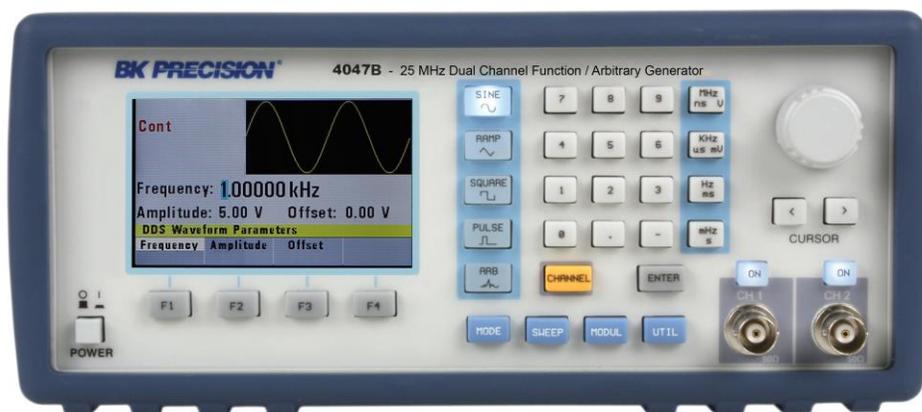


BK PRECISION®

Modèle: 4047B

Générateur de fonctions/arbitraires 2 voies

Manuel d'utilisation



Prescriptions de sécurité

Les précautions suivantes s'appliquent à la fois au personnel de maintenance et au personnel opérant et doivent être suivies durant toutes les phases d'utilisation, d'entretien, et de la réparation de cet instrument.



Avant de mettre en marche l'appareil :

- Lire attentivement les précautions de sécurité et les informations d'utilisation contenues dans ce manuel.
- Appliquer les mesures de sécurité indiquées ci-dessous.
- Vérifier que le sélecteur de tensions est sur la bonne tension secteur. Utiliser cet appareil avec une mauvaise tension secteur annulera votre garantie.
- Faire toutes les connections à l'appareil avant de le mettre en marche.
- Ne pas faire fonctionner l'appareil dans des cas particuliers non spécifiés dans ce manuel ou par le fabricant.

Le non-respect de ces précautions et avertissements contenus dans ce manuel conduit à une violation des normes de sécurité conformes au design, à la fabrication, et à l'utilisation prévue de l'instrument. Le fabricant n'est pas responsable en cas non-respect d'un client vis-à-vis de ces conditions.

Catégorie d'installation

La norme IEC 61010 définit les catégories d'installations qui spécifient la valeur de l'énergie électrique disponible et les impulsions de tension qui peuvent se produire sur ces conducteurs électriques associés à ces catégories d'installation. La catégorie d'installation se traduit par un chiffre romain I, II, III ou IV. Cette catégorie est également accompagnée d'une tension maximale du circuit sous test, qui définit les impulsions de tensions attendues et les distances d'isollements requises. Ces catégories sont :

Catégorie I (CAT I): Instruments de mesure dont les entrées de mesure ne sont pas destinées à être connectées au secteur. La tension dans l'environnement est typiquement dérivée d'un transformateur d'énergie limité ou de piles.

Catégorie II (CAT II) : Instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être reliées au secteur par une prise murale standard ou des sources d'énergie similaires. Exemple d'environnements de mesure : les outils portatifs/portables, et les appareils ménagers.

Catégorie III (CAT III): Instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées aux installations d'alimentation d'un bâtiment. Par exemple, le disjoncteur du panneau électrique d'un bâtiment ou le câblage/ l'installation électrique de moteurs installés de manière fixe.

Catégorie IV (CAT IV): Instruments de mesure dont les entrées de mesure doivent être reliées à une

énergie primaire qui alimente un bâtiment ou un câblage extérieur.



Ne pas utiliser cet instrument dans un environnement électrique avec une catégorie d'installation plus élevée pour cet instrument que celle spécifiée dans le manuel.



Il est impératif de s'assurer que les accessoires que vous utilisez avec cet instrument aient une catégorie égale ou supérieure à la catégorie d'installation de l'instrument afin de maintenir sa propre catégorie d'installation. Dans le cas contraire, cela fera baisser la catégorie d'installation du système de mesure.

Alimentation électrique de votre appareil

Cet instrument est destiné à être alimenté par une alimentation secteur de catégorie II. L'alimentation secteur doit être de 120V eff. ou de 240V eff. N'utilisez que le cordon électrique fourni avec l'appareil et assurez-vous qu'il est approprié pour le pays d'utilisation.

Mise à la Terre



Afin de minimiser les risques d'électrocution, le châssis et le boîtier de l'instrument doivent être connectés à la terre. Cet instrument est mis à terre par le conducteur terre du câble d'alimentation secteur à 3 conducteurs. Le câble d'alimentation doit être branché à une prise électrique à 3 conducteurs. La prise d'alimentation et le connecteur du câble d'alimentation répondent aux normes de sécurité CEI.



Ne pas modifier ou démonter la prise de terre. Sans la connexion de terre de protection, toutes les parties conductrices accessibles (boutons de contrôle inclus) peuvent causer des chocs électriques. Si vous n'utilisez pas un système de mise à terre approprié, et un câble à 3 conducteurs homologué, des dommages corporels ou mortels peuvent vous être infligés.



Sauf indication contraire, une prise de terre sur le panneau avant ou arrière de l'instrument est une référence de potentiel uniquement et ne doit pas être utilisée comme une terre de sécurité.

Ne pas utiliser dans une atmosphère explosive ou inflammable.



Ne pas utiliser l'instrument en présence de gaz inflammables ou de vapeurs, émanations diverses, ou poussières en suspension.

 **MISE EN GARDE**

Cet instrument est conçu pour être utilisé dans un environnement intérieur de type bureau. N'utilisez pas cet instrument si :

- Vous vous trouvez en présence d'émanations nocives, corrosive ou inflammables, de gaz, de vapeurs, de produits chimiques ou de poussières en suspension.
- Vous vous trouvez dans une atmosphère relativement humide qui ne répond pas aux spécifications de l'instrument.
- Vous vous trouvez dans des environnements où un quelconque liquide peut être renversé ou peut condenser sur l'appareil.
- La température de l'air excède la température spécifiée.
- Vous vous trouvez en zone de pressions atmosphériques qui ne rentrent pas dans les limites d'altitude spécifiée ou si le gaz environnant n'est pas de l'air.
- Vous vous trouvez dans un environnement avec un débit d'air de refroidissement limité, même si les températures rentrent dans les spécifications de l'appareil.
- Vous êtes directement exposé au soleil.

 **ATTENTION**

La plage de température de fonctionnement est comprise entre 0° et 50° avec une humidité relative de 95% en dessous de 30°, sans condensation.

Les mesures réalisées par cet instrument peuvent ne pas correspondre aux spécifications, dans le cas où cet instrument serait utilisé dans des environnements autres que ceux spécifiés. De tels environnements peuvent inclure des changements rapides de température de d'humidité, la lumière du soleil, des vibrations ou des chocs mécaniques, des bruits acoustiques et électriques, de forts champs électriques, ou de puissants champs magnétiques.

Ne pas utiliser l'instrument s'il est endommagé

 **MISE EN GARDE**

Si l'instrument est endommagé, semble défectueux ou si un quelconque liquide, produit chimique ou tout autre matériel affecte l'intérieur ou la surface de l'instrument, débrancher le cordon d'alimentation de l'appareil, mettez l'appareil hors tension, indiquez via une étiquette qu'il ne peut pas être utilisé et retourner à votre distributeur pour une réparation. Préciser la nature de la contamination de l'instrument.

Nettoyez l'instrument comme indiqué ci-dessous

 **MISE EN GARDE**

Ne pas nettoyer l'instrument, ses interrupteurs ou ses bornes avec des produits d'entretiens, des abrasifs, lubrifiants, solvants, acides, ou tout autre produit chimique. Nettoyer l'instrument uniquement avec un chiffon doux, sec et non pelucheux.

Appareil non destiné à des applications critiques



MISE EN GARDE

Cet instrument n'est pas destiné à un usage en contact avec le corps humain ou en tant que composant pour un équipement ou un système de survie.

Ne pas toucher les circuits électriques



MISE EN GARDE

Le capot de l'instrument doit être enlevé par un personnel qualifié. Le remplacement des composants et l'ajustement interne doivent être réalisés par un personnel qualifié, conscient des risques relatifs à l'enlèvement du capot et de la protection de l'appareil. Sous certaines conditions, même lorsque le cordon d'alimentation est débranché, des tensions dangereuses peuvent être présentes lors de l'enlèvement du capot. Afin d'éviter toute blessure, débranchez toujours le cordon d'alimentation de l'instrument, retirez toutes les autres connections (par exemple, les câbles d'essai, câbles d'interface informatique, etc.), déchargez tous les circuits et vérifiez qu'il n'y a pas de tensions dangereuses présentes sur les conducteurs en utilisant un appareil approprié pour détecter la tension avant de toucher les parties internes de l'appareil. Vérifier que l'appareil utilisé pour mesurer la tension fonctionne correctement avant et après l'avoir utilisé en faisant des essais sur des sources de tensions connues et des tests sur les deux tensions AC et DC. N'essayez pas de faire des ajustements par vous-même à moins qu'une personne autre soit présente pour vous procurez des premiers soins ou de vous réanimer en cas d'accident. N'insérez aucun objet dans les ouvertures de ventilations, ou toute autre ouverture de l'instrument.



MISE EN GARDE

Les tensions dangereuses peuvent être présentes à des endroits inattendus dans le circuit sous test si l'appareil est défectueux.

Remplacer le fusible



MISE EN GARDE

Le remplacement du fusible doit être effectué par un personnel de maintenance qualifié connaissant les critères de remplacement du fusible et les procédures de sécurité. Déconnecter l'instrument du secteur avant de remplacer les fusibles. Remplacer les fusibles uniquement par des nouveaux fusibles du même type, tension, et autres caractéristiques explicitées dans ce manuel ou au dos de l'appareil. Une mauvaise procédure peut provoquer des dégâts sur l'appareil, et mettre l'utilisateur en danger, ou provoquer un incendie. L'utilisation de fusibles qui ne correspondent pas aux caractéristiques spécifiées dans ce manuel annulera votre garantie.

Entretien



ATTENTION

Ne remplacez pas de composants ou modules par des composants qui ne sont pas d'origine ou n'essayez pas de modifier cet instrument seul. Renvoyer l'appareil votre distributeur pour maintenance, ce qui garantit les performances de votre appareil.

Ventilateur installé dans votre appareil



ATTENTION

Cet appareil contient un ou plusieurs ventilateurs de refroidissement. Pour continuer à utiliser cet appareil en toute sécurité, le dispositif d'entrée d'air et des ouvertures d'échappement pour ces ventilateurs ne doit pas être obstrué par une accumulation de poussière ou d'autres débris susceptibles de réduire le débit d'air. Maintenir tout objet tiers à au moins 25 mm des côtés de l'appareil, côtés qui contiennent divers orifices d'entrées d'air et d'échappement. Dans le cas d'un montage en rack, toujours mettre les appareils de forte puissance en haut afin qu'ils ne chauffent pas les autres instruments. Ne continuez pas à utiliser cet appareil si vous ne pouvez pas constater le bon fonctionnement du ventilateur. (Note, certains ventilateurs peuvent avoir un cycle de fonctionnement intermittent). N'insérez aucun objet dans l'entrée ou la sortie du ventilateur.

Pour une utilisation en toute sécurité

- Ne placez pas d'objets lourds sur l'appareil.
- N'entravez pas le système de refroidissement de l'appareil
- Ne placez pas un fer à souder sur l'appareil
- Ne tirez pas l'instrument par le cordon d'alimentation ou les câbles d'essai.
- Ne déplacez pas l'instrument lorsqu'un câble le relie à un circuit en cours de test.

Déclaration de confidentialité

Elimination d'anciens équipements Electriques et Electroniques. (Applicable au sein de l'Union Européenne et des autres pays Européens avec un système de collecte séparé).



Ce produit est soumis à la Directive 2002/96/EC du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne sur les déchets des équipements électroniques et électriques (WEEE), et sous la juridiction de cette Directive, ce produit a été mis sur le marché après le 13 Août 2005 et ne doit pas être jeté avec les déchets ménagers non-triés. Ce produit doit être recyclé. Contactez votre distributeur.



Déclaration de Conformité CE

Cet appareil est soumis à la Directive Basse Tension 2006/95/EC et à la Directive Compatibilité Electromagnétique 2004/108/EC, sous les normes suivantes.

Directive Basse Tension

- EN61010-1: 2001

Directive Compatibilité Electromagnétique

- EN 61000-3-2: 2006
- EN 61000-3-3: 1995+A1: 2001+A2: 2005
- EN 61000-4-2 / -3 / -4 / -5 / -6 / -11
- EN 61326-1: 2006

Symboles de sécurité

	Se référer au guide de l'utilisateur pour toutes les informations nécessaires afin d'éviter tout risque de dommages corporels et de dégâts causés à l'appareil.
	Risque de choc électrique
	Courant Alternatif (AC)
	Symbole du châssis (mise à la terre)
	Borne de terre
	Allumé. Position de l'interrupteur d'alimentation lorsque l'appareil est allumé.
	Eteint. Position de l'interrupteur d'alimentation lorsque l'appareil est éteint.
	Interrupteur d'alimentation (On/Off). Interrupteur d'alimentation située sur la façade de l'instrument.
	ATTENTION indique une situation dangereuse, qui, si elle n'est pas évitée, peut causer des dégâts mineurs à modérés.
	MISE EN GARDE indique une situation dangereuse, qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures grave ou la mort.
	DANGER indique une situation dangereuse, qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures grave ou la mort.

Contents

Prescriptions de sécurité.....	2
Symboles de sécurité.....	9
1 Informations générales	13
1.1 Aperçu du produit.....	13
1.2 Contenu de l’emballage	13
1.3 Description du panneau avant.....	14
1.4 Description du panneau arrière.....	15
1.5 Aperçu de l’afficheur.....	16
2 Démarrer	17
2.1 Alimentation électrique et caractéristiques du fusible	17
2.2 Connecteurs.....	18
2.3 Connexions de sortie	18
2.4 Vérifications préalables.....	19
3 Mise en oeuvre.....	21
3.1 Touches du Menu.....	21
3.1.1 Touches WAVEFORM.....	21
3.1.2 Touche MODE	22
3.1.3 Touche UTILITY.....	24
3.1.4 Touche SWEEP	25
3.1.5 Touche MODULATION.....	26
3.1.6 Touche ARBITRARY (Arbitraire).....	30
3.1.7 Menu d’édition de formes d’ondes	31
3.2 Touche ON.....	35
3.3 Touches du Curseur.....	35
3.4 Roue codeuse.....	35
3.5 Paramètres à la mise en marche.....	35
3.6 Mémoire	36
3.7 Affichage des messages d’erreurs.....	36
3.8 Démarrage rapide	37
3.8.1 Sélectionner un signal standard	37
3.8.2 Valider la sortie.....	37

3.8.3	<i>Utiliser un offset?</i>	37
3.8.4	<i>Enregistrer et rappeler une configuration du générateur</i>	38
3.8.5	<i>Créer un signal arbitraire</i>	39
3.8.6	<i>Saisir des points de données un à un</i>	39
3.8.7	<i>Configurer la fréquence du signal arbitraire</i>	40
3.8.8	<i>Configurer l'amplitude</i>	40
3.8.9	<i>Charger un signal arbitraire</i>	41
4	Programmation	42
4.1	Aperçu	42
4.1.1	<i>Connexion à l'interface USB</i>	42
4.1.2	<i>Configuration de l'interface USB</i>	46
4.2	Etats de l'appareil.....	46
4.2.1	<i>Mode Local (LOCS)</i>	46
4.2.2	<i>Etat de contrôle à distance</i>	46
4.3	Protocole d'échange de messages	46
4.3.1	<i>La mémoire tampon</i>	46
4.3.2	<i>Liste d'attente des messages</i>	47
4.3.3	<i>Message de réponse</i>	47
4.4	Identification de l'instrument	47
4.5	Réinitialisation de l'appareil.....	47
4.6	Syntaxe de commandes	47
4.6.1	<i>Structure générale des commandes</i>	47
4.7	Rapport d'état	50
4.7.1	<i>Liste d'attente des erreurs</i>	50
4.7.2	<i>Codes d'erreurs</i>	50
4.8	Commandes usuelles	53
4.8.1	<i>System Data Commands</i>	53
4.8.2	<i>Commandes de fonctionnement interne</i>	54
4.8.3	<i>Commandes de déclenchement de l'appareil</i>	54
4.8.4	<i>Commandes des paramètres d'enregistrement</i>	54
4.9	Commandes de contrôle de l'appareil	55
4.9.1	<i>Sous-système par défaut</i>	56
4.9.2	<i>Sous-système arbitraire</i>	67
5	Guide de dépannage	72

6 **Spécifications..... 73**

1 Informations générales

1.1 Aperçu du produit

Le 4047B est un générateur arbitraire polyvalent à 2 voies. Conçu en utilisant la technologie DDS (Synthèse numérique directe), cet instrument génère des signaux sinusoïdaux, carrés et triangulaires, stables et précis. Cet appareil fournit également un balayage linéaire et logarithmique. Une sortie TTL auxiliaire à la fréquence du générateur est disponible pour synchroniser les périphériques externes. Cet appareil peut également être piloté à distance via l'interface USB et est compatible avec SCPI.

1.2 Contenu de l'emballage

Merci de contrôler les aspects mécaniques et électriques de l'appareil une fois reçu. Sortez tous les éléments du carton d'expédition, et vérifiez toute trace existante de dégâts physiques que l'appareil aurait pu recevoir durant le transport. Signalez tout dégât au transporteur. Gardez le carton d'expédition pour une prochaine réexpédition. Chaque générateur est expédié avec les éléments suivants :

- **Générateur de fonction 4047B**
- **Cordon Secteur**
- **Câble d'interface USB (type A à B)**
- **CD contenant le manuel d'utilisation**
- **Certificat d'ajustage**

Vérifier que tous les éléments sont inclus dans le carton d'expéditions. Si quelque chose venait à manquer, merci de contacter votre distributeur.

1.3 Description du panneau avant

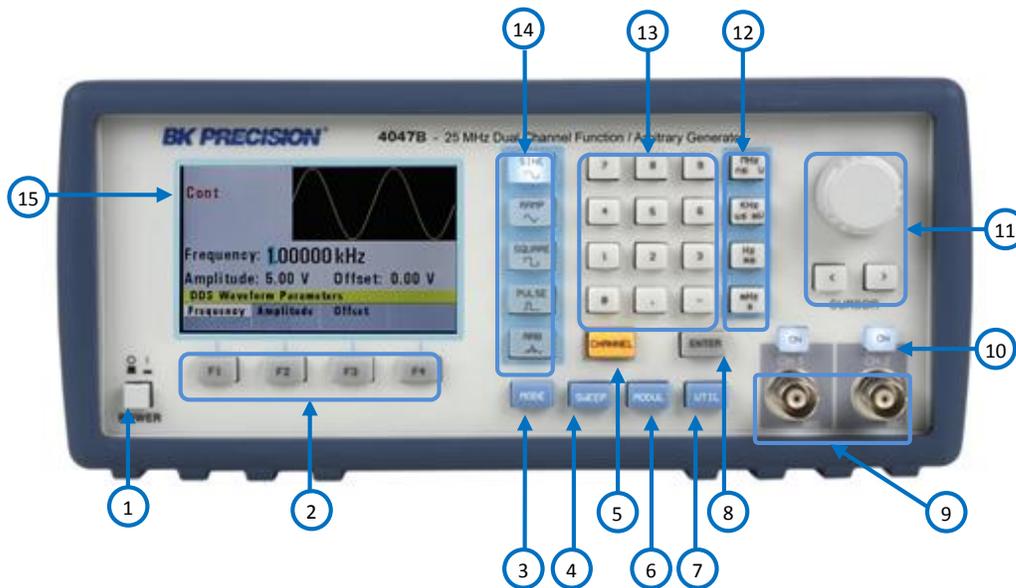


Illustration 1 – description du panneau avant

Description du panneau avant

- | | |
|---|---------------------------------|
| ① | Interrupteur (On/Off) |
| ② | Touches de fonctions (F1-F4) |
| ③ | Touche Mode |
| ④ | Touche Sweep (Balayage) |
| ⑤ | Touche Channel (Voie) |
| ⑥ | Touche Modulation |
| ⑦ | Touche Utility (Fonctionnalité) |
| ⑧ | Touche Enter (Entrée) |
| ⑨ | Sorties (BNC) |
| ⑩ | Touche de sortie (On/Off) |
| ⑪ | Bouton rotatif et Curseurs |
| ⑫ | Touche Unités |
| ⑬ | Pavé numérique |
| ⑭ | Touche de signaux |

15 Affichage LCD

Les contrôles du panneau avant sélectionnent, affichent et changent les paramètres, les fonctions et modes. Utilisez le pavé numérique, la roue codeuse et les curseurs pour entrer des données dans le générateur de signaux arbitraires.

Pour modifier les réglages:

1. Appuyez sur la touche qui permet d'accéder au paramètre à changer
2. Utilisez les curseurs pour vous déplacer et vous positionner sur la position appropriée dans le champ numérique (si possible).
3. Utilisez la roue codeuse ou le clavier numérique pour changer la valeur du paramètre. Les changements prennent effet immédiatement.

1.4 Description du panneau arrière

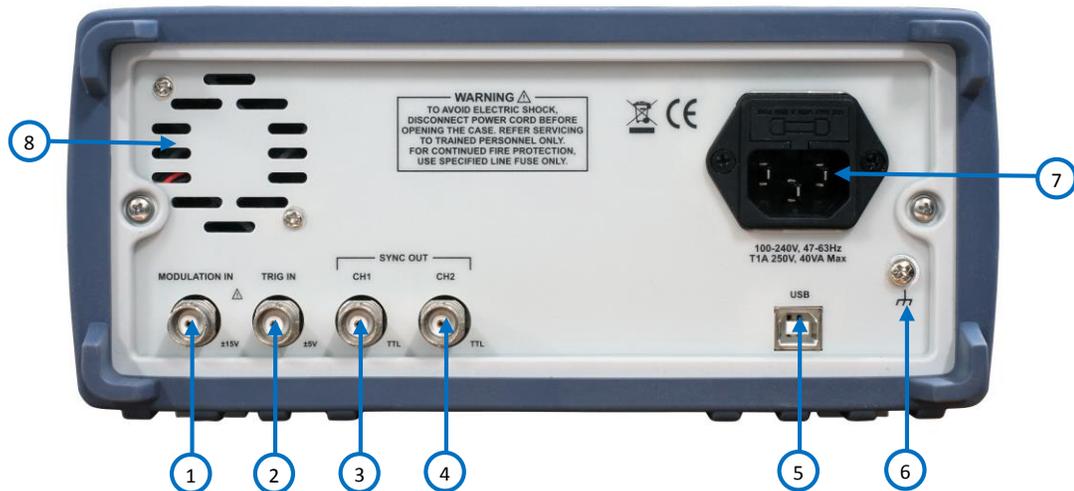


Illustration 2 – Description du panneau arrière

Description du panneau arrière

①	Entrée Modulation (BNC)
②	Entrée du trigger externe et compteur (BNC)
③	Sortie Synchronisation CH1 (BNC)
④	Sortie synchronisation CH2 (BNC)
⑤	Interface USB
⑥	Mise à terre
⑦	Entrée secteur et boîtier à fusible

1.5 Aperçu de l'afficheur

Le générateur de fonctions possède un écran LCD couleur qui peut afficher jusqu'à 400 x 240 pixels. Lors de la mise sous tension de l'unité, le signal sinusoïdal est sélectionné et les paramètres actuels apparaissent à l'écran. L'arrière de l'écran affiche un menu (abordable avec les touches de fonction) qui correspond aux fonctions, paramètres, ou à l'affichage du mode sélectionné.

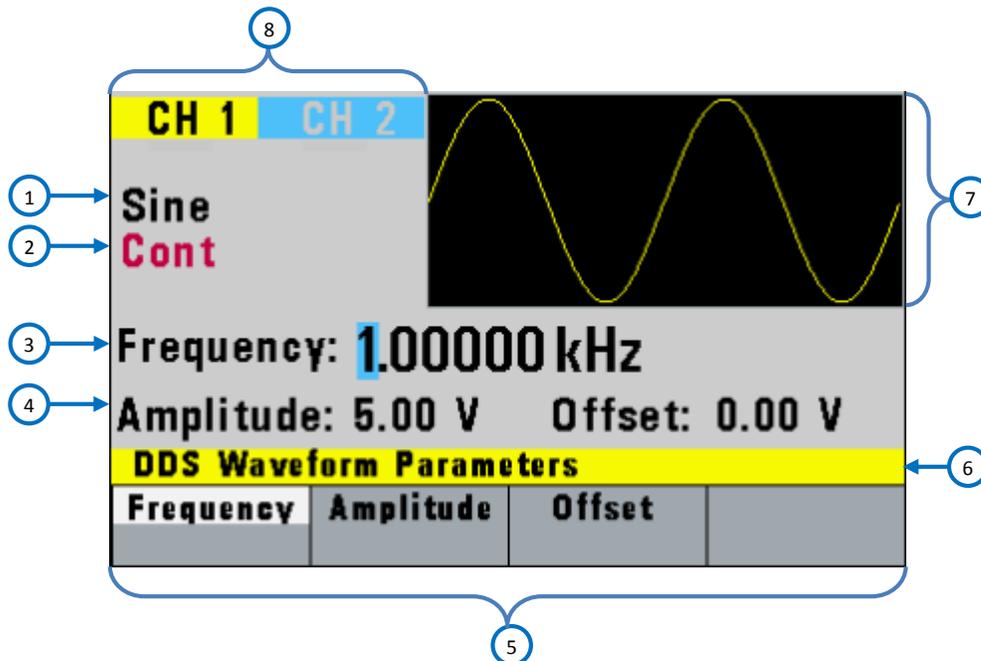


Illustration 3 – Aperçu de l'écran

Description de l'écran

①	Type de signal
②	Mode de déclenchement
③	Fréquence
④	Menu valeurs des paramètres
⑤	Menu options
⑥	Menu titre
⑦	Affichage du signal
⑧	Affichage de la voie

2 Démarrer

Avant de mettre en marche et de connecter l'appareil, se référer aux instructions de ce chapitre.

2.1 Alimentation électrique et caractéristiques du fusible

Alimentation électrique

Cet appareil dispose d'une entrée d'alimentation universelle acceptant une tension secteur et une fréquence comprise entre :

90 V à 264 V, 48 Hz à 66 Hz

La consommation électrique maximale est de 30 VA. Utiliser un fusible type temporisé d'1A UL/CSA, comme indiqué sur le panneau arrière.

Avant de connecter l'appareil à une prise secteur ou une source d'alimentation externe, assurez-vous que l'interrupteur se trouve sur la position « OFF » (arrêt) et vérifiez que le cordon d'alimentation, ainsi que le cordon d'extension inclus, soient compatibles avec la tension nominale et qu'il ait une capacité suffisante pour fournir le courant.



Le cordon d'alimentation inclus dans l'emballage est certifié pour l'utilisation de cet appareil. Avant de changer un câble ou ajouter un câble d'extension, assurez-vous que celui-ci soit réponde aux conditions d'alimentation requises par cet appareil. Toute utilisation d'un câble inadapté ou dangereux annulera votre garantie.

Caractéristiques du fusible

Le fusible de l'appareil est situé dans la prise d'entrée secteur. Pour accéder au fusible, déconnectez d'abord le cordon d'alimentation de l'appareil puis retirez la boîte à fusible.

Un fusible temporisé 1A, 250V se trouve au niveau de la prise d'entrée secteur. Si le fusible venait à être défectueux, suivez les étapes ci-dessous pour le remplacer:

1. Localisez la boîte à fusible à côté du connecteur d'entrée secteur à l'arrière du panneau.
2. Servez-vous d'un petit tournevis à lame plate pour ouvrir et faire glisser la boîte à fusible comme indiqué ci-dessous :

3. Vérifiez et remplacez le fusible si nécessaire :

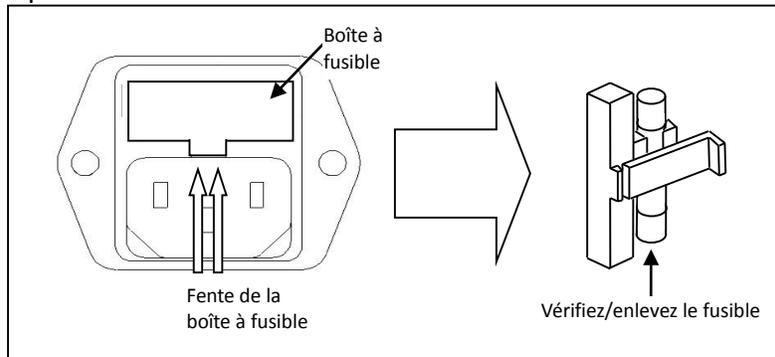


Illustration 4 – Remplacement du fusible

2.2 Connecteurs

Le générateur de fonction possède deux connecteurs BNC sur le panneau avant où vous pouvez connecter des câbles coaxiaux. Ces câbles coaxiaux servent de lignes de transmission pour les signaux de sortie délivrés par le générateur.

Connecteur de sortie

Utilisez ce connecteur pour utiliser le signal de sortie du générateur de fonction. Il y a un connecteur pour chaque voie.

Connecteur TRIG

Utilisez ce connecteur pour appliquer un déclencheur externe ou un signal de porte, en fonction des paramètres du générateur de signaux arbitraires au générateur. Lorsque le compteur de fréquence intégré est activé, ce connecteur devient une entrée pour le compteur. Le connecteur est un connecteur commun aux deux voies qui s'active lorsque la fonction MODE est sélectionnée pour chaque voie.

Connecteur de sortie synchronisation

Utilisez ce connecteur pour faire sortir une impulsion synchronisée TTL générée à chaque cycle du signal. Un connecteur existe pour chaque voie.

Connecteur d'entrée modulation

Signal 5V c-c pour 100% de modulation, impédance d'entrée de 10Kohms, Bande passante du continu à 20 KHz. Le connecteur est un connecteur commun aux deux voies qui s'active lorsque la fonction MODULATION est sélectionnée pour chaque voie.

2.3 Connexions de sortie

Les circuits de sortie fonctionnent comme une source de tension de 50 Ω fonctionnant sur une charge de 50 Ω . A des fréquences plus élevées, une sortie incorrecte ou mal configurée peut engendrer des erreurs sur les ondes de sorties. De plus, les charges ayant une impédance inférieure à 50 Ω vont réduire

l'amplitude des formes d'onde alors que les charges dont l'impédance est supérieure à 50Ω vont augmenter l'amplitude des formes d'onde. Une distorsion excessive ou des erreurs causées pas une configuration incorrecte sont moins détectables à des fréquences plus basses, en particulier avec les formes d'onde sinusoïdales et triangulaires. Pour assurer l'intégrité du signal, suivez ces précautions :

1. Utilisez un câble coaxial 50Ω et des connecteurs de bonne qualité.
2. Faites des connexions aussi courtes que possible.
3. Utilisez des atténuateurs de bonne qualité s'il est nécessaire de réduire les l'amplitude du signal appliqué aux circuits sensibles.
4. Utilisez des terminaisons ou des adaptateurs d'impédance pour éviter les réflexions.
5. Assurez-vous que les atténuateurs et les terminaisons soient adaptés à la puissance du générateur.

S'il existe une tension continue dans la charge, utilisez un condensateur de couplage en série avec le circuit. La constante de temps d'un condensateur de couplage et du circuit doit être assez longue pour maintenir les ondes plates. (Principalement sur les circuits carrés).

Adaptation d'impédances

Si le générateur d'ondes est connecté à une impédance d'entrée élevée égale à $1M\Omega$ (en parallèle avec la capacité indiquée) d'un oscilloscope, connectez la ligne de transmission à un atténuateur de 50Ω , à une terminaison de 50Ω et à l'entrée de l'oscilloscope. L'atténuateur isole la capacité d'entrée de l'appareil et effectue une terminaison correcte du générateur d'ondes.

2.4 Vérifications préalables

L'appareil 4047B est destiné à un usage sur table ou en laboratoire. L'appareil est équipé de pieds avant pour obtenir un angle de visualisation optimal du panneau. Cet appareil ne demande pas un refroidissement spécial lorsque son utilisation se fait dans les limites de températures indiquées. Son installation peut se faire dans un rack fermé ou un banc de test si le débit d'air approprié peut assurer l'élimination de 15 W de dissipation de puissance.

Assurez-vous de suivre toutes les étapes pour vérifier que le générateur est prêt à être utilisé.

1. Vérifier la tension d'entrée secteur

Vérifiez et contrôlez que les bonnes tensions sont disponibles pour alimenter l'instrument. La plage de tension d'alimentation doit répondre aux spécifications expliquées dans la sous-partie 2.1 Alimentation électrique et caractéristiques du fusible.

2. Mise en marche

Connectez le cordon d'alimentation à la prise située à l'arrière de l'appareil et appuyer sur l'interrupteur ON afin d'allumer l'instrument. Un écran de démarrage apparaîtra pendant l'initialisation puis suivra l'affichage de l'écran principal.

3. Ajustement automatique

En marche, le générateur d'ondes effectue une procédure d'auto diagnostic afin de détecter les éventuelles erreurs. Si le logiciel trouve une erreur, un code d'erreur accompagné d'un

texte s'afficheront à l'écran. D'autres codes d'erreur s'affichent lorsque que vous entrez un paramètre erroné sur le panneau avant. Pour plus d'informations sur les codes d'erreur, reportez-vous à la sous-partie 3.7 concernant les erreurs d'affichage. Lorsque l'appareil achève son diagnostic, il passe en mode local (LOCS) et démarre selon les paramètres par défaut.

Contrôle de la sortie

Suivez les étapes suivantes pour réaliser une vérification rapide des paramètres et des signaux.

1. Allumer l'appareil et paramétrer l'appareil sur réglages par défaut. Pour cela, appuyez sur **Setup**, puis appuyez sur **Recall**, et sélectionnez 0 Default **Setup**. L'appareil configurera les deux voies selon les paramètres suivants :
Forme du signal: **Sinusoïdale**
Fréquence: **1.00000000 kHz**
Amplitude: **5 .000 Vpp**
Offset/: **0.000 Vdc**
Phase: **0.0 °**
Impédance de sortie: **50 OHM**
2. Connectez la sortie BNC de CH1 dans un oscilloscope
3. Appuyez sur le bouton **On** au-dessus de la sortie BNC CH1 pour afficher la lecture et observer la vague d'onde selon les paramètres.
4. Sélectionnez l'option **Freq** dans le menu et utilisez la roue codeuse ou le pavé numérique pour changer la fréquence. Observez les changements sur l'écran de l'oscilloscope.
5. Sélectionnez l'option **Ampl** dans le menu et utilisez la roue codeuse ou le pavé numérique pour changer l'amplitude. Observez les changements sur l'écran de l'oscilloscope.
6. Sélectionnez l'option Offset dans menu et utilisez la roue codeuse ou le pave numérique pour changer la sortie/lecture (offset) DC. L'oscilloscope étant réglé pour un couplage DC, observez les changements sur l'écran.
7. Connectez ensuite la sortie de la voie CH2 à un oscilloscope et référez-vous aux étapes 3 à 6 pour contrôler sa sortie.

3 Mise en œuvre

3.1 Touches du Menu

Ces touches sélectionnent les menus principaux pour afficher ou changer les paramètres, fonctions, ou modes de cet appareil.

3.1.1 Touches WAVEFORM

Ces touches sélectionnent les paramètres de sortie du signal et affichent le menu des paramètres (fréquences, amplitude et tension résiduelle).

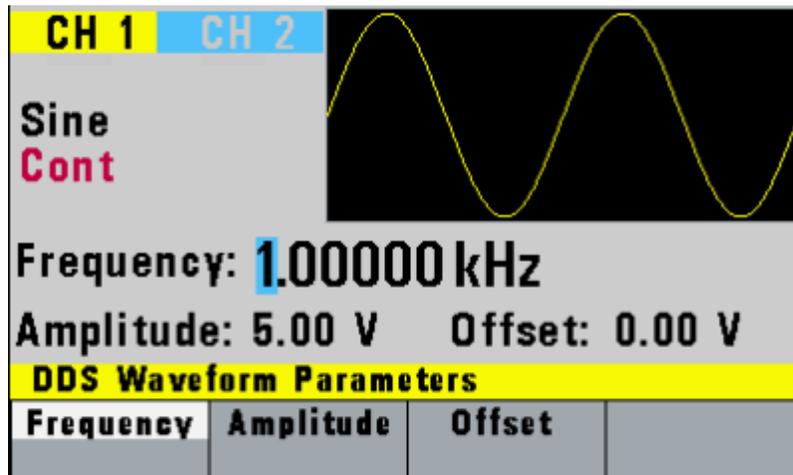


Illustration 5 – Menu sinus

- F1: Frequency** – Sélectionne et affiche la fréquence. Changez la fréquence en utilisant les curseurs, la roue codeuse ou le pavé numérique.
- F2: Amplitude** – Sélectionne et affiche l'amplitude. Changez l'amplitude en utilisant les curseurs, la roue codeuse ou le pavé numérique.
- F3: Offset** – Sélectionne et affiche les paramètres de l'offset. Changez la tension résiduelle en utilisant les curseurs, la roue codeuse ou le pavé numérique. Si un réglage ne peut être appliqué, le générateur de signaux affichera le message « Setting Conflict ».

Les paramètres de l'amplitude et de la tension résiduelle interagissent et sont liés par des restrictions matérielles. Afin d'obtenir le signal souhaité, l'amplitude

et la tension résiduelle doivent satisfaire la formule ci-dessous :

$$(V_c - c)/2 + |\text{offset}| \leq 5 \text{ volts}$$

F4: Symmetry

– Quand les signaux carrés ou triangulaires sont sélectionnées, les paramètres de la SYMMETRY (rapport cyclique) sont disponibles et peuvent être modifiés. Changez la Symmetry (Triangulaire) ou le rapport cyclique en utilisant les curseurs, la roue codeuse ou le pavé numérique. Si un réglage ne peut être appliqué, le générateur de signaux affichera un message d’alerte.

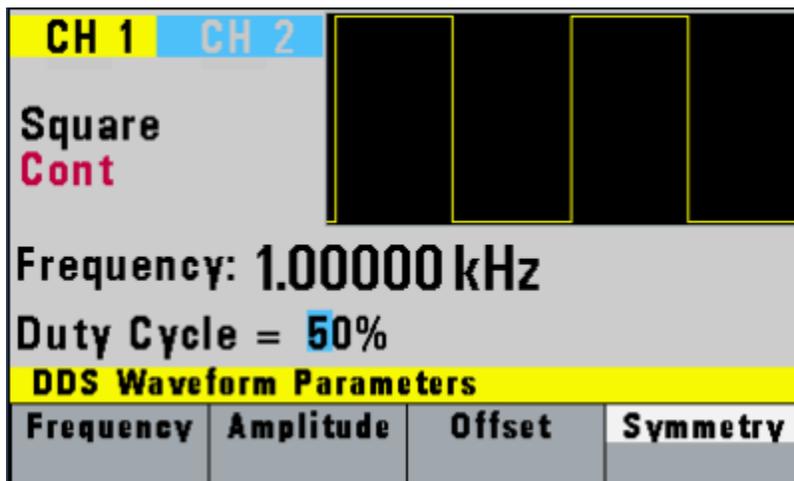


Illustration 6 – Menu Square

3.1.2 Touche MODE

Sélectionne le mode de sortie: Cont (Continu), Trig (Déclenché), Gated (Porte), and Burst (Salve). Pour choisir le mode de sortie, appuyez sur **MODE**, puis sur la touche de fonction qui correspond à l’option du menu Mode désirée, comme indiqué ci-dessous :

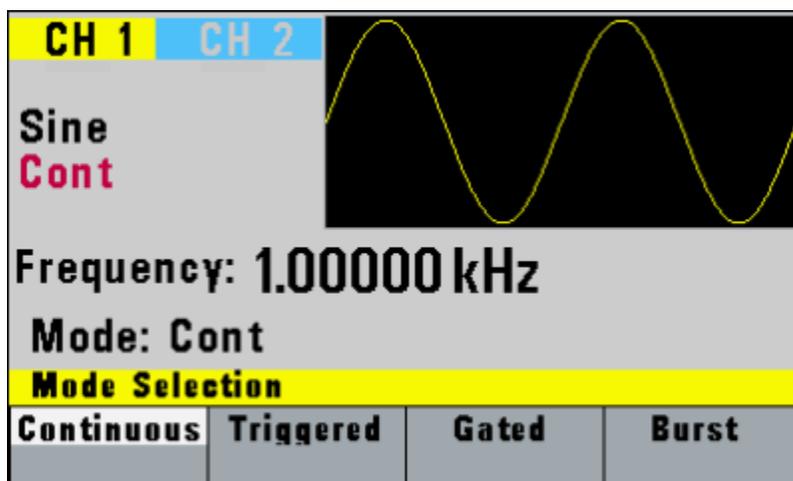


Illustration 7 – Menu Mode

- F1: Continuous** – Sélectionne la sortie continue
- F2: Triggered** – Déclenche un cycle de sortie du signal choisi à chaque déclenchement.
- F3: Gated** – Déclenche des cycles de sortie tant que le signal de porte est présent.
- F4: Burst** – Déclenche des cycles de sortie N à chaque déclenchement, où N est compris entre 2 et 999999.

Après avoir sélectionné TRIGGERED, GATED ou BURST, le menu de trigger est disponible:

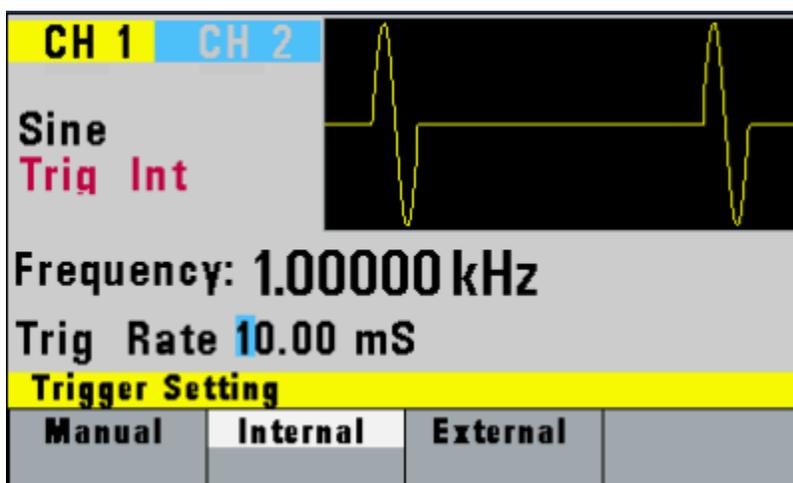


Illustration 8 – Menu trigger

- F1: Manual** – Sélectionne le déclenchement manuel. Pour déclencher le générateur, appuyez de nouveau sur la touche MANUAL.
- F2: Internal** – Sélectionne le déclenchement interne du générateur. Modifiez la cadence du déclenchement interne avec la roue codeuse.

F3: External

– Sélectionne le déclenchement externe. La source du déclenchement provient du connecteur **TRIG IN**.

En mode BURST, la fonction affiche des salves N, le nombre de salve à générer à chaque impulsion. N pouvant être changé entre 2 et 35.535.

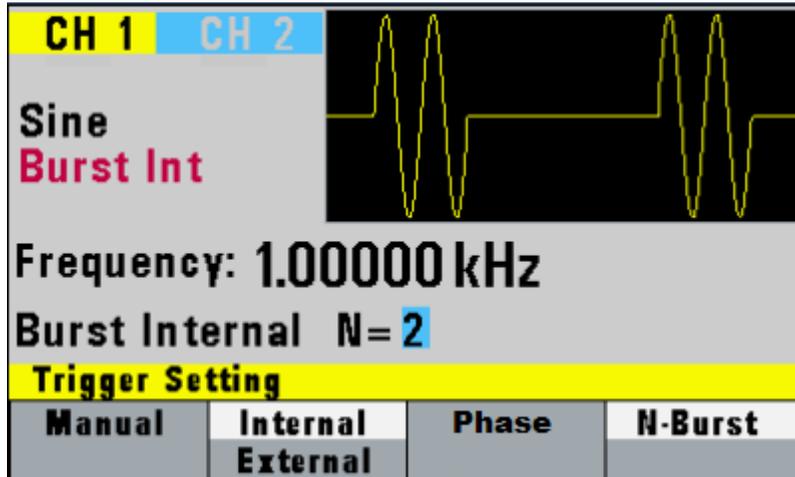
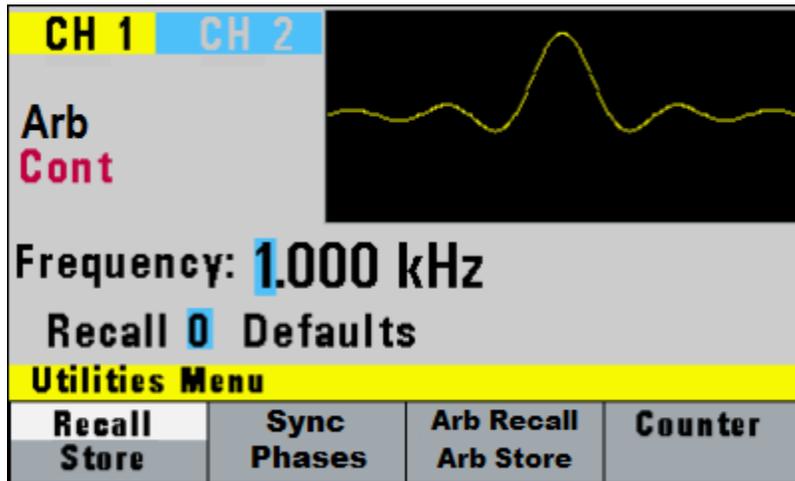


illustration 9 – Menu Burst

3.1.3 Touche UTILITY



Menu Utility

F1: Recall/Store

– Réinstaure un paramètre du panneau avant précédemment instauré de la mémoire sélectionnée. Changez le numéro de mémoire tampon en utilisant la roue codeuse. Les numéros de mémoire valides pour un changement vont de 1 à 19, 0 étant la valeur par défaut.

- Enregistre les nouveaux paramètres du panneau avant et les numéros de mémoire spécifiés. Changez les numéros de mémoire tampon en utilisant les touches de données ou la roue codeuse. Les numéros de mémoire valides vont de 1 à 19.

F2: Sync Phases

- Synchronise les deux voies avec un déphasage dès aussitôt que les paramètres de la phase ont été entrés.

F3: Arb Recall/Arb Store*

- Rappelle ou enregistre un signal arbitraire. Jusqu'à 5 emplacements de mémoire sont disponibles pour enregistrer un signal arbitraire de 16.382 pixels dans chaque emplacement.

* Arb doit être sélectionné pour apparaître dans le menu des options.

F4: COUNTER

- Active le compteur de fréquence intégré. La fréquence du signal connecté au connecteur **TRIG IN** est affichée. Le compteur fonctionne en gammes automatiques avec une résolution allant jusqu'à 8 digits.



Illustration 10 – Ecran du compteur

Appuyez sur **F1-Off** pour éteindre le compteur.

3.1.4 Touche SWEEP

Sélectionner le Mode SWEEP (Balayage) vous permet d'accéder aux paramètres du Balayage : démarrage, arrêt et cadence du Balayage.

Pour sélectionner le mode Balayage, appuyez sur SWEEP, puis choisissez la fonction correspondant à l'option du menu SWEEP, comme indiqué ci-dessous :

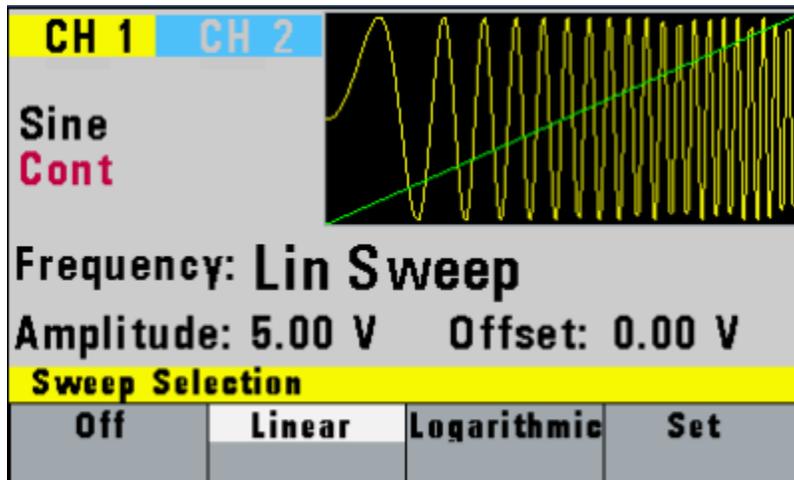


Illustration 11 – Menu Sweep

- F1: Off** – Désactive la fonction balayage.
- F2: Linear** – Sélectionne un balayage linéaire.
- F3: Logarithmic** – Sélectionne un balayage logarithmique.
- F4: Set** – Définit les fréquences de départ et d'arrêt du balayage.

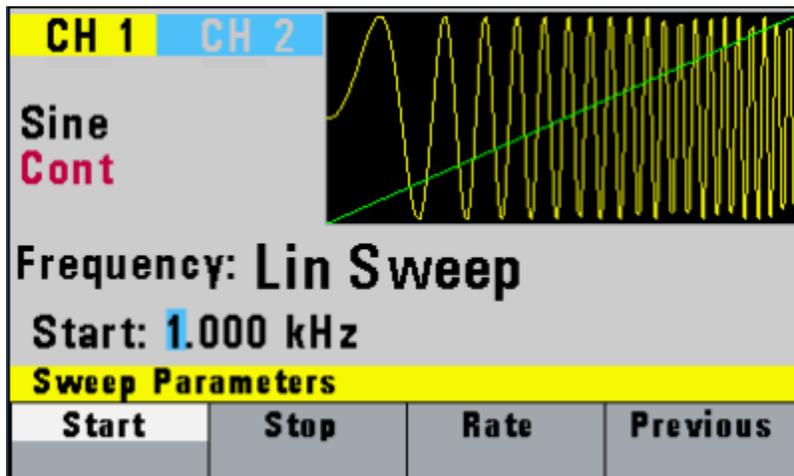


Illustration 12 – Menu Balayage

3.1.5 Touche MODULATION

Sélectionnez le mode de modulation AM, FM, FSK, PM, ou PWM. Pour sélectionner le mode de modulation, appuyez sur la touche Modulation, puis appuyez sur la touche de fonction qui correspond à la modulation souhaitée, comme indiqué :

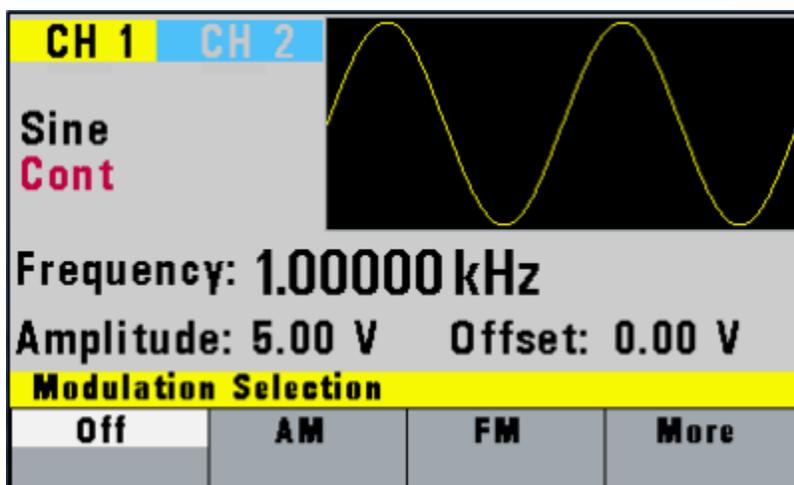


Illustration 13 – Menu de Modulation 1 sur 2

Appuyez sur **F2** pour sélectionner le menu **AM**:

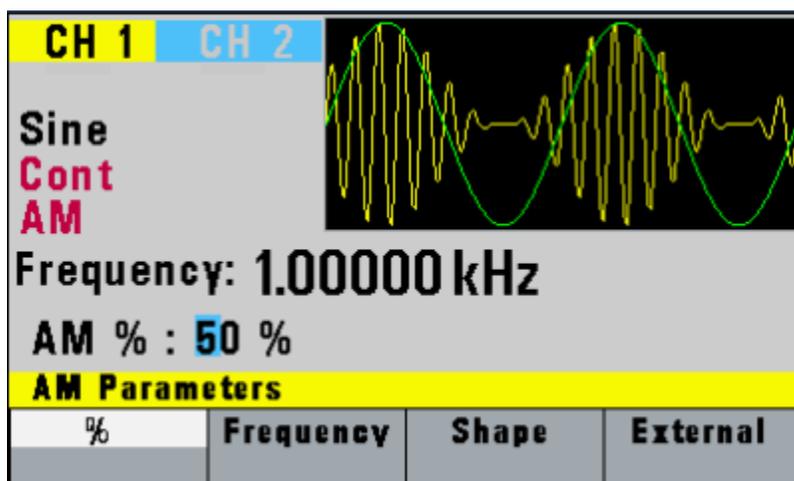


Illustration 14 – Menu AM

F1: % - Définit la profondeur de la Modulation (de 0 à 100%)

F2: Frequency – Sélectionne la fréquence de Modulation de 0.1 Hz à 20.00 kHz.

F3: Shape – Sélectionne la forme de la Modulation: Sinus, Carrée ou Triangulaire.

F4: External - Sélectionne et active la modulation externe via un signal externe appliqué au connecteur Modulation In sur le panneau arrière.

Appuyez sur **F3** pour accéder au menu **FM** :

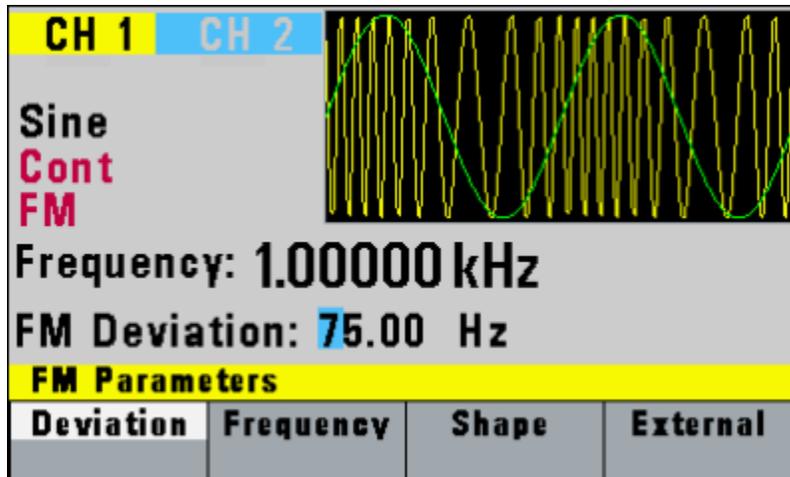


Illustration 15 – Menu FM

F1: Deviation – Définit les déviations de fréquence de la Modulation FM.

F2: Frequency – Sélectionne les fréquences de Modulation, de 0.1 Hz à 20.00 kHz.

F3: Shape - Sélectionne la forme de la Modulation: Sinus, triangulaire ou Carrée.

F4: External - Sélectionne et active la Modulation externe par un signal externe appliqué au connecteur **Modulation In** sur le panneau arrière.

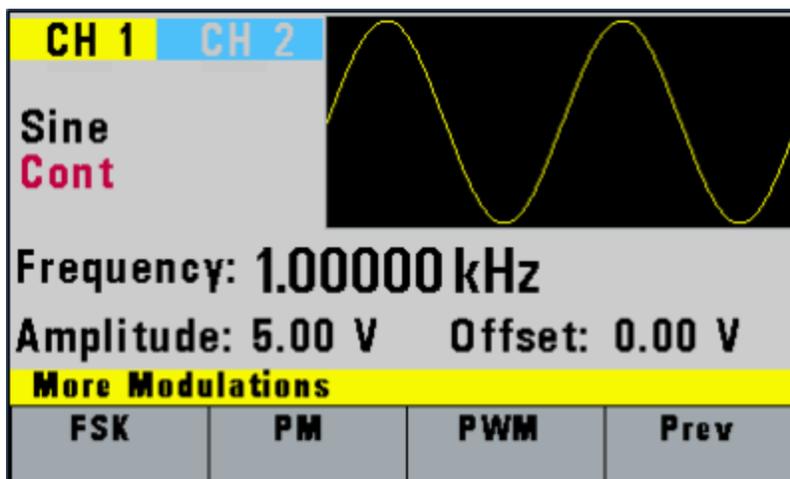


Illustration 16 – Menu de la Modulation 2 sur 2

Appuyez sur **F1** pour accéder au menu **FSK**

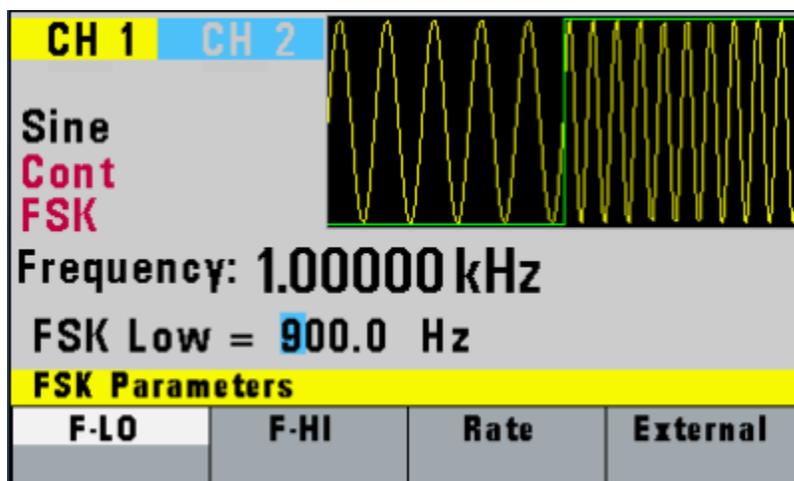


Illustration 17 – Menu FSK

F1: F-LO – Définit la fréquence basse de la modulation FSK.

F2: F-HI – Définit la fréquence haute de la modulation FSK.

F3: Rate - Sélectionne la cadence d'alternances entre les hautes et basses fréquences.

F4: External - Sélectionne et active la modulation FSK externe via un signal externe appliqué au connecteur **Modulation In** sur le panneau arrière.

Appuyer sur **F2** pour accéder au menu **PM** :

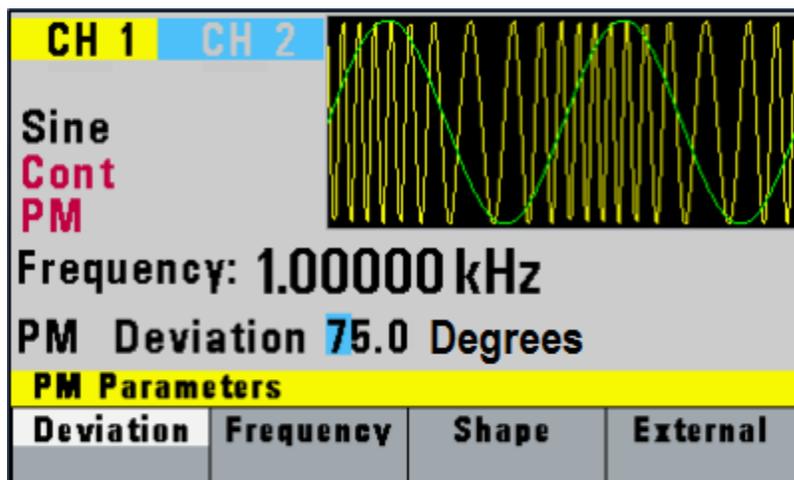


Illustration 18 - PM Menu

F1: Deviation - Définit la phase de déviation de la modulation PM en degrés.

F2: Frequency - Définit la fréquence de la modulation PM.

F3: Shape - Sélectionne les formes du signal : Sinus, Triangulaire ou Carrée.

F4: External - Sélectionne et active la modulation externe via un signal externe appliqué au connecteur **Modulation In** sur le panneau arrière.

Appuyez sur **F3** pour accéder au menu **PWM**:

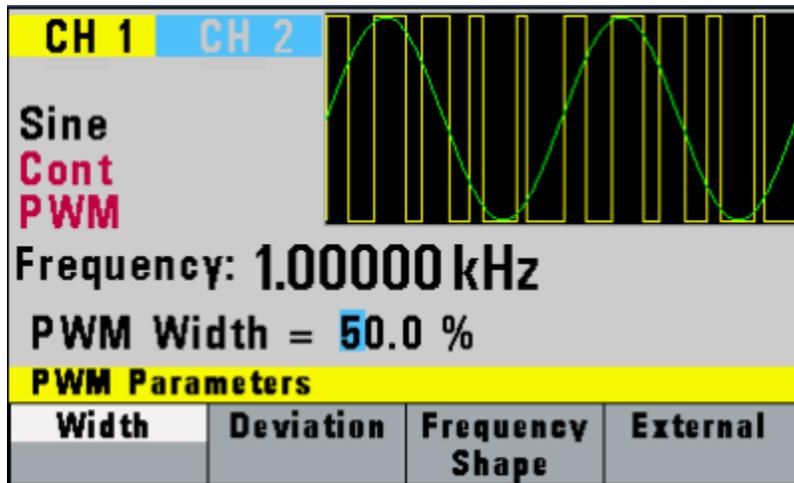


Illustration 19 - PWM Menu

F1: Width - Définit la largeur des impulsions de la modulation PWM.

F2: Deviation - Définit la largeur de la déviation des impulsions de la modulation PWM.

F3: Frequency/Shape - Ajuste les fréquences de la modulation PWM. Sélectionne la forme de la modulation : Sinus, Triangulaire, Carrée.

F4: External - Sélectionne et active la modulation FSK externe quand la fréquence de l'unité est alternée entre les hautes et basses fréquences via un signal externe appliqué au Trig In.

3.1.6 Touche ARBITRARY (Arbitraire)

Sélectionne le signal arbitraire comme indiqué ci-dessous :

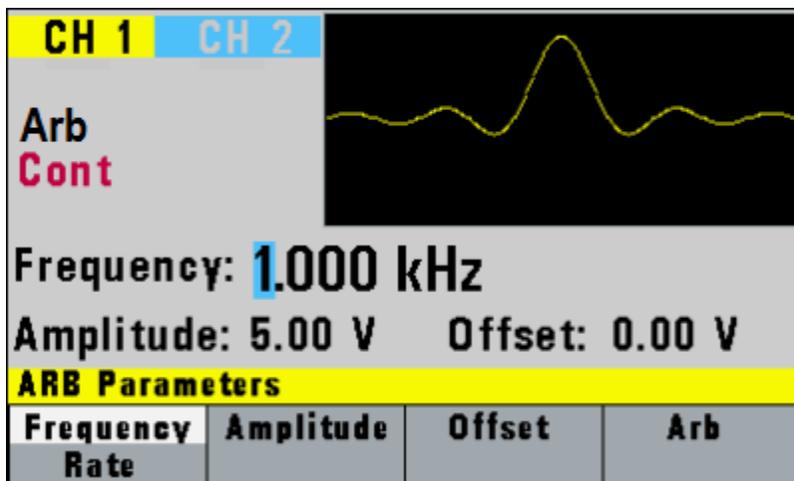


Illustration 20 – Menu Arbitraire

F1: Frequency/Rate - Sélectionne et affiche la fréquence. Pour changer la fréquence, utilisez les curseurs, la roue codeuse ou le pavé numérique. Dans le cas où la longueur d'onde ne peut pas être créée à la fréquence désirée, le générateur de signaux

affiche un message d'erreur « Out of Range ».

- **Rate** : Sélectionne et affiche la fréquence d'échantillonnage (uniquement pour les signaux arbitraires). Ce paramètre contrôle la cadence à laquelle les points vont être exécutés mais aussi sa fréquence de sortie. Lorsque cette option est activée, le générateur enregistre cette donnée pour toutes les longueurs d'ondes jusqu'à ce qu'elle soit modifiée

F2: Amplitude

- Sélectionne les paramètres d'amplitude.

En mode Arbitraire, ce réglage définit l'amplitude maximale crête-à-crête d'un signal à pleine échelle. Si le signal n'utilise pas toute l'étendue des données (-8191 to +8191), son amplitude sera alors plus petite.

F3: Offset

- Sélectionne le paramètre Offset (tension résiduelle). Changez l'offset en

utilisant les touches de curseur, la roue codeuse ou le clavier numérique. Si cette fonction est irréalisable, le générateur affichera le message suivant : « Conflit entre les paramètres ».

F4: Arb

- Sélectionne le signal arbitraire :

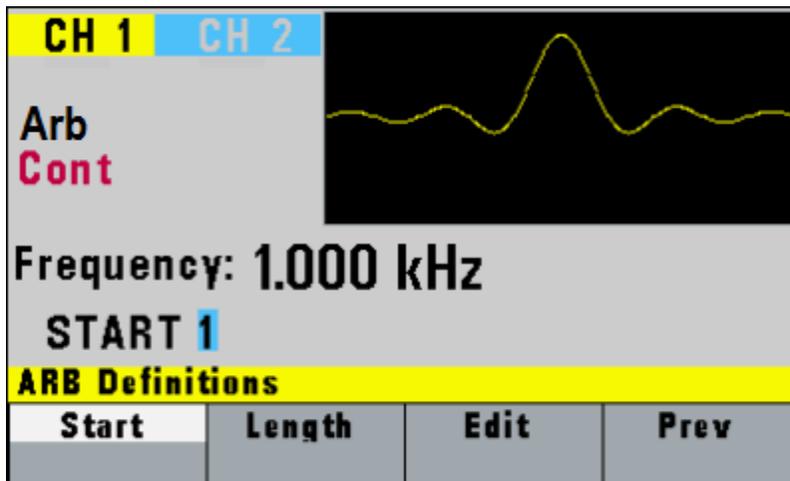


Illustration 21 – Menu Arbitraire

F1: Start - Sélectionne l'adresse départ du signal arbitraire.

F2: Length - Sélectionne la longueur du signal arbitraire. Utilisez les touches START et LENGTH pour sélectionner la zone de mémoire qui sera exécutée. Changer l'un des paramètres arbitraire de START et LENGTH configurera le signal de sortie sur de nouveaux paramètres.

F3: Edit – Accéder au menu d'édition des formes arbitraires.

3.1.7 Menu d'édition de formes d'ondes

Ce menu permet d'entrer des données pour créer des signaux arbitraires. Vous pouvez entrer des données point par point, une valeur à une adresse, dessiner une ligne d'un point à un autre, créer un signal prédéfini, ou combiner toutes ces possibilités afin de créer des signaux complexes. Les données valides sont comprises entre -8191 et +8191. Les adresses de mémoires valides vont de 1 à 16.382.

La valeur des données contrôle l'amplitude de sortie maximale. Par conséquent, une valeur de 8191 correspond à une amplitude de crête positive, 0 correspond à un offset de signal, et -8191 correspond à une amplitude maximale négative. Menu affiché ci-dessous:

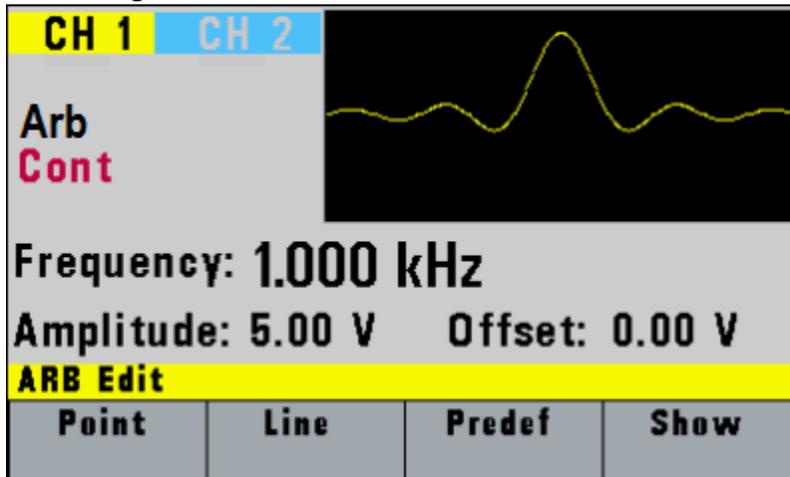


Illustration 22 – Menu édition

F1: Point - Ce menu permet d'éditer point par point un signal arbitraire et s'affiche dès que vous sélectionnez «Point ».

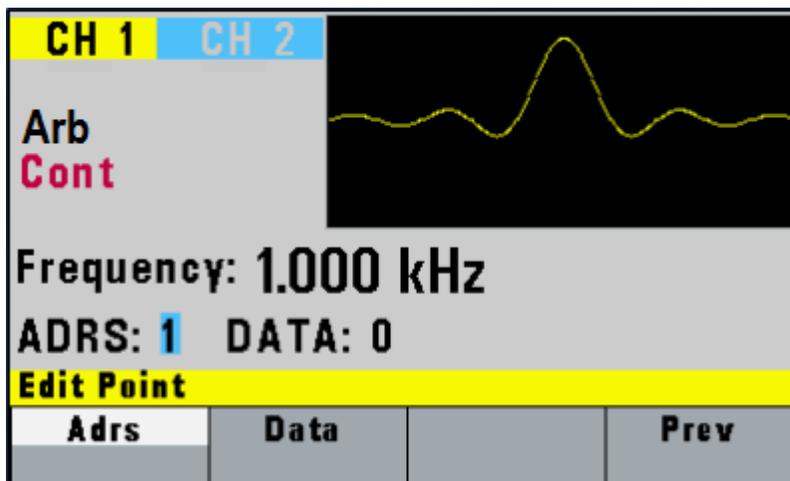


Illustration 23 – Menu points

F1: Adrs - Sélectionne l'adresse actuelle dans la mémoire de signal arbitraire.

F2: Data - Sélectionne la valeur point des données de l'adresse actuelle. Vous pouvez changer la valeur point entre -8191 à 8191.

F2: Line - Ce menu permet de tracer une ligne entre les points sélectionnés. Lorsque vous sélectionnez « F2: Line », le menu suivant s'affiche :

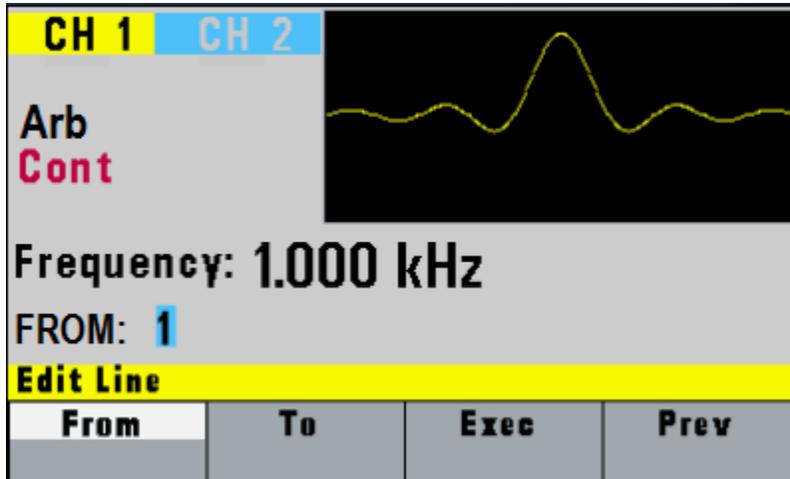


Illustration 24 – Menu Ligne

F1: From – Sélectionne l'adresse du point de départ.

F2: To - Sélectionne l'adresse du point d'arrivée.

F4: Exec – Affiche le menu de confirmation, **F1:NO** et **F2:YES**.

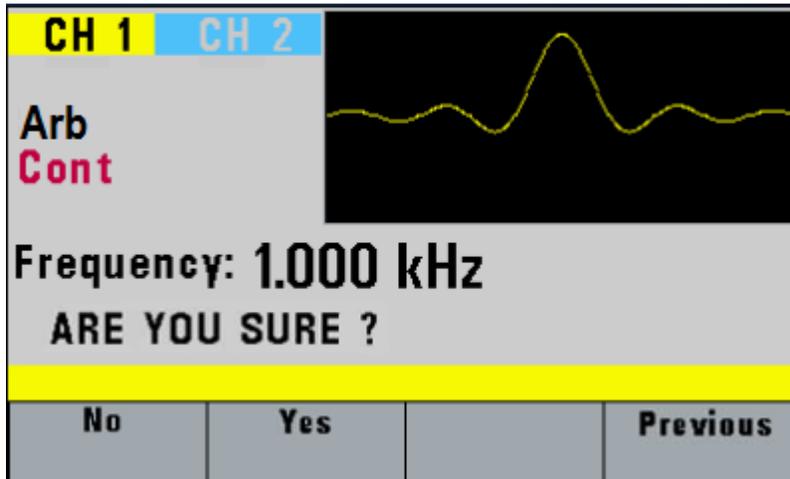


Illustration 25 – Menu de Confirmation

F3: Predef - (Predefined Waveforms) Sélectionne l'une des formes prédéfinies de signal. Sinus, triangulaire, Carrée et Bruit)

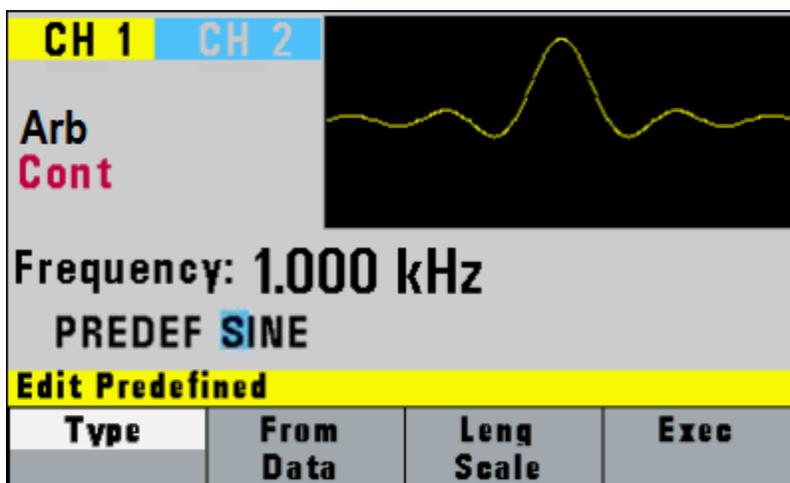


Illustration 26 – Menu formes prédéfinies

F1: Type - Utilisez la roue codeuse pour sélectionner la forme prédéfinie : Sinus, Triangulaire, Carrée ou Bruit. Si la fonction Bruit est sélectionnée, un sous-menu s'affiche pour vous permettre d'ajouter du bruit à une forme de signal valide ou de générer un nouveau bruit.

F2: From Data - Sélectionne le point de départ du signal généré et les valeurs de données.

F3: Leng/Scale - Sélectionne la longueur du signal prédéfini (nombre de points d'un signal complet). Les signaux ont des limitations de longueur différentes, comme montré dans la Table 3-1.

Limites de longueur concernant les formes prédéfinies

Forme	Longueur minimum	Divisible par
Sinus	16	4
Triangulaire	16	4
Carrée	2	2
Bruit	16	1

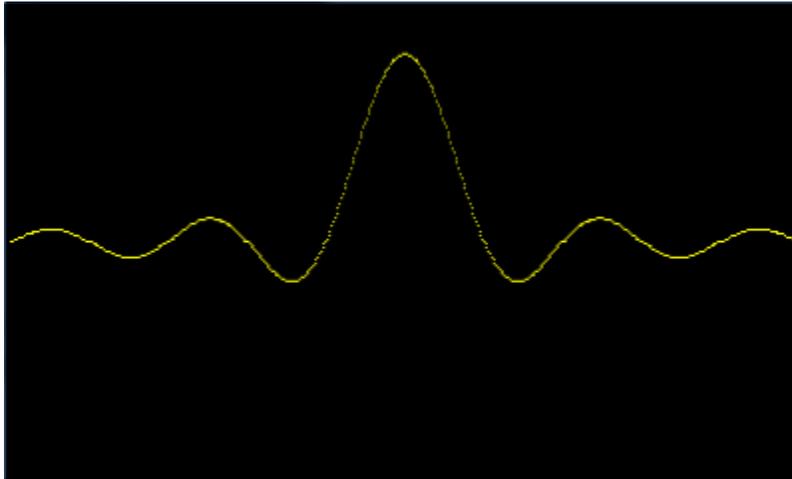
F3: Scale - Sélectionne l'échelle du signal. 100% signifie que la longueur d'onde utilise la totalité de la plage -8191 à +8191. Les facteurs d'échelle sont limités par la valeur des données du point de départ et sont automatiquement recalculés par le générateur.

F4: Exec - Vous demande de confirmer l'exécution du signal prédéfini. Appuyer sur NO pour ne pas exécuter la forme prédéfinie ; appuyer sur YES pour exécuter la forme prédéfinie. Sur la fonction NOISE un menu ADD (ajouter) et NEW (nouveau) permettent

de sélectionner un nouveau bruit ou d'en rajouter à la forme du signal existante.

F4: Show

- Affiche les signaux arbitraires en mode plein écran LCD. Pour retourner au menu, appuyez sur n'importe quelle touche.



Affichage complet

3.2 Touche ON

Utilisez cette touche pour contrôler le signal de sortie. Lorsque que la sortie est active, le bouton On s'allume.

3.3 Touches du Curseur

3.4 Roue codeuse

Utilisez cette roue pour augmenter ou diminuer les valeurs numériques. Le curseur indique zone de la valeur affichée lorsque vous changez la position de la roue codeuse (uniquement pour les entrées directes). Pour d'autres types de données, la totalité des valeurs change quand vous tourner la roue codeuse.

3.5 Paramètres à la mise en marche

Au démarrage, le générateur effectue une procédure d'auto diagnostic pour vérifier si une erreur est présente dans le système. Si une erreur est détectée, un code et un message d'erreur apparaîtront sur la fenêtre de visualisation. D'autres codes d'erreurs apparaissent lorsque vous saisissez un paramètre invalide sur le panneau avant. Pour plus d'informations sur les messages d'erreurs, se référer à la section d'indication d'erreurs.

Une fois que le générateur a terminé son auto diagnostic, il passe en mode local (LOGS) et utilise les

paramètres par défaut. La Table 1 liste les paramètres par défaut ou sélectionné après RECALL 0.

Table 1 – Paramètres par défaut

Touches de fonction	Valeur	Description
Function	Sinus	Signal de sortie
Frequency	1.0000 kHz	Fréquence du signal
Amplitude	5.00 V	Amplitude de sortie Crête-à-crête
Offset	0.00 V	Pas d'offset
Output	OFF	Sortie désactivée
Sweep	OFF	Fonction de balayage désactivée
Modulation	OFF	Fonction de modulation désactivée
N-BURST	2	Nombre de salves pour mode Salve
Trig Source	Continuous	Déclenchement continu
Trig Rate	10 ms	Cadence de déclenchement interne

3.6 Mémoire

Le générateur utilise une mémoire flash non-volatile pour l'enregistrement des paramètres du panneau avant. Jusqu'à 20 paramètres du panneau avant peuvent être enregistrés (incluant la zone de mémoire 0 pour les paramètres par défaut). Un signal arbitraire de 16382 points/pixels est enregistrée dans la mémoire flash non volatile.

3.7 Affichage des messages d'erreurs

Le générateur affiche les messages d'erreurs lorsque les paramètres du panneau avant sont soit invalides ou produisent des résultats erronés.

Table 2 – Messages d'erreurs

Message d'erreurs	Description
Out of range	La valeur configurée dépasse les limites de l'appareil.
Setting conflict	Conflit entre les paramètres, par rapport à un paramètre ou une valeur.
Empty location	Tentative de rappeler les paramètres d'un emplacement inexistant.
Trig rate short	Internal trigger rate is too short to output waveform or burst. Déclenchement interne trop court par rapport au signal de sortie?
Save RAM	Nouveau logiciel installé.
Must divide by 4	La longueur prédéfinie du signal doit être divisible par 4.
Must divide by 2	La longueur prédéfinie du signal doit être divisible par 2.

3.8 Démarrage rapide

Cette section explique comment générer plusieurs signaux et modifier le signal de sortie.

- * Générer un signal de sortie.
- * modifier un signal de sortie.
- * Enregistrer et rappeler un paramètre du générateur.

3.8.1 Sélectionner un signal standard

Vous pouvez sélectionner plusieurs signaux standards: Sinus, Triangulaire, Carrée. La création d'un signal standard requiert la sélection du type de signal et les paramètres définissant le signal.

Pour générer un signal standard, vous devez :

- * Sélectionner le signal.
- * Sélectionner la fréquence de sortie.
- * Sélectionner l'amplitude de sortie et l'offset.

3.8.2 Valider la sortie

Pour configurer la voie de sortie, appuyez sur la touche ON. Cette touche s'allumera, indiquant que la sortie est active.

3.8.3 Utiliser un offset?

A travers les paramètres de l'offset, vous pouvez ajouter un niveau positif ou négatif au signal de sortie.

Pour configurer l'offset:

1. Sélectionner un signal pour afficher son menu.
2. Sélectionner **F3 : Offset** pour afficher les paramètres de l'offset.
3. Utilisez la roue codeuse ou le pavé numérique pour paramétrer l'offset.

Pour éteindre l'offset, répéter les options ci-dessus et mettre l'offset à 0.

3.8.4 Enregistrer et rappeler une configuration du générateur

Vous pouvez enregistrer les configurations du panneau avant dans la mémoire flash interne non-volatile de l'appareil. Quand vous rappelez une configuration précédemment sauvegardée, les paramètres du panneau avant changent afin d'être en accord avec les paramètres de la configuration sauvegardée.

Enregistrer les configurations

Pour sauvegarder les paramètres du panneau avant:

1. Appuyez sur la touche UTILITY pour afficher le menu.
2. Appuyez sur F1:Store pour sélectionner le mode Store.

Utilisez la roue codeuse pour sélectionner un numéro de mémoire. Les numéros de mémoire valides sont compris entre 1 et 19. Le numéro 0 est en lecture seule qui contient les paramètres par défaut. Le générateur de fonction écrasera et enregistrera les configurations sur une mémoire tampon dans lesquelles des configurations ont déjà été enregistrées sans avertissement.

Rappel des configurations

Pour rappeler la configuration du panneau avant:

1. Appuyez sur la touche UTILITY pour afficher le menu.
2. Appuyez sur F1:Recall pour sélectionner le mode RECALL. (rappel)
3. Use the rotary input knob to select a buffer number. Valid buffers numbers range from 0 to 19. Buffer 0 is a read-only buffer that contains the default power-on setup. Utilisez la roue codeuse pour sélectionner un numéro de mémoire.

3.8.5 Créer un signal arbitraire

Pour créer un signal arbitraire, vous pouvez :

- * Entrer des points de données individuellement.
- * Tracer des lignes entre des points de données.
- * Créer un signal prédéfini.
- * Combiner toutes ces méthodes.

REMARQUE :

Vous avez la possibilité de télécharger le logiciel gratuit pour créer des signaux arbitraires. Pour plus d'informations, rendez-vous sur notre site web.

Vous pouvez programmer autant de signaux que vous le souhaitez dans la mémoire, sans oublier l'adresse de fin du signal et l'adresse de départ du signal suivant.

La fréquence et l'amplitude du signal sont influencées par le nombre de points de données et leur valeur.

3.8.6 Saisir des points de données un à un

La façon la plus élémentaire de programmer un signal arbitraire est de saisir les points de données du signal un à un. Ceci peut être fastidieux, et la fonction d'incrémement automatique aide pour ce processus. Pour saisir les points de données un à un, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Appuyez sur la touche principale ARB pour afficher le menu sélection.
2. Appuyez sur F4:ARB pour afficher le menu arbitraire.
3. Appuyez sur F3:EDIT pour afficher le menu édition.
4. Appuyez sur F1:POINT pour sélectionner le mode de programmation point par point.
5. Appuyez sur F1:ADRESS.
6. Utilisez la roue codeuse ou le pavé numérique pour entrer l'adresse.
7. Appuyez sur F2:DATA.
8. Utilisez la roue codeuse ou le pavé numérique pour saisir la valeur du point de données. La gamme des saisies valides est de -8191 à +8191.
9. Répétez les opérations 5 à 9 jusqu'à ce que le signal arbitraire soit programmé.

REMARQUE:

A chaque fois que vous appuyez sur ENTER pour valider un point de données en mode numérique, l'adresse est automatique incrémentée d'un point.

3.8.7 Configurer la fréquence du signal arbitraire

La fréquence d'un signal arbitraire dépend du nombre de points de données utilisés pour créer le signal (le paramètre de longueur disponible dans le menu ARB) et de la cadence de l'exécution du point. La cadence d'exécution du point, c'est le temps d'exécution entre chaque point du signal. Le temps total pour exécuter une partie du signal est donné par :

Nombre de points X cadence

Puisque la fréquence de sortie est une fonction de la cadence et du nombre de points exécutés, la formule est :

$$fréquence = \frac{1}{\text{Nombre de points} \times \text{cadence}}$$

Par exemple, pour paramétrer la fréquence de sortie à 1000 Hz, étant donné que le nombre de points de données utilisés pour le signal de sortie est de 1000, la cadence est calculée comme ci-dessous :

$$cadence = \frac{1}{1000 \text{ points} \times 1000 \text{ Hz}} = 1\mu s$$

EXEMPLE: Configurer la fréquence de sortie

Pour paramétrer une fréquence de sortie à 1000 Hz d'un signal à 1000 points, paramétrez la cadence à 1us:

ACTION

Etape 1: Paramétrez la cadence de sortie à 1us (équivalent à une fréquence de sortie de 1000 Hz)

TOUCHES

PARAMETRES
F1:RATE/CADENCE
1
kHz/us

3.8.8 Configurer l'amplitude

L'équation suivante définit la relation qui lie la tension de sortie, la valeur d'amplitude crête à crête du panneau avant et la valeur d'amplitude des points en mémoire :

$$\text{output voltage} = \frac{\text{Amplitude } p - p \text{ setting} \times \text{data point value}}{16382} + \text{offset}$$

Où 16382 est la valeur de l'étendue maximale dans la mémoire des signaux.

Table 3-4: Amplitude relative au signal de sortir (Exemples)

Réglage de l'amplitude Panneau avant	Valeur des points de données	Sortie relative Tension de l'amplitude
5 Vc-c	8191	+2.5 V
5 Vc-c	4095	+1.25 V
5 Vc-c	0	0V (offset)
4 Vc-c	-8191	-2 V

3.8.9 Charger un signal arbitraire

Pour charger une partie de la mémoire des signaux arbitraires, précisez son adresse de départ et sa longueur dans le menu ARB :

1. Mettez la voie sur Marche (ON)
2. Appuyez sur la touche ARB et sélectionner la fonction F4:ARB.
3. Appuyez sur F1:START pour paramétrer l'adresse. Les entrées valides sont de 1 à 999.
4. Appuyez sur F2:LENGTH pour afficher la longueur du signal.
6. Utilisez la roue codeuse ou le pavé numérique pour saisir la longueur du signal. Les entrées valides sont de 2 à 16382.

4 Programmation

4.1 Aperçu

Cette section détaille toutes les informations pour la programmation du générateur via l'interface USB (Port COM virtuel).

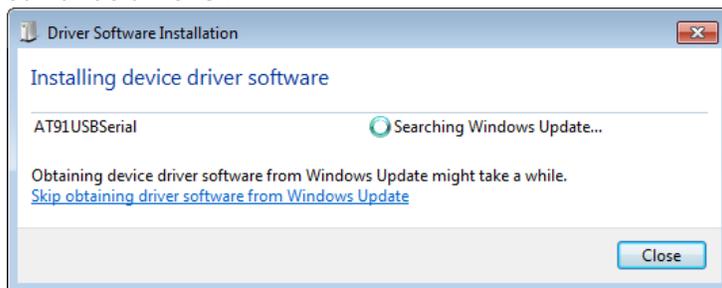
4.1.1 Connexion à l'interface USB

L'interface US best prise en charge par les systèmes dotés de Windows XP/7.

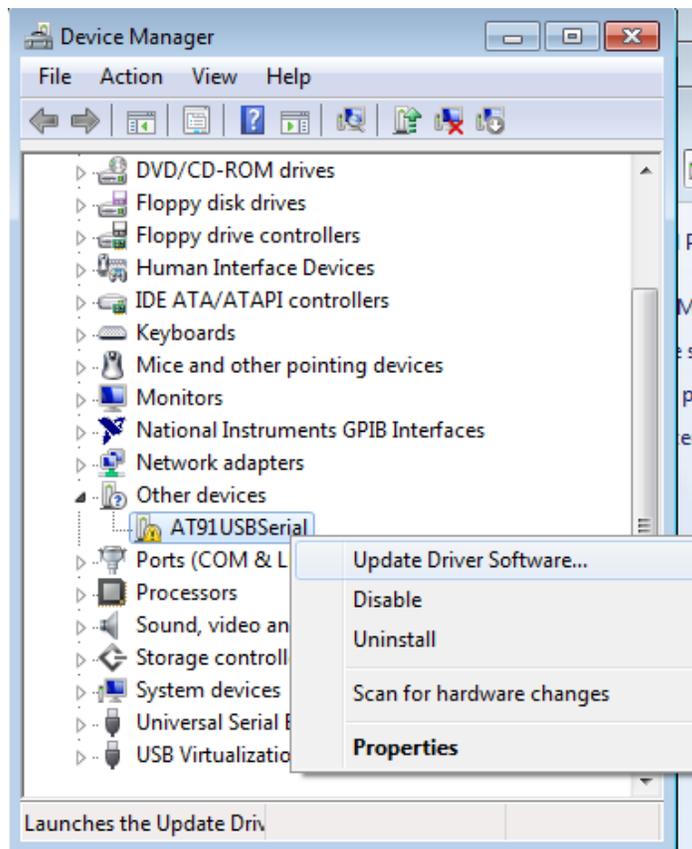
Pour un pilotage à distance du PC, veuillez suivre les étapes suivantes:

Pour Windows 7:

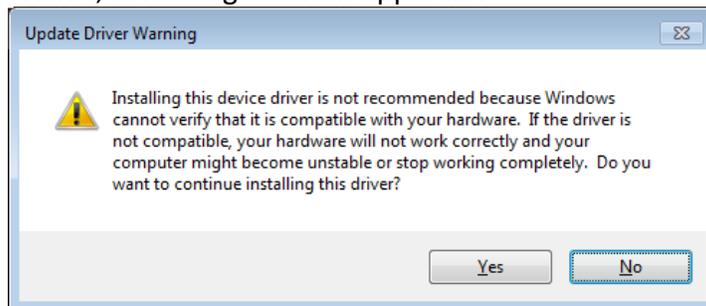
1. Le pilote USB est inclus dans le CD fournit avec l'appareil. Vous pouvez également vous rendre sur le site web du fabricant en cherchant le produit et télécharger le pilote USB.
2. Connectez le câble USB de type A ou B au générateur et à l'ordinateur, puis mettez en marche l'appareil.
3. Sur la plupart des systèmes d'exploitation, l'installation se fait automatiquement et l'écran suivant s'affiche :



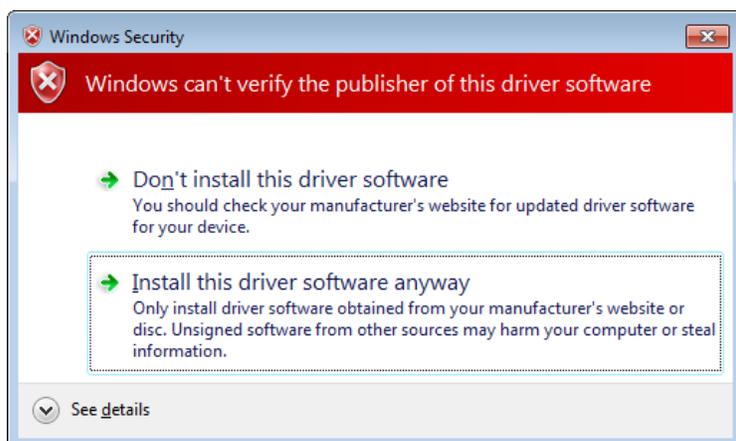
4. Appuyez sur le bouton "fermer" pour arrêter la recherché automatique du pilote de Windows Update.
5. Puis, allez sur **Device Manager** dans l'ordinateur (Appuyez sur "start" et faites un clic-droit sur "Computer" et sélectionnez "Properties". Cliquez sur le lien « Device Manager » en haut à gauche du menu).
6. L'élément "Other Devices" possédant le sous-élément "AT91USBSerial" est présent. Faites un clic droit sur cet élément et sélectionnez « Update Driver Software ».



7. Dans la fenêtre suivante, sélectionnez "Browse my computer for driver software" puis sélectionnez "Let me pick from a list of device drivers on my computer".
8. Il apparaît alors une fenêtre listant les types de hardware. Appuyez sur le bouton « Next » et sélectionnez l'écran «Have Disk... »
9. Depuis la fenêtre "Install from Disk", cliquez sur "Browse..." et double-cliquez sur le driver USB téléchargé intitulé "atm6124_cdc.inf".
10. Puis appuyez sur "OK". Une fenêtre "AT91 USB to serial converter" apparaît. Cliquez sur "Next", le message suivant apparaît :



11. Cliquez sur "Yes". Lorsque le message suivant apparaît, cliquez sur "Install this driver software anyway".



12. Le driver s'installe. Une fois installé, dans le menu "Device Manager", dans le sous-dossier "Ports (COM & LPT), vous pouvez voir un élément nommé « BK Precision USB Serial Converter (COM#) ». « COM# » est la partie de la communication qui permet d'accéder à la communication à distance.

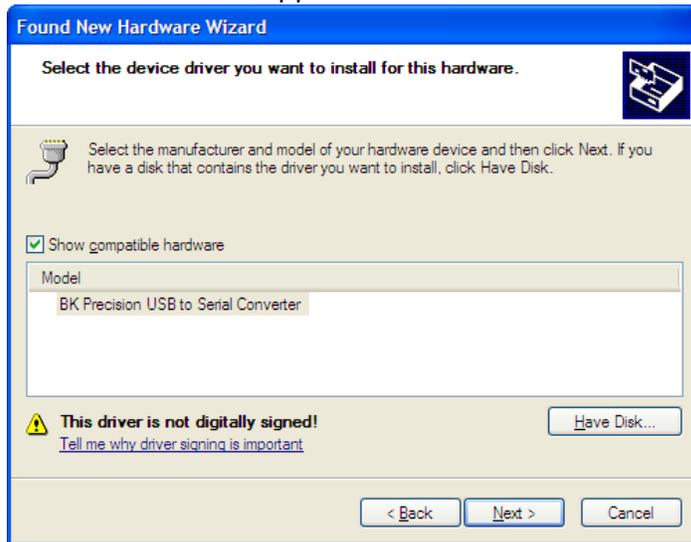
Pour Windows XP :

1. Le pilote USB est inclus dans le CD fournit avec l'appareil. Vous pouvez également vous rendre sur notre site en cherchant le produit et télécharger le pilote USB.
2. Connectez le câble USB inclus de type A ou B au générateur et à l'ordinateur, puis mettez l'appareil en marche.
3. L'écran suivant apparaît:



4. Sélectionnez "No, not this time" et cliquez sur "Next"
5. A partir de l'écran suivant, sélectionnez "Install from a list of specific location (Advanced) puis cliquez sur "Next".
6. Dans l'écran suivant, sélectionnez "Don't search. I will choose the driver to install" puis cliquez de nouveau sur "Next".
7. Dans l'écran suivant, cliquez sur "Have Disk..."

- Depuis la fenêtre "Install From Disk", cliquez sur "Browse..." et double-cliquez sur le pilote USB « atm6124_cdc.inf ». Sélectionnez-le et cliquez sur « OK ».
- La fenêtre suivante apparaît :



- Appuyez sur "Next", le message suivant apparaît :



- Cliquez sur "Continue Anyway" et le pilote s'installe.

Le pilote va maintenant s'installer. Une fois l'installation terminée, dans le menu "Device Manager" (Pouvant être ouvert par : Clic-droit sur "My Computer" -> Sélectionnez "Properties" -> Sélectionnez "Hardware tab" -> Cliquez sur "Device Manager") vous devez apercevoir "Ports (COM & LPT) nommé « BK Precision USB to Serial Converter (COM#). "COM#" est la partie de la communication permettant d'accéder au port de communication virtuelle pour une communication à distance.

-

4.1.2 Configuration de l'interface USB

Les configurations de port USB sont les suivantes :

VITESSE DE TRANSMISSION DE DONNEES: 115200 bauds

PARITE: AUCUN

BITS DE DONNEES: 8

BIT D'ARRET: 1

CONTROLE DE FLUX: AUCUN

4.2 Etats de l'appareil

L'appareil peut avoir un des deux états décrits ci-dessous:

4.2.1 Mode Local (LOCS)

Dans le mode Local, l'appareil fonctionne depuis le panneau avant.

4.2.2 Etat de contrôle à distance

Dans l'état de contrôle à distance, l'appareil peut être piloté depuis l'interface USB. En appuyant sur une touche du panneau avant, l'appareil repassera en mode Local (LOCS).

4.3 Protocole d'échange de messages

L'appareil décode les messages en utilisant le même Protocole d'échange de messages que celui défini par l'interface IEEE 488.2. Les fonctions suivantes sont intégrées au PEM:

4.3.1 La mémoire tampon

L'appareil possède une mémoire tampon de 128 octets. Le décodage des messages commence dès que la mémoire tampon n'est plus vide, c'est-à-dire, dès que le contrôleur a envoyé au moins 1 octet à l'appareil. Si la mémoire tampon était remplie plus vite par le contrôleur, ne laissant pas le temps à l'appareil de vider la mémoire et décoder des octets, les signaux de contrôle (CTS/RTS) est utilisé pour effectuer une pause dans le transfert de données jusqu'à ce que l'espace de la mémoire tampon puisse accueillir plus d'octets. Cela empêche le contrôleur de saturer la mémoire de l'appareil avec des données.

4.3.2 Liste d'attente des messages

L'appareil dispose d'une liste d'attente des messages de 100 octets dans laquelle il stocke les messages de réponses pour que le contrôleur puisse les lire. Si un message de réponse est formaté, la liste d'attente contient des messages de réponse déjà enregistrés et ne peut enregistrer de nouveaux messages à moins que de l'espace se libère.

4.3.3 Message de réponse

L'appareil envoie un message de réponse suite à une requête valide. Toutes les requêtes renvoient un message de réponse.

4.4 Identification de l'instrument

La requête *IDN? Est utilisée pour lire les informations de l'identification de l'appareil. L'information similaire est renvoyée à la suivante :

B&K Precision, 4047B, 0, 0.33

"0.33" correspond à la version du logiciel et par conséquent est amenée à changer.

4.5 Réinitialisation de l'appareil

La commande *RST effectue une réinitialisation de l'appareil pour une réinstauration des paramètres par défaut.

4.6 Syntaxe de commandes

4.6.1 Structure générale des commandes

Un message de programmation est défini comme une chaîne de caractères contenant une ou plusieurs unités de messages de programmation, comme les commandes de l'appareil ou une requête. Le message de programmation est achevé par le message final de programmation.

Le message final de programmation est un caractère "espace", suivi du caractère Linefeed (LF) (saut de ligne).

L'unité du message de programmation peut être divisée en trois sections, comme indiquées ci-dessous :

a) Les en-têtes

L'en-tête représente l'opération à effectuer, et est constituée de caractères mnémoniques. Deux types d'en-têtes sont utilisés dans le modèle 4047B : des en-têtes de contrôle de l'appareil et des en-têtes de requête. Les en-têtes de contrôle de l'appareil et de requêtes sont définies par un caractère mnémoniques précédé d'un astérisque (*').

Les caractères mnémoniques sont des caractères alphabétiques en minuscule ou majuscule.

Exemple: La commande pour régler la fréquence à 1KHZ peut être écrite sous différentes formes:

```
FREQ 1KHZ  
FREQ 1000HZ  
FREQ 1000  
FREQ 1E3  
freq 1khz  
freq 1000hz  
freq 1000  
freq 1e3
```

b) Le séparateur d'en-têtes

Le séparateur d'en-têtes est utilisé pour séparer les en-têtes des données de programmation. Il est constitué d'un ou plusieurs espaces, désigné par <w>.

c) Données de programmation

Les données de programmations représentent les valeurs des paramètres configurés. Par exemple, «1KHZ» dans les exemples ci-dessus. Différentes formes de données sont acceptées, en fonction de la commande. Les types de données utilisées dans l'appareil sont :

i) Données en caractères

Cette forme de données est composée d'une mnémonique de caractères alphabétiques majuscules ou minuscules. Comme pour les mnémoniques des en-têtes, certaines données à caractère mnémoniques ont des formes plus ou moins longues. Seules les formes longues et courtes sont utilisables :

ii) Données en opérateur Booléens

Les opérateurs booléens indiquent que le paramètre peut avoir un ou deux états, ON ou OFF. Le paramètre peut être de type caractère ON ou OFF ou numérique. La valeur numérique est arrondie à un nombre entier. Un résultat autre que zéro est interprété comme 1 (ON), et un résultat de zéro 0 (OFF). Les requêtes retournent les valeurs 0 ou 1.

iii) NRf

Type de données numériques et décimales où :
NR1 indique un nombre entier.
NR2 indique un nombre réel à décimales fixes.
NR3 indique un nombre réel flottant.

iv) Données en valeur numérique

Ce type de données définit les valeurs numériques et les cas spéciaux de données de caractères. Les valeurs numériques sont précisées dans chaque format de nombre entier, de point fixe et de point flottant. Tous les paramètres associés à des unités acceptent un suffixe, qui est précisé par des caractères en minuscule ou majuscule. Lorsque le suffixe n'est pas précisé, la valeur numérique est acceptée dans les unités par défaut, qui sont Hertz pour la fréquence, Seconde pour le temps et Volt pour la tension. Pour configurer la fréquence à 1Khz, il est possible d'envoyer un des commandes suivantes :

FREQ 1000
FREQ 1E3

Les formes spéciales de données de types caractères acceptées comme des nombres sont :

MAXimum: Règle le paramètre à sa valeur maximale
MINimum: Règle le paramètre à sa valeur minimale

Par exemple, pour régler la fréquence à sa valeur maximale, vous pouvez envoyer la commande :

FREQ MAX

Certaines unités de messages de programmation requièrent où acceptent plusieurs éléments de données. Les éléments de données de programmation sont séparés les uns des autres par le Séparateur de données. Il est défini comme des espaces facultatifs suivis d'une virgule (','), qui à son tour peut être suivit par des espaces.

Il y a deux types d'unités de messages de programmation : les messages de commandes et les messages de requêtes. Une requête diffère d'une commande, puisque son en-tête de programme se termine par un point d'interrogation ('?'). Par exemple, la fréquence peut être interrogée par la requête suivante :

FREQ?

Les requêtes acceptent des données, en donnant à l'appareil plus d'informations spécifiques sur ce qui est requis. Dans plusieurs cas, le message de requête peut optionnellement être remplacé par des mnémoniques maximum et minimum en tant que données. Ces mnémoniques indiquent sur quelle valeur maximum ou minimum le paramètre doit être configuré. Par exemple:

FREQ? MAX

Retournera à la valeur maximale à laquelle la fréquence était paramétrée.

Les unités de message de programmation n'ont pas tous des formes de requêtes (par exemple, SAV) et certaines unités de messages de programmation n'utilisent que la forme de requête (par exemple, IDN ?).

L'appareil stocke la réponse à la requête dans une liste d'attente, d'où elle peut être lue par le contrôleur.

REMARQUE: toutes les commandes doivent se terminer par un caractère <CN> retour chariot ou <LF> saut de ligne. Chaque réponse d'une requête a les deux <CR> et <LF> annexés. Par exemple, une requête d'amplitude renverra 1.23<CR><LF>.

4.7 Rapport d'état

Cet appareil est capable de reporter des informations d'états et d'erreurs au contrôleur.

4.7.1 Liste d'attente des erreurs

La liste d'attente des erreurs est utilisée pour stocker les codes d'erreurs détectées dans l'appareil. Elle est intégrée avec un tampon de 10. La liste peut être lue avec la requête suivante :

ERR?

La première erreur de la file d'attente est retournée et la liste est décrémentée.

4.7.2 Codes d'erreurs

Les codes d'erreurs négatifs sont définis par l'interface SCPI. Les codes d'erreurs positifs sont spécifiques à l'appareil.

Le message d'erreur est retourné sous la forme

<error number>,"<error description>"

Une table des numéros d'erreurs et leurs descriptions est présentée ci-dessous :

No error reported

0 - Pas d'erreur reportée

Erreurs de commandes

Une erreur de commandes se situe entre -199 et -100 et indique qu'une erreur de syntaxe a été détectée. Cela comprend les en-têtes non reconnues.

-100	Erreur de commande
-101	Caractère invalide
-102	Erreur de syntaxe
-103	Séparateur invalide
-104	Erreur type de donnée
-108	Paramètre non autorisé Plus de paramètres qu'autorisé ont été reçus
-109	Paramètre manquant Moins de paramètres qu'il est nécessaire ont été reçus
-110	Erreur de commande d'en-tête
-111	Erreur de séparateur d'en-tête
-112	Programme Mnémonique trop long La mnémonique doit contenir 12 caractères maximum.
-113	En-tête non-définie
-120	Erreur de données numériques
-121	Nombre de caractères invalides
-123	Exposant trop grand
-124	Trop de chiffres
-128	Donnée numérique non-autorisée Un type de données différent est reçu
-131	Suffixe invalide
-134	Suffixe trop long
-138	Suffixe non-autorisé
-140	Erreur de données des caractères
-141	Données des caractères invalides Des données de caractères incorrectes ont été reçues
-144	Données (caractères) trop longues Les données de caractères doivent contenir 12 caractères maximum
-148	Données de caractères non-autorisées.
-158	Chaîne non-autorisée
-161	Bloc de données invalide

-168	Une erreur a été détectée dans le bloc de données. Block de données non-autorisé
-178	Données d'expression non-autorisées

Erreurs d'exécution

Une erreur d'exécution indique que l'appareil n'a pas pu exécuter une commande syntaxiquement correcte, soit car les données étaient hors plage soit dû à l'état de l'appareil.

-200	Erreur d'exécution Une tentative de RECALL a été réalisée pour rappeler les paramètres enregistrés dans la mémoire tampon.
-211	Déclenchement ignoré La commande *TRG a été ignorée car l'appareil n'était pas en état pour effectuer le déclenchement.
-220	Erreur dans les paramètres Un paramètre est dans la plage mais il entre en conflit avec un autre paramètre.
-221	Conflits entre les paramètres Le paramètre ne rentre pas dans la plage dû à l'état de l'appareil.
-222	Données hors-plage
-223	Trop de données La mémoire des signaux arbitraires est pleine.
-224	Valeur de paramètre incorrecte La valeur du paramètre doit être sélectionnée parmi une liste de possibilités.

Erreurs spécifiques à l'appareil

Une erreur spécifique à l'appareil s'est produite.

-315	Mémoire de configuration perdue La mémoire de l'appareil a été perdue
-330	Echec de l'auto-diagnostic
-350	Liste d'attente saturée Les codes d'erreurs ont été perdus car plus de 10 erreurs signalées n'ont pas été lues.

Erreurs de requêtes

Une erreur de requête indique que le tampon de lecture de sortie a détecté un problème. Cela peut

se produire lors d'une tentative de lecture de données alors que celles-ci ne sont pas disponibles ou perdues. Les données peuvent être perdues lorsque qu'une requête formate les données pour qu'elles soient lues par le contrôleur ou que le contrôleur envoie plus de commandes sans lire les données.

- 410 Requête INTERROMPUE.
Des données sont envoyées avant qu'une réponse précédente n'ait pu être lue entièrement.
- 420 Requête INTERROMPUE.
Tentative de lecture d'une réponse avant que le message de programmation puisse assimiler la réponse envoyée.

Avertissements

L'exécution de certaines commandes peut altérer l'état de l'appareil. Les commandes sont exécutées mais un message d'alerte apparaît.

- 500 Cadence de déclenchement trop courte
- 510 Surcharge de la sortie

“Cadence de déclenchement trop courte” informe que la période du signal est plus grande que la valeur de la cadence de déclenchement. Ainsi, chaque déclenchement ne génèrera pas un cycle du signal.

4.8 Commandes usuelles

4.8.1 Commandes de données système

***IDN? – Requête d'identification**

La requête d'identification active l'unique identification de l'appareil sur interface GPIB. Cette requête sera toujours placée en dernière position dans un message de programmation. Elle renvoie une chaîne à 4 champs :

- Nom du constructeur
- Nom du modèle
- Numéro de série (0 si non renseigné)
- Numéro de sa version

Commande

Type: Requête
Syntaxe: *IDN?
Réponse: BK, MODEL 4047B,0,V1.1

4.8.2 Commandes de fonctionnement interne

***RST – Commande de réinitialisation**

La commande de réinitialisation remet l'appareil à zéro avec ses paramètres par défaut.

Type: Commande usuelle
Syntaxe: *RST

4.8.3 Commandes de déclenchement de l'appareil

***TRG – Commande de déclenchement**

Cette commande est similaire au message de l'interface d'exécution des déclenchements IEEE 488.1. Elle est utilisée pour déclencher le signal et est acceptée uniquement en mode Déclenchement, Porte, ou save. La source de déclenchement est dans ce cas une source de type BUS.

Type: Commande usuelle
Syntaxe: *TRG

4.8.4 Commandes des paramètres d'enregistrement

***RCL – Etat de rappel de l'appareil**

Cette commande est utilisée pour restaurer l'état de l'appareil stocké dans un emplacement de mémoire spécifique.

Arguments

Type : <NRf>
Gamme : de 0 à 19 (4047B). Aucune valeur entière n'est arrondie avant l'exécution

Type: Commande usuelle
Syntaxe: *RCL<ws><NRf>
Exemple: *RCL 0 (Etat de rappel par défaut)
*RCL 9

***SAV – Etat de sauvegarde de l'appareil**

Cette commande est utilisée pour sauvegarder l'état actuel de l'appareil dans un espace de mémoire spécifique.

Arguments

Type: <NRf>
Gamme : de 0 à 9. Aucune valeur entière n'est arrondie avant l'exécution.
Type: Commande usuelle
Syntaxe: *SAV<ws><NRf>
Exemple: *SAV 2

L'emplacement d'enregistrement des paramètres 0 enregistre les paramètres d'usine et est en lecture seule.

4.9 Commandes de pilotage de l'appareil

Les commandes de pilotage de l'appareil sont regroupées dans des sous-systèmes logiques en accord avec la norme SCPI. Les commandes sont des mnémoniques indiquant le sous-système de la commande et la hiérarchie de ce sous système. Lorsque la commande concerne la racine, elle doit être précédée un double point (:). Les mnémoniques apparaissant entre crochets [...] sont facultatives. Le caractère '|' désigné un choix de spécifications. Le '<ws>' est utilisé pour désigner un espace.

La sélection de la chaîne se fait à travers l'utilisation d'un suffixe numérique indiquant la chaîne, attachée au niveau de la racine mnémonique. Quand la chaîne n'est pas spécifiée, la chaîne 1 est sélectionnée. Les unités de messages de programmation qui renvoient au niveau de la racine mnémonique opèrent sur la chaîne spécifiée dans cette mnémonique.

Exemples:

a) `FREQ 5KHZ;AMPL 3V`

Configure la fréquence et l'amplitude de la chaîne 1 (par défaut).

b) `FREQ2 5KHZ;AMPL 3V`

Configure la fréquence de l'amplitude de la chaîne 2.

c) `ARB2:START 100;LENGTH 50`

Configure l'adresse de départ et la longueur du signal qui sort sur la chaîne 2.

REMARQUE : En contrôlant l'appareil à distance, n'interrompez pas l'appareil en interagissant avec le panneau avant. Bien que l'instrument bascule automatiquement sur le mode Local (LOCS), les commandes à distance suivantes pourraient poser des problèmes durant la communication ce qui engendrera une réinitialisation de l'appareil avant de pouvoir le recommander à distance.

4.9.1 Sous-système par défaut

le sous-système contrôle la fréquence, la tension, l'amplitude et la source horloge. La structure de la commande est telle :

FUNcTion	SINusoid SQUare TRIangle
FREQuency	< valeur numérique >
AMPLitude	< valeur numérique >
OFFSet	< valeur numérique >
DCYCLE	< valeur numérique >
OUTPUT	ON/OFF
MODULation	OFF/AM/FM/INT/EXT
DEPTH	< valeur numérique >
MODFRequency	< valeur numérique >
MODSHape	SIN/TRI/SQU
DEViation	< valeur numérique >
SWEEp	ON/OFF/LIN/LOG
SWRAte	< valeur numérique >
SWSTArt	<valeur numérique >
SWSTOp	<valeur numérique >
MODE	CONT/TRIG/GATE/BRST
TRIG	INT/EXT
TRAtE	< valeur numérique >
BURSt	< valeur numérique >

FREQuency <fréquence>

La commande de fréquence définit le contrôle de la fréquence du signal de sortie.

Arguments

Type:	Numérique
Unités:	MHz, KHz, Hz (défaut)
Gamme:	For SIN and SQU – 0.1 Hz to 25 MHz, For TRI – 0.1 Hz to 2 MHz, For ARB - Dependent on the Point Rate and Wavelength. En fonction de la cadence d'échantillonnage et de la longueur du signal. $F_{max} = 1/(8ns * longueur\ d'ondes)$ $F_{min} = 1/(100s * longueur\ d'ondes)$

Arrondi: La valeur est arrondie à 8 chiffres ou 100 mHz (DDS) ou 4 chiffres (ARB)
 Type de commande: Paramètre ou Requête
 Setting
 Syntaxe: FREQuency<ws><frequency>[units]
 FREQuency<ws>MINimum | MAXimum
 Exemples: FREQ 5KHZ
 FREQ 5E3
 FREQ MAXIMUM
 FREQ MIN
 Requête
 Syntaxe: FREQuency? [<ws>MAXimum | MINimum]
 Exemples: FREQ?
 FREQ? MAX
 Réponse: NR3

Considérations:

- 1) Les arguments MIN et MAX se réfèrent au minimum et maximum applicables.
- 2) FIXed est un équivalent de CW.

Cadence d'échantillonnage

RATE <cadence d'échantillonnage>

Cette commande est utilisée pour régler la cadence d'échantillonnage. Elle est associée à la fréquence du signal par la relation :

$$\text{Fréquence} = 1/(\text{Cadence d'échantillonnage} * \text{longueur du signal})$$

C'est pourquoi en changeant la cadence d'échantillonnage vous changez également la fréquence.

Arguments

Type: Numérique
 Unités: s, ms, us, ns
 Gamme: 8ns to 100s
 Arrondi: to 4 digits
 Type de commande: Paramètre ou requête
 Setting
 Syntaxe: RATE<ws><cadence d'échantillonnage>[unités]
 RATE<ws>MINimum | MAXimum
 Exemples: RATE 100NS
 Requête
 Syntaxe: RATE? [<ws>MINimum | MAXimum]
 Réponse: NR3

Remarque : vous pouvez également utiliser la commande :ARB :PRATe.

AMPLitude <c-c amplitude>

La commande d'amplitude est utilisée pour régler l'amplitude Crête-à-Crête d'un signal de sortie. L'amplitude et l'offset sont limités par la relation :

$$\text{Amplitude Crête} + |\text{Offset}| \leq 5V$$

Arguments

Type: Numérique
Unités: V, mV, VPP, mVPP
Gamme: 10mV à 10V
Rounding: 1mV pour 10mV à 999mV. 10mV pour 1V à 10V.
Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: AMPLitude<ws><amplitude>[unités]
AMPLitude<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: AMPL 2.5
AMPL 2.5V
AMPL MAX

Requête

Syntaxe: AMPLitude? <ws>MINimum | MAXimum]

Exemples: AMPL?
AMPL? MAX

Réponse: NR2

Considérations:

- 1) L'amplitude maximum dépend de l'offset.
- 2) Les arguments MIN et MAX ne doivent pas être utilisés dans un message de programmation contenant une commande OFFSET, car ces valeurs sont évaluées pendant l'analyse, basées sur la valeur actuelle de l'offset.

OFFSet <offset>

La commande OFFSET est utilisée pour régler l'offset DC du signal de sortie. L'amplitude et l'offset sont limités par la relation :

$$\text{Amplitude Crête} + |\text{Offset}| \leq 5V$$

Arguments

Type: Numérique
Unités: V, mV
Gamme: 10mV à 5V
Arrondi: à 10mV

Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: OFFSet<ws><offset>[unités]
OFFSet<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: OFFS 2.5
OFFS 2.5V
OFFS MAX

Requête

Syntaxe: OFFSet? [<ws>MINimum | MAXimum]

Exemples: OFFS?
OFFS? MAX

Réponse: NR2

Considérations:

- 1) L'offset MAXimum dépend de l'amplitude.
- 2) Les arguments MIN et MAX ne doivent pas être utilisés dans un message de programmation contenant une commande AMPLitude, car ces valeurs sont évaluées pendant l'analyse, basées sur la valeur actuelle de l'offset.

FUNCTION

La commande fonction est utilisée pour régler le type de signal que l'appareil va générer.

Type de commande: Paramètre ou Requête

Syntaxe du paramètre: FUNCtion<ws><SIN | SQU | TRI>

Exemples: FUNC SIN
FUNC TRI
FUNC ARB

Syntaxe de la requête : FUNCtion?

Exemples: FUNC?

Réponse: SIN | TRI | SQU | ARB

DCYCLE <valeur du rapport cyclique>

Cette commande est utilisée pour régler la valeur du rapport cyclique de la forme carré ou de la symétrie de la forme triangulaire. La valeur se traduit en pourcentage.

Type d'arguments: Numériques

Unités: Aucune (implicitement en pourcent)

Gamme: 1 à 99

Arrondi: A un nombre entier

Type de commande: Paramètre ou Requête

Syntaxe: DCYCLE <ws><valeur du rapport cyclique>

DCYCLe <ws>MINimum | MAXimum
 Syntaxe de requête: DCYCLe? [<ws>MINimum | MAXimum]
 Réponse: NR3

OUT <Etat de la sortie>

This command controls whether the output is ON or OFF. Cette commande contrôle si la sortie est sur ON (active) ou OFF (inactive).

Arguments

Type: Boolean
 Type de commande: Paramètre ou Requête
 Setting
 Syntaxe: OUT<ws>ON | 1 | OFF | 0
 Exemples: OUT ON
 OUT 1

Requête

Syntaxe: OUT?
 Réponse: 0 | 1

MODULation

Cette commande active ou désactive la modulation.

Type de commande: Paramètre ou Requête
 Setting
 Syntaxe: MODULation OFF | AM | FM | PM | FSK | PWM | INT | EXT
 Exemples: MODULation FM
 MODULation OFF
 MODULation EXT

Requête

Syntaxe: MODULation?
 Réponse: OFF |
 AM INT |
 AM EXT |
 FM INT |
 FM EXT |
 PM INT |
 PM EXT |
 FSK INT |
 FSK EXT |
 PWM INT |
 PWM EXT |

DEPTH (Profondeur)

Cette commande règle la profondeur de modulation AM en pourcentage.

Arguments

Type: Numérique
Unités: Aucune (implicitement en pourcent)
Gamme: 0 à 100
Arrondi: A un nombre entier
Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: DEPTH<ws><percent depth>
DEPTH<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: DEPTH 50

Requête

Syntaxe: DEPTH? [<ws>MINimum | MAXimum]
Réponse: NR3

MODFrequency

Cette commande règle la fréquence de la modulation AM et FM.

Arguments

Type: Numérique
Unités: MHz, KHz, Hz (défaut)
Gamme: Fmax = 20 KHz
Fmin = 0.01 Hz
Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: MODFR<ws><frequency>[units]
MODFR<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: MODFR 5KHZ
MODFR 5E3
MODFR MAXIMUM
MODFR MIN

Requête

Syntaxe: MODFR? [<ws>MAXimum | MINimum]
Exemples: MODFR?
MODFR? MAX
Réponse: NR3

MODSHape

Cette commande définit la forme du signal.

Arguments

Type: Caractère
Options: SINusoid, TRIangle, SQUare
Type de commande: Paramètre ou Requête
Setting
Syntaxe: MODSHape<ws><SIN|TRI|SQU>
Exemples: MODSHape SIN
MODSHape TRI

Requête

Syntaxe: MODSHape?
Réponse: SIN|TRI|SQU

DEViation

Cette commande règle les déviations de la modulation FM.

Arguments

Type: Numérique
Unités: MHz, KHz, Hz (défaut)
Gamme:
Fmax = Fréquence de la porteuse
Fmin = 0.01 Hz
Type de commande: Paramètre ou Requête
Setting
Syntaxe: DEViation<ws><frequency>[units]
DEViation<ws>MINimum|MAXimum
Exemples: DEV 5KHZ
DEV 5E3
DEV MAXIMUM
DEV MIN

Requête

Syntaxe: DEViation? [<ws>MAXimum|MINimum]
Exemples: DEV?
DEV? MAX
Réponse: NR3

SWEep

Cette commande active ou désactive le balayage:

Arguments

Type: Boolean
Type de commande: Paramètre et requête

Setting

Syntaxe: SWE<ws>ON|OFF|LIN|LOG

Exemples: SWE ON
SWE LIN

Requête :

Syntaxe: SWE?

Réponse: OFF|LIN ON|LIN OFF|LOG ON|LOG OFF

Remarque: Le balayage est automatique lorsqu'il est réglé sur linéaire ou logarithmique.

SWRAte

Cette commande définit le temps d'un balayage complet :

Arguments

Type: Numérique
Unités: S, mS, uS, nS
Gamme: 10mS to 100S
Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: SWRAte<ws><time>[units]
SWRAte<ws>MINimum|MAXimum

Exemples: SWRAte 50MS

Requête

Syntaxe: SWRAte? [<ws>MINimum|MAXimum]

Réponse: NR3

SWSTArt

Cette commande règle la fréquence de départ du balayage :

Arguments

Type: Numérique
Unités: MHz, KHz, Hz (défaut)
Gamme: Dépend de la gamme de la fréquence de la fonction en cours.
Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: SWSTArt<ws><frequency>[units]
SWSTArt<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: SWSTArt 5KHZ
SWSTArt 5E3
SWSTArt MAXIMUM
SWSTArt MIN

Requête

Syntaxe: SWSTArt? [<ws>MAXimum | MINimum]

Exemples: SWSTArt ?
SWSTArt ? MAX

Réponse: NR3

SWSTOP

Cette commande règle la fréquence d'arrêt du balayage:

Arguments

Type: Numérique

Unités: MHz, KHz, Hz (défaut)

Gamme: Dépend de la gamme de la fréquence de la fonction en cours.

Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: SWSTOP<ws><frequency>[units]
SWSTOP<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: SWSTOP 5KHZ
SWSTOP 5E3
SWSTOP MAXIMUM
SWSTOP MIN

Requête

Syntaxe: SWSTOP? [<ws>MAXimum | MINimum]

Exemples: SWSTOP ?
SWSTOP ? MAX

Réponse: NR3

MODE <mode de déclenchement>

Cette commande est utilisée pour régler le mode de déclenchement.

Arguments

Type: Caractère

Options: CONTinuous
TRIGger

	GATE
	BURSt
Type de commande:	Paramètre ou Requête
Setting	
Syntaxe:	MODE<ws><CONT TRIG GATE BURS>
Exemples:	MODE CONT
	MODE BURS
Requête	
Syntaxe:	MODE?
Réponse:	CONT TRIG GATE BURS

TRIGger <source de déclenchement>

Cette commande est utilisée pour sélectionner la source de déclenchement pour les modes Déclenchement, Porte, Slave.

Arguments

Type:	Character
Type de commande:	Paramètre ou Requête
Setting	
Syntaxe:	TRIGger<ws><INT EXT>
Exemples:	TRIG EXT
	TRIG INT
Requête	
Syntaxe:	TRIGger?
Réponse:	INT EXT

BURSt <nombre de salves>

Cette commande est utilisée pour régler le nombre de cycle de sortie en mode SALVE. Ce n'est pas une commande SCPI.

Arguments

Type:	Numérique
Gamme:	1 à 65535
Arrondi:	A une valeur entière
Type de commande:	Paramètre ou Requête
Setting	
Syntaxe:	BURSt<ws><value>
Exemples:	BURS 100

BURS MAXIMUM

Requête
Syntaxe: BURSt? [<ws>MAXimum | MINimum]
Réponse: NR1
Exemples: BURST?
BURS? MAX

TRAtE <cadence de déclenchement>

Configure la cadence de déclenchement interne :

Arguments

Type: Numérique
Units: S, mS, uS, nS
Gamme: 1 uS to 10S
Arrondi: to 4 digits
Type de commande: Paramètre ou Requête
Setting
Syntaxe: TRAtE<ws><value>[units]
TRAtE<ws>MINimum | MAXimum
Exemples: TRAtE 10E-6
TRAtE MIN
Requête
Syntaxe: TRAtE? [<ws>MINimum | MAXimum]
Réponse: NR3
Exemples: TRAtE?
TRAtE? MIN

ERRor?

Cette requête renvoie la première donnée dans la liste d'attente des erreurs, et efface cette donnée de la liste :

Type de commande: Requête uniquement
Requête
Syntaxe: ERRor?
Réponse: <Error number>, "<error description>"

4.9.2 Sous-système arbitraire

Le sous-système arbitraire ne fait pas partie des standards SCPI. Il a été développé par la suite pour cet appareil. Le sous-système contient 4 commandes qui permettent de :

- 1) Contrôler la cadence d'échantillonnage, l'adresse de départ, la longueur du signal, et l'impulsion de synchronisation :
- 2) Régler les valeurs du signal arbitraire, qu'elles soient discrètes ou prédéfinies ; gérer les fonctions de copie et de dessins de la forme générée.
- 3) Protéger une partie de la mémoire
- 4) Configurer la mise à jour automatique et l'incrément des données.
- 5) Mettre à jour le signal.

Structure du système arbitraire

:ARbitrary

:PRATe <valeur numérique>

:ADDRESS < valeur numérique >

:DATA < valeur numérique > | <arbitrary block>

:DRAW < valeur numérique > , <numeric value>

:PREDEFINED <shape> , <start> , <address> , <length> , <scale>

:START < valeur numérique >

:LENGTH < valeur numérique >

:SAVE

Fréquence d'échantillonnage

ARbitrary:PRATe <fréquence d'échantillonnage>

Cette commande est utilisée pour régler la fréquence d'échantillonnage. Elle est associée à la fréquence du signal par la relation:

$$\text{Fréquence} = 1/(\text{fréquence d'échantillonnage} * \text{longueur de la forme})$$

Modifier la fréquence d'échantillonnage changera la fréquence du signal :

Arguments

Type: Numérique

Unités: s, ms, us, ns

Gamme: 8ns to 100s

Arrondi: to 4 digits

Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: :ARbitrary:PRATe<ws><point rate>[units]

:ARbitrary:PRATe<ws>MINimum | MAXimum

Exemples: :ARB:PRAT 100NS

Requête

Syntaxe: :ARbitrary:PRATe? [<ws>MINimum | MAXimum]

Réponse: NR3

REMARQUE : Vous pouvez aussi utiliser la commande RATE.

Adresse

:ARbitrary:ADDRESS <adresse>

Cette commande règle l'adresse actuelle du signal. Elle est utilisée pour déterminer la zone d'écriture des données arbitraires.

Arguments

Type: Numérique
Gamme: 1 to 16,382
Arrondi: à une valeur entière
Type de commande: Paramètre ou Requête
Setting
Syntaxe: :ARbitrary:ADDRESS<ws><address>
:ARbitrary:ADDRESS<ws>MINimum | MAXimum
Exemples: :ARB:ADDR 100
Requête
Syntaxe: :ARbitrary:ADDRESS?[<ws>MINimum | MAXimum]
Réponse: NR1

Data

:ARbitrary:DATA <données>

Cette commande est utilisée pour régler les valeurs du signal.

Arguments

Type: Numérique. Définit depuis le bloc arbitraire. Indéfini depuis le bloc arbitraire.
Gamme numérique: de -8191 à 8191 ASCII
Arrondi: A une valeur entière
Type de commande: Paramètre ou Requête
Syntaxe numérique du paramètre:

:ARbitrary:DATA<ws><numeric>{[,<numeric>]}

Exemple :ARB:DATA 100,200,1000,2000,-2000

Requête

Syntaxe: :ARbitrary:DATA?<ws><number of points>,ASCii

Réponse: Les données sont renvoyée à la forme numérique décimale.

Considérations:

Line Draw (Traçage d'une ligne)

:ARbitrary:DRAW <adresse de départ>,<adresse d'arrivée>

Cette commande est utilisée pour tracer une ligne droite entre deux points dans la mémoire des signaux arbitraires.

Arguments

Type: Numérique.
Gamme: 1 to 500,000
Arrondi: A une valeur entière
Type de commande: Paramètre uniquement
Setting
Syntaxe: :ARbitrary:DRAW<ws><adresse de départ>,<adresse d'arrivée>
Exemple: :ARB:DRAW 1,1000
Considérations:

- 1) La valeur des données de départ et d'arrivée doit être saisie par l'utilisateur en utilisant la commande : :ARB:DATA.
- 2) La plage de ligne droite ne peut pas chevaucher une zone de mémoire protégée.
- 3) L'adresse d'arrivée doit être supérieure à l'adresse de départ.

Signaux prédéfinis

:ARB:PRED <forme>,<adresse de départ>,<longueur>,<échelle>

Cette commande est utilisée pour charger la mémoire des signaux avec des signaux prédéfinis.

Arguments

Forme
Type: Caractère
Options: SINusoid
SQUare
TRIangle
NOISe (Pseudo-Random Noise)
ANOise (Bruit ajouté au signal existant)

Adresse de départ

Type: Numérique Les formes MIN et MAX configure l'adresse à 1
Gamme: 1 à 16382
Arrondi: A une valeur entière
Longueur
Type: Numérique
Gamme :

SIN: 16 to 16,382; divisible par 4
SQU: 2 to 16,382; divisible par 2
TRI: 16 to 16,382; divisible par 4
NOIS: 16 à 16,382
ANO: 16 à 16,382

Arrondi: A une valeur entière

Echelle

Type: Numérique : MIN configure l'échelle à 1 ; Max configure l'échelle à 100.Numérique

Gamme: 1 à 100 (cf. considérations)
 Arrondi: A une valeur entière
 Type de commande: Paramètre seulement
 Setting
 Syntaxe: :ARbitrary:PREDEFINED<ws> <shape>, <start>, <length>,<scale>
 Exemples: :ARB:PRED SIN,1,1e3,100
 Considérations:

1) L'adresse de départ et la longueur doivent répondre aux caractéristiques suivantes : Adresse de départ + Longueur - 1 <= 16.382

2) L'échelle correspond au dimensionnement du signal en pourcentage de l'échelle totale. Une échelle à 100%, sous certaines conditions, génère un signal dont la plage des données est entre -8191 et +8191. Les conditions dépendent de la valeur de l'offset. Cet offset est la valeur des données de l'adresse de départ et détermine l'échelle maximale. Le tableau ci-dessous détaille les valeurs de données requises dans l'ordre pour atteindre l'échelle maximale.

FORME	DONNEES
SIN	100
SQU	100
TRI	100
NOIS	100

Adresse de départ

:ARbitrary:START <adresse de départ>

Cette commande règle l'adresse de départ du signal.

Arguments

Type: Numérique
 Gamme: 1 à 16381
 Arrondi: A une valeur entière
 Type de commande : Paramètre ou requête
 Setting
 Syntaxe: :ARbitrary:START<ws><adresse de départ >
 :ARbitrary:START<ws>MINimum | MAXimum
 Exemple: :ARB:STAR 100
 Requête
 Syntaxe: :ARbitrary:START? [<ws>MINimum | MAXimum]
 Exemples: :ARB:START?
 :ARB:STAR? MIN
 Réponse: NR1

Considérations: = L'adresse de départ et la longueur doivent répondre à la condition suivante : Adresse de départ + Longueur - 1 <= 16382

Longueur du signal

:ARbitrary:LENGTH <longueur>

Cette commande règle la longueur du signal.

Arguments

Type: Numérique

Gamme: 2 à 16382

Arrondi: A une valeur entière

Type de commande: Paramètre ou Requête

Setting

Syntaxe: :ARbitrary:LENGth<ws><longueur>

:ARbitrary:LENGth<ws>MINimum | MAXimum

Exemple: :ARB:LENG 1E3

Requête

Syntaxe: :ARbitrary:LENGth? [<ws>MINimum | MAXimum]

Exemple: :ARB:LENG?

Réponse: NR1

Considérations: 1) Changer la longueur du signal change la fréquence

2) La longueur du signal minimum est 2

Sauvegarde

:ARbitrary:SAVe

Cette commande est utilisée pour sauvegarder tous les signaux arbitraires non-sauvegardés dans la mémoire non-volatile de l'appareil.

Arguments

Type: Numérique

Gamme: 1 à 5

Type de commande: Paramètre seulement

Setting

Syntaxe: :ARbitrary:SAVe <location>

5 Guide de dépannage

Voici la liste des questions les plus fréquemment posées par les utilisateurs et leurs réponses. Merci de vérifier qu'aucune de ces questions ne correspond à l'un de vos problèmes avant de contacter votre fournisseur.

Q: Je ne peux pas allumer le générateur

- Vérifiez que le cordon d'alimentation est correctement branché à l'alimentation d'entrée AC et que de l'énergie se dégage de votre prise.
- Vérifiez que la tension AC provenant des secteurs est à la bonne hauteur de tension. Le générateur peut cependant accepter une gamme spécifique de tension de prise AC. Référez-vous à la section 2.1 « Alimentation électrique et critères du fusible ».

Q: Je n'obtiens aucune sortie depuis les bornes de sortie

- Assurez-vous que le bouton **ON** au-dessus des connecteurs BNC de la chaîne 1 et 2 sont allumés. Dans le cas contraire, appuyez une fois pour activer l'option de sortie **ON**. Le rétro-éclairage de ces boutons de canaux de sortie indique que la sortie des canaux respectifs est activée.

Q: J'ai connecté mon signal à un oscilloscope, mais l'amplitude est le double de ce que j'ai configuré.

- C'est très souvent parce que l'impédance du générateur n'est pas compatible avec l'oscilloscope. Quand le générateur est à 50 Ω d'impédance, le connecter à un oscilloscope d'une impédance d'entrée de 1M Ω peut provoquer ce type de problèmes. Afin de parer à cela, connectez un terminateur de 50 Ω à l'entrée de l'oscilloscope, puis connectez un câble BNC entre le générateur et le terminateur pour que l'impédance soit compatible. Reportez-vous à la section 2.3 Connexions de sortie.

Q: Mes deux signaux sont déphasés, même après avoir appuyé sur le bouton sync phase.

- Vérifiez que les deux câbles utilisés utilisent les mêmes impédances. A hautes fréquences, l'impédance des câbles joue un rôle majeur dans l'intégrité du signal.
- Vérifiez que les deux câbles utilisés sont de mêmes longueurs. A haute fréquence, des câbles différents peuvent causer un retard de phase entre les deux chaînes.

6 Spécifications

Remarque : Toutes les spécifications s'appliquent à l'appareil après un temps de stabilisation de température de 15 minutes, pour une gamme de température de 23°C ± 5°C. Les spécifications peuvent être modifiées sans préavis.

Modèle	4047B
Nombre de voies	2
Caractéristiques en fréquence	
Sinus	0.01 Hz – 25 MHz
Carré	0.01 Hz – 25 MHz
Triangle	0.01 Hz – 2 MHz
Impulsion	0.01 Hz – 25 MHz
Précision	0.001% (10 ppm) Pour F < 500 Hz: 0.001% + 0.006 Hz
Résolution	Jusqu'à 8 digits
Caractéristiques de sortie (applicables à chaque voie)	
Gamme d'amplitude	10 mV _{C-C} à 10 V _{C-C} (sous 50 Ω) 20 mV _{C-C} à 20 V _{C-C} (circuit ouvert)
Résolution	3 digits (1000 points)
Précision d'amplitude	± 2 % ± 20 mV de la sortie programmée de 1.01 V à 10 V
Platitude	± 0.5 dB à 1 MHz ± 1 dB à 25 MHz
Gamme d'offset	- 4.99 V à 4.99 V (dans 50 Ω)
Résolution d'offset	10 mV, 3 digits
Précision d'offset	± 2 % ± 10 mV (dans 50 Ω)
Impédance de sortie	50 Ω ± 2 %
Protection de sortie	Protégé contre les court-circuits et aux tensions présentes dans les laboratoires électroniques (s'applique au connecteur de sortie de chaque voie)
Caractéristiques du signal	
*Distorsion harmonique	0 – 1 MHz, < - 60 dBc 1 MHz – 5 MHz, < -50 dBc 5 MHz – 12 MHz, < -45 dBc 12 MHz – 25 MHz, < -50 dBc
Temps de montée/Temps de descente (signal carré)	< 20 ns (10% à 90% à pleine amplitude dans 50 Ω)
Rapport cyclique variable /Symétrie	Carré: 20% à 80 %, jusqu'à 2 MHz Triangle: 1 % à 99 % par pas de 1%, jusqu'à 200 kHz
Précision de symétrie à 50%	± 1 %
Caractéristiques du signal arbitraire	
Fréquence d'échantillonnage	8 ns à 100 s
Résolution verticale	14 bits
Précision	0.001%

Résolution	4 digits
Longueur du signal	2 – 16,382 points
Modes de fonctionnement	
Continu	Sortie permanente, aux paramètres programmés
Déclenchement	Pas de sortie jusqu'à l'arrivée d'un déclencheur interne ou externe, à chaque fois que le cycle du signal est généré aux des paramètres programmés. La fréquence du cycle du signal est limitée à 1MHz.
Porte	Comme pour le mode déclenchement, excepté si le signal est exécuté pour la durée du signal de porte. Le dernier cycle commencé se termine.
Salve	2 – 65535 cycles de signal
Source de déclenchement	La source du déclenchement peut être interne, externe ou manuelle. La cadence de déclenchement interne 0.1 Hz – MHz (1µs – 10 s)
Caractéristiques de modulation	
Modulation d'amplitude (MA)	
Porteuse	Sinus, Carré, ou Triangle
Source	Interne, Externe
Modulation interne	0.1 Hz – 20 kHz
Profondeur	0% à 100%
Fréquence de Modulation (FM)	
Porteuse	Sinus, Carré, ou Triangle
Source	Interne, Externe
Modulation interne	0.1 Hz – 20 kHz
Déviation	1 uHz à la fréquence max/2
Frequency Shift Keying (FSK)/ Saut de fréquence	
Porteuse	Sinus, Carré, ou Triangle
Source	Interne, Externe
Cadence	≤ 100 kHz
Modulation de phase (PM)	
Porteuse	Sinus, Carré, ou Triangle
Source	Interne, Externe
Modulation interne	0.01 Hz – 20 kHz
Déviation	0 – 360 °, 0.1 ° résolution
Modulation de largeur d'impulsion (PWM)	
Source	Interne, Externe
Largeur	1% à 99%
Modulation interne	0.01 Hz – 100 kHz
Caractéristiques du balayage	
Forme de balayage	Linéaire ou Logarithmique, croissante ou décroissante
Temps de balayage	10 ms à 100 s

Entrées et sorties	
Entrée déclenchement (TRIG IN)	Compatible TTL Cadence maximum 1MHz Largeur minimum > 50 ns Impédance d'entrée : 1 kΩ
Sync OUT (Sortie synchronisation)	Pulsation TTL à la fréquence programmée Impédance 50 Ω
Modulation IN (entrée modulation)	5 V _{c-c} pour 100% modulation Impédance d'entrée : 10 kΩ Bande passante minimum : DC à > 20kHz
Caractéristique du compteur	
Gamme	50 Hz à 50 MHz
Résolution	Gamme auto, jusqu'à 8 digits
Précision	± 0.02 % ± 2 digits
Sensibilité	25 mV _{rms} typique
Général	
Mémoire interne	Peut enregistrer 20 configurations de l'instrument
Mémoire arbitraire	16,382 points dans la mémoire flash
Alimentation	100 V – 240 V AC ± 10% (90 V – 264 VAC), 47 – 63 Hz
Consommation maximale d'énergie	< 30 VA
Température de fonctionnement	0 °C – 50 °C
Température de stockage	-10 °C – 70 °C
Humidité	95% RH, 0 °C – 30 °C
Dimensions	213 mm x 88 mm x 210 mm (WxHxD)
Poids	Approx. 2.5 kg
Sécurité (normes applicables)	EN55011 pour des émissions rayonnées et conduites EN55082 EN61010

*5 V_{c-c} dans 50 Ω.

Remarque : Toutes les spécifications s'appliquent à l'instrument après un temps de stabilisation de température de 15 minutes pour une gamme de température de 23°C ± 5°C. Les spécifications peuvent être susceptibles de changer sans la notice.

Pour vérifier la version la plus récente du manuel, merci de consulter notre site web.

SEFRAM

SEFRAM Instruments SAS
32, Rue Edouard MARTEL
F42100 – SAINT ETIENNE
France

Tel : 04 77 59 01 01

Fax : 04 77 57 23 23

E-mail : sales@sefram.fr

WEB : www.sefram.fr