boîtier.

AVERTISSEMENT



Pour éviter tout choc électrique ou dommage à l'instrument, ne jamais laisser d'eau pénétrer dans le boîtier.

Fusible secteur interne

Type de fusible requis :

1 A 250 V temporisé (T), à fort pouvoir de coupure (HRC), 5 x 20 mm

Remplacer les fusibles uniquement par des fusibles du type et du courant nominal spécifiés. Les fusibles de fortune et le court-circuitage des porte-fusibles sont interdits.

Avant de remplacer le fusible, débrancher l'instrument du secteur. Retirer les 5 vis de fixation arrière et les deux vis supérieures du panneau avant. Faire coulisser le capot vers l'arrière, puis le soulever. Remplacer le fusible par le type correct, puis remettre le capot et les vis.

REMARQUE



Le fusible assure principalement la sécurité et limite les dommages lors de la défaillance d'un composant de commutation. S'il fond, son remplaçant risque fortement de fondre aussi, car l'instrument est défectueux. Dans ce cas, retourner l'instrument au fabricant pour réparation.

Étalonnage

Pour maintenir la précision spécifiée, vérifier l'étalonnage chaque année et l'ajuster si nécessaire. La procédure et la liste du matériel de test étalonné requis figurent dans le guide de maintenance.

Mise à jour du micrologiciel

Le micrologiciel se met à jour par USB avec un utilitaire PC fourni par le fabricant. Celui-ci utilise un pilote USB HID (périphérique d'interface humaine), normalement déjà installé sur tout PC équipé d'un port USB.

L'instrument doit être placé dans un mode spécial autorisant la réception de la mise à jour. Sans ce mode, la mise à jour est impossible.

- Vérifier que l'instrument est sous tension et relié au PC par un câble USB.
- Maintenir enfoncé USB UPDATE sur le panneau arrière. Si l'opération réussit, Firmware Update apparaît sur l'écran de l'ALD.
- L'instrument attend alors la mise à jour du PC par USB. L'utilitaire Windows peut être lancé.
- La dernière mise à jour et l'utilitaire de transfert sont disponibles sur https://www.aimtti.com/
- Décompresser le fichier téléchargé, puis lancer File Transfer Utility.
- Dans File Transfer Utility, sélectionner File puis Open.
- Ouvrir le fichier ALD1120.hex.
- Sélectionner Start Update.
- À la fin de la mise à jour, l'instrument redémarre et est prêt à l'emploi.

REMARQUE



Après une mise à jour du micrologiciel, les réglages sont automatiquement rétablis à leurs valeurs par défaut.

13. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Précisions valables pendant 1 an, de 19 °C à 25 °C, après 30 min de préchauffage.

Les caractéristiques générales s'appliquent de 5 °C à 40 °C.

Les caractéristiques typiques sont déterminées par conception et ne sont pas garanties.

Valeurs maximales d'entrée

Valeurs maximales d'entrée

Courant	24 A
Tension	120 V
Puissance	120 W
Tension minimale de fonctionnement	≤ 700 mV @ 24 A
Résistance effective minimale	30 mΩ (typique)
Courant de fuite à l'arrêt	<60 µA (typique)
Polarité inversée	24 A (la diode conduit)
Tension d'isolement	±300 V DC par rapport à la masse du châssis

Modes de fonctionnement

Mode CC

Gammes	0 à 2 A (limité à 40 W). 0 à 24 A
Précision	±(0,1 % + 0,05 % de la gamme)
Résolution	Gamme 2 A : 100 µA. Gamme 24 A : 1 mA
Régulation	Identique à la précision spécifiée (compensation automatique)
Temps de transition minimal à courant maximal	Gamme 2 A : 4 µs. Gamme 24 A : 12 µs

Mode CP

Gamme	0 à 40 W (limité à 2 A). 0 à 120 W
Précision	± (0,2 % + 2 mW + 0,05 % de la gamme de courant)
Résolution	1 mW
Régulation	Identique à la précision spécifiée (compensation automatique)
Temps de transition minimal à courant maximal	Gamme 40 W : 4 µs. Gamme 120 W : 12 µs

Mode CR

Gamme	100 mΩ à 10 kΩ
Précision	± (0,2 % + 2 mΩ + 0,05 % de la gamme de courant)
Résolution	4 chiffres (minimum 1 mΩ)
Régulation	Identique à la précision spécifiée (compensation automatique)
Temps de transition minimal à courant maximal	Gamme 2 A : 4 µs. Gamme 24 A : 12 µs

Mode CV

Gamme	0 à 120 V
Précision	±(0,05 % + 0,01 % FS)
Résolution	1 mV
Régulation	Identique à la précision spécifiée (compensation automatique)

Fonctions

Impulsions

Modes disponibles	CC, CP, CR, CV
Niveau d'impulsion 0/1	Identique à la gamme de chaque mode
Largeur d'impulsion 0/1	100 µs à 1000 s. 100 ms à 1000 s (CV)
Résolution de largeur d'impulsion	100 µs

Décharge de batterie

Modes disponibles	CC, CP, CR
Mesure de capacité	Wh et Ah. Mise à jour chaque seconde
Durée avant arrêt	1 min à 99,99 h (résolution 1 min)
Tension de coupure	0 à 120 V (résolution 1 mV)

Balayage

Modes disponibles	CC, CP, CR, CV
Niveaux de départ et d'arrivée	Identique à la gamme de chaque mode
Durée par palier	1 ms à 1000 s (résolution 1 ms). 100 ms à 1000 s (CV)
Mode de balayage	Simple / Aller-retour
Type	Linéaire / Logarithmique
Nombre de paliers	2 à 1000

Vitesse de variation

Fast	Aucune limitation ; réponse la plus rapide possible.
Medium	Limitation contribuant à réduire les dépassements ou les oscillations.
Slow	Limitation importante pour contribuer à réduire l'instabilité éventuelle de l'ensemble source-charge ou du montage.

Protection

OPP	L'entrée est désactivée si la puissance dépasse la limite réglée, de 0 à 125 W.
OCP	L'entrée est désactivée si le courant dépasse la limite réglée, de 0 à 25 A.
OVP	L'entrée est désactivée si la tension dépasse la limite réglée, de 0 à 125 V.
Tension excessive	Les limiteurs de surtension commencent à conduire au-delà de 140 V.
Température	L'entrée est désactivée si la température du dissipateur dépasse les limites de sécurité.
Polarité inversée	La protection déclenche si un courant inverse est détecté. La fenêtre reste affichée jusqu'à suppression de l'inversion de polarité.
Mesure de tension à distance	La protection déclenche si la tension d'entrée dépasse de plus de 4,5 V la tension mesurée à distance, lorsque cette mesure est activée.

Caractéristiques de mesure

Tension et courant	Valeurs mesurées du courant dans la charge et de la tension à ses bornes
Puissance et résistance	Puissance et résistance équivalente de charge, calculées à partir de la tension et du courant.
Précision de tension	±(0,05 % + 0,01 % FS)
Résolution de tension	1 mV
Précision de courant	±(0,1 % + 0,05 % de la gamme)
Résolution de courant	Gamme 2 A : 100 µA. Gamme 24 A : 1 mA

Mesure de tension à distance

Bornes	Douilles banane de 4 mm espacées de 19 mm.
Impédance d'entrée	Valeur nominale : 2,2 MΩ entre chaque entrée et la borne négative de charge
Décalage maximal de mesure	4 V (marge pour l'alimentation de décalage en fonctionnement à tension nulle)

Interfaces

USB	Commande numérique complète par USB. Connexion matérielle USB 2.0 standard, réalisée sous forme de port COM virtuel. Compatible SCPI.
Temps de traitement des commandes distantes	Typique : < 100 ms

Généralités

Bornes	Douilles banane de 4 mm espacées de 19 mm.
Affichage	IPS TFT 2,8" (320x240), rétroéclairé, tactile résistif à 4 fils.
Saisie des données	Navigation tactile ou au bouton rotatif ; saisie directe des valeurs au pavé numérique ou au bouton rotatif.
Réglages mémorisés	Jusqu'à 6 configurations complètes en mémoire non volatile.
Dimensions et poids	213 x 228 x 98 mm (LxPxH). 1,7 kg
Alimentation	100-240 V AC ±10 % 50/60 Hz ; 30 VA max. Catégorie de surtension II.
Conditions de fonctionnement	+5 °C à 40 °C, 20-80 % HR.
Conditions de stockage	-20 °C à + 60 °C.
Refroidissement	Ventilateur à vitesse variable. Sortie d'air à l'arrière.
Environnement	Usage intérieur jusqu'à 2000 m d'altitude, degré de pollution 2.
Sécurité et CEM	Conforme à EN61010-1 et EN61326-1. Toutes les entrées : 300 V crête max. par rapport à la terre.
Antivol	Antivol Kensington

Thurlby Thandar Instruments Ltd. poursuit une politique de développement continu et se réserve le droit de modifier les caractéristiques sans préavis.

14. VALEURS PAR DEFAUT

À la livraison, la charge électronique est réglée comme suit :

Mode	CC			
Vitesse de variation	Medium			
Tension d'arrêt batterie	0 V			
Durée avant arrêt de la décharge de batterie	60 min			
OVP	125 V			
OCP	25 A			
OPP	125 W			
Mesure de tension à distance	Off			
Gamme	24 A / 120 W			
Entrée	Off			
Réglages propres au mode				
	CC	CV	CP	CR
Niveau (Level)	0 A	0 V	0 W	10 kΩ
Fonction	Continuous (aucune)	Continuous (aucune)	Continuous (aucune)	Continuous (aucune)
Départ du balayage	0 A	0 V	0 W	10 kΩ
Arrivée du balayage	0 A	0 V	0 W	1 kΩ
Durée du balayage	1 s	1 s	1 s	1 s
Nombre de paliers du balayage	20	20	20	20
Mode de balayage	Single	Single	Single	Single
Type de balayage	Linear	Linear	Linear	Linear
Niveau d'impulsion 0	0 A	0 V	0 W	10 kΩ
Niveau d'impulsion 1	0 A	0 V	0 W	1 kΩ
Durée d'impulsion 0	1 s	1 s	1 s	1 s
Durée d'impulsion 1	1 s	1 s	1 s	1 s

Réglages système

État au démarrage	Defaults
Avertisseur sonore	Off
Luminosité	80 %
Déclenchement	Continuous
Thème	Blue

Les valeurs par défaut se rétablissent avec Reset Defaults ; voir « *Rétablissement des valeurs par défaut* ».

15. INDEX DES COMMANDES SCPI

Commande	Page
[INPut:]PROTection:CLEar	47
[INPut:]SENSe <String>	47
[INPut:]STATe <Bool>	47
[MEASure:]CURRent?	46
[MEASure:]VOLTage?	46
[SOURce:]BATTery:CAPacity:Ah?	46
[SOURce:]BATTery:CAPacity:Wh?	46
[SOURce:]BATTery:STOP:TIMe <NRF>	46
[SOURce:]BATTery:STOP:VOLTage <NRF>	46
[SOURce:]BATTery:TIMe?	46
[SOURce:]FUNCtion <String>	45
[SOURce:]LEVel <NRF>	45
[SOURce:]MODe <String>	45
[SOURce:]PULSe:LEVel:0 <NRF>	45
[SOURce:]PULSe:LEVel:1 <NRF>	45
[SOURce:]PULSe:TIMe:0 <NRF>	45
[SOURce:]PULSe:TIMe:1 <NRF>	45
[SOURce:]RANGe <NRF>	45
[SOURce:]SLEW <String>	45
[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt <NRF>	46
[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP <NRF>	46
[SOURce:]SWEep:SLOPe <String>	46
[SOURce:]SWEep:STEPs <NRF>	46
[SOURce:]SWEep:TIMe <NRF>	46
[SOURce:]SWEep:TYPe <String>	46
*CLS	44
*ESE <NR1>	44
*ESR?	44
*IDN?	43
*OPC	44
*RST	44
*SRE <NR1>	43
*STB?	43
*TRG	44
CSE1 <NR1>	43
CSR1?	43
EER?	44
ETE1 <NR1>	43
ETR1?	43
FW?	43
ISE1 <NR1>	44
ISR1?	43
LIMit:CURRent <NRF>	47
LIMit:POWer <NRF>	47
LIMit:VOLTage <NRF>	47
OISE <NR1>	43
OISR?	43
QER?	44

Index des commandes SCPI

STATus:OPERation:CONDition?	44
STATus:OPERation:ENABle <NR1>	44
SYSTem:ERRor[:NEXT]?	45
SYSTem:LOCal	45
SYSTem:TRIGger	45
[SYSTem:]TRIGger:TYPe <String>	45

L'EXCELLENCE PAR L'EXPÉRIENCE

Aim-TTi est le nom commercial de Thurlby Thandar Instruments Ltd. (TTi), l'un des principaux fabricants européens d'instruments de test et de mesure.

L'entreprise possède plus de trente ans d'expérience dans la conception et la fabrication d'instruments de test avancés et d'alimentations.

Établie au Royaume-Uni, l'entreprise fabrique tous ses produits sur son site principal de Huntingdon, près de la célèbre ville universitaire de Cambridge.

SYSTÈMES QUALITÉ TRAÇABLES

Certifiée ISO9001, TTi applique des systèmes qualité entièrement traçables à tous les processus, de la conception à l'étalonnage final.

ISO9001:2015

Certificat numéro FM 20695

OÙ ACHETER LES PRODUITS AIM-TTI

Les produits Aim-TTi sont distribués par un réseau de distributeurs et de représentants dans plus de soixante pays.

Consulter notre site pour trouver les coordonnées complètes de votre distributeur local.

Conçu et fabriqué en Europe par :

Thurlby Thandar Instruments Ltd.

Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire.
PE29 7DR United Kingdom

Tél. : +44 (0)1480 412451

Courriel : sales@aimtti.com

Site web : www.aimtti.com

48511-1990 Issue 1