

Série SDG2000X

Générateur de formes d'onde arbitraires

Manuel d'utilisation

EN03A



SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

Contenu

1	Introduction	5
2	Informations importantes relatives à la sécurité	6
	2.1 Résumé général des consignes de sécurité.....	6
	2.2 Termes et symboles de sécurité	8
	2.3 Environnement de travail.....	9
	2.4 Exigences de refroidissement.....	10
	2.5 Exigences en matière d'alimentation et de mise à la terre.....	10
	2.6 Nettoyage.....	11
	2.7 Conditions anormales.....	12
	2.8 Conformité aux normes de sécurité.....	12
	Informations essentielles sur la sécurité.....	13
	Exigence de Sécurité	13
	Termes et symboles de sécurité	15
	Environnement de travail	16
	Exigences de refroidissement	17
	Connexions d'alimentation et de terre.....	18
	Nettoyage	19
	Conditions anormales.....	19
	Conformité en matière de sécurité.....	20
3	Premiers pas	21
	3.1 Liste de contrôle de livraison	21
	3.2 Assurance qualité	21
	3.3 Contrat de maintenance	21
4	Conventions du document.....	22
5	Introduction au générateur de formes d'onde arbitraires de la série SDG2000X.....	23
6	Démarrage rapide	24
	6.1 Panneau avant	24
	6.2 Panneau arrière	25
7	Zone d'affichage	26
8	Commandes du panneau avant	27

8.1 Paramètres de sélection de la forme d'onde.....	27
8.2 Paramètres Mod/Balayage/Rafale.....	30
8.3 Clavier numérique et molette.....	31
8.4 Boutons de fonction communs	31
9 Paramètres de base de la forme d'onde.....	32
9.1 Paramètres de forme d'onde standard	32
9.2 Réglages harmoniques.....	37
9.3 Réglages du bruit	39
9.4 Paramètres du mode CC	41
9.5 Réglages de forme d'onde arbitraire.....	42
10 Réglages de modulation/balayage/rafale	48
10.1 Aperçu.....	48
10.2 Modulation	48
10.2.1 Sélection des sources.....	49
10.2.2 Type de modulation	50
10.3 Balayage	58
10.3.1 Type de balayage	58
10.3.2 Source de déclenchement	59
10.3.3 Paramètres de balayage	59
10.4 Éclatement	62
10.4.1 Type rafale.....	62
10.4.2 Source de déclenchement	62
10.4.3 Paramètres de rafale.....	63
11 Magasin/Rappel.....	66
11.1 Système de stockage.....	66
11.2 Type de fichier	67
11.3 Opérations sur les fichiers	68
12 Paramètres utilitaires.....	69
12.1 Paramètres système	69
12.1.1 Définir le format du nombre.....	69
12.1.2 Définir la langue.....	69
12.1.3 Paramètres de mise sous tension	69
12.1.4 Définir par défaut	70

12.1.5 Réglage du bip	70
12.1.6 Configurer l'économiseur d'écran.....	70
12.1.7 Afficher les informations système	70
12.1.8 Configuration de la mise à jour du firmware	71
12.1.9 Aide.....	71
12.1.10 Style de l'interface utilisateur.....	71
12.1.11 Interface utilisateur de mise à jour SCPI.....	71
12.1.12 Format de capture d'écran	71
12.2 Essais/Étalonnage	71
12.2.1 Autotest	72
12.2.2 Calibrage tactile.....	75
12.3 Compteur.....	75
12.4 Réglage de la sortie	77
12.4.1 Chargement	78
12.4.2 Polarité.....	78
12.4.3 EqPhase	79
12.4.4 Combinaison de vagues.....	79
12.4.5 Amplitude.....	80
12.4.6 État de la sortie sous tension.....	80
12.5 Canal et couplage	80
12.5.1 Canal de contrôle.....	80
12.5.2 Couplage des canaux	81
12.5.3 Suivi des canaux	83
12.5.4 Canal de déclenchement	84
12.6 Paramètres d'interface.....	85
12.6.1 Paramètres USB	86
12.6.2 Paramètres GPIB	86
12.6.3 Paramètres LAN	87
12.6.4 Serveur Web.....	90
12.7 Sync	91
12.8 Source d'horloge.....	92
12.9 Mode de phase	93
12.10 Protection contre les surtensions.....	94
12.11 Synchronisation multi-appareils.....	95

13	Inspection générale et dépannage	96
13.1	Inspection générale	96
13.2	Dépannage	96
14	Service et assistance.....	97
ANNEXE A		98
ANNEXE B		99
ANNEXE C		102

1 Introduction

Ce manuel d'utilisation contient des informations importantes sur la sécurité et l'installation de la série SDG2000X de générateurs de formes d'ondes arbitraires et comprend des tutoriels simples pour le fonctionnement de base de l'instrument.

La série comprend les modèles suivants :

Modèle	Bande passante de l'analogie	Taux d'échantillonnage maximal	Canal analogique
ODD2042X	40 MHz	1,2 GSa/s (Interpolation 4X)	2
ODD2082X	80 MHz	1,2 GSa/s (Interpolation 4X)	2
SDG2122X	120 MHz	1,2 GSa/s (Interpolation 4X)	2

2 Informations importantes relatives à la sécurité

Ce manuel contient des informations et des avertissements que l'utilisateur doit respecter pour une utilisation en toute sécurité et pour maintenir le produit en bon état.

2.1 Résumé général des consignes de sécurité

Veuillez lire attentivement les consignes de sécurité suivantes afin d'éviter les blessures et d'endommager l'instrument et les produits qui y sont connectés. Pour éviter tout danger potentiel, veuillez utiliser l'instrument conformément aux instructions.

Pour éviter un incendie ou une blessure.

Utilisez une ligne électrique appropriée.

Utilisez uniquement un cordon d'alimentation homologué localement/par l'État pour connecter l'instrument aux sources d'alimentation secteur.

Mettez l'instrument à la terre.

L'appareil est mis à la terre par le conducteur de terre de protection de la ligne électrique. Pour éviter tout risque d'électrocution, le conducteur de terre doit être correctement relié à la terre. Assurez-vous que l'appareil est correctement mis à la terre avant de connecter ses bornes d'entrée ou de sortie.

Connectez correctement le fil de signal.

Le potentiel du fil de signal est égal à celui de la terre ; ne le connectez donc pas à une source de haute tension. Ne touchez pas les contacts ni les composants exposés.

Consultez les évaluations de tous les terminaux.

Pour éviter tout risque d'incendie ou d'électrocution, veuillez consulter attentivement toutes les caractéristiques techniques et les instructions signées de l'appareil. Avant de brancher l'appareil, veuillez lire attentivement le manuel pour obtenir plus d'informations sur ses caractéristiques techniques.

Maintenance et entretien des équipements.

En cas de panne de l'équipement, veuillez ne pas démonter la machine pour effectuer la maintenance.

L'équipement contient des condensateurs, une alimentation électrique, des transformateurs et d'autres dispositifs de stockage d'énergie, susceptibles de provoquer des dommages dus à la haute tension.

Les composants internes de l'équipement sont sensibles à l'électricité statique, et un contact direct peut facilement causer des dommages irréparables à l'équipement.

Il est nécessaire de retourner à l'usine ou à l'organisme de maintenance désigné par l'entreprise pour

entretien.

Veillez à débrancher le bloc d'alimentation avant de réparer l'équipement.

Toute manipulation sous tension est strictement interdite.

L'équipement ne peut être mis sous tension que lorsque la maintenance est terminée et que son succès est confirmé.

Identification de l'état normal de l'équipement.

Une fois l'équipement mis en marche, aucune information d'alarme ni d'erreur ne sera affichée à l'interface dans des conditions normales.

Vous devez consulter les informations spécifiques à l'invite.

Vous pouvez essayer de redémarrer le système. Si le message d'erreur persiste, ne l'utilisez pas pour les tests.

Contactez le fabricant ou le service de maintenance désigné par celui-ci pour effectuer la maintenance afin d'éviter des données de test erronées dues à l'utilisation d'un produit défectueux ou de mettre en danger la sécurité des personnes.

Ne pas utiliser en cas de défaillance suspectée.

Si vous soupçonnez que l'instrument est endommagé, veuillez le faire vérifier par un personnel de service qualifié.

Évitez de laisser les composants exposés, qu'il s'agisse de circuits ou de fils.

Ne touchez pas les contacts ou composants exposés lorsque l'appareil est sous tension.

Ne pas utiliser dans des conditions humides.

Ne pas utiliser en atmosphère explosive.

Maintenez la surface de l'instrument propre et sèche.

N'utilisez pas cet appareil pour des mesures sur les circuits du réseau électrique, ni pour des mesures de tension dépassant la plage de tension décrite dans le manuel. La tension transitoire additionnelle maximale ne doit pas dépasser 1 300 V.

L'organisme responsable ou l'opérateur doit se référer au manuel d'utilisation afin de préserver la protection offerte par l'équipement. Toute utilisation de l'équipement non conforme aux spécifications du fabricant peut compromettre la protection qu'il assure.

Aucune pièce de l'appareil ni aucun de ses accessoires ne peut être modifié ou remplacé, sauf autorisation du fabricant ou de son représentant.

2.2 Termes et symboles de sécurité

Lorsque les symboles ou termes suivants apparaissent sur le panneau avant ou arrière de l'instrument ou dans ce manuel, ils indiquent une attention particulière en matière de sécurité.

	Ce symbole est utilisé lorsqu'il convient d'être prudent. Veuillez consulter les informations ou documents joints afin d'éviter tout risque de blessure ou d'endommagement de l'instrument.
	Ce symbole signale un risque potentiel de choc électrique.
	Ce symbole est utilisé pour désigner la connexion de masse de mesure.
	Ce symbole est utilisé pour indiquer une connexion à la terre de sécurité.
	Ce symbole indique qu'il s'agit d'un interrupteur marche/veille. Lorsqu'il est enfoncé, l'oscilloscope bascule entre le mode fonctionnement et le mode veille. Cet interrupteur ne coupe pas l'alimentation électrique de l'appareil. Pour éteindre complètement l'oscilloscope, il est nécessaire de débrancher le cordon d'alimentation de la prise secteur une fois l'instrument en veille.
	Ce symbole est utilisé pour représenter le courant alternatif, ou « CA ».
	Le "PRUDENCE" Ce symbole indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition qui peut s'avérer dangereuse si elle n'est pas respectée. Ne poursuivez pas l'action tant que ses conditions n'ont pas été pleinement comprises et respectées.
	Le "AVERTISSEMENT" Ce symbole indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition dont le non-respect pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles. Si un AVERTISSEMENT est indiqué, ne poursuivez pas l'opération tant que les consignes de sécurité n'ont pas été parfaitement comprises et respectées.

2.3 Environnement de travail

La conception de l'instrument a été vérifiée comme étant conforme à la norme de sécurité EN 61010-1 selon les limites suivantes :

Environnement

Cet instrument est destiné à un usage intérieur et doit être utilisé dans un environnement propre et sec, à une température ambiante comprise dans une certaine plage.

Note: Il convient de tenir compte de la lumière directe du soleil, des radiateurs électriques et autres sources de chaleur lors de l'évaluation de la température ambiante.



N'utilisez pas l'instrument dans des environnements explosifs, poussiéreux ou humides.

Température ambiante

Fonctionnement : 0 °C à +40 °C

Hors fonctionnement : -20 °C à +60 °C

Note: Il convient de tenir compte de la lumière directe du soleil, des radiateurs et autres sources de chaleur lors de l'évaluation de la température ambiante.

Humidité

Fonctionnement : 5 % à 90 % HR, 30 °C, réduction à 50 % HR à 40 °C

Hors fonctionnement : 5 % à 95 % d'humidité relative

Fluctuations de la tension du réseau électrique

Se référer à la section 2.5 Exigences relatives à l'alimentation et à la mise à la terre

Altitude

Fonctionnement : ≤ 3 048 m, 30 °C

Hors exploitation : ≤ 15 000 m

Fusible

F2.0AL, 250 V, 5 x 20 mm

Catégorie d'installation (surtension) : Catégorie II (connecteur secteur) et Catégorie I (borne de mesure)

Note: La catégorie d'installation (surtension) I fait référence au niveau de signal qui convient au raccordement à la borne de mesure de l'équipement dans le circuit source, dans lequel des mesures ont été prises pour limiter la tension instantanée à un niveau bas correspondant.

L'installation (surtension) de catégorie II fait référence au niveau de distribution local, qui convient aux appareils connectés au réseau (alimentation électrique CA).

Degré de pollution : Classe 2

Note: Le degré de pollution 2 désigne un environnement de travail où seule une pollution sèche et non conductrice est présente. Il est parfois nécessaire de prévoir la conductivité temporaire due à la concentration.

Indice de protection IP

IP20 (tel que défini dans la norme IEC 60529).

2.4 Exigences de refroidissement

Cet instrument fonctionne par refroidissement à air pulsé grâce à des ventilateurs internes et des ouvertures de ventilation. Il convient de veiller à ne pas obstruer la circulation de l'air autour des ouvertures (orifices de ventilation) situées de chaque côté de l'instrument. Pour garantir une ventilation adéquate, il est nécessaire de laisser un espace minimal de 15 cm (6 pouces) tout autour de l'instrument.



Ne pas obstruer les orifices de ventilation situés des deux côtés de la lunette.

Ne laissez aucune matière étrangère pénétrer dans la lunette par les orifices de ventilation, etc.

2.5 Exigences en matière d'alimentation électrique et de mise à la terre

L'instrument fonctionne avec une alimentation CA monophasée de 100 à 240 Vrms (+/-10%) à 50/60 Hz (+/-5%), ou une alimentation CA monophasée de 100 à 120 Vrms (+/-10%) à 400 Hz (+/-5%).

Aucune sélection manuelle de tension n'est requise car l'instrument s'adapte automatiquement à la tension du secteur.

Selon le type et le nombre d'options et d'accessoires (sondes, prise pour port PC, etc.), l'instrument peut consommer jusqu'à 50 W de puissance.

Note: L'instrument s'adapte automatiquement à l'entrée secteur dans les plages suivantes :

Plage de tension :	90 - 264 Vrms	90 - 132 Vrms
Gamme de fréquences :	47 - 63 Hz	380 - 420 Hz

L'appareil comprend un cordon d'alimentation avec mise à la terre, muni d'une fiche polarisée moulée à trois broches et d'un connecteur standard IEC 320 (type C13) pour le raccordement à l'alimentation secteur et à la terre. La borne de terre de l'entrée secteur est directement reliée au châssis de l'appareil. Pour une protection optimale contre les risques d'électrocution, la fiche du cordon d'alimentation doit être branchée dans une prise secteur compatible équipée d'une prise de terre. Utilisez exclusivement le cordon d'alimentation spécifié pour cet appareil et certifié pour le pays d'utilisation.



Risque de choc électrique !

Toute interruption du conducteur de protection à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre, ou toute déconnexion de la borne de terre de sécurité, crée une situation dangereuse.

Toute interruption intentionnelle est interdite.

L'emplacement de l'instrument doit permettre un accès facile à la prise. Pour éteindre complètement l'instrument, débranchez le cordon d'alimentation de la prise secteur.

Le cordon d'alimentation doit être débranché de la prise secteur si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée.



Chaque boîtier de borne du panneau avant/arrière est relié au boîtier de l'équipement, puis à la terre de sécurité.

2.6 Nettoyage

Nettoyez uniquement l'extérieur de l'instrument à l'aide d'un chiffon doux et humide. N'utilisez ni produits chimiques ni abrasifs.

Éléments. Ne laissez en aucun cas l'humidité pénétrer dans l'instrument. Pour éviter tout risque d'électrocution, débranchez le cordon d'alimentation de la prise secteur avant de le nettoyer.



Risque de choc électrique !

Aucune pièce réparable par l'utilisateur à l'intérieur. Ne retirez pas les couvercles.

Confiez toute réparation à un personnel qualifié.

2.7 Conditions anormales

Utilisez cet équipement uniquement aux fins spécifiées par le fabricant.

N'utilisez pas la lunette si elle présente des signes visibles de dommages ou si elle a subi des contraintes importantes lors du transport.

Si vous soupçonnez que la protection de la lunette a été altérée, débranchez le cordon d'alimentation et sécurisez l'instrument contre toute utilisation accidentelle.

La bonne utilisation de l'instrument dépend d'une lecture attentive de toutes les instructions et étiquettes.



L'utilisation de cet équipement d'une manière non spécifiée par le fabricant peut endommager son dispositif de sécurité. Cet équipement et ses accessoires ne doivent pas être mis en contact direct avec le corps humain ni utilisés pour la surveillance des patients.

2.8 Conformité en matière de sécurité

Cette section énumère les normes de sécurité auxquelles le produit est conforme.

Liste des laboratoires d'essais reconnus au niveau national aux États-Unis

- UL 61010-1:2012/R: 2024-11. Exigences de sécurité pour les équipements électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire – Partie 1 : Exigences générales.

certification canadienne

- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1:2012/U4:2024-11. Exigences de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire – Partie 1 : Exigences générales.

Informations essentielles sur la sécurité

Ce manuel contient des informations et des avertissements que les utilisateurs doivent suivre pour assurer la sécurité des opérations et maintenir les produits en sécurité.

Exigence de Sécurité

Lisez attentivement les précautions de sécurité ci-après afin d'éviter les dommages corporels et de prévenir les dommages aux instruments et aux produits associés. Pour éviter les risques potentiels, utilisez les instruments prescrits.

Éviter l'incendie ou les lésions corporelles.

Utilisez un cordon d'alimentation approprié.

N'utilisez que des cordons d'alimentation spécifiques aux instruments approuvés par les autorités locales.

Mettez l'instrument au sol.

L'instrument est mis à la Terre par un conducteur de mise à la terre de protection du cordon d'alimentation. Pour éviter un choc électrique, le conducteur de mise à la terre doit être mis à la terre. Assurez-vous que l'instrument est correctement mis à la terre avant de connecter les bornes d'entrée ou de sortie de l'instrument.

Connectez correctement le fil de signalisation.

Le potentiel de la ligne de signal est égal au potentiel au sol, donc ne connectez pas la ligne de signal à haute tension. Ne touchez pas les contacts ou les composants exposés.

Voir les côtes de tous les terminaux.

Pour éviter un incendie ou un choc électrique, vérifiez toutes les cotes et signez les instructions de l'instrument. Avant de brancher l'instrument, lisez attentivement ce manuel pour obtenir de plus amples renseignements sur les cotes.

Entretien du matériel.

En cas de dysfonctionnement de l'équipement, ne pas démonter et entretenir l'équipement sans autorisation. L'équipement contient des condensateurs, de l'alimentation électrique, des transformateurs et d'autres dispositifs de stockage d'énergie, ce qui peut causer des blessures à haute tension. Les dispositifs internes de l'équipement sont sensibles à l'électricité statique. Le contact direct peut facilement causer des blessures irréversibles à l'équipement. L'équipement doit être retourné à

l'usine ou à l'organisme de maintenance désigné par l'entreprise pour l'entretien. L'alimentation électrique doit être retirée pendant l'entretien. La ligne ne doit pas être mise sous tension tant que l'entretien de l'équipement n'est pas terminé et que l'entretien n'est pas confirmé.

Identification de l'état normal de l'équipement.

Après le démarrage de l'équipement, dans des conditions normales, il n'y aura pas d'information d'alarme et d'erreur au bas de l'interface, et la courbe de l'interface sera balayée librement de gauche à droite ; si un blocage se produit pendant le processus de numérisation, ou si l'information d'alarme ou d'erreur apparaît au bas de l'interface, l'équipement peut être dans un état anormal. Pour voir l'information d'alarme spécifique, vous pouvez d'abord essayer de redémarrer. Si l'information sur la défaillance est toujours présente, ne l'utilisez pas pour l'essai. Contactez le fabricant ou le service de réparation désigné par le fabricant pour effectuer l'entretien afin d'éviter d'apporter des données d'essai erronées ou de mettre en danger la sécurité personnelle en raison de l'utilisation de la défektivité.

Ne pas fonctionner en cas de suspicion de dysfonctionnement.

Si vous soupçonnez des dommages à l'instrument, demandez à un technicien qualifié de vérifier.

L'exposition du circuit ou de l'élément d'exposition du fil est évitée.

Lorsque l'alimentation est connectée, aucun contact ou élément nu n'est mis en contact.

Ne pas fonctionner dans des conditions humides / humides.

Pas dans un environnement explosif.

Maintenez la surface de l'instrument propre et sec.

Le Circuit d'alimentation électrique ne peut pas être mesuré à l'aide du dispositif, ni la tension qui dépasse la plage de tension décrite dans le présent manuel.

L'organisme ou l'opérateur responsable doit se référer au cahier des charges pour protéger la protection offerte par le matériel. La protection offerte par le matériel peut être compromise si celui-ci est utilisé de manière non spécifiée par le fabricant.

Aucune pièce du matériel et de ses annexes ne peut être remplacée ou remplacée sans l'autorisation de son fabricant.

Termes et symboles de sécurité

Lorsque les symboles ou termes suivants apparaissent sur le panneau avant ou arrière de l'instrument ou dans ce manuel, ils indiquent un soin particulier en termes de sécurité.

	Ce symbole est utilisé lorsque la prudence est requise. Reportez-vous aux informations ou documents joints afin de vous protéger contre les blessures ou les dommages à l'instrument.
	Ce symbole avertit d'un risque potentiel de choc électrique.
	Ce symbole est utilisé pour désigner la connexion de terre de mesure.
	Ce symbole est utilisé pour indiquer une connexion à la terre de sécurité.
	Ce symbole indique que l'interrupteur est un interrupteur marche/veille. Lorsqu'il est enfoncé, l'état de l'instrument bascule entre Fonctionnement et Veille. Ce commutateur ne débranche pas l'alimentation de l'appareil. Pour éteindre complètement les instruments, le cordon d'alimentation doit être débranché de la prise secteur une fois les instruments en état de veille.
	Ce symbole est utilisé pour représenter un courant alternatif, ou "AC".
	Le symbole "ATTENTION" indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition qui peut être dangereuse si elle n'est pas suivie. Ne continuez pas tant que ses conditions n'ont pas été entièrement comprises et remplies.
	Le symbole "PUBLICITÉ" indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition qui, si elle n'est pas suivie, pourrait entraîner des blessures corporelles ou la mort. Si un AVERTISSEMENT est indiqué, ne continuez pas tant que les conditions de sécurité ne sont pas entièrement comprises et remplies.

Environnement de travail

La conception de l'instrument a été certifiée conforme à la norme EN 61010-1, sur la base des valeurs limites suivantes :

Environnement

L'instrument doit être utilisé à l'intérieur dans un environnement propre et sec dans la plage de température ambiante.

Note: la lumière directe du soleil, les radiateurs électriques et d'autres sources de doivent être pris en considération la chaleur lors de l'évaluation de la température ambiante.



Ne pas utiliser l'instrument dans l'air explosif, poussiéreux ou humide.

Température ambiante

En fonctionnement : 0 °C à +40 °C

Hors fonctionnement : -20 °C à +60 °C

Note: pour évaluer la température de l'environnement, il convient de tenir compte des rayonnements solaires directs, des radiateurs thermiques et d'autres sources de chaleur.

Humidité

Fonctionnement : 5% ~ 90% HR, 30 °C, 40 °C réduit à 50% HR
Hors fonctionnement : 5% ~ 95%, 65 °C, 24 heures

Fluctuation de la tension d'alimentation

Voir connexions d'alimentation et au sol

Altitude

Fonctionnement : ≤ 3048 m

UNl'arrêt : ≤ 15 000 m

Catégorie d'installation (surtension)

Ce produit est alimenté par une alimentation électrique conforme à l'installation (surtension) Catégorie II.

Définitions des catégories d'installation (surtension) Définition de catégorie d'installation (surtension)

La catégorie II d'installation (surtension) est un niveau de signal applicable aux terminaux de mesure d'équipement reliés au circuit source. Dans ces bornes, des mesures préventives sont prises pour limiter la tension transitoire à un niveau inférieur correspondant.

La catégorie II d'installation (surtension) définit le niveau local de distribution d'énergie d'un équipement conçu pour à un circuit alternatif (alimentation alternative).

Degré de pollution

Un instrument peut être utilisé dans un environnement de degré de pollution II.

Note: Pollution Degree II signifie que le milieu de travail est sec et qu'il y a une pollution non conductrice. Parfois, la condensation produit une conductivité temporaire.

Indice de protection IP

IP20 (tel que défini dans la norme IEC 60529).

Exigences de refroidissement

Cet instrument repose sur un refroidissement à air forcé avec des ventilateurs internes et des ouvertures de ventilation. Des précautions doivent être prises pour éviter de restreindre le flux d'air autour des ouvertures (trous de ventilateur) de chaque côté de la lunette. Pour assurer une ventilation adéquate, il est nécessaire de laisser un espace minimum de 15 cm (6 pouces) sur les côtés de l'instrument.



Ne bloquez pas les trous de ventilation situés des deux côtés de la lunette.

Ne laissez aucun corps étranger pénétrer dans la lunette par les trous de ventilation, etc.

Connexions d'alimentation et de terre

L'instrument fonctionne avec une alimentation CA monophasée de 100 à 240 Vrms (+/- 10%) à 50/60 Hz (+/- 5%), ou monophasée 100 - 120 Vrms (+/-10 %) Alimentation CA à 400 Hz (+/-5%).

Aucune sélection manuelle de la tension n'est requise car l'instrument s'adapte automatiquement à la tension de ligne.

Selon le type et le nombre d'options et d'accessoires (sondes, plug-in de port PC, etc.), l'instrument peut consommer jusqu'à 50 W d'énergie.

Remarque :l'instrument s'adapte automatiquement à l'entrée de ligne CA dans les plages suivantes :

Plage de tension:	90 - 264 Vrms	90 - 132 Vrms
Gamme de fréquences :	47 - 63 Hz	380 - 420 Hz

L'instrument comprend un jeu de cordons mis à la terre contenant une fiche polarisée à trois bornes moulées et un connecteur standard IEC320 (Type C13) pour établir la tension de ligne et la connexion de mise à la terre de sécurité. La borne de mise à la terre de l'entrée CA est directement connectée au chun ssis de l'instrument. Pour une protection adéquate contre les risques d'électrocution, la fiche du cordon d'alimentation doit être insérée dans une prise secteur correspondant contenant un contact de sécurité avec la terre. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation spécifié pour cet instrument et certifié pour le pays d'utilisation.



Risque de choc électrique !

Toute interruption du conducteur de terre de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de la portée ou la déconnexion de la borne de terre de sécurité crée une situation dangereuse. L'interruption intentionnelle est interdite.

La position de l'instrument doit permettre un accès facile à la prise. Pour éteindre complètement les instruments, débranchez le cordon d'alimentation de l'instrument de la prise secteur.

Le cordon d'alimentation doit être débranché de la prise secteur si la lunette ne doit pas être utilisée pendant une période prolongée.

! ATTENTION

Les enveloppes extérieures des bornes du panneau avant (CH1, CH2) sont connectées au chun ssis de l'instrument et donc à la terre de sécurité.

Nettoyage

Nettoyez uniquement l'extérieur de l'instrument à l'aide d'un chiffon doux et humide. N'utilisez pas de produits chimiques ou d'éléments abrasifs. Ne laissez en aucun cas l'humidité pénétrer dans l'instrument. Pour éviter les chocs électriques, débranchez le cordon d'alimentation de la prise secteur avant de le nettoyer.

! AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique !

Aucune pièce réparable par l'opérateur à l'intérieur. Ne retirez pas les capots.

Confiez l'entretien à un personnel qualifié

Conditions anormales

Utilisez l'instrument uniquement aux fins spécifiées par le fabricant.

N'utilisez pas la lunette s'il ya des signes visibles de dommages ou si elle a été soumise à de fortes contraintes de transport.

Si vous pensez que la protection de l'instrument a été altérée, débranchez le cordon d'alimentation et sécurisez l'instrument contre toute opération involontaire.

Une bonne utilisation de l'instrument nécessite la lecture et la compréhension de toutes les instructions et étiquettes.

! AVERTISSEMENT

Toute utilisation de l'instrument d'une manière non spécifiée par le fabricant peut nuire à la protection de sécurité de l'instrument. Cet instrument ne doit pas être directement connecté à des sujets humains ni utilisés pour la surveillance des patients.

Conformité en matière de sécurité

La présente section présente les normes de sécurité applicables aux produits.

Liste des laboratoires d'essais reconnus au niveau national aux États-Unis

- UL 61010-1:2012/R:2024-11. Prescriptions en matière de sécurité pour les appareils électriques utilisés en laboratoire et de mesure - partie 1 : prescriptions générales.

certification canadienne

- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1:2012/U4:2024-11. Prescriptions en matière de sécurité pour les appareils électriques utilisés en laboratoire et de mesure - partie 1 : prescriptions générales.

3 Premiers pas

3.1 Liste de contrôle de livraison

Vérifiez d'abord que tous les articles figurant sur le bon de livraison ont été livrés. Si vous constatez des articles manquants ou endommagés, veuillez contacter votre agence la plus proche. SIGLENT Veuillez contacter le service client ou votre distributeur dans les plus brefs délais. En cas d'omission ou de dommage, si vous ne nous contactez pas immédiatement, nous ne pourrions procéder à aucun remplacement.

3.2 Assurance qualité

La source du signal bénéficie d'une garantie de 3 ans à compter de la date d'expédition, dans des conditions normales d'utilisation et de fonctionnement. SIGLENT Nous pouvons réparer ou remplacer tout produit retourné à un centre de service agréé pendant la période de garantie. Nous devons d'abord examiner le produit afin de nous assurer que le défaut est dû à un problème de fabrication ou de matériaux, et non à une utilisation abusive, une négligence, un accident, des conditions anormales ou une manipulation incorrecte.

SIGLENT ne sera pas responsable de tout défaut, dommage ou dysfonctionnement causé par l'un des éléments suivants :

- a) Tentatives de réparation ou d'installation par du personnel autre que SIGLENT.
- b) Connexion à des appareils incompatibles/connexion incorrecte.
- c) Pour tout dommage ou dysfonctionnement causé par l'utilisation de non-SIGLENT fournitures. De plus, SIGLENT Nous ne sommes pas tenus d'assurer le service après-vente d'un produit modifié. Les pièces détachées, les pièces de rechange et les réparations sont garanties 90 jours.

Le micrologiciel de la source du signal a été testé de manière approfondie et est présumé fonctionnel. Cependant, il est fourni sans aucune garantie quant à ses performances détaillées. Les produits non fabriqués par SIGLENT sont couverts uniquement par la garantie du fabricant d'origine.

3.3 Contrat de maintenance

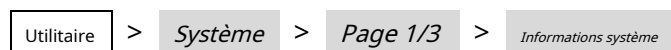
Nous proposons divers services dans le cadre de contrats de maintenance. Nous offrons des extensions de garantie, ainsi que l'installation, la formation, la mise à niveau et la maintenance sur site, et d'autres services via des contrats d'assistance complémentaires spécialisés. Pour plus de détails, veuillez contacter votre représentant local. SIGLENT centre de service à la clientèle ou distributeur.

4 Conventions documentaires

Par commodité, un texte encadré est utilisé pour représenter le bouton du panneau avant. Par exemple, Utilitaire représente le bouton « Utilitaires » du panneau avant. Utilisez du texte en italique avec Coloration des caractères pour représenter les menus cliquables, les options et les boutons virtuels à l'écran. Par exemple, Fréquence représente le menu « Fréquence » à l'écran :

► Frequency	► Amplitude	► Offset	► Phase	Harmonic	
Period	HighLevel	LowLevel	Delay	Off	

Pour les opérations comportant plusieurs étapes, la description se présente sous la forme « Étape 1 > Étape 2 >... ». Par exemple, suivez chaque étape dans l'ordre pour accéder à l'interface d'informations système :



Appuyez sur Utilitaire bouton sur le panneau avant comme étape 1, cliquez sur le Systeme option à l'écran comme étape 2, cliquez sur Page 1/3 sélectionnez l'option à l'écran à l'étape 3, puis cliquez sur Informations système option sur l'écran correspond à l'étape 4 pour accéder à l'interface de mise à niveau.

5 Introduction au générateur de formes d'onde arbitraires de la série SDG2000X

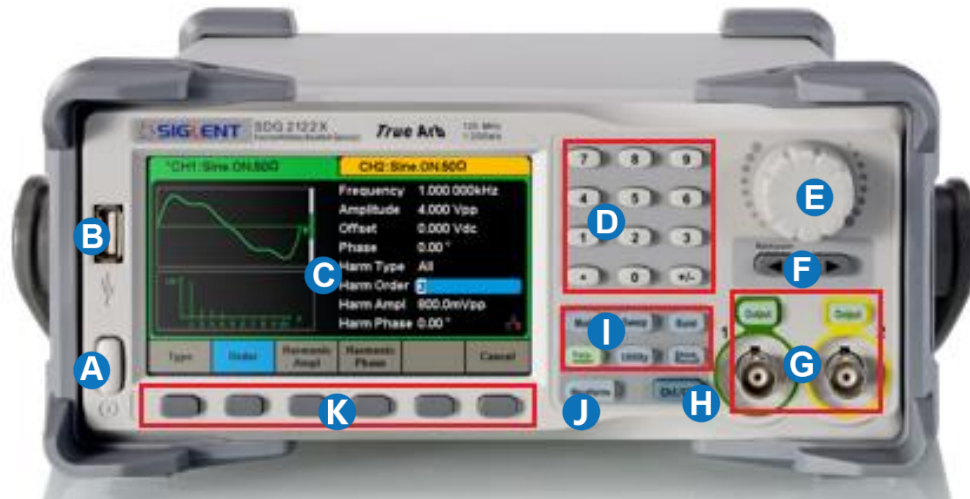
Le générateur de formes d'onde arbitraires à deux canaux de la série SDG2000X offre une bande passante maximale de 120 MHz et un système d'échantillonnage performant avec une fréquence d'échantillonnage de 1,2 Géch./s et une résolution verticale de 16 bits. Basé sur la technologie DDS traditionnelle, il intègre des technologies innovantes telles que TrueArb et EasyPulse. Il surmonte les défauts inhérents à la technologie DDS en matière de génération de formes d'onde arbitraires et carrées/impulsionnelles, et fournit aux utilisateurs des signaux haute fidélité et à faible gigue. Capable de générer une grande variété de formes d'onde complexes (modulation, balayage de fréquence, rafales, génération d'harmoniques et fusion de canaux), il répond aux besoins les plus exigeants.

Vous trouverez ci-dessous ses caractéristiques de performance, qui vous permettront de mieux comprendre les spécifications techniques du SDG2000X.

- Double canal, fréquence de sortie maximale de 120 MHz, amplitude de sortie maximale de 20 Vpp. Fournit des signaux haute fidélité dans une plage dynamique de 80 dB.
- Convertisseur analogique-numérique avec une fréquence d'échantillonnage de 1,2 GSa/s et une résolution verticale de 16 bits. Restitue au mieux les détails temporels et d'amplitude du signal.
- La technologie innovante TrueArb peut générer des ondes arbitraires point par point et produire des formes d'onde à faible gigue de longueur arbitraire comprise entre 8 pts et 8 Mpts à une fréquence d'échantillonnage variable de 1 μ Sa/s à 75 MSa/s sans perte de détails.
- La technologie innovante EasyPulse permet de générer un signal carré/une impulsion à faible gigue. De plus, la largeur d'impulsion et les fronts montants/descendants sont réglables avec précision, offrant une résolution et une plage de réglage extrêmement élevées.
- Fonctions de modulation analogiques et numériques riches : AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PSK et PWM.
- Fonction de balayage et fonction de rafale.
- Fonction de génération d'harmoniques.
- Fonction de fusion des canaux.
- Fonction de fréquencemètre matériel.
- 196 types d'ondes arbitraires intégrées.
- Interfaces de communication riches : hôte USB standard, périphérique USB (USBTMC), LAN (VXI-11), GPIB en option.
- Écran tactile TFT-LCD de 4,3 pouces, facile à utiliser.

6 Démarrage rapide

6.1 Panneau avant



UN. Bouton d'alimentation Permet d'allumer ou d'éteindre le générateur de signaux. Lorsque le bouton d'alimentation est éteint, le générateur de signaux est hors tension.

B. Hôte USB Utilisé pour connecter des périphériques de stockage USB, il peut lire les formes d'onde ou les fichiers d'état à partir de la clé USB, ou enregistrer l'état actuel de l'instrument sur la clé USB.

C. Zone d'affichage Afficher le menu et les paramètres, l'état du système et les invites Informations sur la fonction actuelle.

D. Touche numérique Utilisé pour saisir les valeurs des paramètres.

E. Bouton Pour paramétrer un fichier, tournez le bouton pour augmenter (dans le sens horaire) ou diminuer sa valeur. Pour enregistrer ou lire un fichier, tournez le bouton pour le sélectionner. Appuyez longuement sur le bouton pour prendre une capture d'écran de la page affichée et l'enregistrer sur le disque dur ou une clé USB.

F. Touches directionnelles Permet de modifier la position du curseur.

G. Contrôle de sortie CH1/CH2 Sortir Bouton permettant d'activer ou de désactiver la sortie du canal, sortie du signal à partir du port BNC.

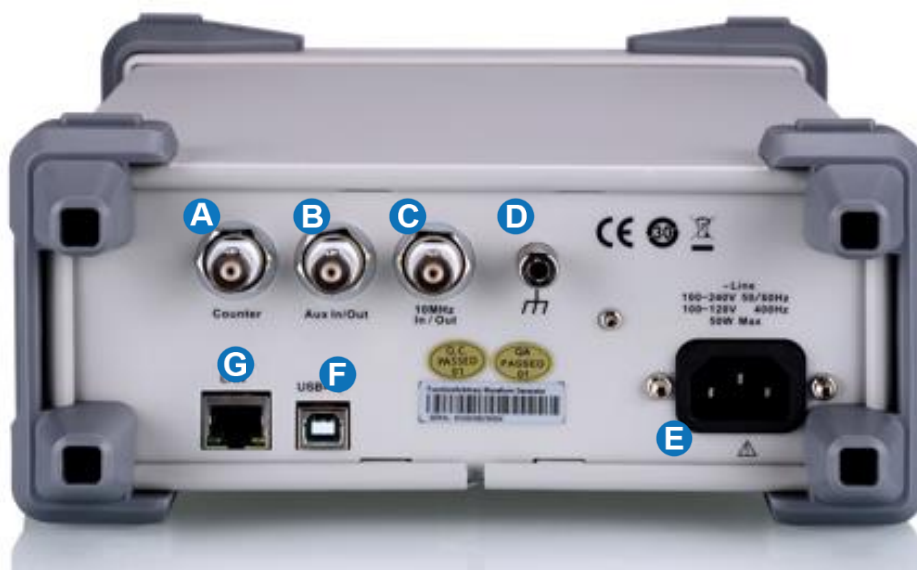
H. Touche de changement de canal Permet de basculer entre CH1 et CH2 vers le canal actuellement sélectionné.

J E. Touches de mode/fonctions auxiliaires Touche de raccourci du menu de fonction, permet d'accéder rapidement au Menu des fonctions de modulation/balayage/rafale, paramètres, gestionnaire de fichiers et affichage des informations système.

J. Sélection de la forme d'onde Utilisé pour sélectionner la forme d'onde de sortie.

K. Touches programmables du menu Chaque élément du menu affiché ci-dessus correspond à une touche spécifique ; appuyez sur n'importe quelle touche programmable pour activer le menu correspondant.

6.2 Panneau arrière



A. Compteur Port d'entrée du signal mesuré par fréquencemètre.

B. Entrée/Sortie auxiliaire Ports d'entrée/sortie pour les signaux de déclenchement, ports de sortie pour les signaux synchrones et ports d'entrée pour les signaux de modulation externes.

C. Entrée/Sortie 10 MHz Port d'entrée d'horloge de référence externe de 10 MHz. Horloge de référence interne de 10 MHz port de sortie.

D. Terminal au sol Utilisé pour la mise à la terre des instruments.

E. Entrée d'alimentation CA Port d'entrée d'alimentation du générateur de signaux.

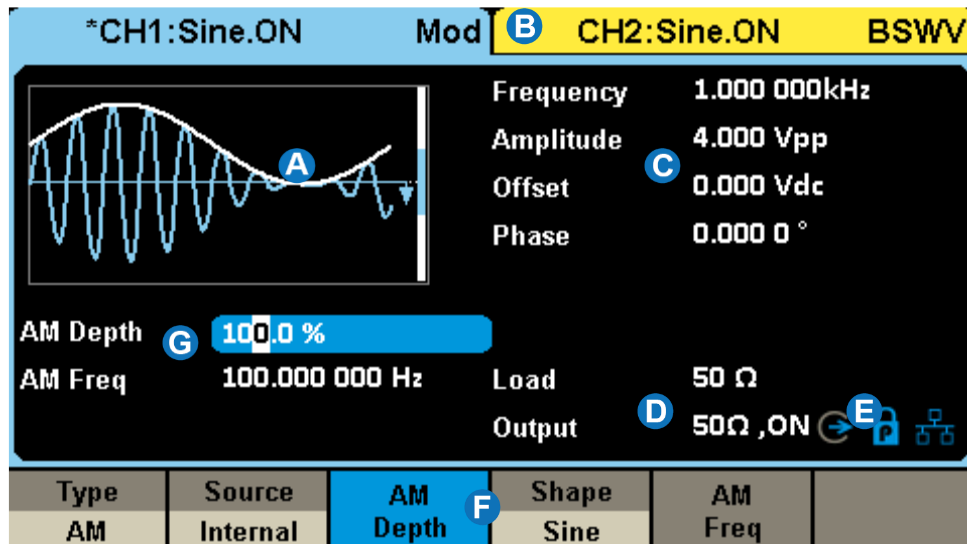
F. périphérique USB Cette interface permet de connecter un PC et de contrôler le générateur de signaux via le logiciel EasyWaveX ou une programmation définie par l'utilisateur.

G. port LAN Utilisé pour connecter le générateur de signaux à un ordinateur ou au réseau où se trouve l'ordinateur, afin de permettre le contrôle à distance.

7 Scr

L'interface
suivant fi
affiché o

canal. Le
le contenu



UN.Zone d'affichage de la forme d'ondeAfficher la forme d'onde actuellement sélectionnée pour chaque canal.

B.barre d'état de la configuration de sortie du canalLa zone d'affichage d'état des canaux CH1 et CH2 indique l'état de sélection et la configuration de sortie du canal actuel. Cliquez ici pour sélectionner le canal correspondant. Cliquez à nouveau ici pour afficher le menu des raccourcis des touches de fonction du panneau avant : Modulation, Balayage, Rafale, Paramètres, Utilitaires et Enregistrement/Rappel.

C.Zone des paramètres de forme d'onde de baseAfficher les paramètres de la forme d'onde actuelle de chaque canal.

D.zone des paramètres du canalAfficher les paramètres de charge et l'état de sortie du canal actuellement sélectionné.

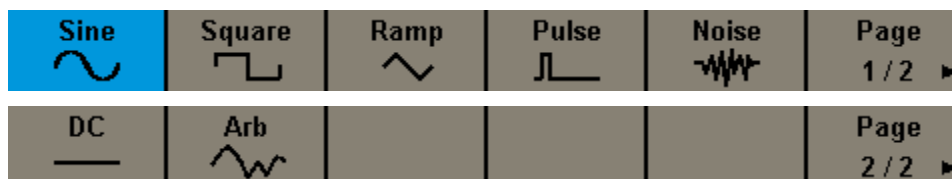
E.RapideDe gauche à droite figurent respectivement l'invite de la source d'horloge, l'invite du mode de phase et l'invite d'état de la connexion LAN.

F.MenuAfficher le menu de fonctionnement correspondant à la fonction actuellement sélectionnée, et sélectionner la fonction correspondante via la touche programmable du menu.

G.Zone des paramètres de modulation Afficher les paramètres de la modulation du canal actuel fonction.

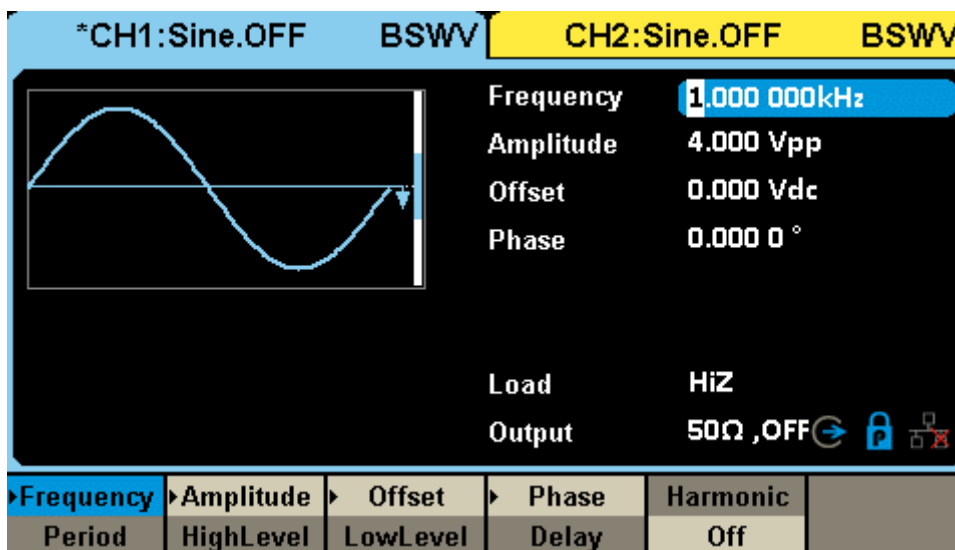
8 Commandes du panneau avant

8.1 Paramètres de sélection de la forme d'onde

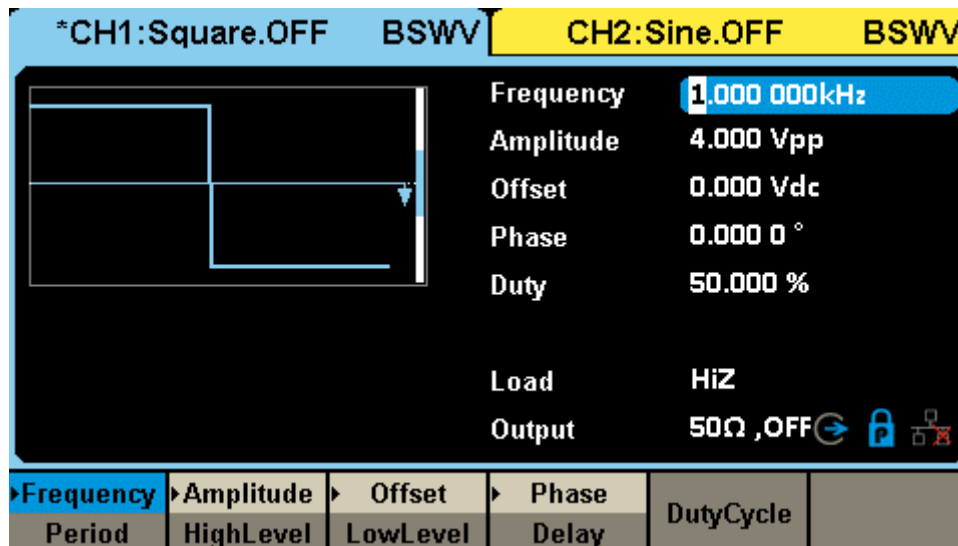


Il y a une colonne de formes d'onde boutons de sélection sous l'interface de fonctionnement des formes d'onde, qui sont : onde sinusoïdale, onde carrée, onde triangulaire, onde pulsée, bruit blanc gaussien, courant continu, onde arbitraire.

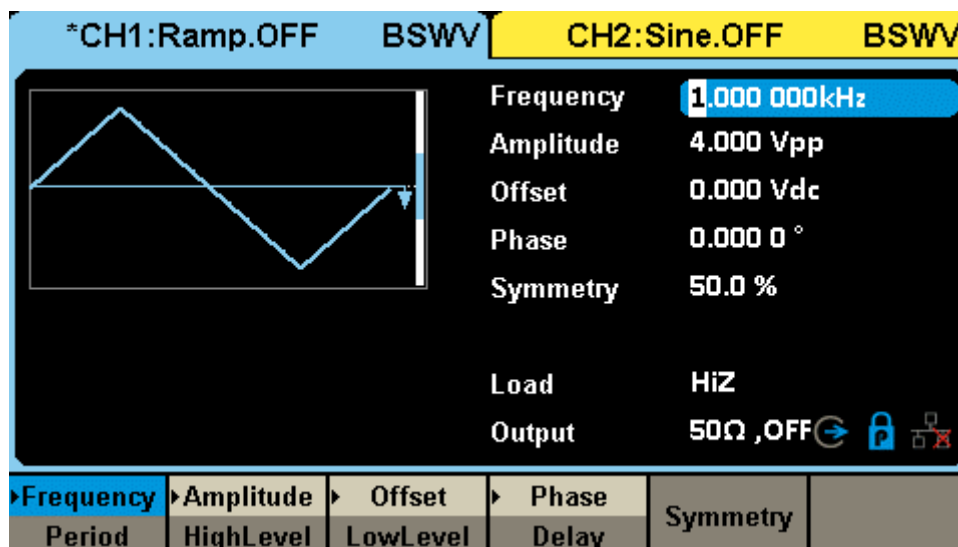
Sélectionner formes d'onde → Sinus et la barre d'état de la configuration de sortie du canal affiche le mot Le SDG2000X peut générer des signaux sinusoïdaux de fréquences comprises entre 1 μ Hz et 120 MHz. Il est possible de régler la fréquence/période, l'amplitude/niveau haut, le décalage/niveau bas et la phase/retard pour obtenir des signaux sinusoïdaux aux paramètres variés. L'interface de réglage des signaux sinusoïdaux est illustrée sur la figure.



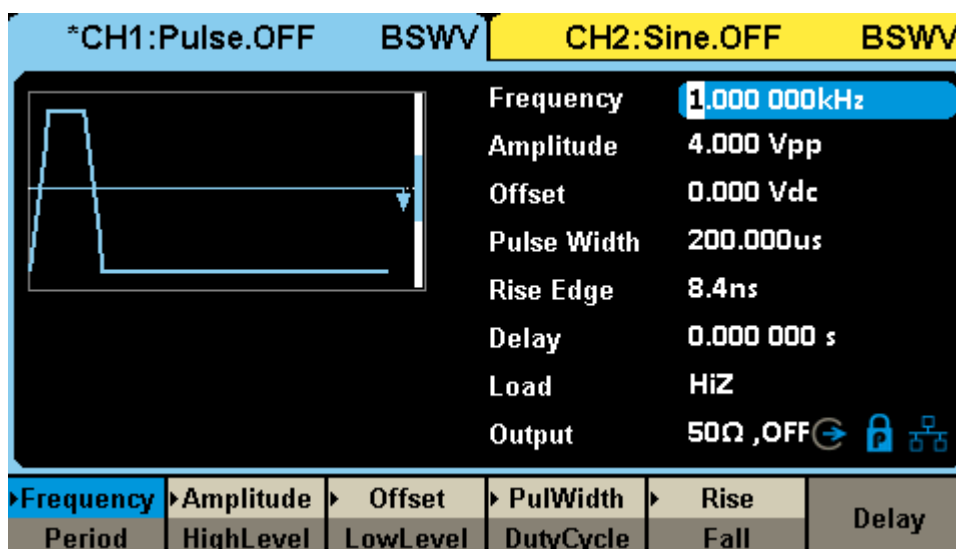
Sélectionner formes d'onde → Carré et la barre d'état de la configuration de sortie du canal affiche le Le SDG2000X peut générer un signal carré d'une fréquence de 1 μ Hz à 25 MHz avec un rapport cyclique variable. Paramétrez la fréquence/période, l'amplitude/niveau haut, le décalage/niveau bas, la phase/le délai et le rapport cyclique pour obtenir des signaux carrés aux paramètres variés. L'interface de paramétrage du signal carré est illustrée.



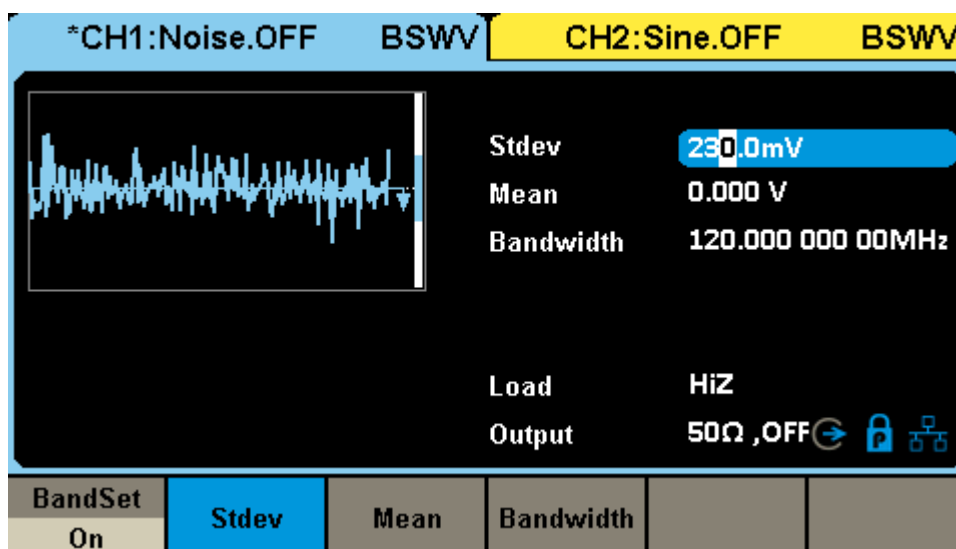
Sélectionner **formes d'onde** → **Rampe** et la barre d'état de la configuration de sortie du canal affiche le Le générateur SDG2000X peut produire des ondes triangulaires dont la fréquence varie de 1 μ Hz à 1 MHz. Il est possible de paramétrer la fréquence/période, l'amplitude/niveau haut, le décalage/niveau bas, la phase/le délai et la symétrie pour obtenir des ondes triangulaires aux caractéristiques variées. L'interface de paramétrage des ondes triangulaires est illustrée sur la figure.



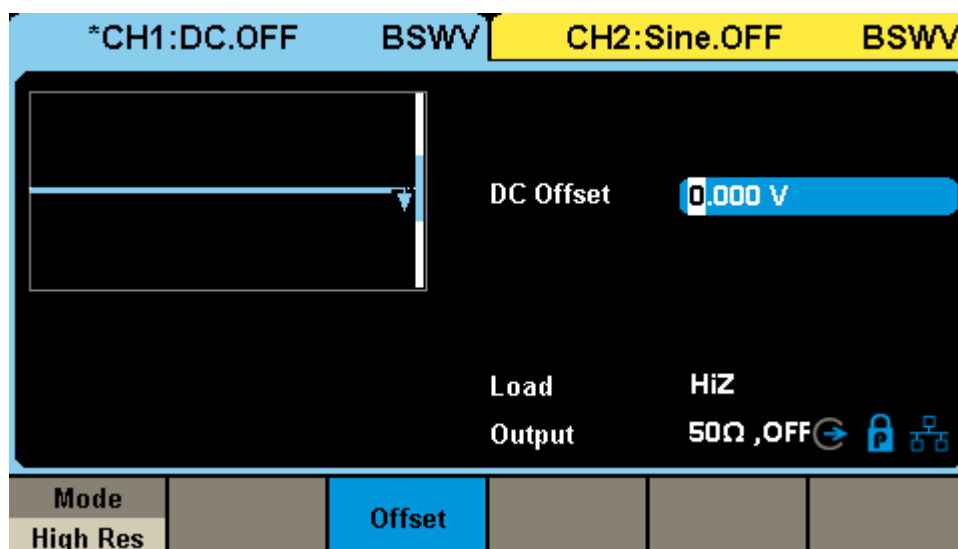
Sélectionner **formes d'onde** → **Impulsion** et la barre d'état de la configuration de sortie du canal affiche le Le SDG2000X peut générer des impulsions dont la fréquence varie de 1 μ Hz à 25 MHz. En paramétrant la fréquence/période, l'amplitude/niveau haut, le décalage/niveau bas, la largeur d'impulsion/rapport cyclique, le front montant/descendant et le délai, il est possible d'obtenir des impulsions aux caractéristiques variées. L'interface de paramétrage des impulsions est illustrée sur la figure.



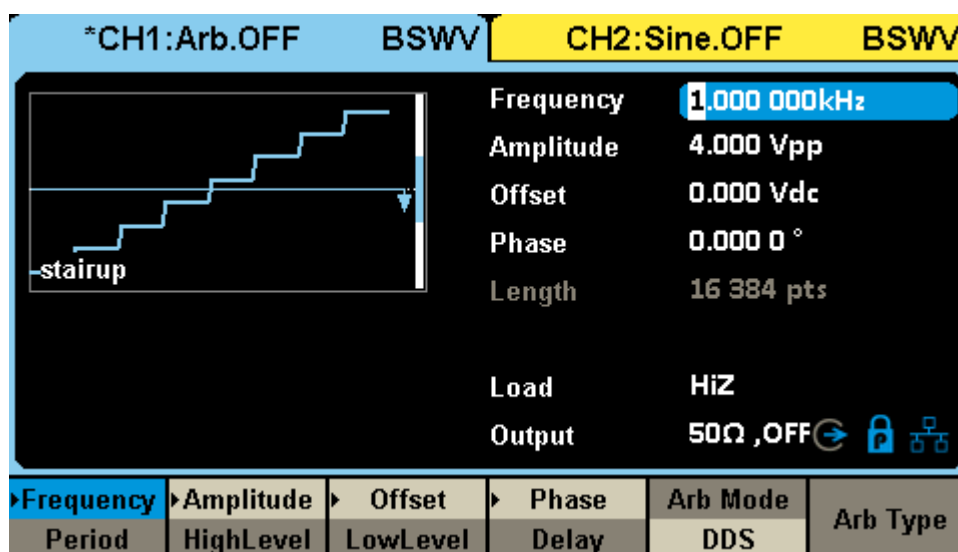
Sélectionner **formes d'onde** → **Bruit** et la barre d'état de la configuration de sortie du canal affiche le Le SDG2000X peut générer un bruit avec une bande passante de 20 MHz à 120 MHz. En paramétrant l'écart type, la moyenne et la bande passante, on obtient un bruit aux caractéristiques variées. L'interface de paramétrage du bruit est illustrée sur la figure.



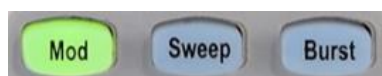
Sélectionner **formes d'onde** → **Page 1/2** → **DC** , et la barre d'état de la configuration de sortie du canal L'affichage indique « DC ». Le SDG2000X peut fournir une alimentation CC de ± 10 V sous haute impédance et de ± 5 V sous 50 Ω . L'interface de configuration de la sortie CC est illustrée.



Sélectionner **formes d'onde** → **Page 1/2** → **Arb** et la barre d'état de la configuration de sortie du canal. L'appareil affiche le mot « Arb ». Le SDG2000X peut générer des signaux arbitraires de fréquences comprises entre 1 μ Hz et 20 MHz en mode DDS, et des signaux arbitraires avec des fréquences d'échantillonnage comprises entre 1 μ Sa/s et 75 MSa/s en mode TrueArb. Il est possible d'obtenir des signaux arbitraires aux paramètres variés en configurant la fréquence/période, l'amplitude/niveau haut, le décalage/niveau bas, le mode, la phase/le délai et le mode d'interpolation. L'interface de configuration des signaux arbitraires est illustrée sur la figure.



8.2 Paramètres Mod/Balayage/Rafale



Appuyez sur **Éclatement** / **Mod** / **Balayer** bouton pour tourner rapidement

Activez ou désactivez la fonction de train d'impulsions/modulation/balayage et accédez à la page de paramètres correspondante. Lorsque la fonction est activée, le voyant du bouton correspondant s'allume.

8.3 Clavier numérique et molette



Utilisez le pavé numérique pour saisir directement la valeur numérique et l'amplitude du paramètre sélectionné. Par exemple, pour régler la fréquence à 1 MHz, appuyez sur le bouton **1** et **MHz** dans séquence.



Outre la saisie directe des valeurs des paramètres à l'aide du clavier numérique, il est également possible d'utiliser les boutons rotatifs pour un réglage continu. Appuyez sur le bouton rotatif correspondant au paramètre sélectionné, puis sur le bouton situé en dessous. **◀** et **▶** Sélectionnez le chiffre à ajuster à l'aide de la touche, puis tournez le bouton dans le sens horaire pour augmenter la valeur, ou dans le sens antihoraire pour la diminuer.

8.4 Boutons de fonction communs



Appuyez sur **Paramètre** / **Utilitaire** / **Magasin/Rappel** bouton à Accédez rapidement à la page de paramètres correspondante pour la configuration des paramètres de forme d'onde, les paramètres des fonctions auxiliaires et les appels de stockage.

Appuyez sur **Ch1/Ch2** bouton pour basculer rapidement entre les Pages de configuration des paramètres CH1 et CH2.

Appuyez sur **Forme d'onde** bouton pour accéder rapidement à la forme d'onde menu de sélection ; Appuyez sur **Utilitaire** bouton pour accéder rapidement le menu des paramètres système.

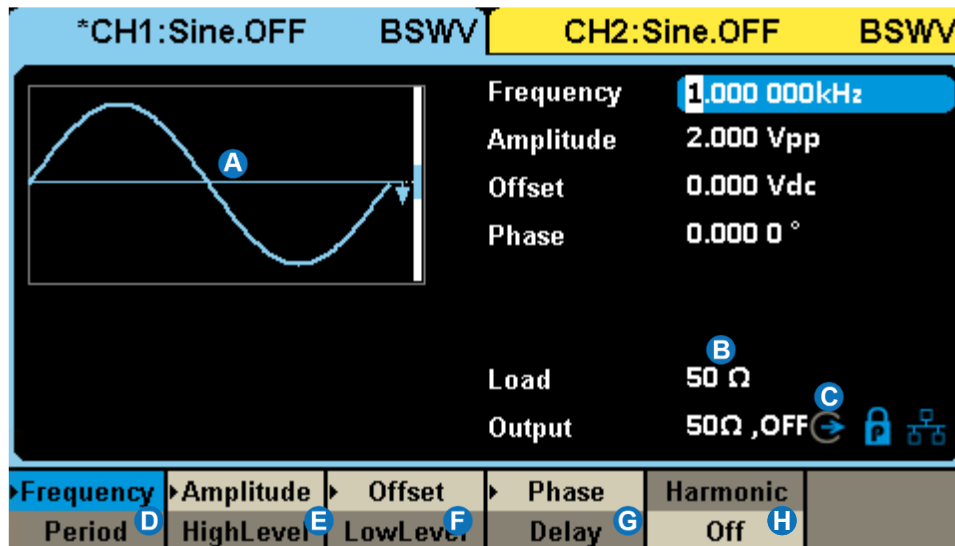


Utilisez le **Sortir** bouton pour activer/désactiver la sortie du signal du Interface de sortie sur le panneau avant. Sélectionnez le canal correspondant, appuyez **Sortir** bouton, le voyant du bouton s'allumera, et simultanément, activez l'interrupteur de sortie pour émettre un signal ; Appuyez sur **Sortir** Appuyez à nouveau sur le bouton pour couper la sortie. Appuyez et maintenez enfoncé le **Sortir** bouton pour changer rapidement la charge réglage entre « 50Ω » et « HiZ ».

9 Paramètres de forme d'onde de base

9.1 Paramètres de forme d'onde standard

Cette section s'applique aux ondes sinusoïdales, aux ondes carrées, aux impulsions, aux ondes en rampe et aux ondes continues. Prenons l'exemple d'une onde sinusoïdale : nous allons expliquer ci-dessous certains paramètres de base de cette forme d'onde standard.



A. Image d'aperçu de la forme d'onde

B. Affichage des paramètres de chargement

C. Affichage de l'état de sortie

D. Menu de réglage des paramètres de fréquence/période

E. Menu de réglage des paramètres d'amplitude/de niveau élevé

F. Menu de réglage des paramètres de décalage/niveau bas

G. Menu de réglage des paramètres de phase/délai

H. Menu de réglage des paramètres harmoniques (applicable uniquement aux ondes sinusoïdales)

Charger

Pour comprendre le réglage de la charge, il est d'abord nécessaire de comprendre qu'en raison de l'effet de division de tension de la charge et de la résistance interne de la source de signal (figure 9.1), la tension V_o vue par l'utilisateur est une variable liée à la charge R_L :

$$V_o = V_s \cdot \frac{R_L}{R_L + R_s}$$

Parmi ces valeurs, V_s représente la tension de sortie de la source de signal avant la résistance interne, et R_s sa résistance interne. La source de signal ne pouvant déterminer automatiquement la valeur de R_L , l'utilisateur doit la lui indiquer en saisissant la valeur de « charge ». La source calcule ensuite la valeur attendue de V_s à partir des valeurs de R_L et V_o définies par l'utilisateur, garantissant ainsi que la tension obtenue corresponde à la valeur attendue quelle que soit la charge.

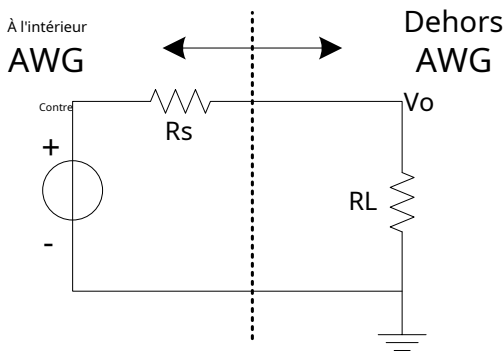


Figure 9-1

Paramètres de forme d'onde

Les paramètres qui peuvent être définis pour chaque onde standard sont différents, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9-1 Explication des paramètres de forme d'onde standard

Sinus	
Fréquence/Période	La fréquence/période du signal. L'unité de fréquence est le hertz (Hz), et l'unité de période est la seconde (s). La relation entre les deux est la suivante : <i>Fréquence = 1 / Période</i>
Amplitude/Niveau élevé Décalage/Niveau bas	La fréquence est égale à l'inverse de l'amplitude et du décalage d'un signal périodique, ce dernier étant lié aux niveaux haut et bas. L'amplitude correspond à la différence entre le point le plus haut (niveau haut, en volts) et le point le plus bas (niveau bas, en volts) du signal. Les unités prises en charge sont V_{pp} , V_{rms} et dBm (disponible pour les charges d'impédance différente de HiZ). Le décalage correspond à la composante continue superposée à la forme d'onde du signal, mesurée en volts. La relation entre ces paramètres est la suivante :

	<i>Valeur d'amplitude (Vpp) = HighLevel - LowLevel</i> <i>Offset = (HighLevel + LowLevel) / 2</i>
Phase/Retard	La phase/le délai du signal n'ont de sens que lorsque le mode de phase à deux canaux est verrouillé en phase, ce qui permet de définir la relation de phase entre les deux canaux. L'unité de phase est le degré (°), et l'unité de délai est la seconde (s). La relation entre les deux est la suivante : <i>Retard = - (période x phase / 360°)</i>
Carré	
Fréquence/Période	Identique à une onde sinusoïdale.
Amplitude/Niveau élevé Décalage/Niveau bas	Identique à une onde sinusoïdale.
Phase/Retard	Identique à une onde sinusoïdale.
Cycle de service	Le rapport entre la largeur de l'impulsion positive et la période d'une onde carrée, en %
Impulsion	
Fréquence/Période	Identique à une onde sinusoïdale.
Amplitude/Niveau élevé Décalage/Niveau bas	Identique à une onde sinusoïdale.
Largeur/Cycle de service	La largeur d'impulsion correspond à la durée de l'impulsion positive, mesurée en secondes ; le rapport cyclique correspond au rapport entre la durée de l'impulsion positive et la période, mesuré en %. La relation entre les deux est la suivante : <i>Largeur d'impulsion = période x rapport cyclique</i>
Montée/Chute	Le front montant correspond à la phase de montée de 10 % à 90 %, et le front descendant à la phase de descente de 90 % à 10 %, les deux étant mesurés en secondes. Les fronts montant et descendant sont indépendants et peuvent être paramétrés séparément.
Retard	Identique à une onde sinusoïdale.
Rampe	
Fréquence/Période	Identique à une onde sinusoïdale.
Amplitude/Niveau élevé Décalage/Niveau bas	Identique à une onde sinusoïdale.
Phase/Retard	Identique à une onde sinusoïdale.
Symétrie	Le rapport entre le temps et la période de montée d'une onde triangulaire, exprimé en %
DC	
Compenser	Identique à une onde sinusoïdale.

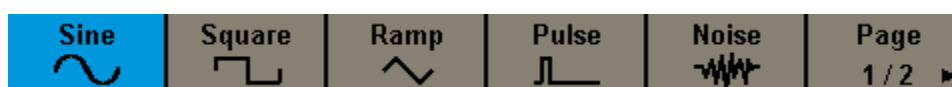


Exemple d'application : Configurer la sortie CH1 en onde sinusoïdale avec les paramètres suivants :

- charge = 50 Ω
- fréquence = 1 MHz
- amplitude = 0 dBm
- décalage = 0 V
- phase = 180°

1. Sélectionnez la forme d'onde

Appuyez sur **formes d'onde** bouton et sélectionnez « Sinusoïdal » dans le menu contextuel de sélection de la forme d'onde :

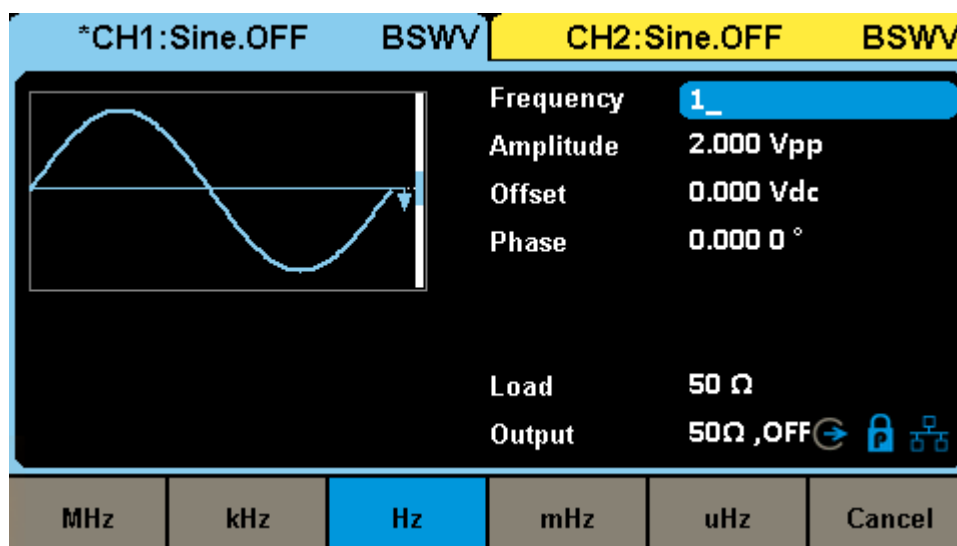


2. Définir la charge

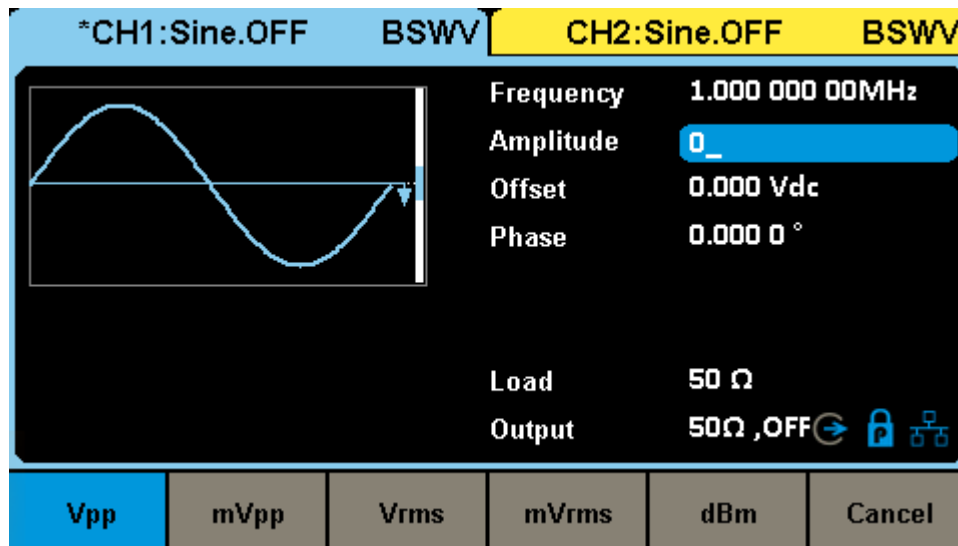
Cliquez sur la zone d'affichage de la charge, sélectionnez 50 Ω dans l'option de charge qui apparaît, et le paramètre de charge s'affiche comme 50 Ω .

3. Définir les paramètres de la forme d'onde

Réglage de la fréquence : Sélectionnez le menu de réglage de la fréquence, le **1** sur le clavier numérique situé à l'avant panneau de type, puis sélectionnez l'unité. **MHz** depuis le menu contextuel.



Régler l'amplitude : sélectionnez le menu de réglage de l'amplitude, le **0** sur le clavier numérique situé à l'avant panneau de type, puis sélectionnez l'unité. **dBm** depuis le menu contextuel.



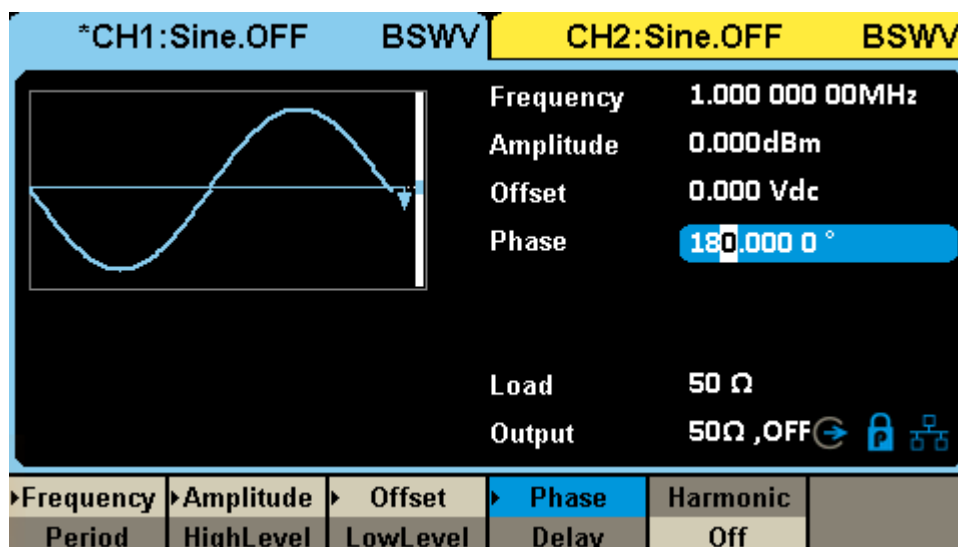
Définir le décalage : Sélectionnez le menu de réglage du décalage, **0** dans le pavé numérique du panneau avant, et saisissez puis sélectionnez l'unité. **Vcc** depuis le menu contextuel.

Réglage de la phase : Sélectionnez le menu de réglage de la phase, **180** sur le clavier numérique du panneau avant, type, puis sélectionnez l'unité dans le menu contextuel.

4. Ouvrir la sortie

Sélectionnez le canal 1, appuyez sur **Sortir**. Appuyez sur le bouton, le voyant s'allumera, et en même temps, tournez sur le commutateur de sortie pour émettre un signal.

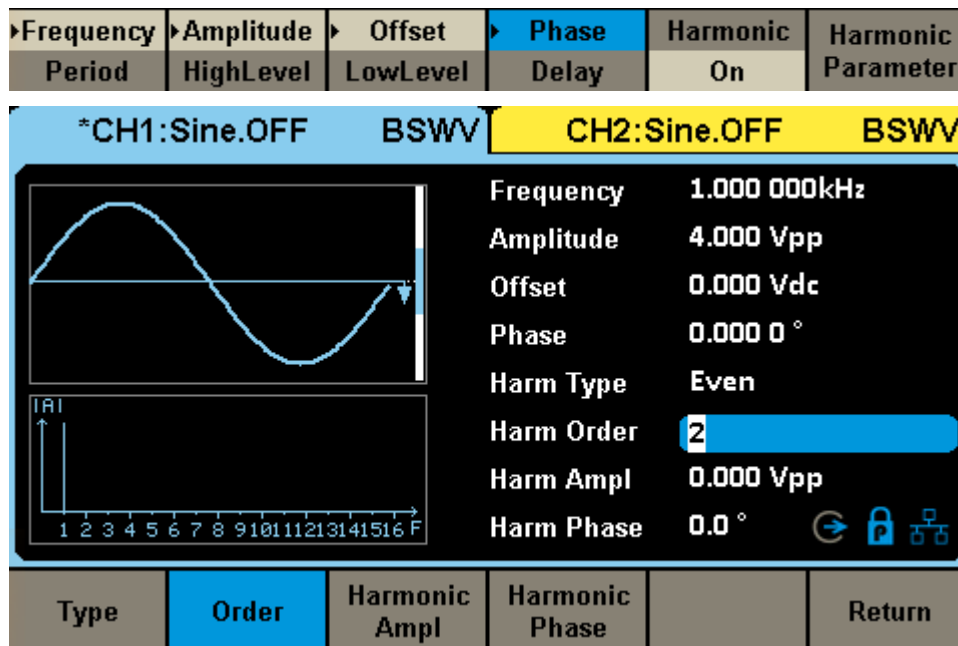
Suivez les étapes ci-dessus pour obtenir le signal sinusoïdal attendu. La page relative au signal porteur après paramétrage est la suivante :



9.2 Réglages harmoniques

Les harmoniques sont une sous-fonction de la fonction de génération d'ondes sinusoïdales. Elles peuvent produire des harmoniques avec un nombre, une amplitude et une phase spécifiés, et sont utilisées pour simuler des ondes sinusoïdales à faible linéarité.

Sur la page des paramètres pour l'onde porteuse = onde sinusoïdale, cliquer sur « Paramètres harmoniques » fera apparaître un menu permettant de régler les paramètres harmoniques. Vous pourrez alors accéder à l'interface de réglage des harmoniques.



Type d'ensemble harmonique

Dans la zone de réglage du paramètre « Type », cliquez sur la valeur du paramètre correspondant au type d'harmonique, puis sélectionnez ce type dans la boîte de dialogue de sélection des paramètres qui s'affiche. Si seules les harmoniques impaires sont définies, sélectionnez « Harmoniques impaires » ; si seules les harmoniques paires sont définies, sélectionnez « Harmoniques paires » ; si vous souhaitez définir à la fois les harmoniques impaires et paires, sélectionnez « Personnalisé ».



Définir l'ordre harmonique

Cliquez sur le menu de réglage du paramètre « Ordre », puis saisissez l'ordre harmonique à définir à l'aide du clavier numérique ou du bouton rotatif. Si le type est « harmonique impaire », seules les valeurs impaires peuvent être saisies ; si le type est « harmonique paire », seules les valeurs paires peuvent être saisies ; si le type est « Personnalisé », vous pouvez saisir n'importe quel entier compris entre 2 et l'ordre harmonique maximal (jusqu'à 16).

Définir l'amplitude harmonique

Cliquez sur le menu de réglage « Amplitude harmonique », utilisez le pavé numérique ou le bouton rotatif pour définir l'amplitude souhaitée, puis sélectionnez l'unité « Vpp » ou « dBc ». L'unité « Vpp » convient au réglage de l'amplitude absolue des harmoniques, tandis que l'unité « dBc » convient au réglage de l'amplitude relative des harmoniques par rapport au signal de fréquence fondamentale.

Définir la phase harmonique

Cliquez sur le menu de réglage « Phase », puis saisissez la valeur souhaitée à l'aide du bouton rotatif ou du clavier numérique. L'unité de phase est le degré (°).

Activer la fonction harmonique

Après avoir configuré tous les paramètres harmoniques, vous pouvez prévisualiser la forme d'onde temporelle à l'aide du diagramme de prévisualisation. Le schéma harmonique permet de visualiser les harmoniques définies et leurs amplitudes approximatives. Une fois la précision vérifiée, ouvrez la sortie du canal pour diffuser les formes d'onde harmoniques.



Exemple d'application : Configurer la sortie CH1 en onde sinusoïdale et ses harmoniques, avec les paramètres suivants :

- Fréquence fondamentale = 1 kHz, amplitude fondamentale = 0 dBm
- Amplitude de la seconde harmonique : -30 dBc, phase : 0°
- Amplitude du troisième harmonique -40 dBc, phase 0°

1. Reportez-vous à l'exemple d'application de la section précédente et définissez la forme d'onde, la fréquence et l'amplitude de l'onde fondamentale.

2. Définir les harmoniques

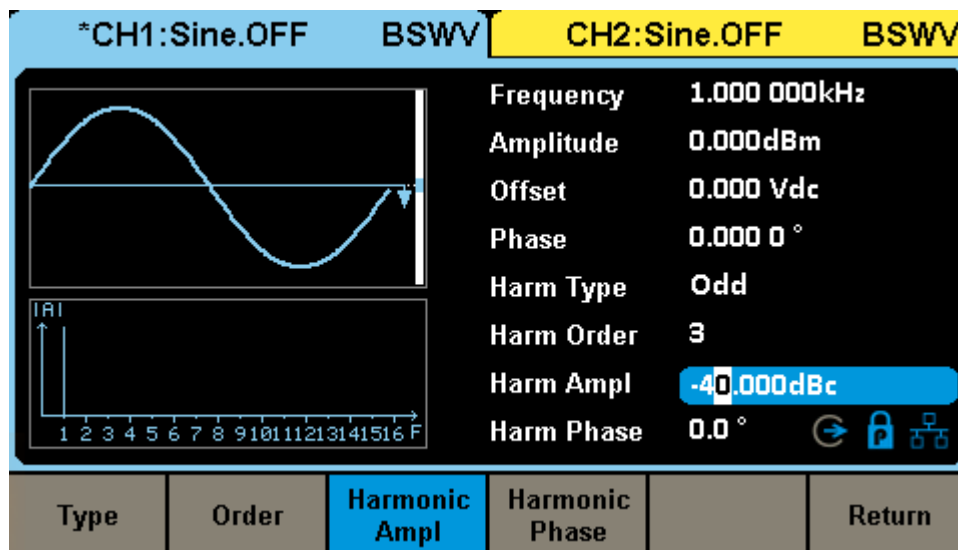
Étant donné que les harmoniques contiennent à la fois des harmoniques de deuxième et de troisième ordre, il est nécessaire de définir le « Type » sur « Personnalisé » ;

Commencez par définir l'amplitude et la phase de la deuxième harmonique : sélectionnez « 2 » comme nombre ; sélectionnez « dBc » comme unité d'« amplitude harmonique », puis définissez la valeur sur « -30 » ; définissez la « phase harmonique » sur « 0 » et conservez l'unité par défaut.°;

Réglez à nouveau l'amplitude et la phase de la troisième harmonique en utilisant la même méthode que pour la deuxième harmonique.

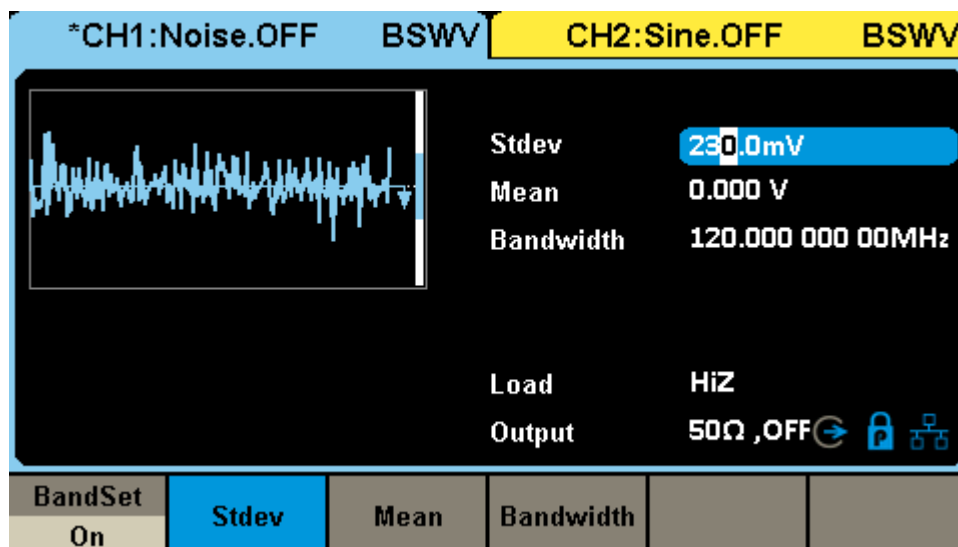
Suivez les étapes ci-dessus pour obtenir le signal sinusoïdal et les harmoniques attendus. La page suivante présente les harmoniques.

Le paramétrage est le suivant :



9.3 Réglages du bruit

La fonction de génération de bruit peut fournir un bruit gaussien à bande passante ajustable.



Définir les paramètres de forme d'onde

Les paramètres de forme d'onde du bruit comprennent l'écart type et la moyenne. Le bruit suivant une distribution gaussienne (distribution normale), l'utilisation de la moyenne (μ) et de l'écart type (σ) permet de caractériser ses propriétés de distribution. La méthode de paramétrage s'applique aux paramètres de forme d'onde des ondes sinusoïdales.

Tableau 9-2 Explication des paramètres de la forme d'onde du bruit

Bruit	
Écart type	Écart type de la séquence de bruit.
Signifier	Valeur moyenne de la séquence de bruit (espérance mathématique).

Définir la bande passante

Pour régler la bande passante pour le bruit, cliquez d'abord sur la zone de commutation dans la boîte de paramètres de commutation de bande passante, ouvrez les paramètres de bande passante, puis saisissez la valeur et l'unité souhaitées.

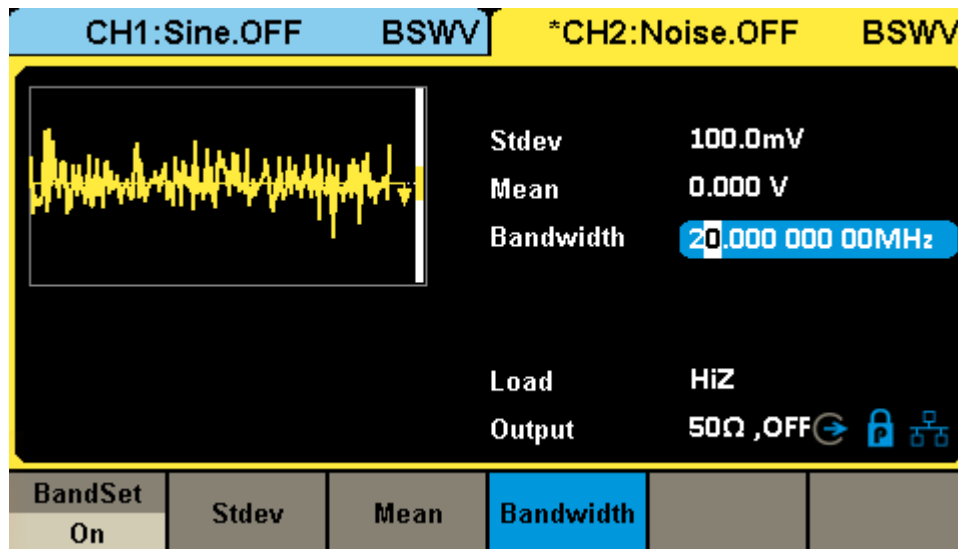


Exemple d'application : Réglez le bruit de la sortie CH2 avec les paramètres suivants :

- Écart-type $\sigma = 100 \text{ mVrms}$
- E moyen = 0 V
- Bande passante = 20 MHz
- Charge externe à haute résistance

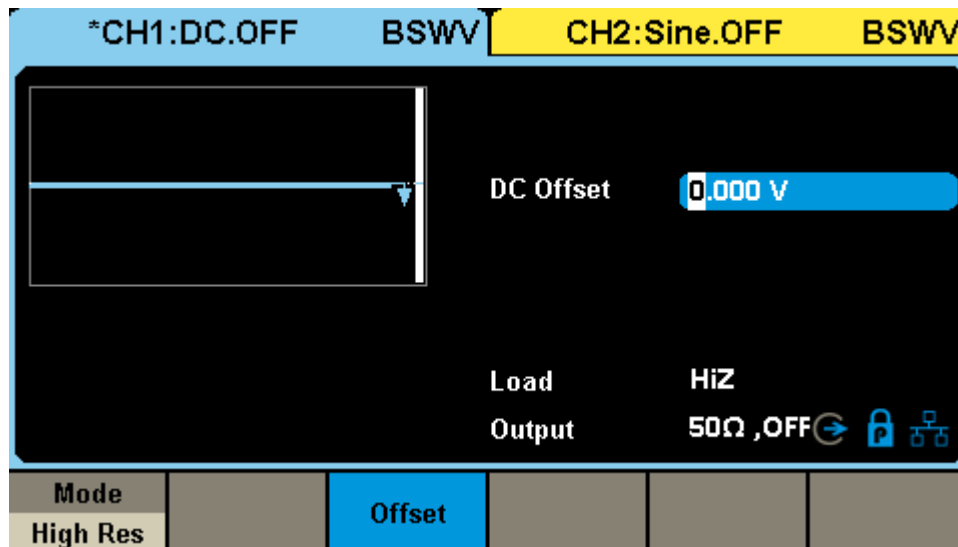
1. Si la page de réglage des paramètres actuelle est CH1, passez à CH2.
2. Réglez la forme d'onde sur « Bruit ».
3. Réglez la « charge » sur « haute résistance ».
4. Réglez l'« écart type » à 100 mV.
5. Réglez la « moyenne » à 0 V.
6. Ouvrez « Paramètres de bande passante » et définissez la bande passante sur 20 MHz dans la boîte de paramètres « Bande passante » qui apparaît ci-dessous.
7. Ouvrir la sortie.

Suivez les étapes ci-dessus pour obtenir le bruit attendu. La page des paramètres après configuration est la suivante :



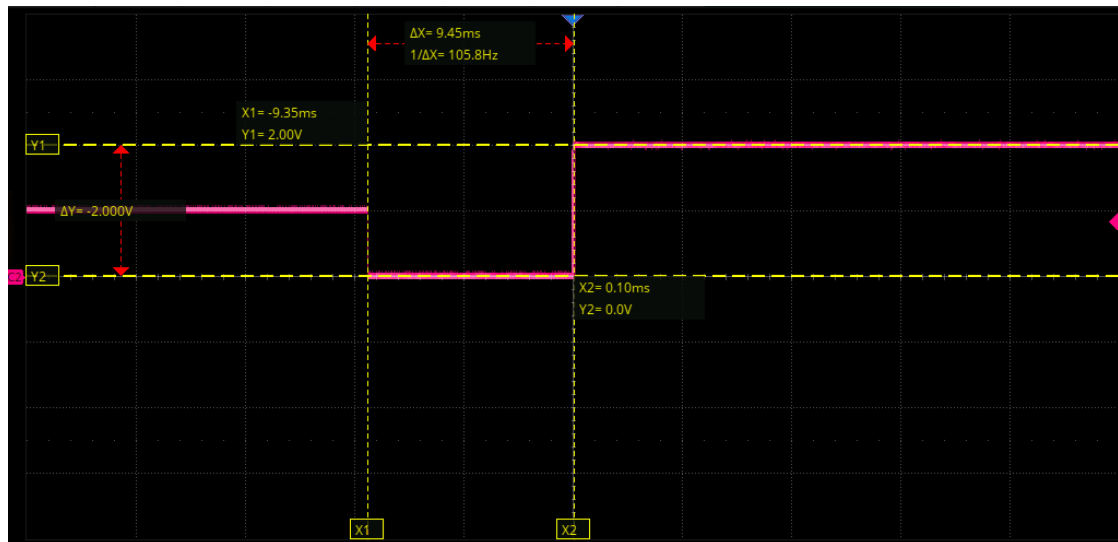
9.4 Paramètres du mode CC

Le convertisseur CC offre un réglage de la résolution, permettant aux utilisateurs de choisir une sortie basse ou haute résolution selon leurs besoins. En basse résolution, la précision de la sortie CC est légèrement réduite.

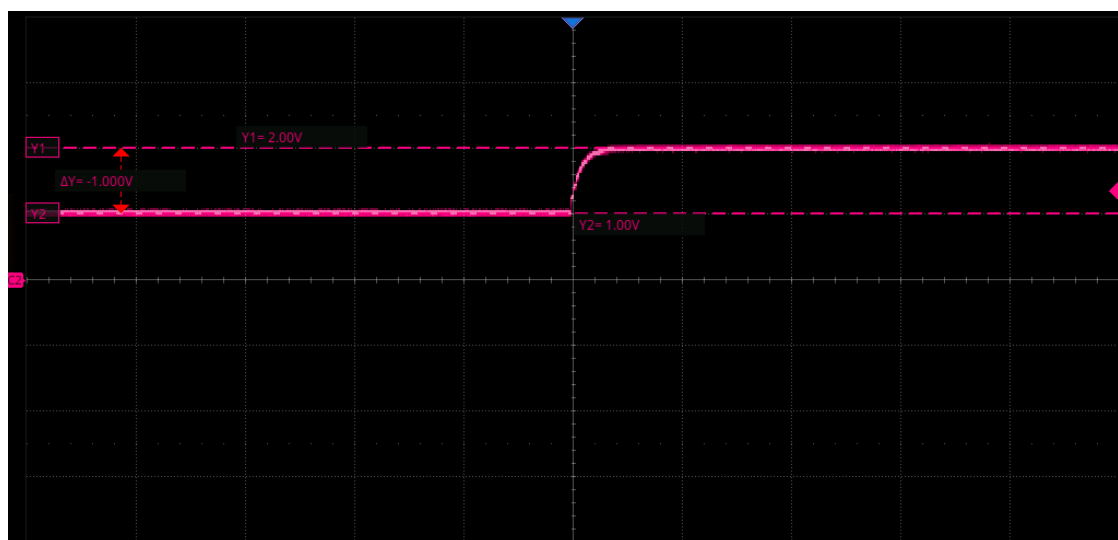


Lors du réglage de la haute résolution, le convertisseur CC commuté passe d'abord du niveau précédent à 0 Vcc, puis remonte au niveau suivant, avec une période de zéro au milieu ; lorsque la charge présente une impédance élevée, le décalage est un convertisseur CC compris entre ± 2 Vcc, et au-delà de cette plage, le convertisseur CC commute ; lorsque la charge est de 50 Ω, le décalage est compris entre ± 1 Vcc, et au-delà de cette plage, le convertisseur CC commute.

La figure suivante montre le signal continu mesuré par l'oscilloscope. La source du signal est configurée avec une charge à haute résistance, et le décalage est commuté de 1 Vcc à 2 Vcc, avec une transition à zéro au milieu.



En mode basse résolution, le transistor de tension continue commuté passe directement du niveau précédent au niveau suivant, sans chute à 0 Vcc. La figure suivante illustre le signal continu mesuré par un oscilloscope. La source de signal est équipée d'une charge à haute résistance et le décalage de réglage est commuté de 1 Vcc à 2 Vcc, de sorte que le niveau intermédiaire passe directement de 1 Vcc à 2 Vcc, sans chute de tension lors de la transition.



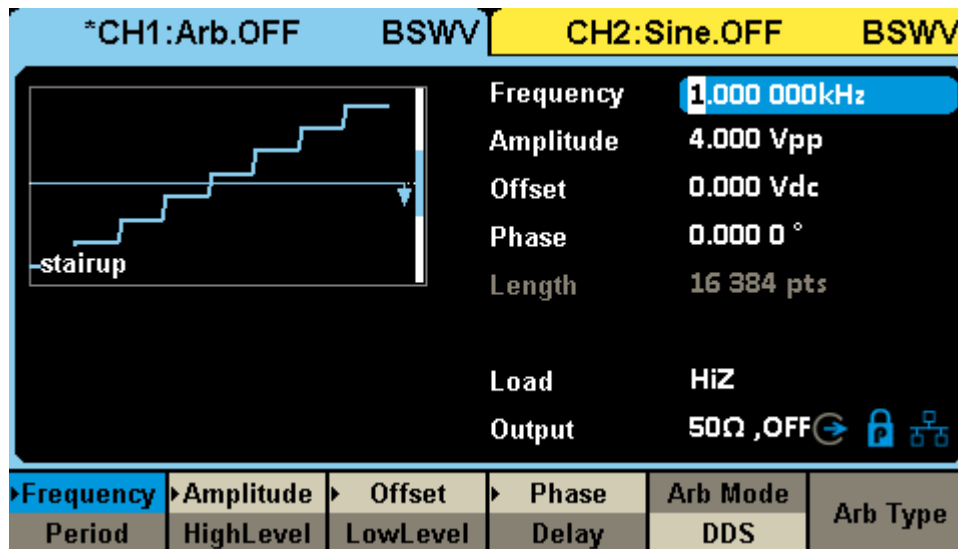
9.5 Paramètres de forme d'onde arbitraire

Le SDG2000X peut générer une forme d'onde intégrée ou une forme d'onde arbitraire définie par l'utilisateur. La forme d'onde arbitraire intégrée est stockée dans la mémoire interne non volatile de l'instrument.

Mode DDS

Sélectionner **formes d'onde** → **Page 1/2** → **Arb** Le mode d'onde Arb est réglé sur « DDS ».

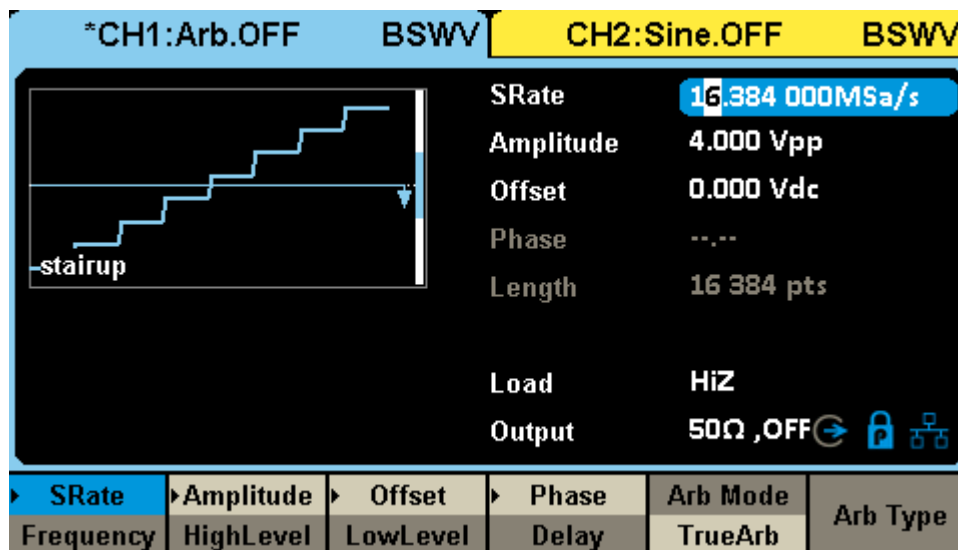
Les paramètres d'une onde quelconque comprennent principalement : la fréquence/période, l'amplitude/niveau haut, le décalage/niveau bas et la phase. Vous pouvez obtenir la forme d'onde souhaitée en modifiant les valeurs correspondantes de ces paramètres.



Mode TrueArb

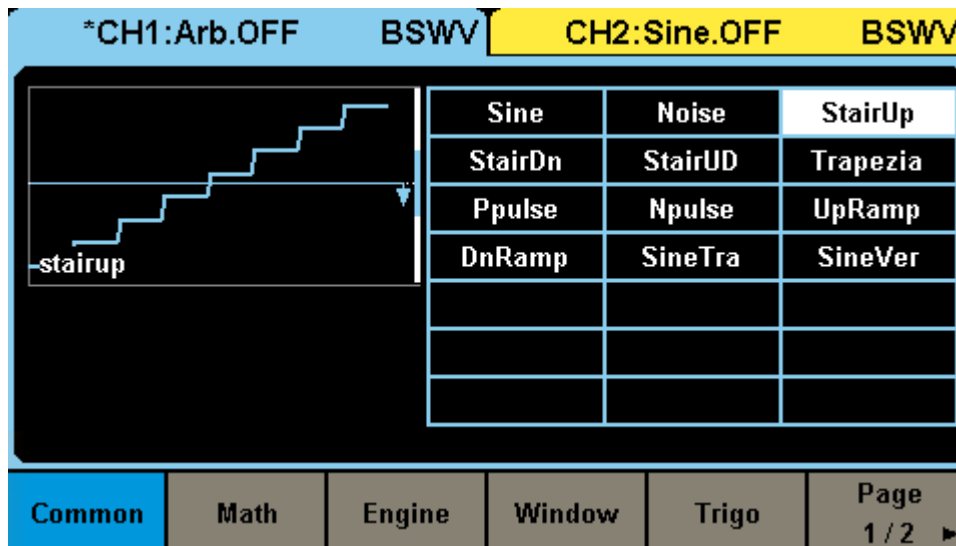
Sélectionner **formes d'onde** → **Page 1/2** → **Arb** Le mode d'onde Arb est défini sur « TrueArb ».

Les paramètres d'une onde arbitraire comprennent principalement : la fréquence d'échantillonnage, l'amplitude, le décalage et la phase. Vous pouvez obtenir la forme d'onde souhaitée en modifiant les valeurs correspondantes de ces paramètres.



Forme d'onde intégrée

Les formes d'onde intégrées sont des formes d'onde préconfigurées au sein d'un générateur de signaux. Elles se répartissent en plusieurs catégories : formes d'onde courantes, mathématiques, techniques, fonctions de fenêtrage, fonctions trigonométriques, ondes carrées, électronique médicale, modulation, filtres et démonstrations. Plusieurs formes d'onde sont disponibles pour chaque catégorie.



Forme d'onde enregistrée

Le signal enregistré est un fichier de signal sauvegardé par l'utilisateur dans un répertoire local, sur un disque dur externe USB, ou envoyé à l'appareil via le logiciel EasyWaveX et enregistré localement. Lorsque vous sélectionnez « Signaux enregistrés » comme source de données, la fenêtre de l'explorateur de fichiers s'ouvre automatiquement. Sélectionnez le fichier de signal à utiliser dans cette fenêtre, puis cliquez sur « Lancer » pour continuer.

Pour connaître le mode de fonctionnement de la fenêtre de gestion des fichiers, veuillez vous référer au chapitre « Enregistrer/Rappeler ».

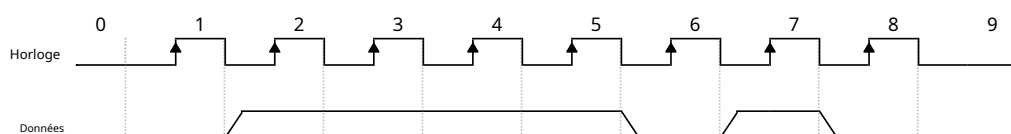
EasyWaveX

EasyWaveX, un logiciel d'édition de formes d'onde arbitraires, propose 12 formes d'onde standard, dont sinusoïdale, carrée, en rampe, impulsionnelle, bruit et continue, répondant ainsi aux besoins les plus élémentaires. Il offre également aux utilisateurs des fonctions de dessin manuel, de tracé de lignes (horizontales, verticales et à deux points), de dessin par coordonnées (saisie à la souris ou via un tableau, avec deux options de connexion et de lissage) et de tracé d'équations, simplifiant et facilitant la création de formes d'onde complexes.

Pour toute information concernant l'utilisation d'EasyWaveX, veuillez vous référer au manuel d'utilisation du logiciel.



Exemple d'application : Utilisation du logiciel EasyWaveX pour générer des formes d'onde numériques d'horloge et de données simulant les relations temporelles suivantes, et téléchargement de ces formes d'onde sur les sorties CH1 et CH2 de n'importe quel générateur de formes d'onde, avec des fréquences réglables.



1. Connectez les appareils et les ordinateurs équipés du logiciel EasyWaveX installé via USB ou LAN.

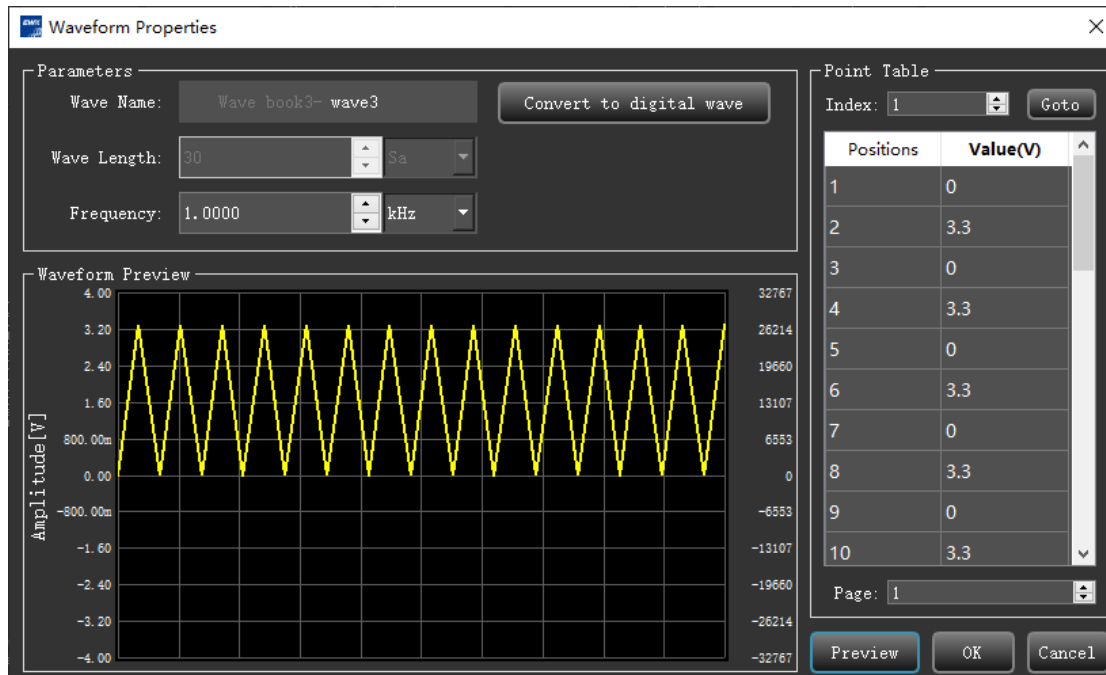
2. Ouvrez EasyWaveX et créez une vague quelconque à 30 points.

3. Dans la section « Propriétés » de la barre d'outils, sélectionnez « Propriétés de la forme d'onde ».



Saisissez la tension

niveaux de chaque point du « Tableau des points à dessiner » point par point selon le modèle de saut « 0 » et « 1 » de l'horloge, comme indiqué dans la figure suivante :

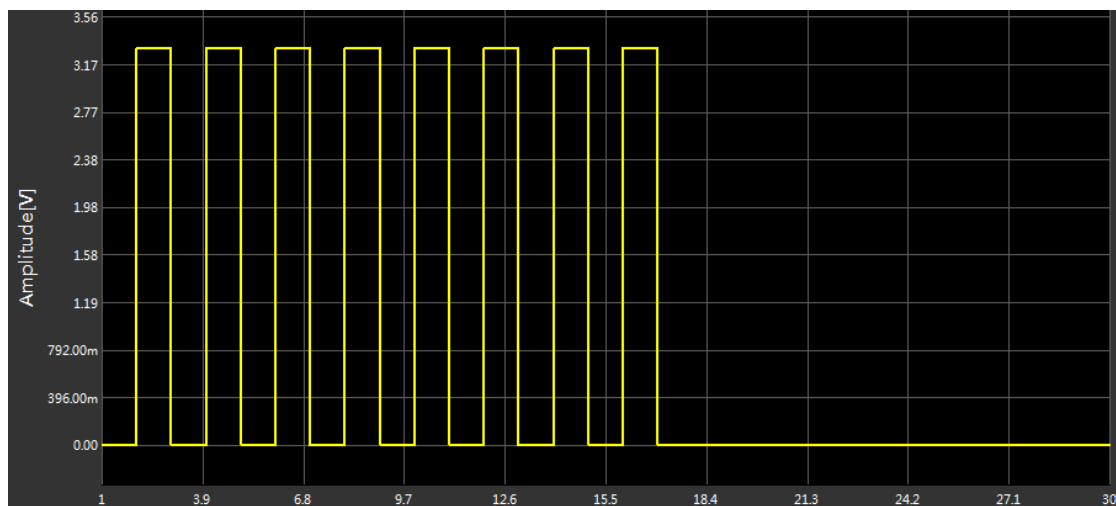


4. Après la saisie, visualisez la forme d'onde dans la fenêtre d'aperçu du programme principal. Dans la section « Propriétés » de la barre d'outils, sélectionnez « Afficher les propriétés ».



, Modifiez l'« interpolation »

« méthode » à « préservation de l'ordre zéro » pour obtenir un aperçu correct de la forme d'onde de l'horloge numérique :



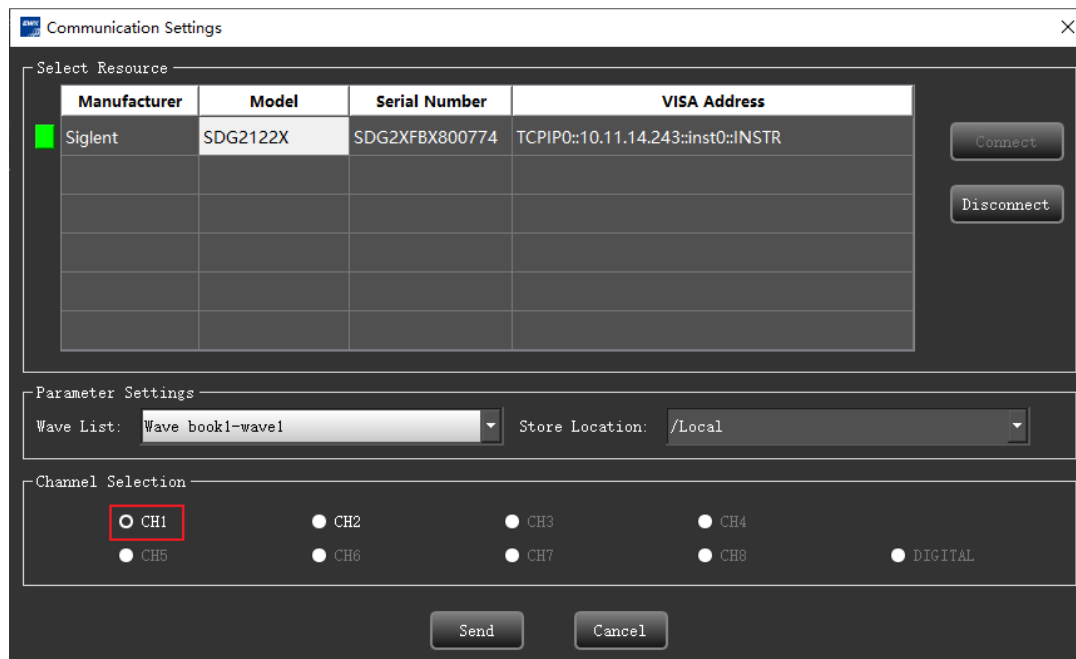
5. Exécuter **communication** > **Envoyer la forme d'onde à la source du signal** , sélectionnez l'appareil à exécuter

Dans la boîte de dialogue contextuelle, pour afficher la forme d'onde,

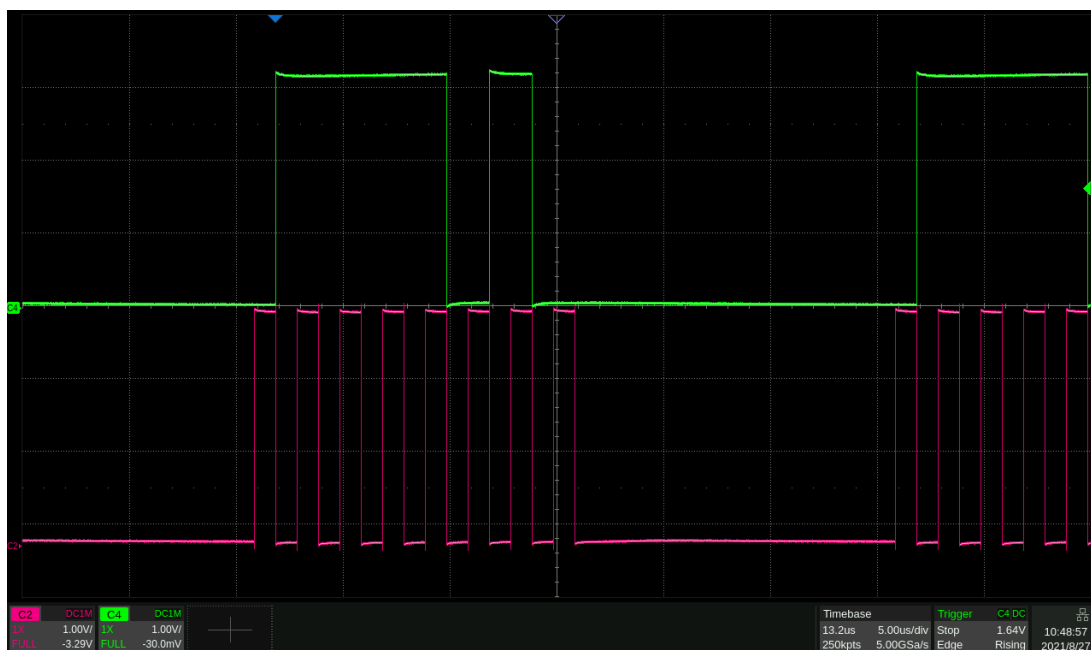
connecter

, et sélectionnez la cible de téléchargement

cliquez sur le canal CH1 :



6. Générez des fichiers de données en utilisant la même méthode et téléchargez-les sur le CH2 de l'appareil.
 7. Réglez la « méthode d'interpolation » des deux canaux sur « maintien d'ordre 0 » sur l'appareil.
 8. Réglez l'amplitude et la fréquence des signaux d'horloge et de données de l'appareil selon vos besoins. Par exemple, pour régler la fréquence d'horloge à 1 MHz, réglez la fréquence d'échantillonnage du canal d'horloge à 2 MSA/s. Grâce à la synchronisation de l'horloge et des données, les canaux CH1 et CH2 peuvent être couplés en fréquence avec un rapport de 1 (voir « »).
- Canalisation et couplage** "section pour la méthode de paramétrage), Dans ce
- Ainsi, il suffit de régler la vitesse d'un seul canal ; la vitesse de l'autre canal sera mise à jour automatiquement. Les signaux d'horloge et de données finaux produits par l'appareil sont les suivants :





Le signal généré par EasyWaveX peut être enregistré au format CSV pour être modifié ultérieurement. Une fois la modification terminée, il peut être importé dans EasyWaveX et distribué à l'appareil via ce logiciel. Les fichiers CSV peuvent également être stockés sur une clé USB, et l'appareil peut alors les lire directement depuis cette dernière.

10 Paramètres de modulation/balayage/rafale

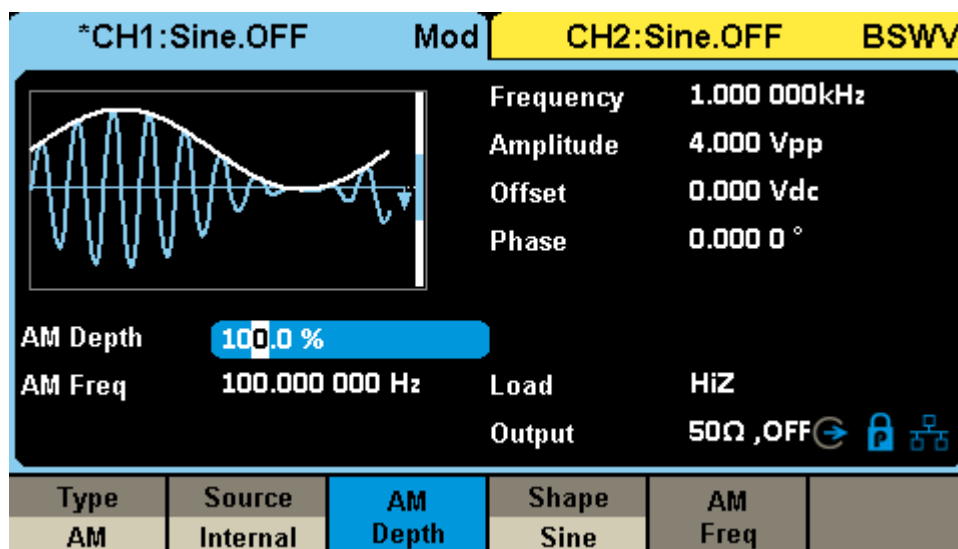
10.1 Aperçu

La modulation, le balayage et la rafale peuvent tous être considérés comme des modulations de l'onde porteuse. Outre la modulation conventionnelle, le balayage de fréquence est un type particulier de modulation de fréquence, tandis que la rafale est un type de modulation d'impulsions.

Le SDG2000X offre de nombreuses fonctions de modulation, notamment AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PSK et PWM. Les paramètres de modulation varient selon le type de modulation. En modulation d'amplitude (AM), vous pouvez configurer la fréquence, la profondeur et la forme d'onde de modulation, ainsi que le type de source du signal. En modulation de fréquence (FML), vous pouvez configurer la fréquence de modulation, la déviation de fréquence, la forme d'onde de modulation et le type de source du signal. En modulation de phase (PML), vous pouvez configurer la fréquence, la déviation de phase, la forme d'onde de modulation et le type de source du signal. En modulation par déplacement de fréquence (FSK), vous pouvez configurer la fréquence de modulation, la fréquence de saut et le type de source du signal. En modulation par déplacement d'amplitude (ASK), vous pouvez configurer la fréquence de modulation, la fréquence porteuse et le type de source. En modulation par déplacement de phase (PSK), vous pouvez configurer le taux de modulation, la polarité et le type de source. Enfin, en modulation de largeur d'impulsion (PWM), vous pouvez configurer la fréquence, la déviation de largeur d'impulsion/rapport cyclique, la forme d'onde de modulation et le type de source du signal. Ci-dessous, différents types de modulation seront présentés un à un, en mettant l'accent sur leurs paramètres de réglage.

10.2 Modulation

Le SDG2000X prend en charge les modulations analogiques courantes (AM/DSB-AM/FM/PM/PWM, etc.) et la modulation numérique (ASK/FSK/PSK, etc.). La source de modulation peut être interne, externe ou issue d'un canal. Le signal de modulation est disponible en sortie une fois la lecture lancée.



10.2.1 Sélection de la source

Il existe trois types de sources d'ondes de modulation : internes, externes et de canal. Veuillez consulter le tableau ci-dessous pour des instructions détaillées :

Tableau 10-1 Source et description de l'onde de modulation

Source	Description
Interne	Le signal de modulation est généré en interne par le module DDS, et les ondes de modulation correspondantes sont générées en fonction de la configuration de l'utilisateur (fréquence de modulation, forme d'onde de modulation), etc.
Externe	Le signal de modulation est entré de l'extérieur. Lorsque la modulation est analogique (AM/DSB-AM/FM/PM/PWM, etc.), la source externe est connectée à l'interface Aux IN située sur le panneau arrière. L'amplitude du signal analogique d'entrée détermine le coefficient de modulation (profondeur de modulation, décalage de fréquence, déphasage, déviation de largeur d'impulsion, etc.). Les exigences relatives à l'amplitude de modulation externe sont détaillées dans le paramètre « Amplitude correspondant à une modulation de 100 % » du manuel d'utilisation. Pour plus d'informations sur la modulation à 100 %, veuillez consulter le tableau 10-2. Lorsque la modulation est de type numérique (ASK/FSK/PSK, etc.), la source externe est injectée via l'interface Aux IN située sur le panneau arrière. La séquence numérique d'entrée doit respecter les exigences électriques de l'interface de déclenchement externe (voir le manuel technique pour plus de détails).
Canal	Lorsque la porteuse modulée se trouve sur le canal CH1, le canal CH2 peut être utilisé directement comme onde modulée. Dans ce cas, l'appareil utilise directement CH2 comme onde de modulation pour moduler l'onde porteuse de CH1, sans avoir à transmettre la forme d'onde de CH2 à l'interface externe via un câble. Et inversement.

Tableau 10-2 : Explication de la modulation à 100 %

	Description
SUIS	Profondeur de modulation correspondante = 100 %.
FM	Décalage de fréquence correspondant = situation dans laquelle un décalage de fréquence est défini. Par exemple, si l'amplitude du signal de modulation externe est égale à 50 % de l'amplitude correspondant à une modulation de 100 %, le décalage de fréquence résultant est égal à 50 % du décalage de fréquence défini.
PM	Déphasage correspondant = déphasage de consigne. Par exemple, si l'amplitude du signal de modulation externe est égale à 50 % de l'amplitude correspondant à une modulation de 100 %, le déphasage résultant est égal à 50 % du déphasage de consigne.

10.2.2 Type de modulation

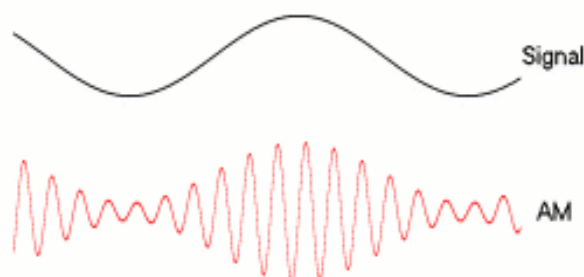
Le tableau suivant présente les différents types de modulation pris en charge par le SDG2000X et leur compatibilité avec les porteuses :

Tableau 10-3 : Relation de compatibilité entre le type de modulation et la porteuse

Moduler \ Transporteur	Sinus	Carré	Impulsion	Rampe	Bruit	DDS	TrueArb
SUIS	-	-		-		-	-
DSB-AM	-	-		-		-	-
FM	-	-		-		-	
PM	-	-		-		-	
PWM			-				
FSK	-	-		-		-	
DEMANDER	-	-		-		-	
PSK	-	-		-		-	

SUIS

La modulation d'amplitude (AM) est une méthode de modulation qui utilise l'amplitude de l'onde modulée pour contrôler l'amplitude de l'onde porteuse.



Les paramètres configurables de l'AM sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-4 Explication des paramètres de modulation AM

SUIS	
Profondeur AM	Également appelé coefficient de modulation d'amplitude (m), déterminé par le valeur maximale $U_{cm,max}$ et valeur minimale $U_{cm,min}$ de l'amplitude enveloppe de l'onde de modulation :

	$m = \frac{U_{cm,max} - U_{cm,min}}{U_{cm,max} + U_{cm,min}}$ Lorsque la source est interne ou liée à un canal, cette valeur peut être définie directement ; lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par l'amplitude de l'entrée de modulation externe.
Fréquence AM	La fréquence de l'onde modulée. Lorsque la source est interne, cette valeur peut être définie directement ; lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par la fréquence de l'entrée de modulation externe ou d'un autre canal.
Forme AM	La forme de l'onde modulée. Lorsque la source est interne, cette valeur peut être définie directement ; lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par la forme d'onde de l'entrée de modulation externe ou d'un autre canal.

La stratégie d'amplitude de la modulation d'amplitude (AM) consiste à maintenir la puissance de la porteuse constante par rapport à l'état non modulé, c'est-à-dire que la puissance de la porteuse est indépendante du taux de modulation. Ce phénomène est normal lorsque l'amplitude crête à crête du signal AM dépasse la valeur de consigne. La figure suivante compare l'amplitude d'une porteuse de 60 MHz et de 0 dBm sans modulation et avec un taux de modulation de 100 %. On constate qu'après l'activation de la modulation, l'amplitude crête à crête augmente dans le domaine temporel, tandis que la puissance de la porteuse reste inchangée dans le domaine fréquentiel.

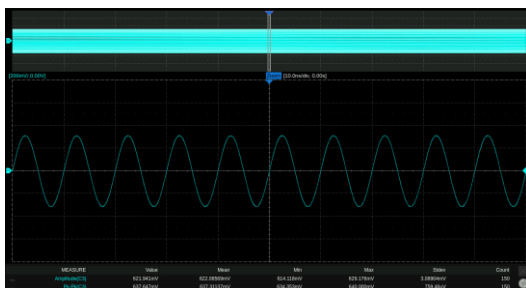


Diagramme temporel non modulé

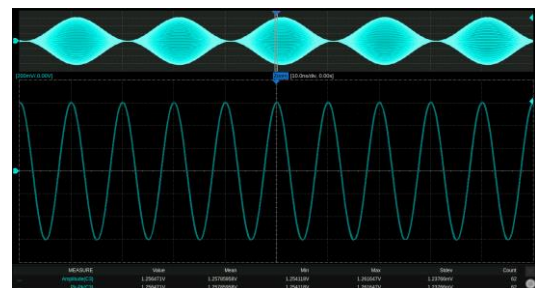
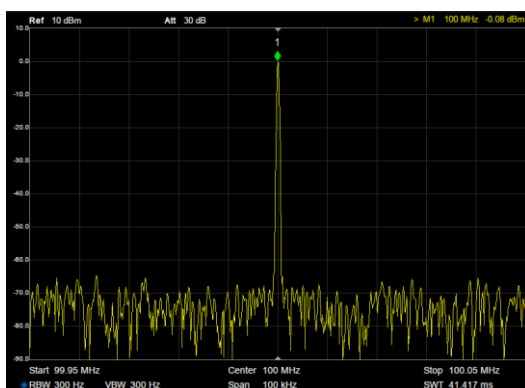
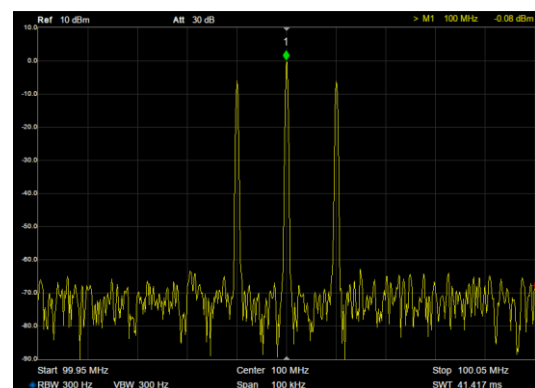


Diagramme temporel de la profondeur de modulation à 100 %



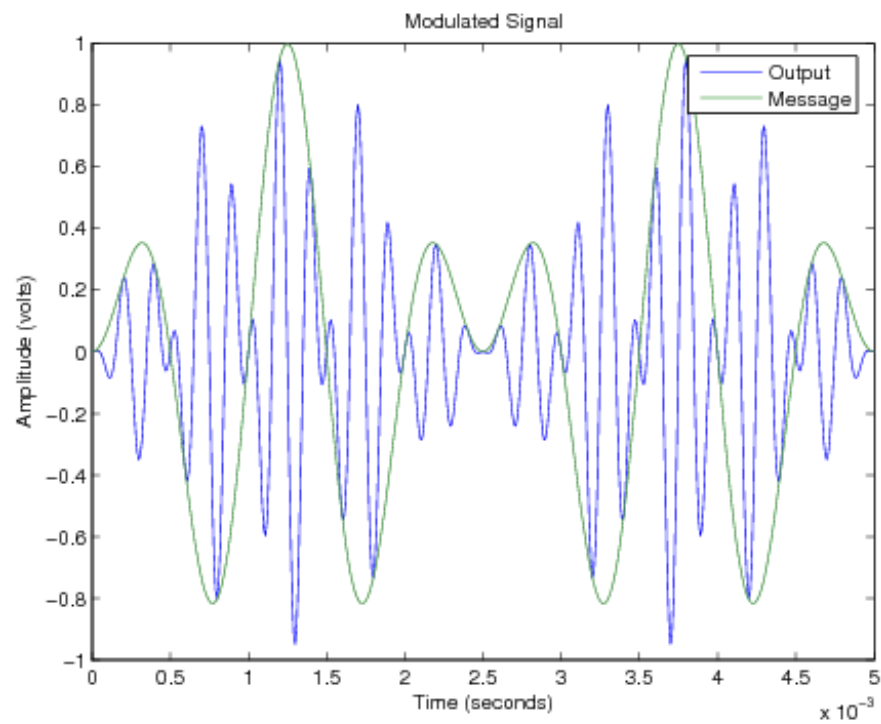
Spectrogramme non modulé



Spectrogramme de profondeur de modulation à 100 %

DSB-AM

La modulation d'amplitude à double bande latérale (DSB-AM) supprime l'onde porteuse.



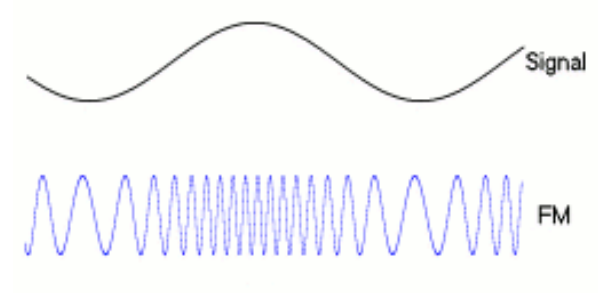
Les paramètres configurables du DSB-AM sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-5 Description des paramètres de modulation DSB-AM

DSB-AM	
Fréquence DSB	Identique à AM.
Forme DSB	Identique à AM.

FM

La modulation de fréquence (FM) est une méthode de modulation de fréquence qui utilise l'amplitude de l'onde modulée pour contrôler la fréquence de l'onde porteuse.



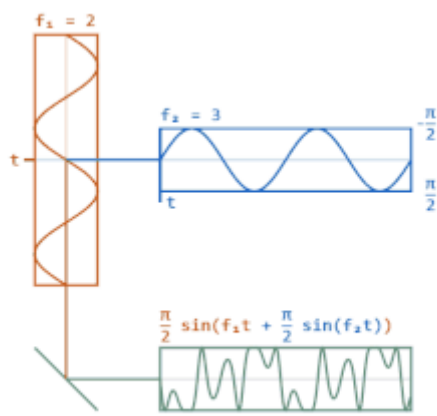
Les paramètres configurables de FM sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-6 Description des paramètres de modulation FM

FM	
Fréquence FM	Identique à AM.
Forme FM	Identique à AM.
Développement FM	La valeur maximale de déviation instantanée de la fréquence par rapport à la porteuse fréquence f_c, lorsque l'écart de fréquence atteint, cela correspond à amplitude maximale ou minimale de l'onde modulée. L'onde modulée La fréquence porteuse varie dans la plage de $f_c - f$. Lorsque la source est interne ou de canal, cette valeur peut être définie directement ; lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par l'amplitude de l'entrée de modulation externe, et l'amplitude totale de la modulation externe correspond à l'écart de fréquence défini.

PM

La modulation de phase (PM) est une méthode de modulation de phase qui utilise l'amplitude de l'onde modulée pour contrôler la phase instantanée de l'onde porteuse.



Les paramètres configurables du PM sont présentés dans le tableau ci-dessous :

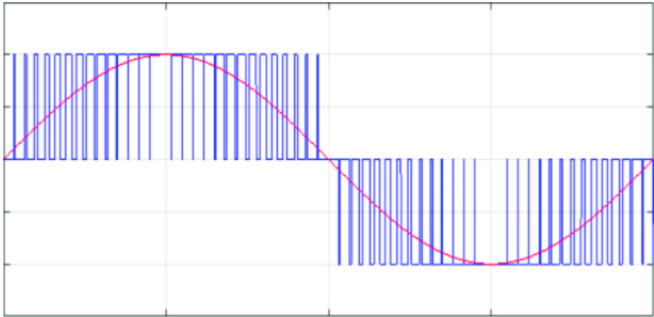
Tableau 10-7 Description des paramètres de modulation PM

PM	
Fréquence PM	Identique à AM.
Forme PM	Identique à AM.
Phase Dev	La valeur maximale -- de la phase instantanée-- t quand le

	La phase instantanée s'écarte de la porteuse sans modulation ; lorsque cet écart atteint une certaine valeur, il correspond à l'amplitude maximale ou minimale de l'onde modulée. La phase de la porteuse modulée varie. dans la plage de $-c-t----$. Lorsque la source est interne ou de canal, cette valeur peut être définie directement ; lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par l'amplitude de l'entrée de modulation externe, et l'amplitude totale de la modulation externe correspond à l'écart de phase défini.
--	--

PWM

La modulation de largeur d'impulsion (PWM) n'est applicable que lorsque l'onde porteuse a une impulsion donnée. Il s'agit d'une méthode de modulation qui utilise l'amplitude de l'onde modulée pour contrôler la largeur d'impulsion positive de l'onde porteuse.



Les paramètres réglables de la modulation de largeur d'impulsion (PWM) sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

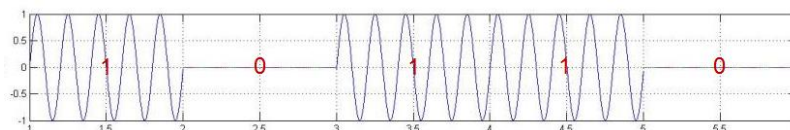
Tableau 10-8 Description des paramètres de modulation PWM

PWM	
Fréquence PWM	Identique à AM.
Forme PWM	Identique à AM.
Largeur Dev	L'écart de la largeur d'impulsion positive par rapport à la valeur maximale de la largeur d'impulsion positive sans modulation, et lorsque l'écart de largeur d'impulsion atteint, il correspond à la valeur maximale ou minimale de l'amplitude de l'onde de modulation. Lorsque la source est interne ou de canal, cette valeur peut être définie directement ; lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par l'amplitude de l'entrée de modulation externe, et l'amplitude totale de la modulation externe correspond à l'écart de largeur d'impulsion défini.

DEMANDER

ASK signifie modulation d'amplitude, et plus précisément modulation d'amplitude binaire. L'amplitude de

La porteuse modulée varie selon l'état 1/0 de la séquence binaire, c'est-à-dire que la présence ou l'absence de l'amplitude de la porteuse est utilisée pour représenter 1 ou 0.



Les paramètres configurables d'ASK sont présentés dans le tableau ci-dessous :

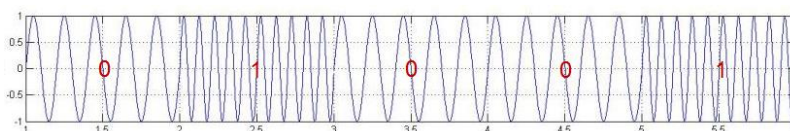
Tableau 10-9 Description du paramètre ASK

DEMANDER	
Fréquence clé	Le débit binaire d'une séquence binaire. Lorsque la source du signal est interne, cette valeur peut être définie directement ; la source interne est alors une séquence d'horloge à fréquence spécifiée. Lorsque la source du signal est externe, elle est déterminée par l'état 0/1 de l'entrée du port de déclenchement externe.

FSK

FSK signifie modulation de fréquence, et plus précisément modulation de fréquence binaire.

L'amplitude de la porteuse modulée varie selon l'état 1/0 de la séquence binaire : lorsque la fréquence porteuse est 0, elle correspond à la transmission 0, et lorsqu'elle est 1, elle correspond à la transmission 1.



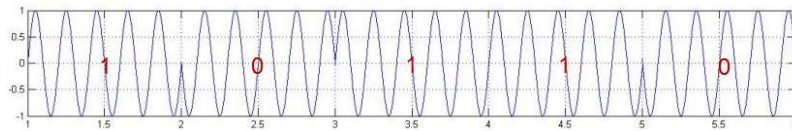
Les paramètres configurables de FSK sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-10 Description des paramètres FSK

FSK	
Fréquence clé	Identique à DEMANDER.
Fréquence de saut	Représente la fréquence de 1, c'est-à-dire f_1 . La fréquence représentant 0 (c'est-à-dire f_0) est la fréquence porteuse actuellement définie.

PSK

PSK signifie modulation de phase, et plus précisément modulation de phase binaire. La phase instantanée de la porteuse modulée varie selon l'état 1/0 de la séquence binaire.



Les paramètres configurables du PSK sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-11 Description des paramètres PSK

PSK	
Taux PSK	Identique à DEMANDER.
Polarité	Positif/Négatif. En phase positive, la phase est de 0° lors du passage de 0 à 1 ; lors du passage de 1 à 0, la phase est de 180° ; en phase inverse, elle est opposée.



Exemple d'application : Générer une onde à modulation de fréquence à partir d'une source de modulation interne, avec les paramètres suivants :

- Forme d'onde porteuse = sinusoïdale, fréquence porteuse = 10 MHz
- Forme du signal FM : triangulaire, fréquence FM : 1 MHz, déviation FM : 10 MHz

1. Cliquez sur **Mod** bouton sur le panneau avant pour accéder à l'interface de modulation.

2. Réglez le « Type de modulation » sur « FM ».

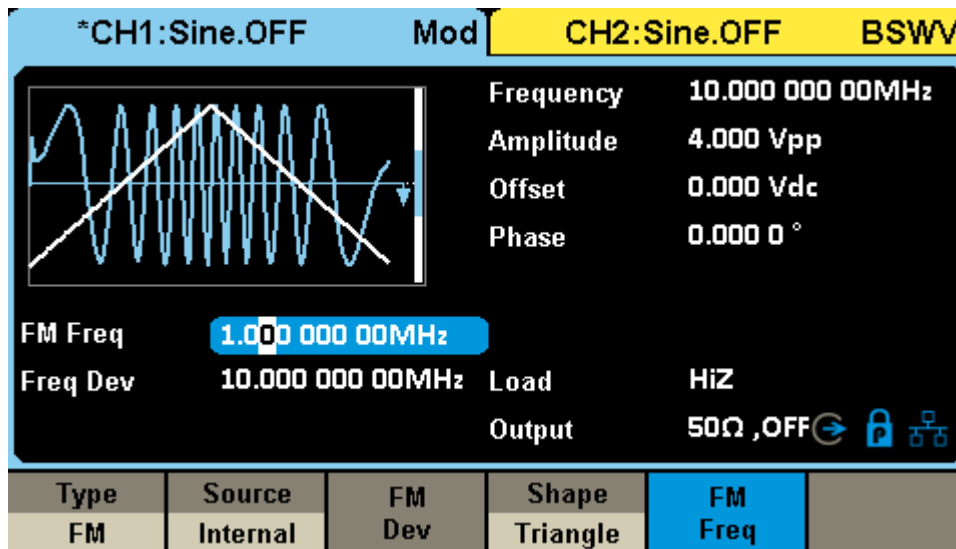
3. Définissez « Sélection de la source » sur « Interne ».

4. Réglez la « fréquence de modulation » sur 1 MHz.

5. Réglez la « déviation de fréquence » sur 10 MHz.

6. Réglez « Forme d'onde de modulation » sur « Triangle ».

Suivez les étapes ci-dessus pour obtenir le signal de modulation de fréquence attendu. La page des paramètres de modulation après configuration est la suivante :

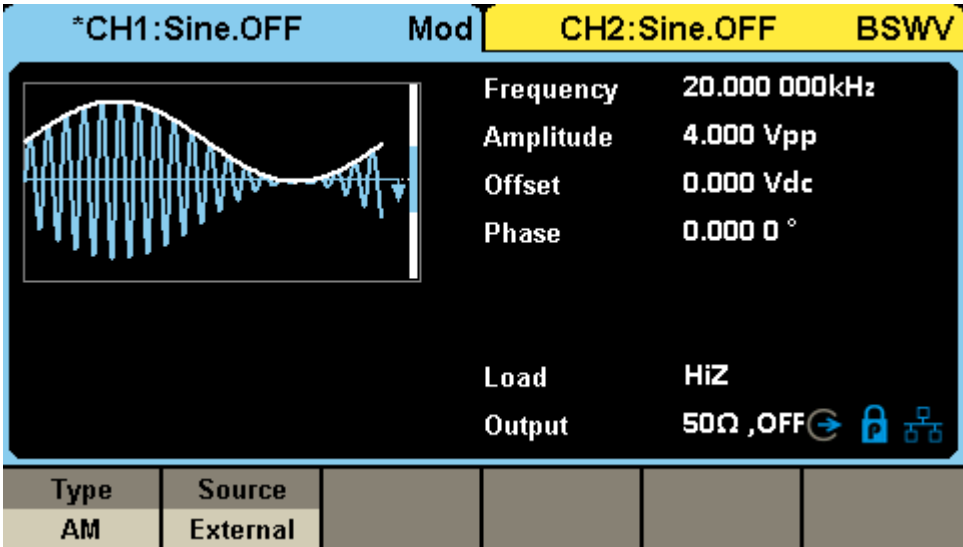


Exemple d'application : Générer une onde à modulation d'amplitude à partir d'une source de modulation externe, avec les paramètres suivants :

- Forme d'onde porteuse = sinusoïdale, fréquence porteuse = 20 kHz
- Forme de l'AM = sinusoïdale, fréquence de l'AM = 1 kHz, profondeur de l'AM = 50 %

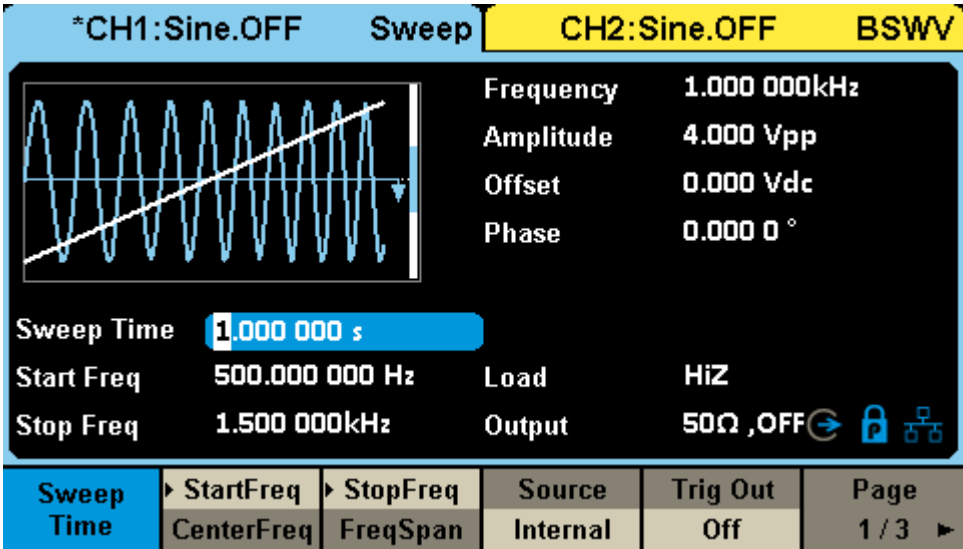
1. Sur la page des paramètres de l'onde porteuse, réglez la « forme d'onde » sur Sinusoïdale et la « fréquence » sur 20 kHz.
2. Cliquez sur **Mod** bouton sur le panneau avant pour accéder à l'interface de modulation.
3. Réglez le « Type de modulation » sur « AM ».
4. Réglez la « Sélection de la source » sur « Externe », définissez la forme d'onde du signal de modulation d'entrée externe sur Sinusoïdale et la fréquence sur 1 kHz. D'après le manuel technique, une amplitude d'entrée externe de 12 V crête à crête correspond à une modulation de 100 %. Par conséquent, en réglant l'amplitude du signal de modulation externe sur 6 V crête à crête, vous obtiendrez une profondeur de modulation de 50 %. Les signaux de modulation externes peuvent provenir d'une autre source de signal ou d'un autre canal de cet appareil.

Suivez les étapes ci-dessus pour obtenir le signal de modulation de fréquence attendu. La page des paramètres de modulation s'affiche ensuite. Notez que, la fréquence, la forme et la profondeur du signal de modulation étant entièrement déterminées par le signal d'entrée de modulation externe, les paramètres correspondants ne sont plus affichés sur la page de configuration.



10.3 Balayage

Le balayage de fréquence est une forme particulière de modulation de fréquence (FM). Lorsqu'il est activé, la fréquence porteuse de sortie peut varier selon le modèle défini (linéaire/logarithmique/par échelon) et peut être contrôlée par un signal de déclenchement.



10.3.1 Type de balayage

Il existe trois types de balayage : linéaire, logarithmique et par paliers. Voir le tableau ci-dessous pour plus de détails :

Tableau 10-12 Type de balayage

Type de balayage	Description
Linéaire	FM avec modulation d'onde en dents de scie. Sa fréquence varie linéairement à partir de la

	de la fréquence de départ à la fréquence de fin pendant le cycle de balayage.
enregistrer	La variation de fréquence suit une règle de 10x et est couramment utilisée pour tester la réponse en fréquence de certains canaux. La réponse en fréquence est généralement représentée sur un graphique en coordonnées logarithmiques (10 octaves). Par conséquent, pour visualiser une distribution uniforme des échantillons sur ce graphique, un balayage logarithmique (qui ne prend en charge que le balayage de fréquence) est nécessaire.
Étape	La fréquence parcourt la plage de balayage de manière uniforme par paliers.

10.3.2 Source de déclenchement

Il existe trois types de déclencheurs pour la numérisation : interne, externe et manuel. Veuillez consulter le tableau ci-dessous pour des instructions détaillées :

Tableau 10-13 Sources de déclenchement pour le balayage

Source de déclenchement	Description
Interne	Contrôlé par une minuterie interne pour la sortie de la boucle de balayage de fréquence.
Externe	Le générateur de signaux reçoit le signal de déclenchement provenant du panneau arrière de l'instrument et produit un balayage de fréquence à chaque front montant d'une impulsion CMOS. Une fois le balayage terminé, la fréquence porteuse revient à sa valeur initiale et reste inchangée jusqu'au prochain déclenchement.
Manuel	Lorsqu'il est déclenché manuellement, un <i>déclenchement</i> Un bouton apparaîtra sur la page des paramètres. Appuyez une fois sur ce bouton pour lancer un balayage de fréquence. Une fois le balayage terminé, la fréquence porteuse reviendra à sa valeur initiale et restera inchangée jusqu'au prochain déclenchement.

10.3.3 Paramètres de balayage

Les paramètres de balayage et leurs explications détaillées sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-14 Paramètres de balayage et explication

Paramètres de balayage	Description
Temps de balayage	Le temps passé sur un seul balayage de fréquence.
Fréquence de départ/Fréquence centrale Fréquence d'arrêt/plage de fréquence	Paramètres de fréquence de balayage. La relation est la suivante : $CenterFreq = (StartFreq + StopFreq) / 2$ $FreqSpan = StopFreq - StartFreq $
Direction	Il existe trois modes : montée, descente et montée et descente. Vers le haut représente la fréquence de balayage, de basse à haute ; vers le bas, elle représente la fréquence de balayage.

	représente la fréquence de balayage de la fréquence la plus élevée à la plus basse ; le mode de balayage ascendant/descendant est uniquement applicable au balayage linéaire, qui parcourt la fréquence de départ jusqu'à la fréquence d'arrivée pendant la durée du balayage, puis revient à la fréquence de départ. Cette méthode est équivalente à l'utilisation d'une onde triangulaire pour la modulation de fréquence, et la symétrie de l'onde triangulaire peut être définie, correspondant à différentes durées de balayage ascendant et descendant.
Déclenchement	Lorsque la source de déclenchement est interne ou manuelle, l'interface de sortie de déclenchement située sur le panneau arrière peut émettre un signal de déclenchement, et le front montant de ce signal correspond au début du balayage.
Mesures	Lorsque le type de numérisation est par étapes, vous pouvez définir le nombre de numérisations par étapes.
Fréquence d'inactivité	La fréquence de repos correspond à la fréquence à laquelle la fréquence porteuse reste inchangée après un balayage. Elle est valable lorsque la source de déclenchement est externe ou manuelle. Elle inclut la fréquence de départ, la fréquence de fin et le point de départ.
bord de déclenchement	Lorsque la source de déclenchement est externe, le générateur de signaux reçoit le signal de déclenchement via l'interface Aux In/Out située sur le panneau arrière de l'instrument. À chaque front montant ou descendant d'une impulsion CMOS, une fréquence de balayage est générée.



Exemple d'application : Générer une onde sinusoïdale à balayage de fréquence selon des modèles linéaires et logarithmiques, avec les paramètres suivants :

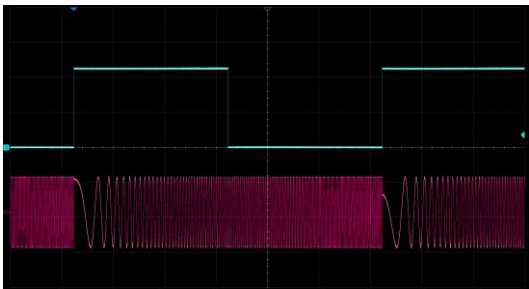
- Direction = vers le haut, Fréquence de départ = 100 Hz, Fréquence d'arrêt = 100 kHz
- Temps de balayage = 3 ms
- Source = Interne, Déclenchement de la sortie sur

1. Réglez la « forme d'onde » de l'onde porteuse sur « Sinusoïdale » sur la page des paramètres de l'onde porteuse CH1 ;
2. Accédez à l'interface de réglage du balayage de fréquence ;
3. Définissez « Type » sur « Linéaire » ;
4. Définissez « Source de déclenchement » sur « Interne » ;
5. Réglez le « temps de balayage » sur 3 ms et la « direction de balayage » sur « vers le haut » ;
6. Réglez la « fréquence de départ » sur 100 Hz et la fréquence de fin sur 100 kHz ;
7. Activez la sortie de déclenchement. En utilisant la caractéristique de déclenchement du front montant de la sortie pour se synchroniser avec la fréquence de départ, utilisez-la pour déclencher un oscilloscope afin d'observer un signal de balayage stable ;
8. Activez la sortie CH1 et l'état de lecture de la numérisation, et observez les résultats ;

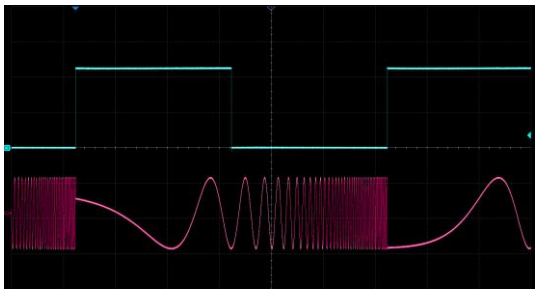
9. Modifiez le « Type » en « Logarithme », activez la lecture de l'analyse et observez les résultats.

En suivant les étapes ci-dessus, le signal de fréquence de balayage attendu peut être généré. Après configuration, la page des paramètres de balayage linéaire se présente comme suit. Les paramètres de fréquence de balayage logarithmique diffèrent uniquement par le « type de balayage ».

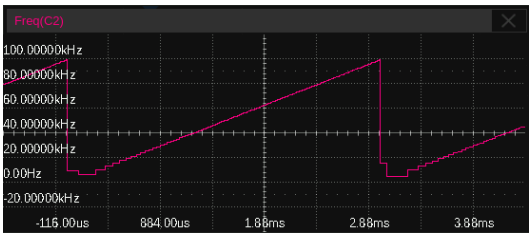
Le résultat du balayage de fréquence est le suivant (la courbe rouge sur la figure représente le signal de balayage et la courbe bleue représente le signal de déclenchement) :



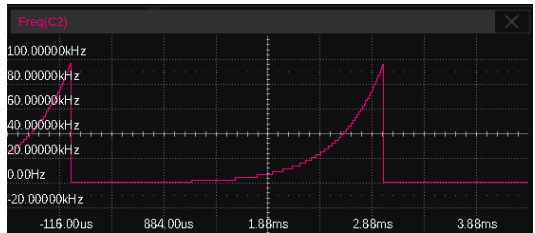
résultat de balayage linéaire



résultat du balayage logarithmique



Fréquence de balayage linéaire en fonction du temps



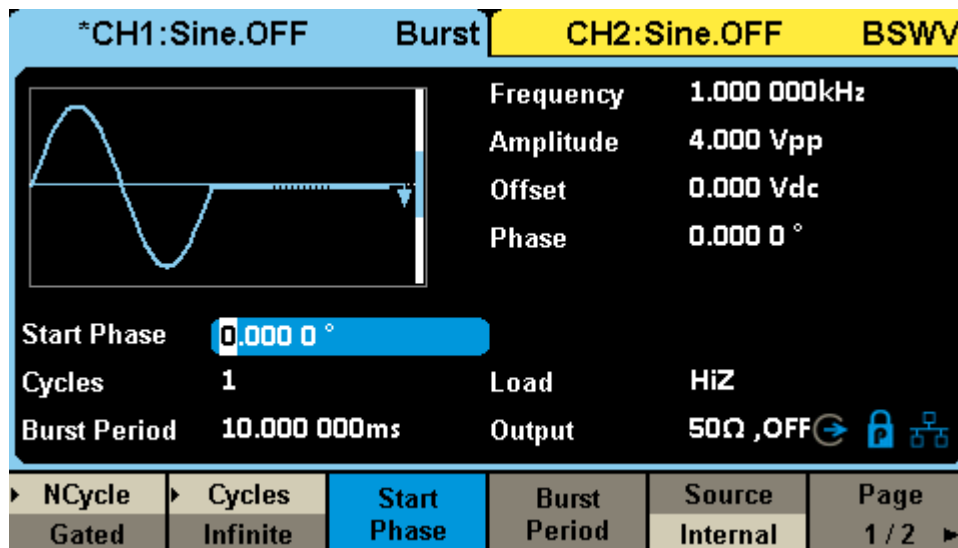
Fréquence de balayage logarithmique en fonction du temps

Cet exemple peut aider les utilisateurs à mieux comprendre la différence entre le balayage linéaire et le balayage logarithmique : lors d'un balayage de 100 Hz à 100 kHz avec un temps de balayage de 3 ms, la fréquence augmente de 10 Hz. Le balayage logarithmique augmente de 10 fois toutes les millisecondes. Le tableau ci-dessous répertorie les valeurs de fréquence correspondant à chaque instant en modes de balayage logarithmique et linéaire.

Temps (ms)	0	1	2	3
Fréquence (Hz) -- Fréquence de balayage logarithmique	100	1000	10000	100 000
Fréquence (Hz) -- Fréquence de balayage linéaire	100	33400	66700	100 000

10,4 rafales

Un signal en rafale est un signal qui déclenche la sortie d'un certain nombre de cycles porteurs via un signal de contrôle spécifique.



10.4.1 Type rafale

Les types de rafales sont divisés en NCycle et Gated, et des explications détaillées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-15 Types d'éclatement

Type à éclatement	Description
Cycle N	À chaque déclenchement, produire un nombre spécifié (N) de cycles porteurs.
Porté	Lorsque le signal de commande est valide, la porteuse est émise ; sinon, elle ne l'est pas. Le signal de commande peut être actif à l'état haut ou à l'état bas.

10.4.2 Source de déclenchement

Burst utilise trois types de déclencheurs : interne, externe et manuel, comme pour le balayage de fréquence. Vous trouverez des instructions détaillées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-16 Sources de déclenchement en rafale

Source de déclenchement	Description
Interne	Contrôlé par une minuterie interne pour la sortie de la boucle de train d'impulsions.
Externe	Le générateur de signaux reçoit des signaux de déclenchement/de commande de porte en entrée depuis le panneau arrière de l'instrument. Chaque impulsion CMOS sert de signal de déclenchement.

	Lorsqu'un front montant est détecté, un train d'impulsions est généré. Utilisé comme signal de commande de porteuse, le niveau de sortie du signal porteur est déterminé par l'amplitude de ce dernier.
Manuel	Lorsqu'il est déclenché manuellement, undéclenchement Un bouton apparaîtra dans la zone de réglage des paramètres, qui générera une série d'impulsions à chaque pression.

10.4.3 Paramètres de rafale

Le paramètre Burst et sa description détaillée sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10-17 Paramètres et explications des rafales

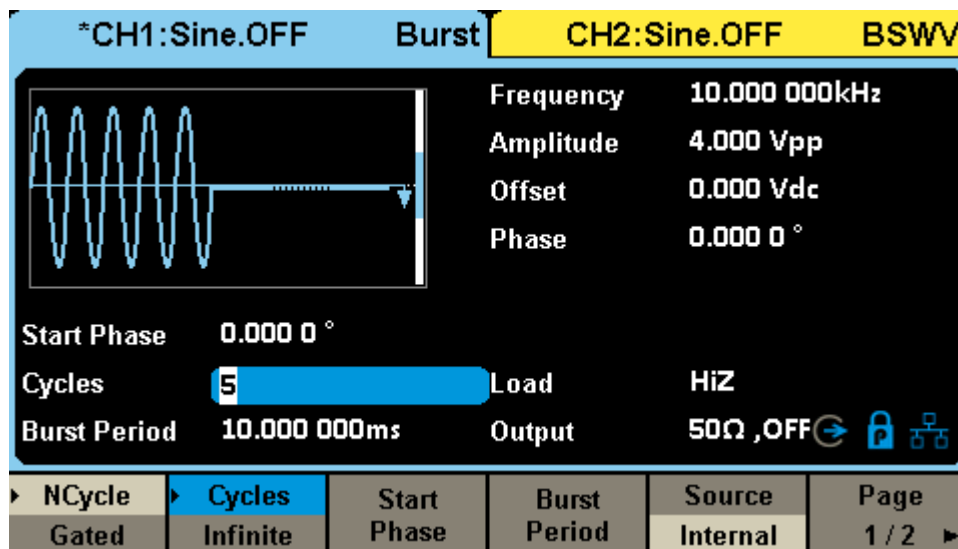
Paramètre de rafale	Description
Phase de démarrage	Phase initiale lors du démarrage de la génération du train d'impulsions.
Période d'éclatement	Ce paramètre est disponible uniquement lorsque la source de déclenchement est interne et sert à définir la période de cycle du minuteur interne.
Cycles	Ce paramètre est disponible uniquement lorsque le type de rafale est défini sur N cycles et permet de spécifier le nombre de cycles contenus dans chaque séquence d'impulsions. Cliquez sur le nom du paramètre dans la boîte de dialogue des paramètres pour définir le nombre de cycles sur « infini », ce qui signifie que des porteuses continues seront émises après la réception du signal de déclenchement. Ce paramètre permet de contrôler l'émission de la porteuse après la survenue d'un événement spécifique.
Polarité	Ce paramètre est disponible uniquement lorsque le type de rafale est défini sur « gating » et permet de spécifier la polarité du signal de déclenchement. En polarité positive, le signal porteur n'est émis que lorsque le signal de déclenchement est actif ; en polarité négative, il n'est émis que lorsque le signal de déclenchement est faible et actif.
Délai de déclenchement	Ce paramètre est disponible uniquement lorsque la source de déclenchement est interne ou manuelle, et sert à définir le délai du signal de déclenchement. La valeur minimale de ce délai correspond au délai minimal réalisable par le matériel.
Déclenchement	Ce paramètre est uniquement disponible lors du déclenchement de la source interne ou manuelle, et peut être défini sur l'alignement sur le front montant, l'alignement sur le front descendant ou désactivé.
Bord	Ce paramètre est disponible uniquement lorsque la source de déclenchement est externe et sert à spécifier le front montant ou descendant du signal de déclenchement de la réponse.
Contre-attaque	Lorsque la source de déclenchement est manuelle, vous pouvez définir le nombre de trains d'impulsions de sortie.



Exemple d'application : en utilisant une onde sinusoïdale de 10 kHz comme porteuse, générer un train d'impulsions toutes les 10 ms, chaque train d'impulsions contenant 5 cycles.

1. Sur la page des paramètres de l'onde porteuse, réglez la « forme d'onde » sur « sinusoïdale » et la « fréquence » sur 10 kHz.
2. Accédez à l'interface de réglage du train d'impulsions.
3. Définissez le « Type de rafale » sur « Boucle N ».
4. Définissez « Source de déclenchement » sur « Interne ».
5. Réglez le cycle de rafale sur 10 ms.
6. Définissez le nombre de boucles à 5.
7. Activez la sortie de déclenchement. En exploitant la caractéristique de déclenchement sur le front montant de la sortie pour la synchroniser avec la séquence du train d'impulsions, utilisez-la pour déclencher l'oscilloscope et capturer de manière stable le signal du train d'impulsions.
8. Activez la sortie du canal et l'état de lecture, et observez les résultats.

En suivant les étapes ci-dessus, le signal d'impulsions attendu peut être généré. La page de paramètres du train d'impulsions après configuration est la suivante.

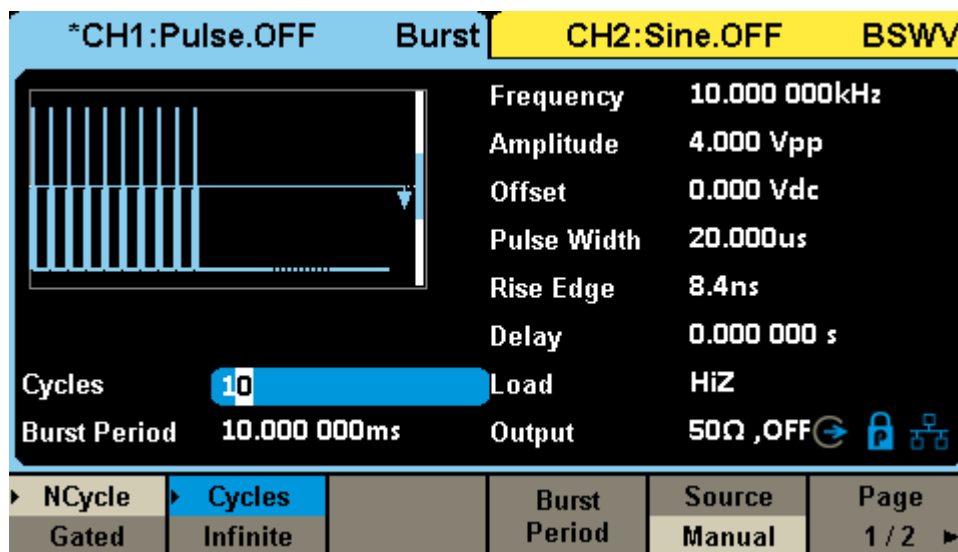


Exemple d'application : déclenchement manuel, générant 3 trains d'impulsions à intervalle de 10 ms. Chaque train d'impulsions contient 10 impulsions, avec une fréquence porteuse de 10 kHz et une largeur d'impulsion de 20 μs.

1. Sur la page des paramètres de la porteuse, définissez la « forme d'onde » de la porteuse sur « Impulsion », puis définissez

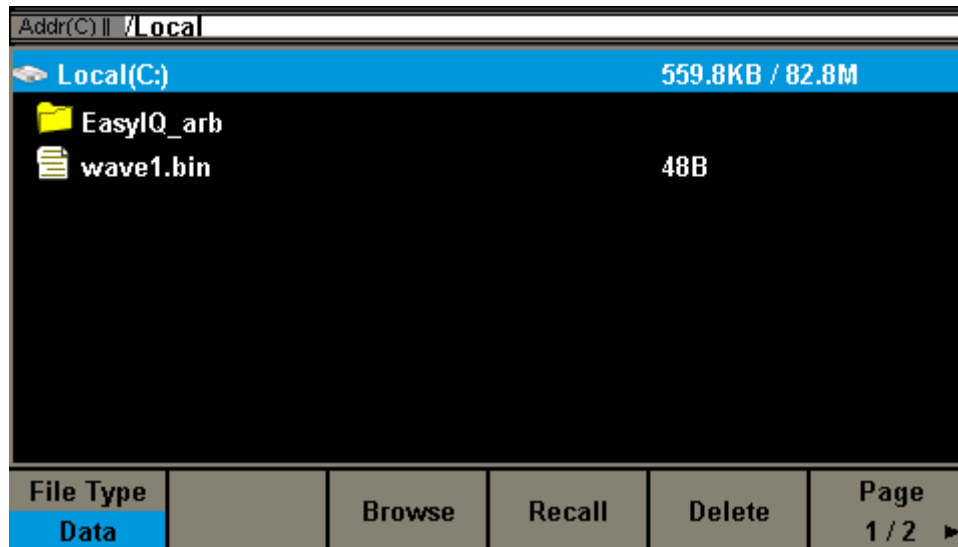
- la « fréquence » à 10 kHz et la « largeur d'impulsion » à 20 μ s ;
2. Accédez à l'interface de réglage des trains d'impulsions ;
 3. Définissez le « Type de rafale » sur « Boucle N » ;
 4. Définissez « Source de déclenchement » sur « Manuel » ;
 5. Réglez le cycle de rafale sur 10 ms ;
 6. Réglez le « nombre de cycles » sur 10 ;
 7. Réglez le nombre de trains d'impulsions sur 3 ;
 8. Activez la sortie de déclenchement. En utilisant la caractéristique de synchronisation du front montant de la sortie de déclenchement avec la séquence du train d'impulsions, celle-ci peut être utilisée comme signal de déclenchement pour capturer le train d'impulsions ;
 9. Sortie canal ouvert ;
 10. Cliquez sur  bouton dans le menu 2/2 de la page actuelle et utilisez le signal de sortie de déclenchement sur l'oscilloscope pour déclencher une seule capture.

En suivant les étapes ci-dessus, le signal d'impulsions attendu peut être généré. La page de paramètres du train d'impulsions après configuration est la suivante.



11 Magasin/Rappel

Le SDG2000X prend en charge l'enregistrement et l'appel de fichiers de configuration, de fichiers de formes d'onde et de fichiers de mise à jour du firmware. L'enregistrement et la récupération peuvent se faire sur la mémoire interne (locale) ou sur des périphériques de stockage USB externes (tels que des clés USB). Les opérations d'enregistrement et d'appel sont effectuées via un gestionnaire de fichiers, comme illustré dans la figure suivante :



11.1 Système de stockage

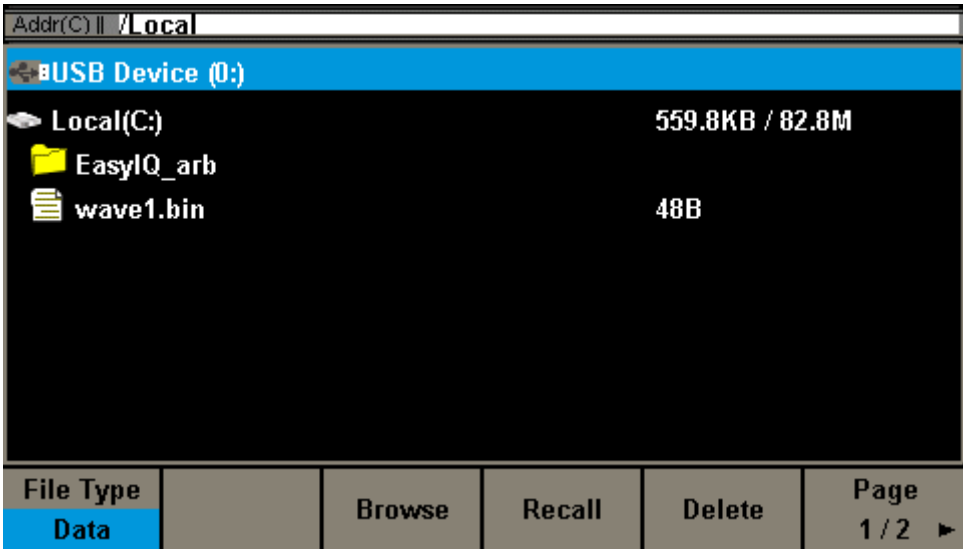
Le SDG2000X permet d'enregistrer l'état actuel de l'instrument dans sa mémoire interne ou externe et de le rappeler à la demande. Les utilisateurs peuvent télécharger n'importe quel fichier audio dans la mémoire interne via le logiciel d'édition audio EasyWaveX, ou lire un fichier audio depuis une clé USB et l'enregistrer dans la mémoire interne. Le SDG2000X dispose d'une mémoire interne non volatile et d'une interface pour mémoire externe.

Local (C:)

Le SDG2000X est doté d'une mémoire interne non volatile, permettant aux utilisateurs d'enregistrer l'état de l'instrument et tous les fichiers audio sur le lecteur C.

Périphérique USB (0:)

Le SDG2000X est équipé de série d'un port USB hôte situé sur le côté gauche de sa façade, permettant le stockage USB et les mises à jour du micrologiciel. Lorsqu'un périphérique mobile, tel qu'une clé USB, est connecté via ce port, l'interface de gestion des fichiers affiche la lettre de lecteur « Périphérique USB (0:) » et le message « Périphérique USB connecté ». Lorsque la clé USB est déconnectée, le système affiche le message « Périphérique USB déconnecté » et la lettre de lecteur correspondante disparaît.



Avis:

Le SDG2000X ne reconnaît que les fichiers contenant des caractères anglais, des chiffres et des traits de soulignement. Si vous utilisez d'autres caractères spéciaux pour nommer des fichiers ou des dossiers, l'affichage dans l'interface de gestion des fichiers risque d'être incorrect.

Parcourir

- Vous pouvez utiliser le bouton pour basculer entre le périphérique local (C:) et le périphérique USB (0:), ou cliquer directement sur la position correspondante à l'écran pour sélectionner, sélectionner parcourir, appuyer sur le bouton ou cliquer sur le dossier sélectionné pour développer le répertoire de stockage actuel.
- Utilisez le bouton rotatif pour naviguer entre les fichiers et dossiers du répertoire courant. Sélectionnez « Parcourir », appuyez sur le bouton rotatif ou cliquez sur le dossier sélectionné pour afficher ses sous-dossiers. Sélectionnez « Remonter » dans les sous-dossiers, puis choisissez « Parcourir » ou appuyez sur le bouton rotatif pour revenir au niveau de répertoire précédent.

11.2 Type de fichier

Le SDG2000X permet d'enregistrer et de rappeler des fichiers de données de forme d'onde et des fichiers d'état. Consultez le tableau ci-dessous pour obtenir des instructions spécifiques :

Tableau 11-1 Description du type de fichier

Type de fichier	Description
* .xml	Le fichier d'état contient les paramètres définis par chaque module fonctionnel de l'instrument et les paramètres définis dans le menu de configuration système.
* .poubelle	Les fichiers de données binaires à forme d'onde arbitraire peuvent être directement appelés par le périphérique.

	Les fichiers téléchargés sur l'appareil via l'ordinateur hôte EasyWaveX sont également dans ce format.
* .csv	L'appareil prend en charge les fichiers de données de formes d'onde arbitraires. Ces fichiers peuvent être chargés depuis la mémoire externe, convertis au format *.bin et stockés en mémoire interne.
* .dat	L'appareil prend en charge les fichiers de données de formes d'onde arbitraires. Ces fichiers peuvent être chargés depuis la mémoire externe, convertis au format *.bin et stockés en mémoire interne.

11.3 Opérations sur les fichiers

Vous pouvez enregistrer, charger, copier et coller des fichiers via la barre de menu inférieure. Consultez le tableau ci-dessous pour obtenir des instructions détaillées :

Tableau 11-2 Instructions d'utilisation des fichiers

Menu	Description
Sauvegarder	Lorsque le type de fichier est « statut », l'état de la machine actuelle peut être enregistré dans un fichier XML sous le chemin spécifié.
Parcourir	Cliquez sur Parcourir pour saisir le chemin sélectionné.
Rappel	Peut charger et appeler des fichiers XML, bin, csv et autres sur le chemin spécifié.
Rebaptiser	Permet de modifier le nom du fichier ou du dossier sur le chemin spécifié.
Nouveau dossier	Vous pouvez créer un nouveau chemin de dossier à l'emplacement spécifié.
Copie	Sélectionnez les fichiers ou dossiers que vous souhaitez copier, puis cliquez sur Copier pour les copier.
Coller	Saisissez le chemin d'accès spécifié pour la copie et cliquez sur « Coller » pour coller les fichiers ou dossiers copiés dans ce chemin.
Supprimer	Sélectionnez le fichier ou le dossier que vous souhaitez supprimer, puis cliquez sur « Supprimer » pour le supprimer.

12 paramètres utilitaires

Les fonctions auxiliaires (utilitaires) du SDG2000X permettent de sélectionner et de configurer des fonctions telles que la sortie du signal de synchronisation, la copie de canal, les paramètres système, la détection/l'étalonnage et le fréquencemètre.

System	Test/Cal	Counter	Output Setup	CH Copy Coupling	Page 1 / 3 ▶
Interface	Sync	Clock	Phase Mode	OverVoltage Protection	Page 2 / 3 ▶
Multi-Device Sync					Page 3 / 3 ▶

12.1 Paramètres système

Number Format	Language English	PowerOn Setting	Set To Default	Beeper On	Page 1 / 3 ▶
ScrnSvr Off	System Info	Firmware Update	Help	UI Style Normal	Page 2 / 3 ▶
SCPI UPUI On	Capt Type Png				Page 3 / 3 ▶

12.1.1 Définir le format des nombres

Exécuter Utilitaire > Système > Format numérique , sélectionnez la virgule décimale et le séparateur dans le liste contextuelle.

12.1.2 Définir la langue

L'interface utilisateur du SDG2000X prend en charge le chinois simplifié et l'anglais.

Exécuter Utilitaire > Système > Langue Sélectionnez la langue dans la liste déroulante.

12.1.3 Paramètres de mise sous tension

Vous pouvez définir l'état de mise sous tension sur la dernière fois, par défaut ou personnalisé. La personnalisation nécessite l'accès au fichier d'état.

Exécuter Utilitaire > Système > Réglage de la mise sous tension , Réglez le mode de mise sous tension.

12.1.4 Définir par défaut

L'état de l'instrument peut être configuré selon les paramètres d'usine.

Exécuter Utilitaire > Système > Définir par défaut Cliquez dessus.

12.1.5 Réglage du bip

Exécuter Utilitaire > Système > Bip , Réglage pour allumer/éteindre.

12.1.6 Configurer l'économiseur d'écran

Une fois l'appareil en veille pendant une période déterminée, l'économiseur d'écran s'active. Ce dernier éteint le rétroéclairage de l'écran après le délai imparti afin de réduire la consommation d'énergie.

Exécuter Utilitaire > Système > Page 1/3 > ScrnSvr Le temps d'inactivité peut être spécifié.

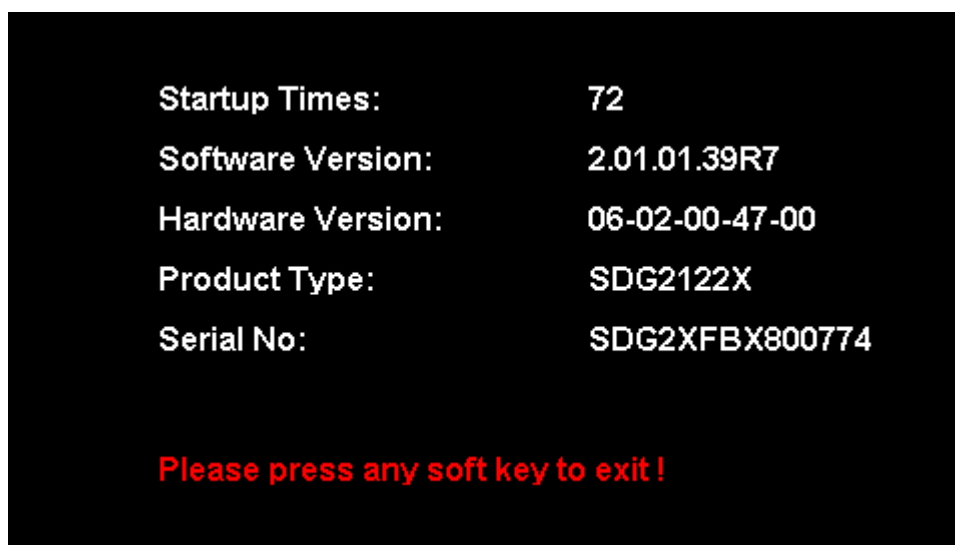
Les durées d'inactivité disponibles pour l'économiseur d'écran sont : 1 minute, 5 minutes, 15 minutes, 30 minutes, 1 heure, 2 heures et 5 heures. Vous pouvez également sélectionner « Fermer » pour désactiver l'économiseur d'écran.

Une fois l'économiseur d'écran activé, toucher l'écran, appuyer sur les boutons, tourner le bouton ou déplacer la souris peut entraîner la sortie du programme d'économiseur d'écran de l'appareil.

12.1.7 Afficher les informations système

Exécuter Utilitaire > Système > Page 1/3 > Informations système Vous pouvez consulter la version actuelle

Informations relatives à l'appareil. Les informations système comprennent le contenu illustré dans la figure suivante :



12.1.8 Configurer la mise à jour du firmware

Exécuter Utilitaire > Systeme > Page 1/3 > Mise à jour du firmware Sélectionnez le firmware ADS qui Il faut le mettre à jour et le charger.

12.1.9 Aide

Exécuter Utilitaire > Systeme > Page 1/3 > Aide Vous pouvez consulter les informations d'aide pour appareil.

Style d'interface utilisateur 12.1.10

Exécuter Utilitaire > Systeme > Page 1/3 > Style d'interface utilisateur Il suffit de choisir Classique/Normal.

12.1.11 Interface utilisateur de mise à jour SCPI

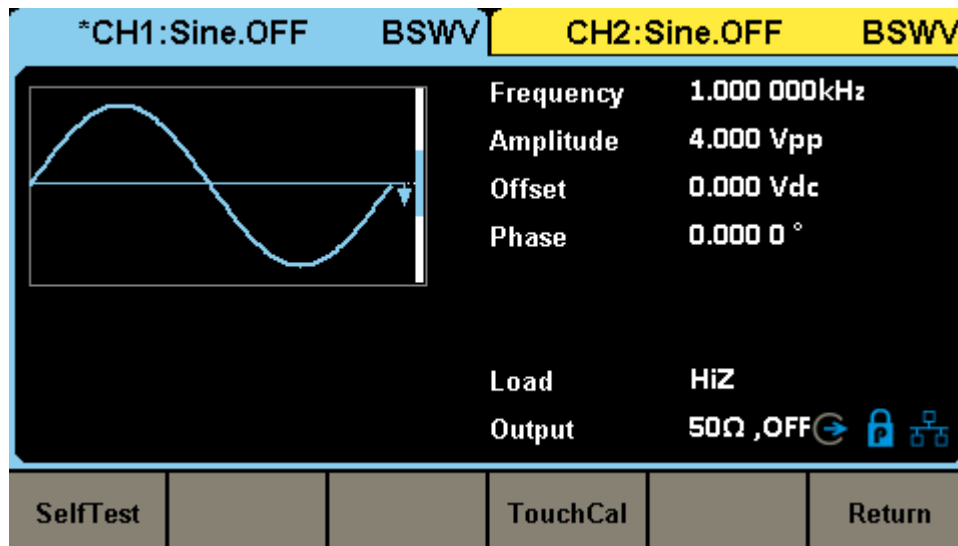
Exécuter Utilitaire > Systeme > Page 1/3 > Page 2/3 > SCPI UPUI , Réglage pour allumer/éteindre. Lorsque cette option est désactivée, l'envoi de commandes SCPI ne mettra pas à jour l'interface utilisateur. Lorsqu'elle est activée, l'envoi de commandes SCPI mettra à jour l'interface utilisateur.

12.1.12 Format de capture d'écran

Exécuter Utilitaire > Systeme > Page 1/3 > Page 2/3 > Type de capture Après avoir sélectionné Pour effectuer une capture d'écran, maintenez le bouton enfoncé pendant environ 2 secondes. Les formats d'image compatibles sont PNG et BMP. Si une clé USB est insérée, la capture d'écran y sera enregistrée. Sinon, elle sera enregistrée localement par défaut.

12.2 Essais/Étalonnage

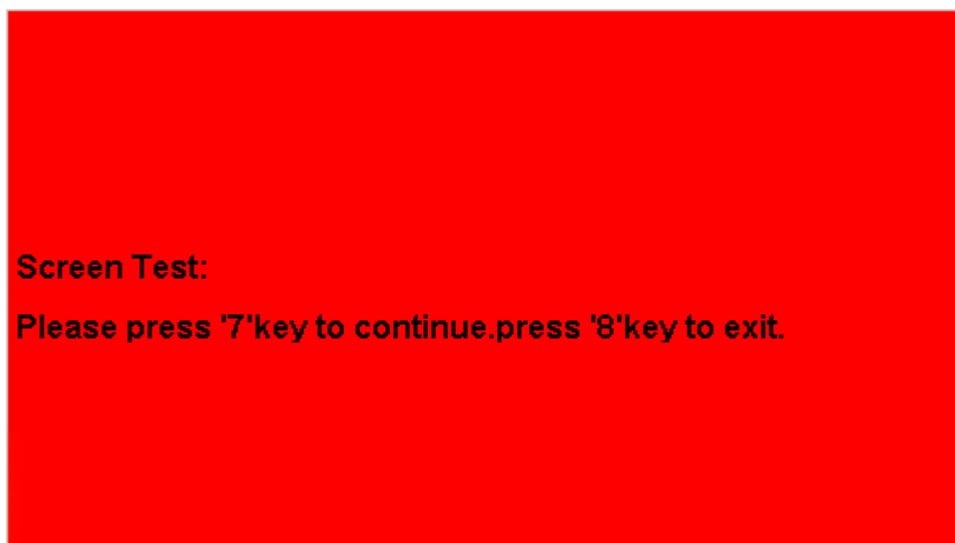
Le SDG2000X offre des fonctions d'autotest, d'étalonnage de la base de temps, d'auto-étalonnage et de chargement des données d'étalonnage par défaut.



12.2.1 Autotest

Test d'écran

Le test d'écran sert principalement à détecter d'éventuels écarts de couleur importants, des défauts ou des rayures sur l'écran de l'appareil. Exécuter **Utilitaire** > **Test/Cal** > **Autotest** > **Scr Test**. Le L'appareil accède à l'interface de test d'écran comme indiqué ci-dessous, qui affiche un rouge pur.



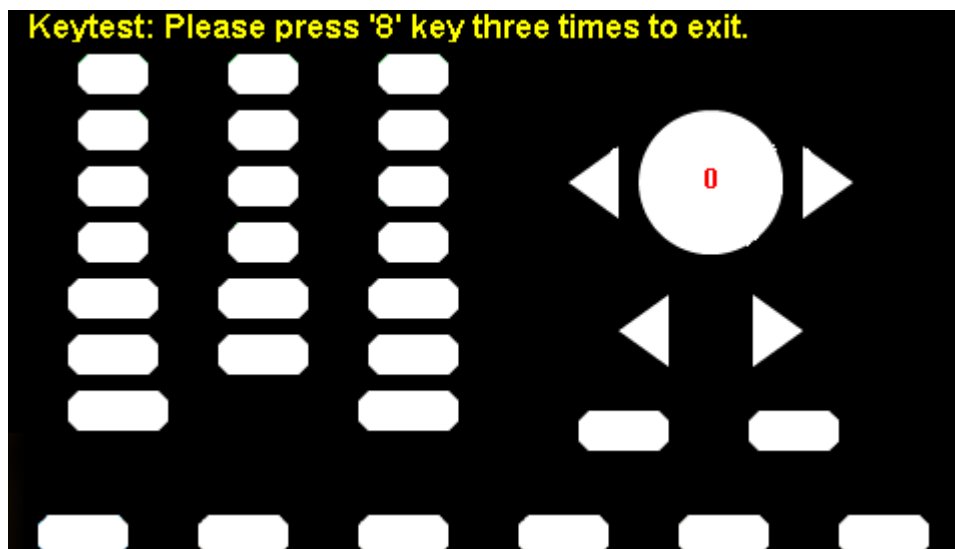
Suivez les instructions à l'écran pour **7** Touches successives pour basculer entre l'affichage vert et bleu Modes. Examinez l'écran pour détecter d'éventuelles différences de couleur importantes, des taches ou des rayures sur l'interface correspondant à chaque couleur.

Vous pouvez appuyer plusieurs fois sur le bouton de **7** touches permettant de basculer entre différentes interfaces de test de couleur jusqu'à la touche finale confirmation. Appuyez ensuite sur le bouton. **8** permettant de quitter le mode de test d'écran.

Test clé

Le test des touches sert principalement à détecter les problèmes tels que les boutons ou molettes défectueux ou peu sensibles sur le panneau avant de l'appareil. Exécuter Utilitaire > Test/Cal > Autotest > CléTest . Le

L'appareil accède à l'interface suivante :



Comme indiqué sur la figure ci-dessus, effectuez des tests sur les boutons et les molettes.

Test des boutons : tournez chaque bouton vers la gauche ou la droite, de haut en bas et de gauche à droite, puis appuyez dessus pour observer si la valeur correspondante sur l'interface d'affichage (0 par défaut) augmente en temps réel et si le bouton s'allume après avoir été enfoncé.

Test des touches – Appuyez sur chaque bouton dans l'ordre, de haut en bas et de gauche à droite, et observez si les boutons correspondants sur l'interface d'affichage s'illuminent en temps réel.

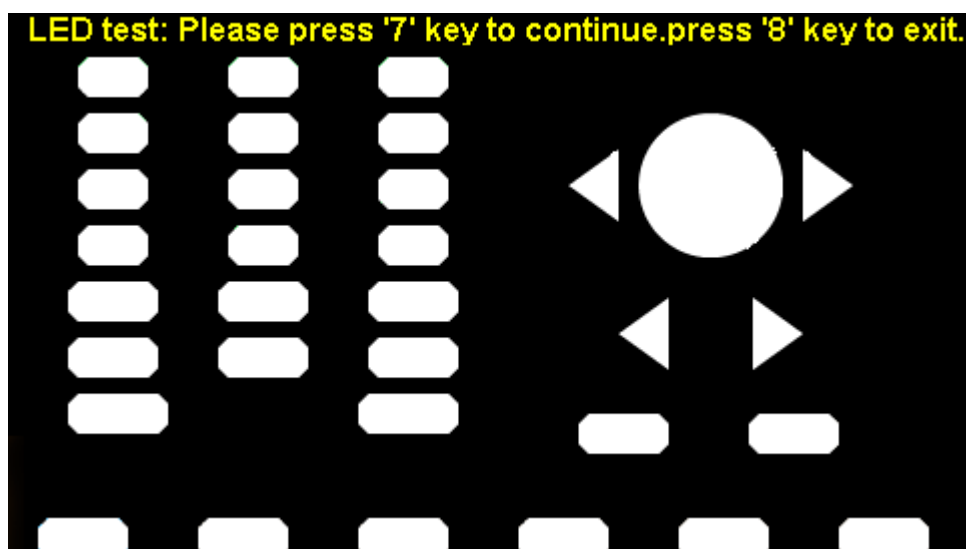
Après avoir testé tous les boutons et molettes, suivez les instructions à l'écran et appuyez plusieurs fois 8 clés trois de suite pour quitter le mode de test des boutons.

test LED

Le test des LED sert principalement à vérifier si les voyants des boutons du panneau avant de l'appareil s'allument et si leur luminosité est suffisante. Exécuter Utilitaire > Test/Cal > Autotest >

DIRIGÉ Test

L'appareil accède à l'interface suivante :



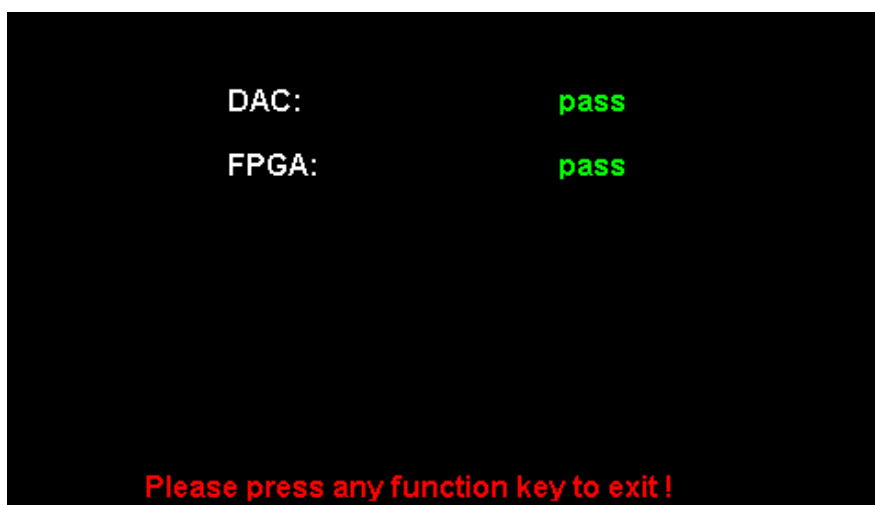
Comme le montre la figure ci-dessus, après avoir appuyé sur **7** touches selon les indications à l'écran, la première LED du panneau avant s'allumera, ainsi que la touche correspondante à l'écran. Continuez d'appuyer sur la touche. **7** Pour passer au voyant suivant, appuyez sur le bouton. **7** touches en continu. Procédez selon cette méthode jusqu'à ce que tous les voyants des boutons soient testés, et observez si tous les voyants des boutons du panneau avant peuvent être allumés en temps réel.

Après avoir testé tous les voyants des boutons, appuyez sur le **8** Utilisez les touches indiquées à l'écran pour quitter le programme. bouton de test.

examen du conseil

Les tests au niveau de la carte effectuent principalement des autocontrôles sur certaines puces essentielles de l'équipement. En cas de panne, ces tests permettent de déterminer si celle-ci est due à une défaillance matérielle.

Utilitaire > **Test/Cal** > **Autotest** > **Conseil Test** L'appareil accède à l'interface illustrée ci-dessous. Si tous les appareils affichent « Réussi », cela indique que la puce critique fonctionne correctement. Dans le cas contraire, une maintenance est nécessaire pour rétablir le fonctionnement normal de l'appareil.

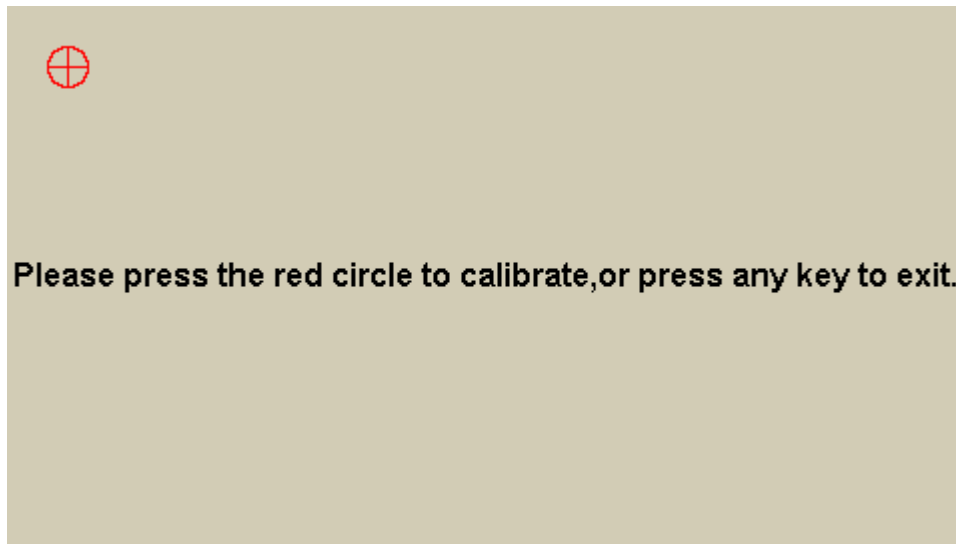


12.2.2 Calibrage tactile

Utilisez régulièrement cette fonction pour corriger le système de détection tactile de l'écran de l'instrument, afin que les doigts ou les stylets tactiles puissent toucher l'écran avec plus de précision et éviter les erreurs de manipulation. Exécuter Utilitaire >

Test/Cal > TouchCal Après avoir accédé à l'interface d'étalonnage, cliquez sur les cercles rouges en haut à gauche.

Suivez les instructions à l'écran : coin supérieur droit, coin inférieur droit et coin inférieur gauche. Une fois l'étalonnage terminé, un message vous confirmera que l'étalonnage de l'écran tactile est achevé.



12.3 Compteur

Le SDG2000X est équipé d'un fréquence-mètre à large bande de haute précision capable de mesurer des signaux d'entrée de 100 mHz à 200 MHz. La sortie à deux canaux peut être mesurée simultanément avec le fréquence-mètre.

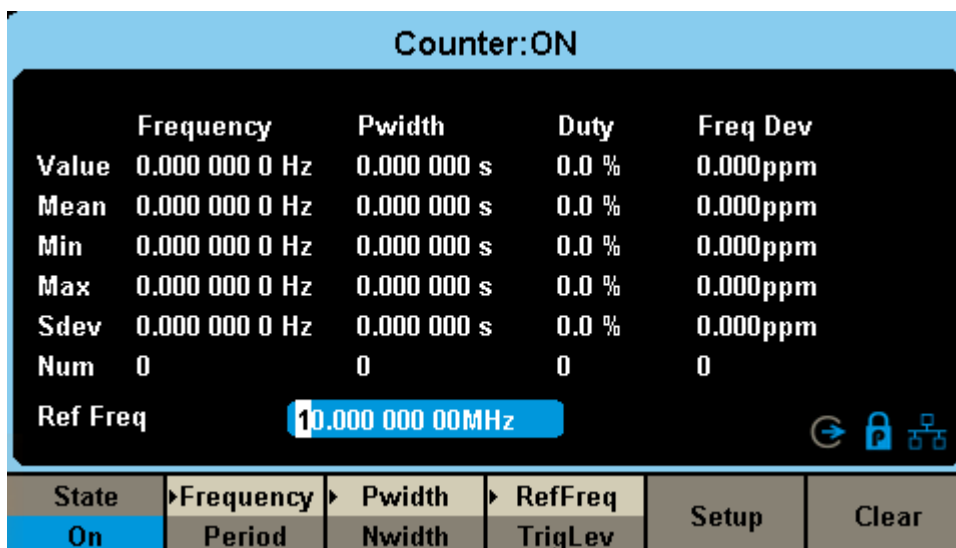


Tableau 12-1 Explication du menu de réglage du fréquencemètre

Menu des fonctions	Description
Fréquence/Période	Afficher la fréquence ou la période de mesure.
Largeur P/Largeur N	Afficher la largeur d'impulsion positive ou négative mesurée.
Fréquence de référence	Définir la fréquence de référence.
TrigLev	Définissez le niveau de déclenchement ; lorsque le signal d'entrée atteint le niveau de déclenchement spécifié, le système se déclenche et obtient la mesure.
Installation	Accédez au menu des paramètres du fréquencemètre.
Clair	Effacer les données statistiques à zéro.

Le menu de réglage du fréquencemètre est le suivant :

Mode	HFR	Default	Type		Accept
AC	Off		Slow		

Tableau 12-2 : Explication du menu de réglage du fréquencemètre

Menu des fonctions	paramètre	Description
HFR	Sur	Activez la fonction de suppression des hautes fréquences pour filtrer le bruit haute fréquence et améliorer la précision des mesures lors de la mesure de signaux basse fréquence.
	Désactivé	Désactivez la fonction de suppression des hautes fréquences.
Mode	AC	Régler en mode de couplage AC.
	DC	Régler en mode de couplage CC.
Défaut		Rétablir les paramètres par défaut.
Taper	Lent	Mesure lente et nombreux échantillons statistiques.
	Rapide	Mesure rapide et faible nombre d'échantillons statistiques.
Accepter		Retour au menu précédent.

Niveau de déclenchement

Réglez le seuil de déclenchement du système de mesure. Lorsque le signal d'entrée atteint ce seuil, le système se déclenche et effectue des mesures. La valeur par défaut est de 0 V et la plage de mesure est réglable de -3 V à 1,5 V. Sélectionnez le seuil de déclenchement à l'aide du pavé numérique, puis choisissez l'unité de mesure (V ou mV) dans le menu contextuel. Vous pouvez également utiliser les boutons rotatifs et les touches directionnelles pour modifier les valeurs.

Suppression des hautes fréquences

Lors de la mesure de signaux basse fréquence, la suppression des hautes fréquences permet de filtrer le bruit haute fréquence et d'améliorer la précision de la mesure. Sélectionnez l'option de suppression des hautes fréquences pour activer ou désactiver cette fonction. Par défaut, elle est désactivée.

- Lors de la mesure de signaux basse fréquence d'une fréquence inférieure à 250 kHz, activez la suppression des hautes fréquences pour filtrer les interférences de bruit haute fréquence ;
- Lors de la mesure de signaux haute fréquence d'une fréquence supérieure à 250 kHz, désactivez la suppression des hautes fréquences ; la fréquence maximale mesurable est alors de 200 MHz.

12.4 réglage de sortie

Dans le menu des paramètres de sortie, il est possible de définir les paramètres correspondants pour la charge/ haute résistance, la phase conventionnelle/inverse et la phase.

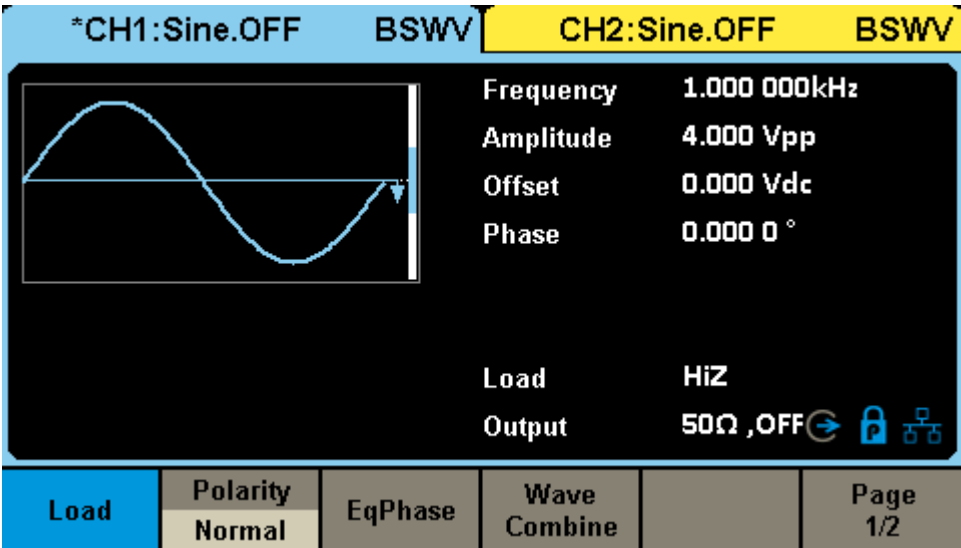


Tableau 12-3 Description du menu des fonctions de réglage de la sortie

Menu des fonctions	paramètre	Description
Charger	50Ω	Réglez la valeur de charge de la sortie de sortie à 50 Ω.
	HauteZ	Réglez la charge de sortie sur une impédance élevée.
Polarité	Normale	Configurer la forme d'onde de sortie normale.
	Inverser	Configurer la sortie d'inversion de forme d'onde.
Phase d'équivalence		Mettez les canaux 1 et 2 en phase.
Combinaison de vagues		Fusionner les canaux 1 et 2.
Amplitude		Définir la limite d'amplitude de sortie du canal.

État de mise sous tension		Configurer l'état de la sortie du canal après le démarrage.
Page 1/2		Changer de page de menu.

12.4.1 Chargement

Exécuter **Utilitaire** > **Configuration de sortie** > **Charger** Il suffit de sélectionner Haute impédance ou 50 Ω dans la fenêtre contextuelle.

Utilisez le menu. Vous pouvez également utiliser le pavé numérique ou le bouton rotatif pour définir des valeurs d'impédance spécifiques.

Maintenez la touche de sortie correspondante enfoncée pendant 2 secondes pour basculer entre la haute résistance et la touche 50 Ω .

Haute résistance : affichage HiZ ;

Charge : Afficher la valeur de résistance (par défaut 50 Ω , plage de 50 Ω à 100 k Ω).

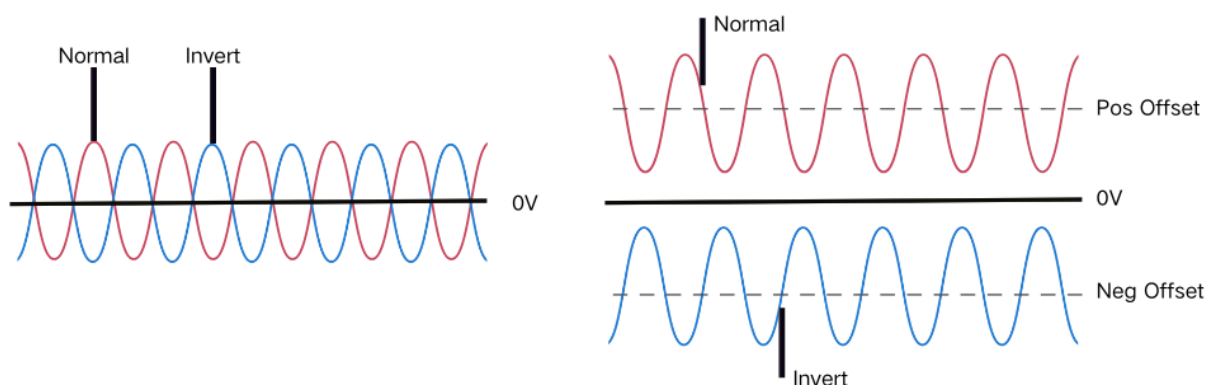
Le SDG2000X présente une impédance de sortie série fixe de 50 Ω . Le paramétrage de la charge permet à l'utilisateur de spécifier la valeur de la charge externe. Cette option permet d'ajuster les paramètres du signal affichés (amplitude et décalage, par exemple) à la valeur attendue. En effet, si l'impédance réelle de la charge diffère de l'impédance spécifiée, les paramètres du signal affichés (amplitude et décalage, par exemple) seront erronés. Il est donc essentiel de s'assurer que l'impédance réelle de la charge est conforme à l'impédance spécifiée.

12.4.2 Polarité

Exécuter **Utilitaire** > **Configuration de sortie** > **Polarité** .

Configurez le signal sur le connecteur CH1 ou CH2 en sortie normale ou inversée. L'inversion de la forme d'onde est relative à la tension de décalage de 0 V.

Comme le montre la figure suivante :



Note: Lorsque la forme d'onde est inversée, le signal de synchronisation associé à cette forme d'onde n'est pas inversé.

12.4.3 EqPhase

Le SDG2000X offre une fonction de mise en phase. Après sélection de cette fonction, l'appareil reconfigure deux canaux pour une sortie conforme à la fréquence et à la phase définies. Pour deux signaux de même fréquence ou présentant une relation de fréquences multiples, l'alignement de phase peut être obtenu en exécutant la commande suivante :

Utilitaire > Configuration de sortie > Phase d'équivalence .

12.4.4 Combinaison de vagues

Le port de sortie du canal 1 de la source de signal peut émettre la forme d'onde de CH1 en mode normal et de CH1+CH2 en mode fusion ; de même, le port de sortie du canal 2 de la source de signal peut émettre la forme d'onde de CH2 en mode normal et de CH1+CH2 en mode fusion.

Exécuter Utilitaire > Configuration de sortie > Combinaison de vagues Saisissez la fonction de fusion des canaux. interface, comme illustré dans la figure suivante :

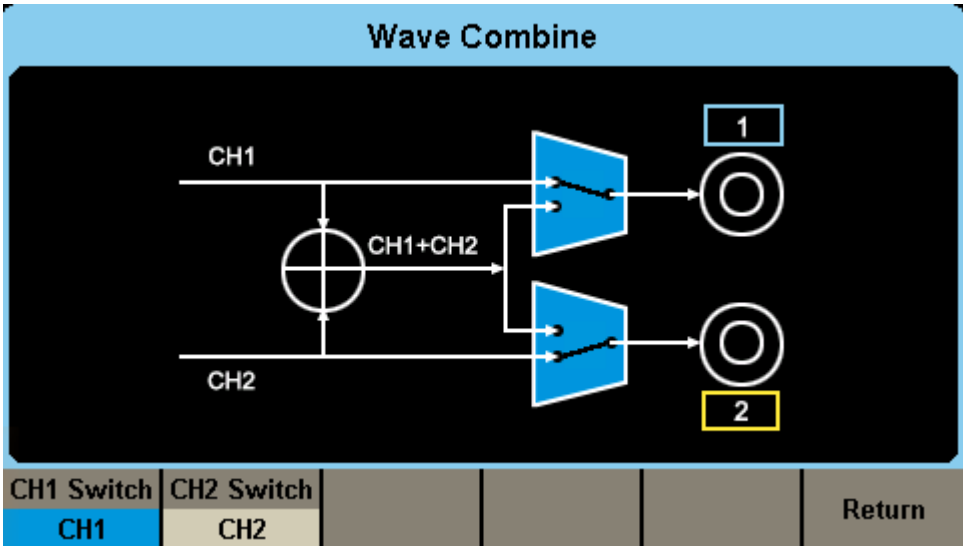


Tableau 12-4 Description du menu de la fonction de fusion des canaux

Menu des fonctions	paramètre	Description
Interrupteur CH1	CH1	CH1 génère une forme d'onde en configuration CH1.
	CH1+CH2	CH1 génère des formes d'onde dans la configuration CH1+CH2.
Interrupteur CH2	CH2	Le canal CH2 génère une forme d'onde en configuration CH2.
	CH1+CH2	CH2 génère des formes d'onde dans la configuration de CH1+CH2.
Retour		Terminez l'opération en cours et revenez au niveau de menu précédent.

12.4.5 Amplitude

Dans certains scénarios d'application, les utilisateurs doivent limiter l'amplitude du signal de sortie du canal afin d'éviter d'endommager les dispositifs de réception de signaux sensibles à l'amplitude. Exécuter Utilitaire > Sortir

Installation > Page 1/2 > Amplitude Accédez à la page de réglage de l'amplitude et limitez la valeur maximale. Amplitude de sortie. L'amplitude maximale par défaut correspond à la valeur maximale que l'appareil peut fournir. Elle s'applique immédiatement après le réglage sur les deux canaux.

12.4.6 État de sortie sous tension

Dans certains cas d'utilisation, les utilisateurs doivent activer la sortie du canal d'alimentation dès qu'ils mettent l'appareil en marche.

Exécuter Utilitaire > Configuration de sortie > Page 1/2 > État de mise sous tension Cette fonction nécessite

réglage de l'alimentation sur le dernier mode de mise en marche ou en mode personnalisé.

12,5 canaux de raccordement

12.5.1 Canal de contrôle

Le SDG2000X prend en charge la fonction de copie de l'état et de la forme d'onde entre deux canaux, c'est-à-dire la copie de tous les paramètres et états d'un canal vers l'autre canal.

Exécuter Utilitaire > Couplage de copie CH > Copie de la chaîne Entrez la réplique du canal interface des paramètres.

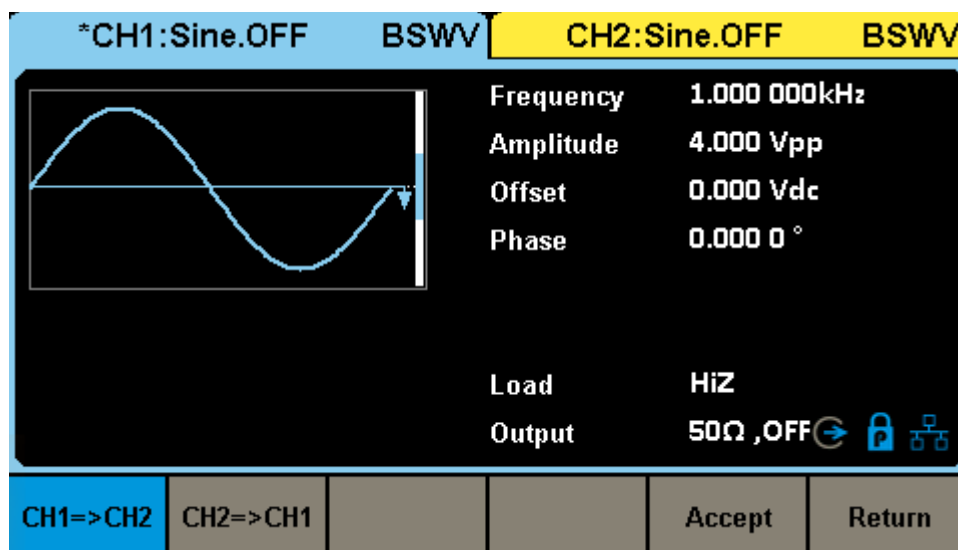


Tableau 12-5 Description du menu Copie de la chaîne

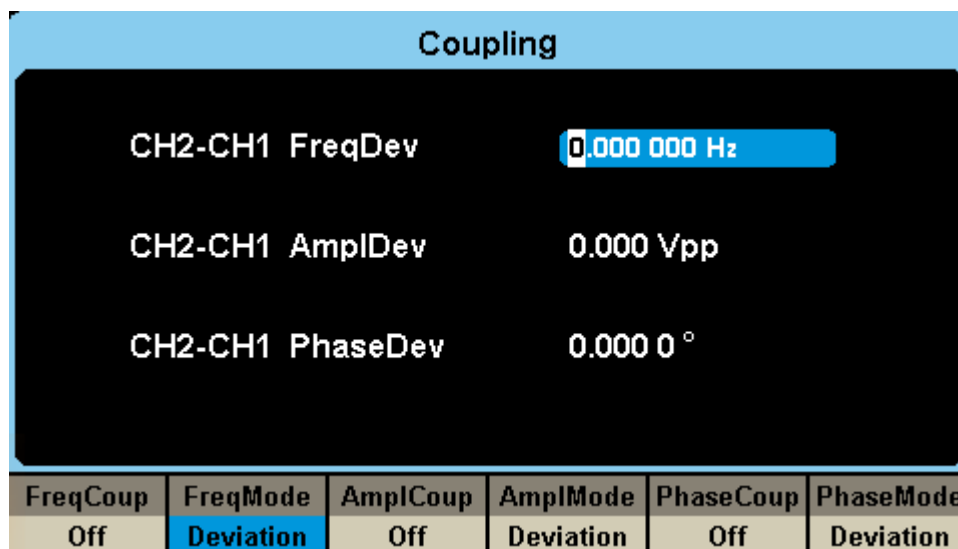
Menu des fonctions	Description
CH1=>CH2	Copiez les paramètres et l'état utilisés dans CH1 vers CH2.
CH2=>CH1	Copiez les paramètres et l'état utilisés par CH2 vers CH1.
Accepter	Terminez l'opération en cours et retournez au menu principal.
Retour	Abandonnez l'opération en cours et revenez au niveau de menu précédent.

Note: Les fonctions de couplage et de suivi sont incompatibles avec la fonction de copie de canal. Lorsque le couplage ou le suivi de canal est activé, le menu de copie de canal n'est pas affiché.

12.5.2 Couplage des canaux

Le SDG2000X prend en charge le couplage de fréquence, d'amplitude et de phase. Vous pouvez définir l'écart de fréquence/le rapport de fréquence, l'écart d'amplitude/le rapport d'amplitude ou l'écart de phase/le rapport de phase pour deux canaux. Lorsque la fonction de couplage est activée, les canaux CH1 et CH2 servent de référence l'un à l'autre. Toute modification de la fréquence, de l'amplitude ou de la phase du canal de référence entraîne un ajustement automatique de la fréquence, de l'amplitude ou de la phase de l'autre canal, en conservant l'écart ou le rapport spécifié par rapport au canal de référence.

Exécuter Utilitaire > Couplage de copie CH > Couplage de canal Entrez le couplage du canal interface de configuration.



Coupage de fréquence

1. Activez le couplage de fréquence

Par **Couplage de fréquence** La fonction de couplage de fréquence peut être activée ou désactivée. Par défaut, elle est désactivée.

2. Mode de fréquence

Par **Mode de fréquence**, vous pouvez sélectionner « écart de fréquence » ou « proportion de fréquence », puis utiliser Clavier numérique ou molette pour saisir la valeur souhaitée.

- Rapport de fréquences : Le rapport des fréquences de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{FreqCH2} : \text{FreqCH1} = \text{Rapport de fréquences}$.
- Écart de fréquence : L'écart de fréquence de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{FreqCH2} - \text{FreqCH1} = \text{FreqDev}$.

AmplCoup

1. Couplage d'amplitude ouvert

Par **AmplCoup** La fonction de couplage d'amplitude peut être activée ou désactivée. Par défaut, elle est désactivée.

2. Mode d'amplitude

Par **Mode d'amplification**, vous pouvez choisir « écart d'amplitude » ou « rapport d'amplitude », puis utiliser le Clavier numérique ou molette pour saisir la valeur souhaitée.

- Rapport d'amplitude : Le rapport d'amplitude de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{AmplCH2} : \text{AmplCH1} = \text{Rapport d'amplitude}$.
- Écart d'amplitude : L'écart d'amplitude de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{AmplCH2} - \text{AmplCH1} = \text{AmplDev}$.

PhaseCoup

1. Activer le couplage de phase

Par **PhaseCoup** La fonction de couplage de phase peut être activée ou désactivée. Par défaut, elle est désactivée.

2. Mode de phase

Par **PhaseCoup**, vous pouvez choisir « écart de phase » ou « proportion de phase », puis utiliser le Clavier numérique ou molette pour saisir la valeur souhaitée.

- Rapport de phase : Le rapport de phase de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{PhaseCH2} : \text{PhaseCH1} = \text{Rapport de phase}$.
- Écart de phase : L'écart de phase de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{PhaseCH2} - \text{PhaseCH1} = \text{Écart de phase}$.

Points clés :

1. La fonction de couplage n'est efficace que lorsque les deux canaux sont en mode onde de base (sinusoïdale, carrée, en rampe, etc.).

Mode impulsionnel (ARB).

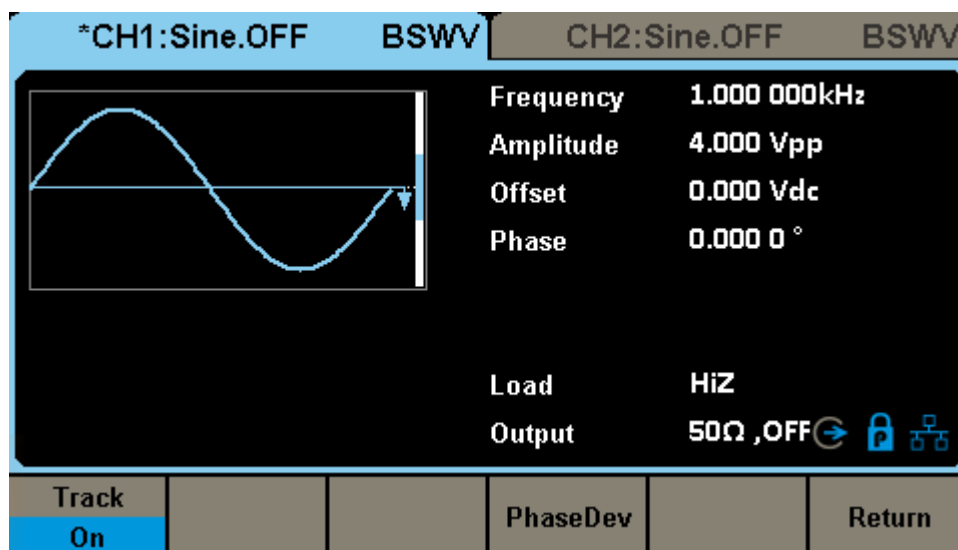
2. Lorsque la fonction de couplage de phase est activée, la modification de la phase d'un canal entraîne une modification de la phase de l'autre canal. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'effectuer la même opération de phase pour que les deux canaux soient parfaitement en phase.
3. Les fonctions de couplage et de copie de canaux sont incompatibles. Lorsque la fonction de couplage est activée, le menu de copie de canaux ne s'affiche pas.

12.5.3 Suivi des canaux

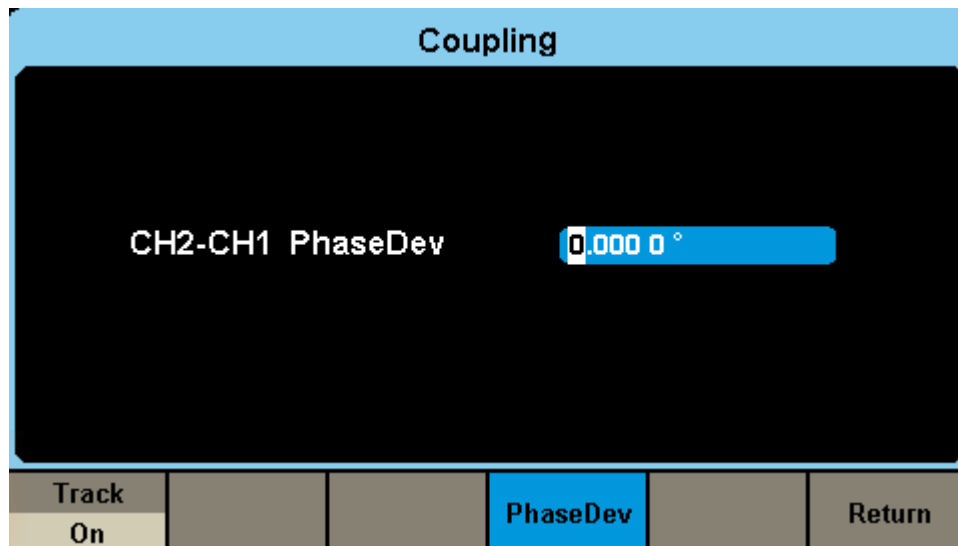
Lorsque la fonction de suivi est activée et que les paramètres ou l'état du canal 1 sont modifiés, les paramètres ou l'état correspondants du canal 2 sont automatiquement ajustés aux mêmes valeurs que ceux du canal 1. À ce moment-là, les deux canaux peuvent émettre le même signal.

Exécuter **Utilitaire** > **Couplage de copie CH** > **Piste** La fonction de suivi peut être activée ou désactivée.

Lorsque la fonction de suivi est activée, le menu de la fonction de copie et de couplage des canaux ne s'affiche pas, l'interface utilisateur bascule sur CH1 et ne peut pas basculer sur CH2.



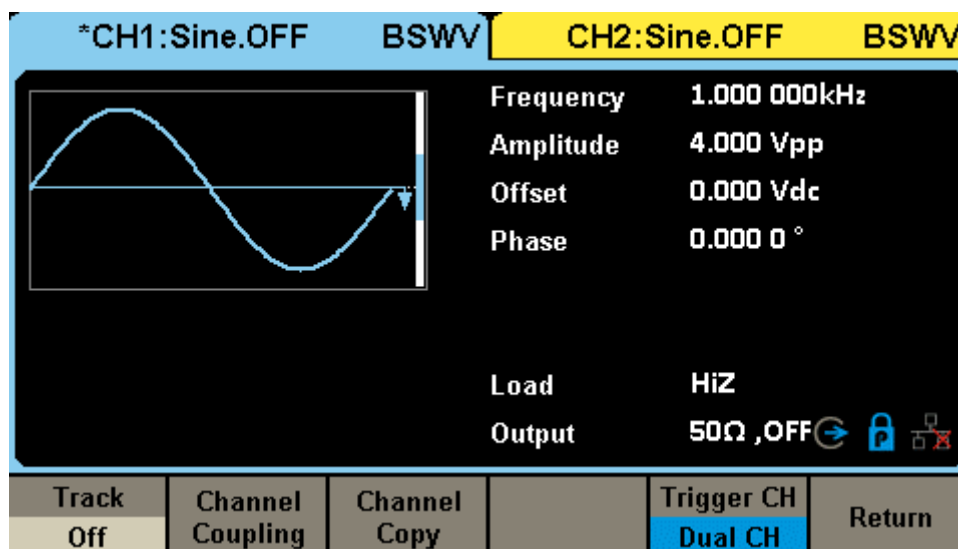
Sélectionner **PhaseDev**, accédez à l'interface de réglage de la déviation de phase, puis utilisez le clavier numérique ou des touches directionnelles et des boutons pour saisir la valeur souhaitée.



Écart de phase : L'écart de phase de CH2 et CH1. La relation entre les paramètres est : $\text{PhaseCH2} - \text{PhaseCH1} = \text{Écart de phase}$.

12.5.4 Canal de déclenchement

Le SDG2000X prend en charge deux canaux de déclenchement simultanés. Cette fonction est uniquement disponible en mode de déclenchement manuel en rafale. Exécuter Utilitaire > Couplage de copie CH > Déclencheur CH, Sélectionnable ou déclenchement à double canal.



Si vous choisissez le déclenchement à deux canaux, activez simultanément la fonction Burst des canaux CH1 et CH2 et réglez la source de déclenchement sur Manuelle. Il vous suffit ensuite d'appuyer sur le bouton de déclenchement de l'un des canaux pour que les signaux Burst des deux canaux soient émis simultanément. En cas de déclenchement sur un seul canal, seul le signal Burst du canal de déclenchement actif sera émis.

Note:Cette fonctionnalité est incompatible avec la fonction de suivi des chaînes. Lorsque la fonction de suivi des chaînes est activée, **Déclencheur CH** Le menu ne s'affiche pas.

12.6 Paramètres d'interface

Le SDG2000X est équipé d'interfaces USB, LAN (VXI-11) et GPIB (en option). Les utilisateurs peuvent paramétrer les interfaces GPIB et LAN selon leurs besoins ; les paramètres USB ne nécessitent aucune configuration.

Exécuter

Utilitaire

 >

Page 1/3

 >

Interface

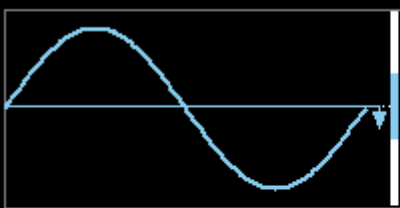
Peut accéder à l'interface du menu de configuration.

*CH1:Sine.OFF

BSWV

CH2:Sine.OFF

BSWV



Frequency

1.000 000kHz

Amplitude

4.000 Vpp

Offset

0.000 Vdc

Phase

0.000 0 °

Load

HiZ

Output

50Ω ,OFF

GPIB

LAN State

On

LAN Setup

VNC Port

Web Password

Return

Tableau 12-6 Description du menu Paramètres d'interface

Menu des fonctions	paramètre	Description
GPIB		Bus d'interface à usage général.
État du réseau local	Sur	Réseau local ouvert.
	Désactivé	Désactivez le réseau local.
Configuration du réseau local		Configurez l'adresse IP, le masque de sous-réseau et la passerelle par défaut pour la communication avec l'instrument.
Port VNC		Plage de paramètres du port VNC : 5900~5999. Saisissez l'adresse IP et le port VNC de l'appareil dans le logiciel de l'ordinateur principal pour permettre le contrôle à distance.
Mot de passe Web		Vous pouvez définir le mot de passe pour le contrôle de la page Web à l'aide des touches numériques du panneau avant.
Retour		Enregistrez les paramètres actuels et revenez au niveau de menu précédent.

Vous pouvez contrôler à distance le SDG2000X grâce aux deux méthodes suivantes :

-programmation définie par l'utilisateur

Les utilisateurs peuvent programmer et contrôler les instruments via les commandes standard pour instruments programmables (SCPI). Pour des instructions détaillées sur les commandes et la programmation, veuillez consulter le manuel de programmation de ce produit.

-Utilisation du logiciel PC

Les utilisateurs peuvent utiliser le logiciel « Measurement&Automation Explorer » de NI (National Instruments Corporation) pour contrôler les instruments.

12.6.1 Paramètres USB

Le SDG2000X prend en charge le protocole USBTMC pour la communication avec les ordinateurs. Veuillez suivre les étapes suivantes pour établir une connexion.

1. Connexion des appareils

Connectez le SDG2000X (via l'interface périphérique USB située sur le panneau arrière de l'instrument) à l'ordinateur à l'aide d'un câble de données USB.

2. Installation du pilote USBTMC sur l'ordinateur

Nous recommandons l'utilisation de NI Visa.

3. Communication à distance avec les ordinateurs

Ouvrez le logiciel « Measurement&Automation Explorer », sélectionnez le nom de la ressource correspondant à l'instrument, sélectionnez « Ouvrir le panneau de test VISA », ouvrez le panneau de commande à distance, et vous pourrez envoyer des commandes et lire des données via ce panneau.

12.6.2 Paramètres GPIB

Chaque périphérique connecté à l'interface GPIB doit posséder une adresse unique. La valeur par défaut est 18, et la plage de valeurs possibles est de 1 à 30. L'adresse sélectionnée est enregistrée dans une mémoire non volatile et affichée à la mise sous tension.

1. Connexion des appareils

Connectez le SDG2000X à l'ordinateur à l'aide du module USB-GPIB (en option). Assurez-vous que votre ordinateur possède une carte GPIB, puis connectez l'extrémité USB du module USB-GPIB à l'ordinateur.

Connectez l'interface hôte USB sur le panneau avant du SDG2000X et connectez l'extrémité GPIB du module USB-GPIB au port de carte GPIB de votre ordinateur.

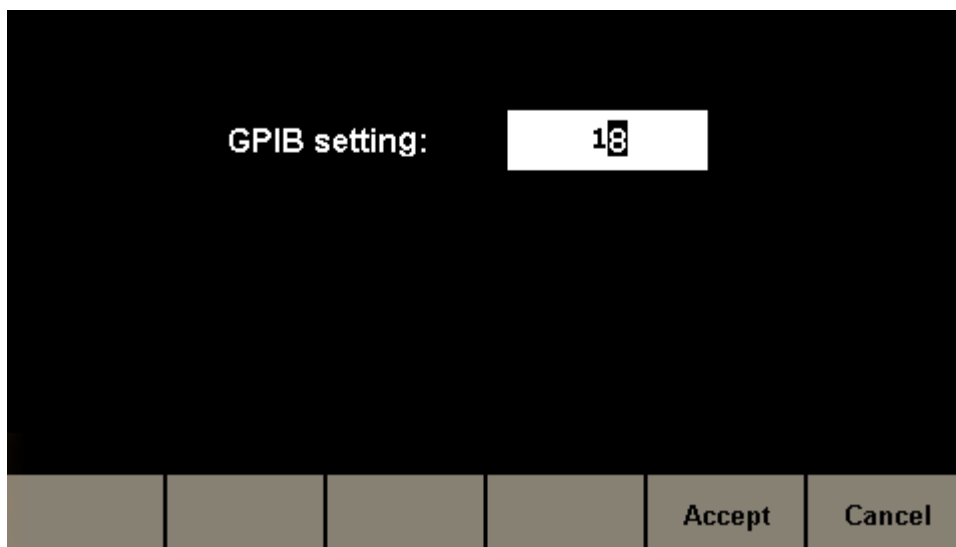
2. Installation des pilotes de carte GPIB sur l'ordinateur

Veuillez installer correctement le pilote de la carte GPIB connectée à l'ordinateur.

3. Configurez l'adresse GPIB de l'instrument.

Après avoir accédé au menu de fonctionnement de la fonction du système auxiliaire, sélectionnez **Interface** > **GPIB** .

Les utilisateurs peuvent modifier les valeurs à l'aide du bouton rotatif, des touches directionnelles et du pavé numérique. Après la saisie, sélectionnez OK pour enregistrer les paramètres actuels.



4. Communication à distance avec les ordinateurs

Ouvrez le logiciel « Measurement&Automation Explorer », ajoutez le périphérique GPIB, puis ouvrez le panneau de commande à distance pour envoyer des commandes et lire des données via ce panneau.

12.6.3 Paramètres LAN

Le SDG2000X permet un fonctionnement à distance via une interface LAN, vous permettant de visualiser et de modifier la configuration LAN actuelle.

1. Connexion des appareils

Connectez le SDG2000X à l'ordinateur ou au réseau local où se trouve l'ordinateur à l'aide d'un câble réseau.

2. Configurer les paramètres réseau

Après avoir accédé au menu de fonctionnement de la fonction du système auxiliaire, sélectionnez **Interface** > **LAN** **État** > **Sur** , ouvrez le réseau, puis sélectionnez **Configuration du réseau local** pour accéder à l'interface illustrée ci-dessous.

IP Address:

11.14.243

Subnet Mask:

255.255.255.0

Gateway:

10.11.14.1

IP Address

Subnet Mask

Default Gateway

DHCP Off

Accept

Tableau 12-7 Explication des paramètres LAN

Menu des fonctions	paramètre	Description
Adresse IP		Configurer l'adresse IP.
Masque de sous-réseau		Définir le masque de sous-réseau.
Passerelle par défaut		Définir la passerelle par défaut.
DHCP	Sur	Configurer dynamiquement les paramètres réseau tels que les adresses IP.
	Désactivé	Configuration manuelle des paramètres réseau tels que l'adresse IP.
Accepter		Enregistrez les paramètres actuels et revenez au niveau de menu précédent.

-Définir l'adresse IP

Le format d'une adresse IP est nnn.nnn.nnn.nnn, le premier nnn étant compris entre 1 et 223 et les trois autres entre 0 et 255. Nous vous suggérons de consulter votre administrateur réseau pour obtenir une adresse IP disponible.

Sélectionnez **Adresse IP** Utilisez les touches fléchées et le pavé numérique ou la molette pour saisir l'adresse IP souhaitée. Cette adresse sera enregistrée dans une mémoire non volatile et l'instrument chargera automatiquement l'adresse IP définie au prochain démarrage.

-Définir le masque de sous-réseau

Le format du masque de sous-réseau est nnn.nnn.nnn.nnn, où nnn varie de 0 à 255. Nous vous suggérons de consulter votre administrateur réseau pour connaître les masques de sous-réseau disponibles.

Sélectionnez **masque de sous-réseau** Utilisez les touches fléchées et le pavé numérique ou la molette pour saisir la valeur souhaitée.

Masque de sous-réseau. Ce paramètre sera enregistré dans une mémoire non volatile et l'instrument chargera automatiquement le masque de sous-réseau défini au prochain démarrage.

-Définir la passerelle par défaut

Le format de la passerelle par défaut est nnn.nnn.nnn.nnn, où nnn varie de 0 à 255. Nous vous suggérons de consulter votre administrateur réseau pour connaître la passerelle par défaut disponible.

Sélectionnez **passerelle par défaut** et utilisez les touches directionnelles et le pavé numérique ou le bouton rotatif pour entrer dans le Passerelle par défaut souhaitée. Ce paramètre sera enregistré dans une mémoire non volatile et l'instrument chargera automatiquement la passerelle par défaut définie au prochain démarrage.

-Description

Si l'instrument est connecté directement à l'ordinateur, configurez séparément l'adresse IP, le masque de sous-réseau et la passerelle par défaut de l'instrument et de l'ordinateur. Le masque de sous-réseau et la passerelle par défaut doivent être identiques pour les deux, et leurs adresses IP doivent appartenir au même segment de réseau.

Si l'instrument est connecté au réseau local où se trouve l'ordinateur, veuillez obtenir l'adresse IP disponible et les autres paramètres réseau auprès de votre administrateur réseau. Veuillez vous référer à la documentation relative au protocole réseau TCP/IP.

-DHCP

Dans ce mode, le serveur DHCP du réseau attribue les paramètres réseau, tels que les adresses IP, au générateur de signal.

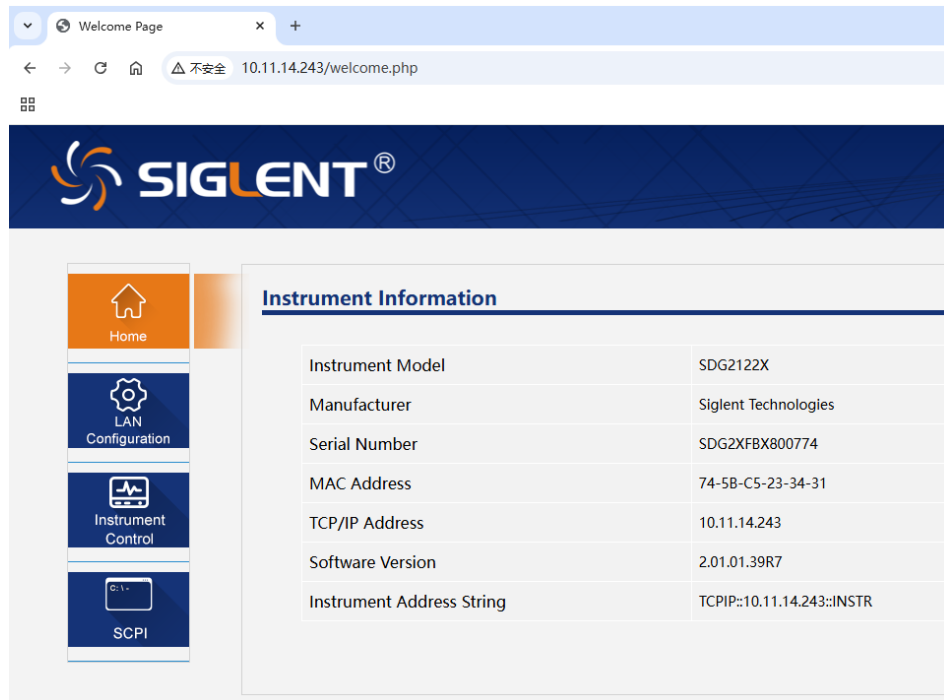
Appuyez sur le bouton DHCP, puis sélectionnez « Activé » ou « Désactivé » pour activer ou désactiver le mode de configuration DHCP (désactivé par défaut).

3. Communication à distance avec les ordinateurs

Ouvrez le logiciel « Measurement&Automation Explorer », ajoutez avec succès les périphériques réseau (VISA TCP/IP Resource...), sélectionnez le nom de ressource correspondant à l'instrument, sélectionnez « Ouvrir le panneau de test VISA », ouvrez le panneau de commande à distance, et vous pourrez envoyer des commandes et lire des données via ce panneau.

12.6.4 Serveur Web

Les appareils de la série SDG2000X (cette fonction est uniquement disponible pour la version matérielle 06-xx-xx-xx-xx) permettent aux utilisateurs d'accéder aux appareils et de les contrôler via un navigateur Web. Vous pouvez définir le mot de passe d'accès dans l'interface du service Web. Pour accéder à l'appareil, il suffit de saisir son adresse IP dans la barre d'adresse du navigateur.



La page de contrôle de l'appareil est illustrée sur la figure. Le SDG2000X prend en charge le contrôle des fonctions via un panneau virtuel. Les utilisateurs peuvent cliquer sur une touche du panneau virtuel pour contrôler l'appareil depuis la page web ; les fonctions du panneau virtuel sont identiques à celles d'une touche physique.



12.7 Sync

Lorsque la synchronisation est activée,[Entrée/Sortie auxiliaire]L'interface située sur le panneau arrière de l'instrument peut produire un signal CMOS de la même fréquence que la forme d'onde de base (à l'exclusion du bruit et du courant continu), n'importe quelle forme d'onde et une forme d'onde de modulation (à l'exclusion de la modulation externe), avec une fréquence maximale de 10 MHz.

Exécuter Utilitaire > Page 1/3 > Synchronisation Vous pouvez accéder à l'interface des paramètres synchronisés.

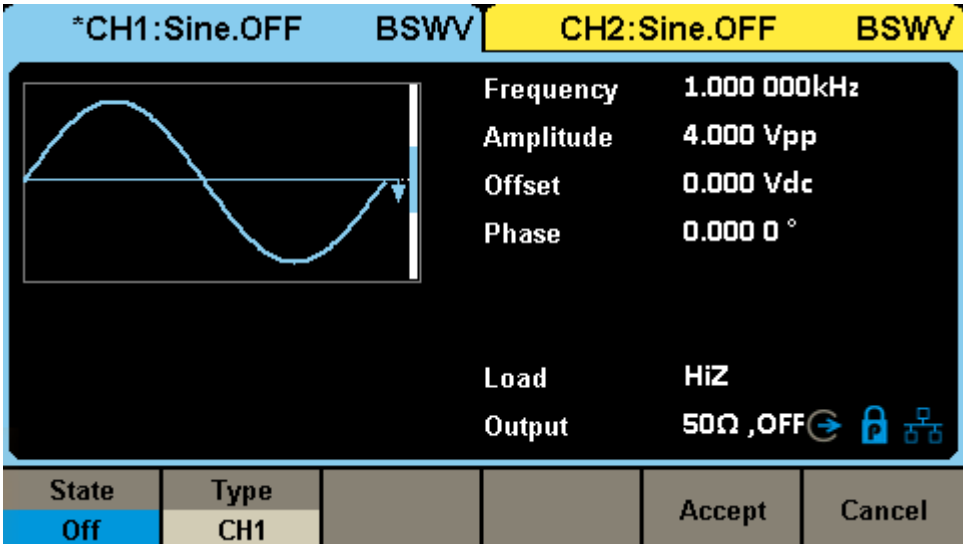


Tableau 12-8 Description du menu de fonction de réglage de la synchronisation

Menu des fonctions	paramètre	Description
État	Sur	Activer la sortie synchrone.
	Désactivé	Désactiver la sortie synchrone.
Taper	CH1	Sélectionnez le canal 1 comme source pour la sortie synchrone.
	CH2	Sélectionnez le canal 2 comme source pour la sortie synchrone.
Accepter		Terminez la synchronisation et revenez au menu précédent.

Signaux synchrones pour différentes formes d'onde :

1. Forme d'onde de base

Lorsque la fréquence de la forme d'onde de base est inférieure ou égale à 10 MHz, le signal synchrone est une onde impulsionnelle avec une largeur d'impulsion fixe de 50 ns, et la fréquence est la fréquence de la forme d'onde de base.

Lorsque la fréquence du signal de base est supérieure à 10 MHz, il n'y a pas de signal de synchronisation.

Bruit et courant continu : aucun signal synchrone.

2. Onde arbitraire

Le signal de synchronisation est une onde impulsionnelle d'une durée fixe de 50 ns. La fréquence est celle de la forme d'onde arbitraire.

3. Forme d'onde MOD

Lors de la modulation interne, le signal de synchronisation est une onde impulsionnelle d'une largeur d'impulsion fixe de 50 ns.

Pour les modes AM, DSB-AM, FM, PM et PWM, la fréquence du signal de synchronisation est la fréquence de modulation.

Pour les modulations ASK, FSK et PSK, la fréquence du signal de synchronisation est la fréquence de modulation.

Lorsque la modulation externe est utilisée, le [Entrée/Sortie auxiliaire] L'interface située sur le panneau arrière de l'instrument sert à saisir des signaux de modulation externes, et il n'y a pas de sortie de signal de synchronisation.

4. Formes d'onde de sortie en mode balayage et en rafale

Lorsque les fonctions Balayage et Rafale sont activées, aucun signal de synchronisation n'est émis et le menu de synchronisation ne s'affiche pas.

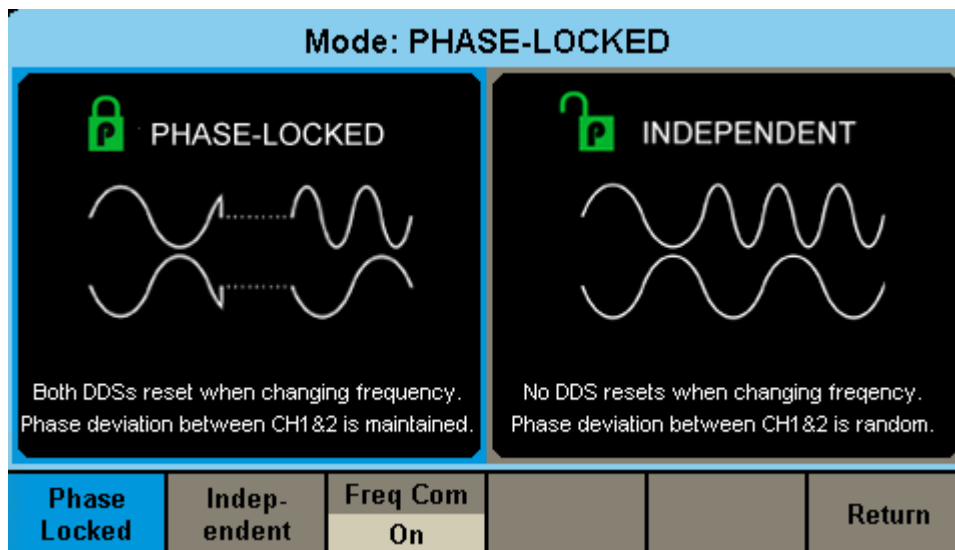
Source d'horloge 12,8

Le SDG2000X fournit une source d'horloge interne de 10 MHz et reçoit également une entrée de source d'horloge externe provenant de [Entrée/Sortie 10 MHz] connecteur situé sur le panneau arrière de l'instrument (fréquence d'entrée requise : 10 MHz, amplitude minimale de 1,4 Vpp). Il peut également fournir une source d'horloge à partir du [Entrée/Sortie 10 MHz] Connecteur destiné à être utilisé par d'autres appareils.

Exécuter Utilitaire > Page 1/3 > Horloge Sélectionnez « Interne » ou « Externe ». La sélection par défaut est : « Interne ». Si « Externe » est sélectionné, le système vérifiera si le [Entrée/Sortie 10 MHz] Le connecteur situé sur le panneau arrière de l'instrument dispose d'une entrée pour un signal d'horloge externe valide. Si aucune source d'horloge externe valide n'est détectée, le message « Aucune source d'horloge externe valide détectée ! » s'affiche et la source d'horloge est indiquée comme « externe ».

Mode de phase 12.9

Exécuter Utilitaire > Page 1/3 > Horloge Vous pouvez accéder à l'interface de réglage du mode de phase.



Verrouillage de phase

Lors d'un changement de fréquence, le DDS des deux canaux sera réinitialisé et la différence de phase entre le canal 1 et le canal 2 restera inchangée.

Chaîne indépendante

Lors d'un changement de fréquence, le DDS des deux canaux ne se réinitialise pas et la différence de phase entre le canal 1 et le canal 2 varie aléatoirement. Dans ce cas, le réglage des paramètres de phase est impossible et le menu de phase n'est pas accessible.

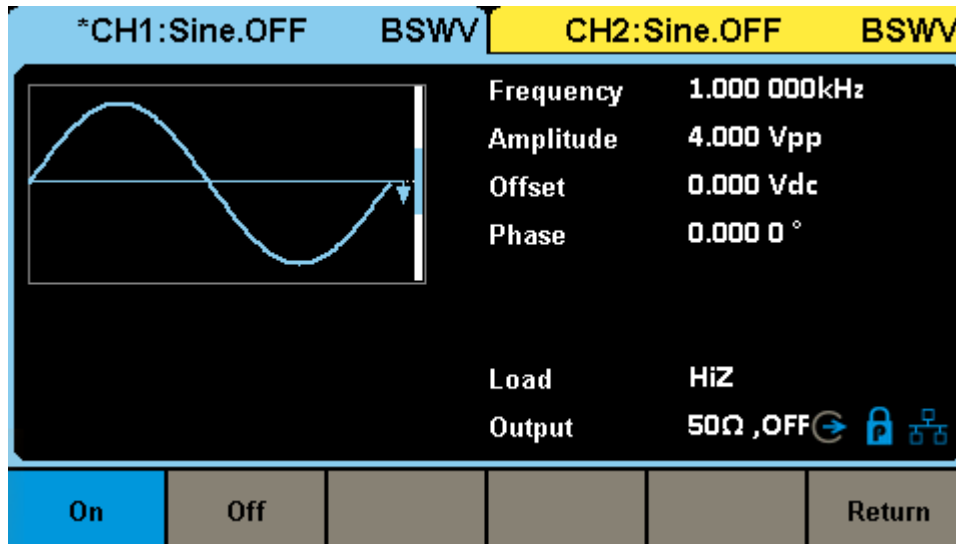
Compensation de fréquence

Lorsque la fréquence de deux canaux est un multiple entier, le logiciel peut perdre en précision dans le calcul de cette fréquence. Par conséquent, la fréquence de sortie réelle n'est plus un multiple entier parfait, ce qui entraîne un déphasage du signal de sortie des deux canaux. La compensation de fréquence peut être obtenue en corrigeant le mot de contrôle de fréquence afin d'éviter ce déphasage.

12.10 Protection contre les surtensions

Exécuter Utilitaire > Page 1/3 > Protection contre les surtensions Vous pouvez saisir la surtension

Interface de paramétrage de la protection.



Les bornes de sortie des canaux CH1 et CH2 sont protégées contre les surtensions. La protection contre les surtensions s'active si l'une des conditions suivantes est remplie. En cas de surtension, un message d'avertissement s'affiche à l'écran et la sortie est coupée.

- L'amplitude de l'instrument est réglée à $\geq 3,2$ Vpp ou le décalage de sortie est $\geq |2 V|_{dc}$, et la valeur absolue de la tension d'entrée est supérieure à $11V \pm 0,5V$.
- L'amplitude de l'instrument est réglée à $< 3,2$ Vpp et le décalage de sortie est $< 2 V_{dc}$. La valeur absolue de la tension d'entrée est supérieure à $4V \pm 0,5V$.

12.11 Synchronisation multi-appareils

Le SDG2000X prend en charge la synchronisation entre deux appareils ou plus et peut obtenir une sortie en phase, utilisé pour les applications qui étendent plusieurs appareils à deux canaux en quatre canaux ou plus. Exécuter

Utilitaire

>

Page 1/3

>

Page 2/3

>

Synchronisation multi-appareils

, peut accéder au multi-appareil

Interface des paramètres de synchronisation.

Méthode de synchronisation entre les instruments :

Synchronisation de deux instruments

Connectez le [Sortie 10 MHz] de l'hôte (avec la source d'horloge « interne ») à la [10 MHz en] de l'esclave (avec la source d'horloge « externe »), et connectez l'hôte [Déclenchement/Synchronisation] à l'esclave [Déclenchement/Synchronisation]. Ensuite, réglez les deux instruments sur la même fréquence de sortie, ouvrez la sortie du canal et appuyez sur le dispositif de synchronisation de l'hôte pour synchroniser les deux instruments.

Synchronisation de plusieurs instruments

Divisez le [Sortie 10 MHz] et [Déclenchement/Synchronisation] de l'hôte (source d'horloge « interne ») en plusieurs canaux, puis connectez-les au [10 MHz en] et [Déclenchement/Synchronisation]. Pour synchroniser plusieurs instruments (avec une source d'horloge externe), réglez chaque instrument sur la même fréquence de sortie, activez la sortie et appuyez sur le bouton de synchronisation de l'appareil hôte.

Après avoir actionné le dispositif de synchronisation, le signal de synchronisation est transmis du bouton Trig/Sync de l'hôte à celui de l'esclave via le câble BNC. L'esclave reçoit ce signal avec un certain décalage temporel par rapport à l'hôte, ce qui induit un déphasage entre leurs signaux de sortie. L'amplitude de ce déphasage dépend du câble BNC utilisé ; il est donc recommandé d'utiliser un câble conforme à la norme BNC fournie avec le produit. Un déphasage constant peut être obtenu en compensant le délai de l'esclave.

13 Inspection générale et dépannage

13.1 Inspection générale

Lorsque vous recevez un nouveau générateur de fonctions/formes d'ondes arbitraires de la série SDG2000X, il est recommandé de le vérifier étape par étape comme suit.

Vérifiez s'il y a des dommages causés par des problèmes de transport

Si vous constatez que la boîte d'emballage ou le coussin de protection en mousse plastique est gravement endommagé, veuillez le conserver jusqu'à ce que la machine et ses accessoires aient passé avec succès les tests électriques et mécaniques.

Vérifier les pièces jointes

Concernant les accessoires fournis, vous trouverez des explications détaillées dans l'annexe A « Fonctions de la série SDG2000X / Accessoires pour générateur de formes d'onde ». Veuillez vous y référer pour vérifier que tous les accessoires sont présents. Si des accessoires sont manquants ou endommagés, veuillez contacter le distributeur SIGLENT ou le bureau local responsable de cette activité.

Inspectez l'ensemble de la machine.

Si l'instrument présente des dommages externes et que le test correspondant échoue, veuillez contacter votre revendeur SIGLENT ou le bureau local responsable de cette activité. SIGLENT organisera la réparation ou le remplacement de l'appareil.

13.2 Dépannage

Si l'interrupteur d'alimentation est enfoncé, l'écran LCD du générateur de fonctions/formes d'onde de la série SDG2000X reste noir. Veuillez suivre les étapes suivantes pour résoudre ce problème :

- Vérifiez si l'alimentation électrique est allumée ;
- Vérifiez si l'interrupteur d'alimentation est correctement branché ;
- Redémarrez l'instrument ;
- Si vous ne parvenez toujours pas à utiliser ce produit normalement, veuillez contacter SIGLENT et laissez-nous vous aider.

Si la configuration est correcte mais qu'aucun signal audio n'apparaît, veuillez suivre les étapes suivantes pour résoudre le problème :

- Vérifiez si le câble de connexion du signal est correctement connecté au port de sortie ;
- Vérifiez si le câble BNC est correctement connecté ;
- Vérifiez si la sortie du canal est activée ;
- Une fois les vérifications ci-dessus effectuées, rétablissez le réglage précédent de l'alimentation et redémarrez l'instrument.

14 Service et assistance

SIGLENT garantit que les produits qu'elle fabrique et vend seront exempts de défauts de matériaux et de fabrication pendant trois ans à compter de la date d'expédition par un distributeur agréé. SIGLENT distributeur. Si un produit s'avère défectueux pendant la période de garantie, SIGLENT nous procéderons à la réparation ou au remplacement de l'appareil conformément aux dispositions de la garantie complète.

Pour organiser une intervention ou obtenir une copie de la déclaration de garantie complète, veuillez contacter le centre le plus proche. SIGLENT bureau des ventes et du service après-vente. Sauf indication contraire dans le présent résumé ou dans la déclaration de garantie applicable, SIGLENT n'offre aucune garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties implicites de qualité marchande et d'applicabilité particulière. En aucun cas SIGLENT être responsable des dommages indirects, spéciaux ou consécutifs.

ANNEXE A

Accessoires pour générateur de fonctions/formes d'ondes arbitraires série SDG2000X :

Accessoires standard :

Un cordon d'alimentation conforme aux normes du pays hôte

Un câble de données USB

Un certificat de qualification de produit

Un rapport d'étalonnage de produit

Guide rapide

Un câble coaxial BNC

Accessoires à acheter :

Adaptateur USB-GPIB

Amplificateur de puissance SPA1010

atténuateur de 20 dB

ANNEXE B

Paramètre par défaut

Les paramètres par défaut des fonctions/générateurs de formes d'onde arbitraires de la série SDG2000X sont les suivants :

Projet	État par défaut
État par défaut du canal	Désactivé
Sortie CC	
marche/arrêt	désactivé
compenser	0 V
Forme d'onde de base	
Fréquence	1 kHz
Amplitude	4 V
Compenser	0 V
Phase	0°
Symétrie	50%
AM (par défaut)	
Sélection de la source	interne
forme d'onde modulée	Sinus
fréquence de modulation	100 Hz
profondeur de modulation	100%
FM	
Sélection de la source	interne
forme d'onde modulée	Sinus
fréquence de modulation	100 Hz
Écart de fréquence	100 Hz
PM	
Sélection de la source	interne
forme d'onde modulée	Sinus
fréquence de modulation	100 Hz
déviations de phase	100°

Projet	État par défaut
DEMANDER	
Sélection de la source	interne
Fréquence de modulation	100 Hz
FSK	
Sélection de la source	interne
Fréquence de modulation	100 Hz
Saut de fréquence	1 MHz
PSK	
Sélection de la source	interne
Taux de modulation	100 Hz
polarité	phase normale
PWM	
Sélection de la source	interne
forme d'onde modulée	Impulsion
fréquence de modulation	100 Hz
Déviation de la largeur d'impulsion	190 μ s
Balayer	
Temps de balayage	1 s
Fréquence d'arrêt	1,5 kHz
Fréquence de démarrage	500 Hz
Gamme de fréquences	1 kHz
fréquence centrale	1 kHz
Source de déclenchement	interne
Sortie de déclenchement	Désactivé
Méthode de numérisation	linéaire
Direction de balayage	en haut
Éclatement	
Période d'éclatement	10 ms
Phase de démarrage	0,00°

Projet	État par défaut
Mode rafale	Cycle N
N cycles	1 Cycle
Source de déclenchement	interne
Sortie de déclenchement	Désactivé
retard	629ns

Note: Les paramètres de démarrage par défaut des canaux 1 et 2 sont identiques.

ANNEXE C

entretien et nettoyage quotidiens

entretien quotidien

Lors du rangement ou du placement de l'instrument, ne pas exposer l'écran LCD à la lumière directe du soleil pendant une période prolongée.



Pour éviter d'endommager l'instrument ou les fils de connexion, ne les placez pas dans de la brume, des liquides ou des solvants.

Faire le ménage

Inspectez régulièrement les instruments et les sondes en fonction des conditions d'utilisation. Veuillez nettoyer la surface extérieure de l'instrument en suivant les étapes suivantes :

1. Utilisez un chiffon doux pour essuyer la poussière qui se dépose à l'extérieur de l'appareil et sur les câbles.
Lors du nettoyage de l'écran LCD, veuillez à ne pas rayer la vitre de protection en plastique transparent.

2. Utilisez un chiffon doux imbibé d'eau pour nettoyer l'instrument, en veillant à débrancher l'alimentation.

Avis:

- Pour éviter d'endommager la surface de l'instrument ou les fils de connexion, n'utilisez aucun agent de nettoyage abrasif ou chimique.
- Avant de remettre l'appareil en marche, veuillez vous assurer qu'il est parfaitement sec afin d'éviter les courts-circuits électriques, voire les blessures corporelles dues à l'humidité.



À propos de SIGLENT

SIGLENT est une entreprise internationale de haute technologie, spécialisée dans la R&D, les ventes, Production et services d'instruments de test et de mesure électroniques.

SIGLENT a commencé à développer des oscilloscopes numériques de manière indépendante en 2002.

Après plus d'une décennie de développement continu, SIGLENT a étendu sa gamme de produits comprendra des oscilloscopes numériques, des appareils portables isolés oscilloscopes, générateurs de fonctions/formes d'onde arbitraires, signaux RF/MW générateurs, analyseurs de spectre, analyseurs de réseaux vectoriels, numériques multimètres, alimentations CC, charges électroniques et autres applications générales instrumentation de test. Depuis le lancement de son premier oscilloscope en 2005, SIGLENT est devenu le fabricant de solutions numériques à la croissance la plus rapide. oscilloscopes. Nous sommes convaincus qu'aujourd'hui, SIGLENT offre le meilleur rapport qualité-prix en Tests et mesures électroniques.

Quartier général:

SIGLENT Technologies Co., Ltd

Ajouter : Bâtiments n°4 et n°5, zone industrielle d'Antongda,
3e route Liuxian, district de Bao'an,
Shenzhen, 518101, Chine

Adresse du fabricant : n° 26, allée 2, 1re rue Liuxian,
District de Bao'an, Shenzhen 518101, Chine

Tél. : + 86 755 3688 7876

Télécopie : + 86 755 3359 1582

Courriel : sales@siglent.com

Site web : int.siglent.com

Amérique du Nord:

SIGLENT Technologies NA, Inc

Adresse : 6557 Cochran Rd, Solon, Ohio 44139

Tél. : 440-398-5800

Numéro sans frais : 877-515-5551

Télécopieur : 440-399-1211

Courriel : support@siglentna.com

Site web : www.siglentna.com

Europe:

SIGLENT Technologies Germany GmbH

Adresse : Staetzlinger Str. 70

86165 Augsburg, Allemagne

Tél. : +49(0)-821-666 0 111 0

Télécopie : +49(0)-821-666 0 111 22

Courriel : info-eu@siglent.com

Site web : www.siglenteu.com

Malaisie:

SIGLENT Technologies (M) Sdn.Bhd

Adresse : N° 6, Lorong Jelawat 4

Kawasan Perusahaan Seberang Jaya

13700, Perai Pulau Pinang

Tél. : 006-04-3998964

Courriel : sales@siglent.com

Site web : int.siglent.com

Suivez-nous sur
Facebook : SiglentTech

