

TENMA[®]



Oscilloscope à mémoire numérique

Modèles 72-9355, 72-9360 et 72-9365

Lorsque vous utilisez un appareil électrique et afin de réduire tout risque d'incendie, de décharge électrique, de blessures ou de dommages matériels, veillez à toujours respecter les consignes de sécurité élémentaires.

Lisez toutes les instructions avant d'utiliser l'appareil et conservez-les pour usage ultérieur.

- Cet appareil est conçu conformément aux normes IEC61010-1, 61010-2-032 et 61010-2-033 pour un niveau de pollution 2, catégorie de mesure CAT II 600 V et double isolation.
- Vérifiez que la tension indiquée sur la plaque signalétique correspond à celle du réseau local avant de connecter le produit à l'alimentation secteur.
- N'utilisez pas ce produit avec une fiche ou un cordon endommagé, après un dysfonctionnement ou si l'appareil est tombé ou endommagé de quelque façon.
- Vérifiez que le produit n'est pas endommagé avant de l'utiliser. Si vous remarquez que le câble ou le boîtier est endommagé, ne l'utilisez pas.
- Ce produit ne contient pas de pièces réparables par l'utilisateur. Toute réparation doit être effectuée par un technicien qualifié. Des réparations incorrectes peuvent mettre l'utilisateur en danger.
- Soyez prudent lorsque les tensions sont supérieures à 60 V CC et 30 V CA valeurs efficaces.
- La sonde de terre doit être utilisée uniquement pour le raccordement à la terre, et ne doit jamais pour un raccordement à une source de tension.
- Ce produit doit être raccordé à la terre à l'aide du raccordement à la terre du cordon d'alimentation secteur.
- Ne déconnectez pas l'alimentation secteur et son raccordement à la terre lorsqu'un objet est connecté à ce produit pour être mesuré.
- Les enfants doivent rester sous surveillance pour s'assurer qu'ils ne jouent pas avec l'appareil.
- Déconnectez toujours l'alimentation secteur quand le produit n'est pas utilisé ou avant de le nettoyer.
- N'utilisez pas le produit à d'autres fins que celles pour lesquelles il a été conçu.
- N'utilisez pas ou n'entrez pas l'appareil dans un environnement très humide ou dans un endroit où de l'humidité pourrait pénétrer dans le produit, car cela pourrait diminuer l'isolation et provoquer un choc électrique.

VUE D'ENSEMBLE DU PRODUIT

Fonctionnalités principales

- Deux voies ; largeur de déviation verticale : 5 mV / div - 50 V / div.
- Réglage automatique de l'état et de la forme d'onde
- Enregistrement des formes d'onde, des réglages et des interfaces.
- Fonction de copie d'écran.
- Extension de fenêtre sophistiquée, analyse et aperçu précis des détails de la forme d'onde.
- Mesure automatique de 27 paramètres de formes d'ondes.
- Fonction de mesure du curseur.
- Fonction unique d'enregistrement, de mémorisation et de lecture des formes d'ondes
- Interface USB prenant en charge l'USB 2.0.
- Écran LCD 5,7 pouces affichant des couleurs vives, ou une seule couleur, avec un format d'image de 320 x 240 pixels.
- FFT intégré.
- Plusieurs fonctions mathématiques de forme d'onde (notamment l'addition, la soustraction, la multiplication et la division)
- Fonctions de déclenchement front, vidéo, largeur d'impulsion et alternatif.
- Fonction multimètre.
- Mise à jour logicielle du pilote USB.
- Plusieurs langues disponibles pour l'affichage des menus.

CONTENU

- Sondes : 2 x 1,2 m, 1:1/10:1 (conforme à la norme EN 61010-031:2002+A1:2008)
- Câble d'alimentation
- Manuel d'utilisation
- 2 convertisseurs courant-tension
- Stylo multimètre
- Adaptateur CC

PARAMÈTRES DE FONCTIONNEMENT

- Panneau avant simple à utiliser avec un étiquetage clair permettant d'accéder facilement à toutes les fonctions de base.
- Ses capacités puissantes de déclenchement et d'analyse facilitent la capture et l'analyse des formes d'onde.
- Son écran LCD simple à lire et ses fonctions d'opérations mathématiques le rendent facile à utiliser pour observer et analyser plus rapidement et clairement les problèmes de signal.

Modèle	Bande passante	Taux d'échantillonnage	Affichage
72-9355	60 MHz	250 Mé/s	Couleur
72-9360	100 MHz	500 Mé/s	Couleur
72-9365	200 MHz	1 Gé/s	Couleur

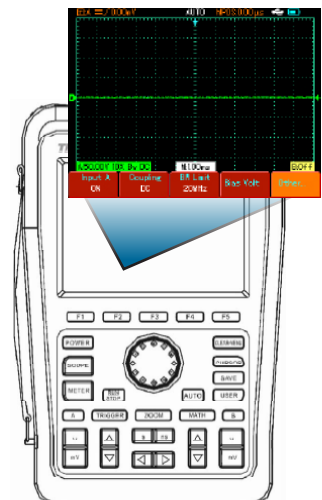
COMMANDES ET CONNEXIONS

- L'oscilloscope comporte un panneau avant dont les fonctions se lisent en un coup d'œil pour une utilisation facile.
- Ce panneau avant offre des touches de fonction et une molette de fonction spéciale.
- Les 5 touches situées en dessous du panneau d'affichage sont des touches d'opération de menu (désignées par [F1] à [F5], de gauche à droite). Avec ces 5 touches, vous pouvez configurer différentes options du menu en cours.
- Les autres touches sont des touches de fonction. Vous pouvez les utiliser pour accéder à différents menus de fonction ou pour accéder directement à des fonctions particulières.
- En plus de la zone d'affichage de la forme d'onde, le panneau d'affichage présente également d'autres informations sur la forme d'onde et la configuration de commande de l'appareil. Ces informations sont représentées par leurs numéros de séquence dans la figure ci-dessus :

1. L'affichage de l'état de la source de déclenchement est le suivant :

- A. Sélectionnez les signaux de la voie A comme source du signal de déclenchement.
- B. Sélectionnez les signaux de la voie B comme source du signal de déclenchement.
- AB. Sélectionnez les signaux des voies A et B comme source de signal de déclenchement alternatif

2. L'affichage du mode de couplage de déclenchement est le suivant : Mode de couplage de déclenchement ~CA. Seules les grandeurs CA supérieures à 10 Hz des signaux de déclenchement peuvent passer à travers le condensateur de couplage. Le % CC sera intercepté. Il s'agit d'un mode de couplage de déclenchement général.



UTILISATION

Mettez l'appareil en marche.

- Vous pouvez choisir parmi deux méthodes d'alimentation : l'alimentation par la batterie interne ou l'alimentation à l'aide de l'adaptateur CC externe. La tension d'alimentation de l'adaptateur CC est la tension du réseau. Après la connexion à l'alimentation, démarrez le processus de calibrage automatique en appuyant sur la touche [USER] (utilisateur) puis sur [F3]. Cela permet d'obtenir des performances optimales.

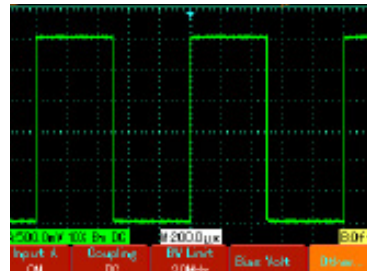
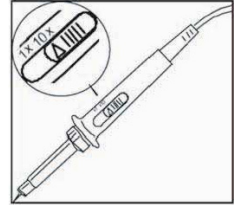
Accéder aux signaux

- Appuyez sur le bouton UTILITY (utilitaire) puis sur F1. L'écran affiche alors DEFAULT SETUP (réglage par défaut).
- Connectez la sonde à l'entrée CH1.
- Réglez le commutateur d'atténuation de la sonde sur la position 10X.

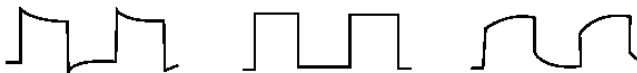
Remarque Vous devez définir le facteur d'atténuation de la sonde de l'oscilloscope. Ce facteur modifie le multiple de gamme verticale afin de garantir que le résultat de la mesure reflète correctement l'amplitude du signal mesuré.

Réglez le facteur d'atténuation de la sonde comme suit : sélectionnez un autre menu dans la voie A, puis réglez le rapport de sonde sur 10X à l'aide de la molette.

- Return (retour)
- K-return (K-retour)
- Normal
- Invert (inverser)



- Connectez l'extrémité de la sonde et la pince de masse à la borne de sortie du générateur de signal de fonction. Sélectionnez une onde carrée de fréquence de sortie de 1 kHz et une amplitude de 3 Vpp. Appuyez sur [AUTO] et vous verrez apparaître une onde carrée de 1 kHz / 3 Vpp sur l'écran en quelques secondes, comme illustré sur la figure 1-5. Répétez les étapes 2 et 3 pour vérifier la voie B.
- Entrée A : activé
Couplage : CC
Limite de bande passante ; Bande passante complète
Tension de polarisation : autres



Overcompensation Correct Compensation Undercompensation

- Ajustez le condensateur variable sur la sonde à l'aide d'un tournevis isolé jusqu'à obtention d'une forme d'onde correcte.

AFFICHAGE DE FORME D'ONDE AJUSTÉE AUTOMATIQUEMENT

- L'oscilloscope dispose d'une fonction autose (réglage automatique) qui ajuste automatiquement le facteur de déviation verticale, la base de temps de balayage et le mode de déclenchement en fonction du signal d'entrée jusqu'à ce que la forme d'onde la plus appropriée soit affichée.
- Cette fonction ne fonctionne que lorsque le signal à mesurer est égal ou supérieur à 50 Hz et que le rapport cyclique est supérieur à 1 %.



Utilisation de la fonction AUTOSET (réglage automatique)

- Connectez le signal à mesurer à la voie d'entrée du signal.
- Appuyez sur AUTO pour que l'oscilloscope balaie la base de temps et le mode de déclenchement et définit le facteur de déviation verticale. Vous pouvez ensuite ajuster manuellement pour obtenir un affichage optimal.



COMMANDES DE RÉGLAGE DE L'AFFICHAGE



Contrôle vertical

- Appuyez sur la touche  pour ajuster la gamme verticale (V/div) de l'oscilloscope, et ajuster ainsi le signal à la taille la mieux adaptée à l'écran.
- Appuyez sur la touche  pour ajuster la position de la forme d'onde de référence, afin d'ajuster la position sur l'affichage de l'écran.

Contrôle horizontal

- Appuyez sur la touche  pour modifier le réglage de la gamme de base de temps horizontal. La gamme de balayage horizontal est de 5 ns - 50 s/div (72-9360) par étape de 1-2-5.
- Appuyez sur la touche  pour ajuster la position de la forme d'onde de référence, afin d'ajuster la position sur l'affichage de l'écran. Vous pouvez alors observer plus d'informations avant le déclenchement.

Système de déclenchement :

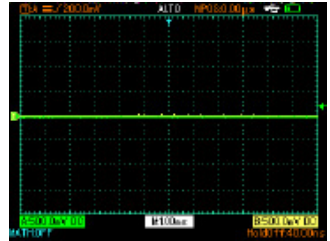
- Appuyez sur [TRIGGER] (déclenchement) pour ajuster le réglage du déclenchement de la forme d'onde.



RÉGLAGE DE L'INSTRUMENT

Réinitialiser l'instrument

- Pour utiliser la configuration d'usine, procédez comme suit :
- Après avoir connecté l'appareil à l'alimentation, appuyez sur [POWER] (mise en marche) pour allumer l'oscilloscope. Lorsque l'écran de démarrage apparaît, appuyez sur la touche [CLEAR/MENU] (effacer/menu) et maintenez-la enfoncée pour sélectionner la configuration d'usine. Lorsque la configuration est terminée, cet écran apparaît.



Utilisation des fonctions de la molette

- La molette est une commande multifonction qui permet d'accéder facilement à différents menus. L'exemple ci-dessous illustre l'utilisation de la molette.

Sélectionner un menu à l'aide de la molette

- Appuyez sur [SCOPE] (portée). Le menu de la figure ci-dessous apparaît en bas de l'écran.
 - Mesure de paramètres
 - Compteur de fréquence
 - Désactivé
- Appuyez sur F3 pour sélectionner le menu d'affichage.
- Sélectionnez le type d'affichage à l'aide de la molette. Le menu sélectionné apparaît en gras. Faites tourner la molette pour effectuer une sélection, puis appuyez une fois sur la molette pour confirmer. L'écran ouvre ensuite le menu suivant. Si vous souhaitez modifier le format, répétez les étapes ci-dessus. Sinon, appuyez sur la molette pour fermer ce menu.
- Appuyez sur F5 pour revenir à une option de sélection précédente et réinitialiser cette page.



Réglage vertical du système

Voie A, voie B et déplacement vertical des signaux

- Chaque voie comporte son menu propre. Configurez chaque élément pour chaque voie de façon séparée. Appuyez sur la touche de fonction [A] ou [B] pour que le système affiche le menu pour la voie A ou pour la voie B.

Entrée A	Activé Désactivé	Voie A activée Voie A désactivée
Couplage	CC CA Masse	Les grandeurs CA et CC du signal d'entrée peuvent passer. Ce mode permet d'observer les signaux CC ou les signaux d'échange contenant des grandeurs CC. Les grandeurs CC du signal d'entrée seront interceptées. Ce mode permet d'observer les signaux d'échange contenant des grandeurs CC interceptées. Le niveau CC de la borne d'entrée de la voie à la mise à la masse équivalente est affiché.
Limite de bande passante	Bande passante complète 20 MHz	La bande passante de fréquence de l'oscilloscope correspond à la bande passante complète. Limitez la bande passante à 20 MHz pour réduire le bruit sur l'affichage.
Tension de polarisation	Tension Réinitialiser à zéro Retour	Ajustez la tension de polarisation de la voie à l'aide de la molette. Lorsque les grandeurs CC du signal testé sont beaucoup plus élevées que l'amplitude du signal CA, vous pouvez compenser les grandeurs CC avec une tension de polarisation. Ceci permet d'observer le signal CA amplifié. Réinitialiser la tension de polarisation à zéro. Retourner au menu de la voie A

Autres	Rapport de sonde	1X 10X 100X 1000X	Sélectionnez l'une des valeurs en fonction du facteur d'atténuation de la sonde pour que la lecture du signal mesuré soit correcte.
	Polarité	Normal Inverser	Affichage normal de la forme d'onde La forme d'onde est inversée

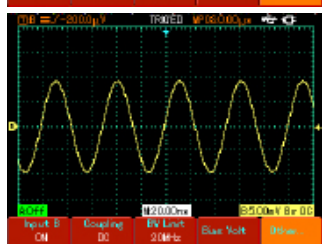
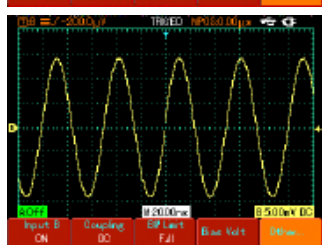
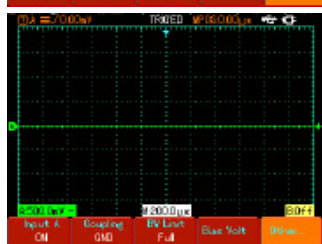
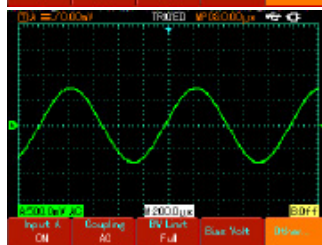
Réglage du couplage de voie

- Application d'un signal à la voie A. Le signal testé est un signal sinusoïdal qui contient des grandeurs CC.
- Appuyez sur [A] pour sélectionner la voie A. Puis appuyez sur [F1] pour régler l'entrée A sur ON (activé).
- Ensuite, appuyez sur [F2] pour sélectionner le couplage CC. Les grandeurs CC et CA du signal testé et l'entrée dans la voie A peuvent passer.
- Appuyez sur [F2] pour sélectionner le couplage CA. Les grandeurs CC du signal testé et l'entrée dans la voie A seront interceptées. Seules les grandeurs CA peuvent passer.
- Appuyez sur [F2] pour sélectionner le couplage à la masse. L'entrée de la voie est maintenant réglée sur une masse équivalente. Le niveau d'entrée de la voie apparaît à l'écran.

Remarque : dans ce mode, bien que la forme d'onde n'apparaisse pas à l'écran, le signal d'entrée reste connecté au circuit de la voie.

Réglage de la limite de bande passante de la voie

- Application d'un signal à la voie B. Le signal testé est un signal contenant des grandeurs de fréquence élevées.
- Appuyez sur [B] pour activer la voie B. Ensuite, appuyez sur [F3] pour définir la bande passante de la voie sur la bande passante complète. Le signal à mesurer peut maintenant passer même s'il contient des grandeurs élevées de fréquence.
- Appuyez sur [F3] pour régler la limite de bande passante à 20 MHz. Toutes les grandeurs élevées de fréquence supérieures à 20 MHz dans le signal testé seront limitées.

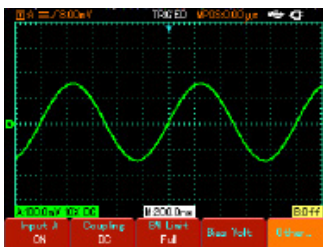
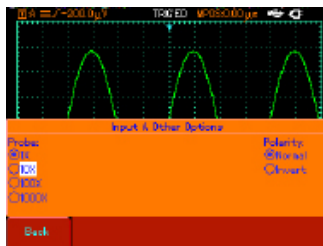


Réglage de la tension de polarisation

- La tension de polarisation convient pour l'observation les signaux suivants :
- Le signal d'entrée est constitué de grandeurs CC relativement élevées et de grandeurs CA relativement faibles.
- Le signal CA d'entrée a une fréquence très faible et contient des grandeurs CC.
- Le mode CA est inadaptable.
- Le rapport cyclique du signal est trop faible. Les détails de la forme d'onde sont difficiles à observer même en mode CA.

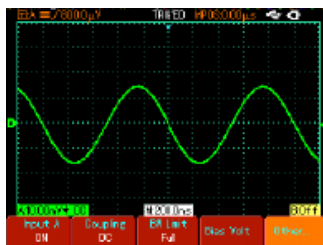
Réglage du facteur d'atténuation de la sonde

- Pour que le réglage du facteur d'atténuation de la sonde soit adapté, il est nécessaire de régler en conséquence le facteur d'atténuation de la sonde dans le menu de la voie. Par exemple, lorsque le facteur d'atténuation de la sonde est de 10:1, réglez le facteur d'atténuation de la sonde sur 10X dans le menu.
- Appliquez cela aux autres valeurs pour garantir une lecture correcte de la tension.
- Appuyez sur [A] pour activer la voie A, puis appuyez sur [F5]. Sélectionnez « Autres » et sélectionnez le facteur d'atténuation de sonde 10X avec la molette, comme indiqué.
- Appuyez ensuite une fois sur la molette pour confirmer, puis appuyez de nouveau sur la molette pour fermer le menu.
- L'écran fait apparaître le réglage et l'affichage de la gamme verticale lorsque la sonde est réglée sur 10:1.



Réglage de la polarité de la forme d'onde

- Forme d'onde inversée : ceci indique que le signal est inversé à 180 ° par rapport au niveau de masse de la voie. L'exemple ci-dessous décrit le réglage à effectuer pour l'inversion du signal et l'affichage pour un signal inversé.
- Appuyez sur [A] pour activer la voie A.
- Appuyez sur [F5]. Sélectionnez « Autres » et sélectionnez la polarité inversée, comme illustré sur la Figure 2-13.
- Appuyez ensuite une fois sur la molette pour confirmer, puis appuyez de nouveau sur la molette pour fermer le menu.
- L'écran fait apparaître la polarité de la voie inversée.



Modification de la base de temps du signal et du décalage horizontal

- Accélérez ou ralentissez le taux de balayage de l'oscilloscope en appuyant sur **S** **ns** pour sélectionner une vitesse entre 5 ns/div et 50 s/div (72-9360).

Remarque : la gamme de base de temps horizontale minimale de la série 72-93xx varie d'un modèle à l'autre.

Réglage du système de déclenchement

- Le déclenchement détermine le moment où l'oscilloscope collecte les données et affiche des formes d'onde. Une fois le déclenchement correctement réglé, l'appareil peut transformer les affichages instables en formes d'ondes significatives.
- Lorsqu'il commence à acquérir des données, l'oscilloscope à mémoire numérique commence par collecter les données nécessaires pour dessiner une forme d'onde sur le côté gauche du point de déclenchement.
- En attendant la condition de déclenchement, l'oscilloscope continue à acquérir suffisamment de données pour dessiner une forme d'onde sur le côté droit du point de déclenchement. Vous pouvez définir des fonctions de déclenchement à l'aide de la touche de fonction de déclenchement [TRIGGER].

Déclenchement : touche pour le menu de réglage de la fonction de déclenchement.

Niveau de déclenchement : le niveau de déclenchement est réglé sur une tension de signal correspondant au point de déclenchement (le réglage s'effectue en faisant tourner la molette).

Types de déclenchement : front, vidéo, impulsion.

Déclenchement sur front : le déclenchement est réglé de manière à se produire lorsque le signal se situe sur le front montant ou descendant. Vous pouvez définir le niveau de déclenchement afin de modifier la position verticale du point de déclenchement sur le front de déclenchement, c'est-à-dire le point d'intersection de la ligne de niveau de déclenchement et le front du signal sur l'écran.

Fonction	Réglage		Description
Trigger	Edge		Définir le front comme type de déclenchement
Trigger source	A B Alternate		Définir la voie A comme signal de déclenchement de la source de signal. Définir la voie B comme signal de déclenchement de la source de signal. A et B déclenchent leurs signaux individuels alternativement
Trigger Setup	Trigger Mode	Auto Normal Single	La forme d'onde est acquise même lorsqu'aucune condition de déclenchement n'est détectée. L'acquisition n'a lieu que lorsque la condition de déclenchement est détectée. Une forme d'onde est acquise lorsqu'une condition de déclenchement est détecté. Puis l'acquisition s'arrête.
	Trigger coupling	CA DC H/F Suppression L/F Suppression	Autoriser le passage des grandeurs CA et CC du signal d'entrée. Interceptor les grandeurs CC du signal d'entrée. Rejeter les grandeurs de fréquences basses du signal inférieures à 80 kHz. Rejeter les grandeurs de fréquences élevées du signal supérieures à 80 kHz.
Slew Rate	Rise Fall		Régler le déclenchement sur le front montant du signal. Régler le déclenchement sur le front descendant du signal.
Holdoff	40 ns - 1,5 s		Ajuster la durée de retenue du déclenchement.

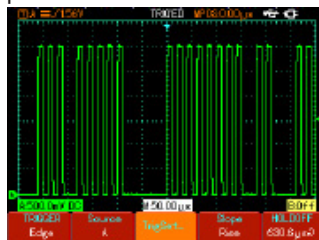
Réglage de la durée de retenue du déclenchement.

- Vous pouvez ajuster la durée de retenue par l'observation de formes d'ondes complexes (par exemple, pour une série de lignes d'impulsion). Le temps de retenue correspond à un cycle d'acquisition des données de l'oscilloscope à mémoire numérique. C'est un multiple exact du cycle de la forme d'onde complexe sous test. Cela permet d'obtenir une synchronisation stable.

Par exemple : si les signaux testés sont un groupe de signaux d'ondes, appliquez-les à la voie A puis appuyez sur [TRIGGER] (déclenchement) pour sélectionner le mode de déclenchement sur front.

Ensuite, appuyez sur [F5] pour activer le réglage de la retenue afin d'ajuster la durée de la retenue avec la molette. La durée de la retenue se modifie en conséquence jusqu'à ce que l'affichage de la forme d'onde soit stabilisé.

Remarque : La durée de retenue est généralement légèrement plus courte que la durée d'un « grand cycle ». Lors de l'observation du signal de communication RS-232, il est plus facile d'obtenir une synchronisation stable si la durée de retenue est légèrement plus courte que la durée du front de début de chaque ensemble de données.



Déclenchement sur impulsion (pulse trigger)

- Lorsque la largeur d'impulsion du signal de déclenchement atteint une condition de déclenchement prédéfinie, le déclenchement se produit.
- Le déclenchement sur impulsion permet de déterminer la base de temps de déclenchement sur la base de la largeur d'impulsion. Vous pouvez obtenir une impulsion anormale en réglant la condition de la largeur d'impulsion.

Fonction	Réglage		Description
Trigger	Pulse		Définir le front comme type de déclenchement.
Trigger source	A B Alternate		Définir la voie A comme signal de déclenchement de la source de signal. Définir la voie B comme signal de déclenchement de la source de signal. A et B déclenchent leurs signaux individuels alternativement.
Trigger Setup	Trigger mode	Auto	Réglage permettant d'acquérir la forme d'onde uniquement si aucune condition de déclenchement n'est détectée.
		Normal	Réglage permettant d'acquérir la forme d'onde uniquement si la condition de déclenchement est détectée.
Trigger Setup	Trigger coupling	CA	Intercepter les grandeurs CA et CC du signal d'entrée.
		DC	Intercepter les grandeurs CC du signal d'entrée.
Trigger Setup	Trigger coupling	H/F Reject	Supprimer les grandeurs de fréquences basses du signal inférieures à 80 kHz.
		L/F Reject	Supprimer les grandeurs de fréquences élevées du signal supérieures à 80 kHz.
Pulse width	40n s - 6,40 s		Réglez la largeur d'impulsion avec la molette.
Pulse width setup	Pulse width condition	=	Le déclenchement se produit lorsque la largeur d'impulsion est égale à la valeur définie. Le déclenchement se produit lorsque la largeur d'impulsion est inférieure à la valeur définie.
		>	Le déclenchement se produit lorsque la largeur d'impulsion est supérieure à la valeur définie.
Pulse width setup	Pulse width polarity	Positive	Définir la largeur d'impulsion positive comme signal de déclenchement.
		Negative	Définir la largeur d'impulsion négative comme signal de déclenchement.

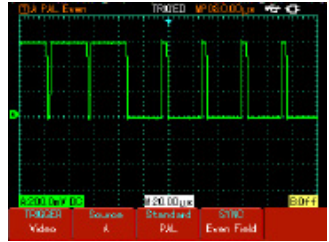
Video trigger (déclenchement vidéo) : effectuer un déclenchement sur site ou ligne avec des signaux vidéo standard NTSC ou PAL.

Menu des fonctions	Réglage	Description
Trigger	Video	Définissez le déclenchement sur vidéo comme type de déclenchement.
Trigger source	A	Définir A comme signal de déclenchement de la source de signal.
	B	Définir B comme signal de déclenchement de la source de signal.
Standard trigger	Alternate	A et B déclenchent leurs signaux individuels alternativement.
	PAL NTSC	Convient pour les signaux vidéo PAL. Convient pour les signaux vidéo NTSC.
Synchronisation	All lines	Régler la ligne TV pour synchroniser le déclenchement.
	Specified lines	Régler le déclenchement synchronisé sur la ligne spécifiée et ajuster avec la molette.
	Odd field Even field	Régler le champ impaire vidéo pour synchroniser le déclenchement. Régler le champ vidéo pair pour synchroniser le déclenchement.

- Lorsque PAL est sélectionné pour le format standard et que le mode de synchronisation est « specified line » (ligne spécifiée), l'écran fera apparaître l'affichage suivant.

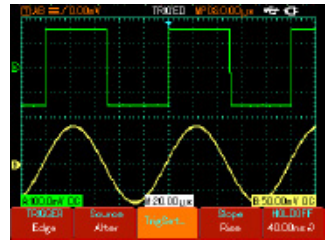


- Lorsque le mode de synchronisation est « odd field » (champ impair), l'écran fait apparaître l'affichage suivant.



Déclenchement alternatif

- Lorsque le déclencheur alternatif est sélectionné, les signaux de déclenchement seront présents dans leurs voies verticales individuelles. Ce mode de déclenchement convient à l'observation de deux signaux de fréquences de signaux indépendants.
- Le déclenchement alternatif peut également être utilisé pour comparer les largeurs d'impulsion.



Définitions

1. **Trigger source** (source de déclenchement) : le déclenchement peut être obtenu à partir de diverses sources : voie d'entrée (A ou B) et alternatif.
 - Input Channel (voie d'entrée) : la source de déclenchement la plus courante est la voie d'entrée (choisir entre A ou B). La voie sélectionnée comme source de déclenchement ne peut fonctionner normalement que lorsque la voie d'entrée correspondante est activée.
2. **Trigger mode** (mode de déclenchement) : déterminez l'action de votre oscilloscope au déclenchement en sélectionnant le mode de déclenchement. Cet oscilloscope offre trois modes de déclenchement : automatique, normal et unique (single).
 - Auto Trigger (déclenchement automatique) : le système acquiert automatiquement les données de forme d'onde lorsqu'il n'y a pas d'entrée de signal de déclenchement. La ligne de base du balayage s'affiche à l'écran. Lorsque le signal de déclenchement est généré, il se transforme automatiquement en balayage de déclenchement pour la synchronisation du signal. Remarque : lorsque la base de temps de la gamme de balayage est réglée sur 50 ms/div ou plus lentement, l'oscilloscope passe en mode « Scan » (balayage).
 - Normal Trigger (déclenchement normal) : dans ce mode, votre oscilloscope échantillonne les formes d'onde uniquement lorsque les conditions de déclenchement sont détectées. Le système cesse de collecter des données et se met en attente quand il n'y a pas de signal de déclenchement. Lorsque le signal de déclenchement est généré, le balayage de déclenchement se produit.
 - Single Trigger (déclenchement unique) : dans ce mode, il suffit d'appuyer une fois sur le bouton « Run » pour que l'oscilloscope attende le déclenchement. Un échantillonnage aura lieu et la forme d'onde acquise sera affichée lorsque l'oscilloscope détecte un déclenchement. Puis le déclenchement s'arrête.
3. **Trigger coupling** (couplage de déclenchement) : détermine quelles grandeurs de signal sont transmises au circuit de déclenchement. Les modes de couplage sont CC, CA, suppression des basses fréquences et suppression des hautes fréquences.
 - DC (CC) : permettre à toutes les grandeurs de passer.
 - AC (CA) : intercepter les grandeurs CC et atténuer les signaux inférieurs à 10 Hz.
 - Low Frequency Suppression (suppression des basses fréquences) : intercepter les grandeurs CC et atténuer les grandeurs de basses fréquences inférieures à 80 kHz.
 - High Frequency Suppression (suppression des hautes fréquences) : atténuer les hautes fréquences supérieures à 80 kHz.

- 4. Pre-trigger/Delayed Trigger** (pré-déclenchement / déclenchement retardé) : données échantillonnées avant / après le déclenchement. La position de déclenchement est généralement définie au centre horizontal de l'écran. Dans ce cas, vous pouvez afficher les informations de 6 divisions de pré-déclenchement et de déclenchement retardé. Le réglage de la position horizontale de la forme d'onde vous permet d'afficher plus d'informations sur le pré-déclenchement. En observant les données de pré-déclenchement, vous pouvez voir la forme d'onde avant que le déclenchement ne se produise. Par exemple, vous pouvez ainsi détecter un problème qui se produit lorsque le circuit démarre. L'observation et l'analyse des données de déclenchement peuvent vous aider à identifier la cause du problème.

Modes d'acquisition, affichage et mesure automatique

- Appuyez sur [SCOPE] (portée) pour accéder aux options de fonction fréquemment utilisées, comme indiqué dans le tableau.

Menu des fonctions	Réglage	Description
(Appuyez sur F1) Acquisition mode Voir Remarque A	Sampling Peak detect Average	Régler sur le mode d'échantillonnage standard. Régler sur le mode de détection de crête. Régler sur l'échantillonnage moyen et afficher le nombre moyen de fois
Average number of times (lorsque l'échantillonnage moyen est sélectionné)	2~256	Définir le nombre moyen de fois par multiples de 2, c'est-à-dire 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Pour modifier le nombre moyen de fois, utilisez la molette.
Sampling Mode	Real time Equivalent	Régler l'échantillonnage sur l'échantillonnage en temps réel. Définir l'échantillonnage sur l'échantillonnage équivalent dans une gamme de base de temps de 5 ns ~ 100 ns/div.
(Appuyez sur F3) Display type Voir Remarque B	Vector Dot	Les points d'échantillonnage sont reliés sur l'affichage. Les points d'échantillonnage sont affichés directement.
Duration	Off 2 s 5 s Infinite	La forme d'onde sur l'écran est actualisée à un taux de rafraîchissement normal. La forme d'onde affichée est maintenue pendant 2 secondes, puis actualisée. La forme d'onde affichée est maintenue pendant 5 secondes, puis actualisée. La forme d'onde affichée se maintient sur l'affichage. De nouvelles données seront ajoutées en continu.
Format	YT XT	Mode de fonctionnement de l'oscilloscope. X-Y est le mode d'affichage. Le signal d'entrée A est le signal X, le signal d'entrée B est le signal Y.
(Appuyez sur F2) Parameter Measurement	Customised All parameters OFF	L'écran affiche uniquement les paramètres définis par l'utilisateur. Les 27 paramètres sont tous affichés. Désactiver la fonction de mesure automatique.
Customised parameters	Parameter 1 Parameter 2 Parameter 3	3 paramètres au maximum peuvent être affichés simultanément à l'écran.
No. of parameters	Total 27	Sélectionner avec la molette.
Channel	A B OFF	Afficher la valeur de mesure de la voie A. Afficher la valeur de mesure de la voie B. Fermez l'affichage de la mesure automatique.
Indicator	Parameter 1 Parameter 2 Parameter 3	Cette fonction présente une indication visuelle du paramètre testé.
Frequency Counter	ON OFF	Activation / désactivation du compteur de fréquence

Remarque A

- Utilisez l'échantillonnage en temps réel pour observer des signaux uniques.
- Utilisez l'échantillonnage en temps équivalent pour observer des signaux cycliques à haute fréquence.
- Pour éviter les enveloppes mixtes, sélectionnez Peak Detect (détection de crête).
- Pour réduire le bruit aléatoire du signal affiché, sélectionnez l'échantillonnage moyen et augmentez le nombre moyen de fois par multiples de 2, entre 2 et 256.

Définitions :

1. **Normal sampling mode** (mode d'échantillonnage normal) : l'oscilloscope à mémoire numérique acquiert un échantillon de signal à des intervalles égaux et réguliers pour reconstruire la forme d'onde.
2. **Peak detect mode** (mode de détection de crête) : dans ce mode d'acquisition, l'oscilloscope à mémoire numérique identifie les valeurs les plus élevées et les plus faibles des signaux d'entrée à chaque intervalle d'échantillonnage et utilise ces valeurs pour afficher la forme d'onde. Cela permet à l'oscilloscope d'acquérir et d'afficher une impulsion étroite qui serait omise en mode d'échantillonnage dans le cas contraire. Le bruit apparaît de façon plus importante dans ce mode.
3. **Average mode** (mode moyen) : l'oscilloscope à mémoire numérique acquiert plusieurs formes d'onde et se sert de la valeur moyenne pour afficher la forme d'onde finale. Vous pouvez utiliser ce mode pour réduire le bruit aléatoire.

Remarque B

Définitions :

1. **Display Type** (type d'affichage) : l'affichage vectoriel remplit l'espace entre les points d'échantillonnage adjacents sur l'affichage. L'affichage des points ne fait apparaître que les points d'échantillonnage.
2. **Refresh rate** (taux de rafraîchissement) : le taux de rafraîchissement correspond au nombre de fois où l'oscilloscope à mémoire numérique actualise l'affichage de la forme d'onde par seconde. La vitesse de rafraîchissement affecte la capacité d'observer rapidement les mouvements du signal.
3. **Mode X-Y**
: ce mode peut être activé uniquement lorsque les voies A et B sont toutes les deux activées. Après avoir sélectionné le mode d'affichage X-Y, l'axe horizontal fait apparaître le signal A, tandis que l'axe vertical fait apparaître le signal B.

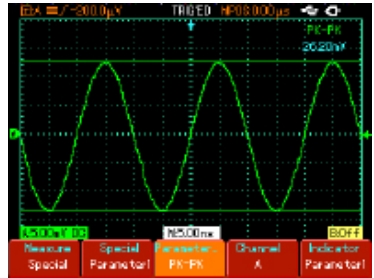
Attention : en mode X-Y normal, vous pouvez régler l'amplitude de la forme d'onde avec la fonction VOLTS/DIV des deux voies. En ajustant la base de temps en s/DIV, vous obtiendrez une meilleure qualité d'affichage. Les fonctions suivantes sont désactivées dans le mode d'affichage X-Y :

- Mode de mesure automatique
 - Mode de mesure par curseur
 - Forme d'onde de référence ou de fonction
 - Type d'affichage de vecteur
 - Commande de déclenchement
4. **Mode Y-T** : dans ce mode, l'axe Y indique la tension et l'axe X indique la durée.
 5. **Mode X-Y** : dans ce mode, l'axe X indique la tension de la voie A et l'axe Y indique la tension de la voie B.
 6. **Slow Scanning Mode** (mode de balayage lent) : si la commande de base de temps horizontale est réglée sur 50 ms/div ou moins, l'appareil fonctionne en mode d'échantillonnage à balayage lent. Lors de l'observation de signaux basse fréquence en mode de balayage lent, il est conseillé de régler le couplage de voie sur CC.
 7. **S/ns** : unité de mise à l'échelle horizontale (base de temps). Si l'échantillonnage de forme d'onde est arrêté (en appuyant sur le bouton [RUN/STOP] (exécuter/arrêter)), la commande de base de temps peut étendre ou réduire la forme d'onde.

UTILISATION

Pour afficher la valeur crête à crête de la mesure de la voie A

- Appuyez sur [A] pour activer la voie A.
- Appuyez sur [SCOPE] (portée) pour accéder au menu des fonctions fréquemment utilisées.
- Appuyez sur [F2] pour accéder aux options de mesure des paramètres.
- Appuyez sur [F1] pour sélectionner un paramètre personnalisé pour la mesure des paramètres.
- Appuyez sur [F2] pour sélectionner le paramètre 1 comme paramètre personnalisé.
- Appuyez sur [F3], puis faites tourner la molette pour sélectionner la valeur de crête à crête, puis appuyez une fois sur la molette pour confirmer et quitter le menu actuel.
- Appuyez sur [F4] pour sélectionner la voie A.
- Appuyez sur [F5] pour régler l'indicateur sur le paramètre 1.



Remarque : les paramètres personnalisés permettent d'effectuer une mesure rapide des paramètres. Cet appareil comporte 27 paramètres de mesure. En général, l'utilisateur n'a pas besoin de mesurer tous les paramètres. Il ne doit en tester que quelques-uns. Dans ce cas, définissez les paramètres dont vous avez besoin en tant que paramètres personnalisés. Tous les paramètres sélectionnés seront affichés à l'écran.

Mesure automatique des paramètres

Votre oscilloscope peut mesurer automatiquement les paramètres de tension suivants de la forme d'onde :

- Valeur maximale (Vmax) : valeur de tension du point le plus élevé à la masse (GND).
- Valeur minimale (Vmin) : valeur de tension du point le plus bas à la masse (GND).
- Valeur maximale (Vtop) : valeur de tension du niveau supérieur à la masse (GND).
- Valeur de base (Vbase) : valeur de tension de la base à la masse (GND).
- Valeur moyenne (Vmid) : la moitié de la valeur d'amplitude.
- Valeur crête à crête (Vpp) : valeur de la tension du point le plus haut au point le plus bas.
- Valeur d'amplitude (Vamp) : valeur de tension du niveau supérieur à la base.
- Dépassement : valeur de rapport entre la différence entre la valeur maximale et la valeur supérieure de la forme d'onde, et la valeur d'amplitude.
- En amont : valeur du rapport entre la différence entre la valeur minimale et la valeur supérieure, et la valeur d'amplitude.
- Valeur moyenne : amplitude moyenne des signaux dans un cycle.
- Valeur efficace (Vrms) : valeur efficace. Énergie générée par la conversion du signal CA pendant un cycle par rapport à la tension continue produisant une énergie équivalente, c'est-à-dire la valeur efficace.

Votre oscilloscope peut mesurer automatiquement les paramètres de temps suivants :

- Temps de montée : temps nécessaire à la forme d'onde pour passer de 10 % à 90 %.
- Temps de descente : temps nécessaire à la forme d'onde pour passer de 90 % à 10 %.
- Largeur d'impulsion positive (+Width) : largeur d'impulsion lorsque l'impulsion positive est à une amplitude de 50 %.
- Largeur d'impulsion négative (-Width) : largeur d'impulsion lorsque l'impulsion négative est à 50 % d'amplitude.
- Retard montant (Rise) : retard du front montant de A à B.
- Retard descendant (Fall) : retard du front descendant de A à B.
- Rapport cyclique positif (+Duty) : rapport entre la largeur d'impulsion positive et le cycle.
- Rapport cyclique négatif (-Duty) : rapport de la largeur d'impulsion négative au cycle.

Affichage de toutes les valeurs de mesure de la voie A

- Appuyez sur [A] pour activer la voie A.
- Appuyez sur [SCOPE] (portée) pour accéder au menu des fonctions fréquemment utilisées.
- Appuyez sur [F2] pour accéder aux options de mesure des paramètres.
- Appuyez sur [F1] pour sélectionner un paramètre personnalisé pour la mesure des paramètres.
- Tous les paramètres de mesure seront affichés à l'écran.



Configurations d'enregistrement et copie d'écran

- Appuyez sur [SAVE] (enregistrer) pour accéder au menu d'enregistrement.
- Vous pouvez enregistrer et rappeler des formes d'onde et des fichiers de configuration sur la mémoire interne de l'oscilloscope et sur n'importe quel périphérique USB. Vous pouvez également enregistrer et rappeler des fichiers de forme d'onde et des fichiers de configuration sur un périphérique USB.



Menu des fonctions	Réglage	Description
Save	Setup Waveform A Waveform B	Enregistrer les configurations actuelles de tous les menus. Enregistrer la forme d'onde de la voie A. Enregistrer la forme d'onde de la voie B.
Medium	Internal USB	Enregistrer les fichiers de configuration et de forme d'onde en interne. Enregistrer les fichiers de forme d'onde sur le périphérique USB.
Position	1~10	Régler et sélectionner la position d'enregistrement à l'aide de la molette.
Run		Exécuter l'opération précédemment sélectionnée.
Return		Retour au menu précédent.

Copie d'écran

- Cette fonction permet d'enregistrer l'interface d'affichage sur le périphérique USB.
- Appuyez sur [A] pour activer la voie A.
- Insérez le périphérique USB dans la prise USB.
- Appuyez sur le bouton [SAVE] (enregistrer) et maintenez-le enfoncé pendant 4 à 5 secondes, puis relâchez-le. La barre de progression « Saving » (Enregistrement...) apparaît. L'enregistrement de l'interface d'affichage sur le périphérique USB est terminée lorsque cette barre de progression disparaît.
- Vous pouvez voir l'image USB enregistrée sur votre ordinateur. Elle est enregistrée dans le répertoire racine du périphérique USB.

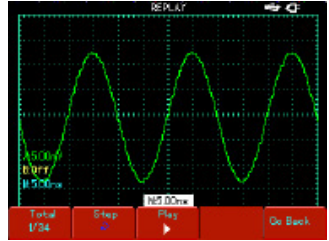
Rappel

- Dans le menu d'enregistrement, appuyez sur [F2] pour sélectionner la fonction de rappel :

Menu des fonctions	Réglage	Description
Save	Setup Reference waveform	Rappeler un réglage enregistré. Rappeler et afficher une forme d'onde enregistrée.
Source	Internal USB	
Position	1~10	Régler et sélectionner la position d'enregistrement à l'aide de la molette.
Run		Exécuter l'opération précédemment sélectionnée.
Return		Retour au menu précédent.

Demander le rappel d'un fichier enregistré sur le périphérique USB

- Insérez le périphérique USB et appuyez sur [SAVE] (enregistrer) pour accéder au menu d'enregistrement. Appuyez sur [F3] pour sélectionner la fonction d'enregistrement.
- Appuyez sur [F3] pour sélectionner « import », puis sur [F2] pour activer l'option « USB document » (fichier USB). Sélectionnez « 3 » avec la molette et appuyez sur [F4]. La forme d'onde de lecture apparaît à l'écran lorsque la barre de progression « Loading... » (chargement...) disparaît.
- Si vous appuyez à nouveau sur [F3], tous les écrans de formes d'ondes enregistrés seront affichés. Appuyez sur [F3] pour arrêter la lecture, puis sélectionnez la lecture d'un écran de forme d'onde en particulier à l'aide de la molette.



Enregistrement

- Appuyez sur [SAVE] (enregistrement) pour accéder au menu d'enregistrement, puis appuyez sur [F3] pour sélectionner la fonction d'enregistrement.
- Appuyez sur [F1] pour activer la fonction d'enregistrement de la forme d'onde. Le système passe en mode d'enregistrement. Le nombre d'écrans enregistrés est indiqué dans le coin supérieur droit.
- Lorsque tous les écrans spécifiés sont enregistrés, appuyez sur [F1] pour quitter la fonction d'enregistrement. Toutes les formes d'onde enregistrées seront sauvegardées en interne.
- Insérez le périphérique USB et appuyez sur [F4] pour accéder au menu d'enregistrement. Appuyez sur [F2] pour activer l'option « USB document » (fichier USB), puis sélectionnez « 3 » avec la molette.
- Appuyez sur [F4]. La forme d'onde est enregistrée avec succès sur le périphérique USB lorsque la barre de progression « Saving..... » (enregistrement...) disparaît.

Menu des fonctions	Réglage	Description
Waveform record	ON OFF	Rappeler un réglage enregistré. Rappeler et afficher une forme d'onde enregistrée.
Playback	Screen Single screen Playback Return	Nombre d'écrans en cours de lecture et nombre total d'écrans Sélectionner la lecture sur un seul écran avec la molette. Lire et mettre en pause un fichier de forme d'onde enregistré. Retour au menu précédent.
Import	USB document (1-10)	Importer le fichier de forme d'onde enregistré sur le périphérique USB vers l'oscilloscope.
Save	USB document (1-10)	Enregistrer la forme d'onde enregistrée sur le périphérique USB.
Return		Retour au menu précédent.

Remarque : votre oscilloscope à mémoire numérique série 72-93xx peut enregistrer jusqu'à 1000 écrans de données de formes d'ondes. Si l'une des opérations suivantes est activée pendant l'enregistrement, l'oscilloscope redémarre l'enregistrement à partir de l'écran 1 :

- Modification de la gamme verticale du signal
- Modification de la base de temps horizontale du signal
- Modification de la position horizontale du signal
- Modification de la position verticale du signal

Mesure par curseur

- Appuyez sur [CURSOR] (curseur) pour afficher le menu de mesure du curseur, puis appuyez sur [F1] pour activer le curseur.
- Le menu [CURSOR] (curseur) propose deux modes de mesure du curseur : la tension et le temps.
- Lorsque vous mesurez la tension, appuyez sur [F2] sur le panneau avant et sur la molette pour ajuster la position des deux curseurs pour la mesure ΔV . De même, en sélectionnant le temps, vous pouvez mesurer Δt .

Modes de mesure tension/temps : les positions du curseur 1 et du curseur 2 peuvent être réglées à l'aide de la molette et de la touche [F2].

- Appuyez sur [F2] pour déplacer le curseur sur une ligne continue, puis réglez-le avec la molette à la position souhaitée. Si vous avez besoin de déplacer deux curseurs simultanément, appuyez sur [F4] pour activer la fonction « Co-Movement » (co-mouvement).
- La valeur de mesure du curseur est indiquée dans le coin supérieur gauche.

Réglage de la fonction utilitaire

- Appuyez sur [USER] (utilisateur) pour faire apparaître le menu de configuration du système utilitaire.

Menu des fonctions	Réglage		Description
Option	Energy save mode	OFF 5 min 10 min 15 min 20 min	Lorsque vous utilisez la batterie, l'appareil s'éteint à l'intervalle défini afin d'économiser l'énergie de la batterie si l'appareil reste inactif. Si l'adaptateur d'alimentation CC est connecté, ce mode d'économie d'énergie est désactivé.
	Language	Simplified Chinese Traditional Chinese English	Sélectionner la langue de l'interface
	Interface design	Classic Traditional Modern	Définir l'apparence de l'interface
Help	ON OFF		Activer/désactiver la fonction d'aide.
Auto calibration	Cancel OK		Annuler le calibrage automatique du système. Exécuter le calibrage automatique.
System info			Afficher les informations sur les versions de matériel et de logiciel
Contrast			Ajuster la luminosité de l'écran

Réglage du mode d'économie d'énergie

- Le délai initial de mise hors tension automatique est de 10 minutes. Pour l'ajuster, procédez comme suit :
- Appuyez sur [USER] (utilisateur) pour accéder au menu utilitaire.
- Appuyez sur [F1] pour accéder au menu des options utilisateur.
- Sélectionnez le délai d'économie d'énergie avec la molette.
- Appuyez sur la molette pour confirmer jusqu'à la fermeture du menu actuel.

Auto-calibrage :

- vous pouvez corriger les erreurs de mesure provoquées par les changements d'environnement avec la fonction de calibrage automatique. Ce processus peut être exécuté si nécessaire.
- Pour améliorer la précision du calibrage, allumez votre oscilloscope et attendez 20 minutes pour qu'il se réchauffe.
- Appuyez ensuite sur le bouton [USER] (utilisateur), puis sur [F3] et suivez les instructions à l'écran.

Fonctions d'opérations mathématiques

- Les fonctions mathématiques permettent d'afficher les résultats des opérations mathématiques +, -, x, ÷ et FFT effectuées sur la voie A et la voie B.
- Appuyez sur [MATH] puis sur [F1] pour sélectionner FFT, +, -, x, ÷ ou OFF comme type d'opération mathématique.

Menu des fonctions	Réglage	Description
Math	+ - x ÷ OFF	Source du signal 1 + source du signal 2. Source du signal 1 - source du signal 2. Source du signal 1 x source du signal 2. Source du signal 1 ÷ source du signal 2. Fermer la fonction mathématique.
Signal source 1	A B	Réglez la source du signal 1 comme forme d'onde de la voie A. Réglez la source du signal 1 comme forme d'onde de la voie B.
Signal source 2	A B	Réglez la source du signal 2 comme forme d'onde de la voie A. Réglez la source du signal 2 comme forme d'onde de la voie B.
Vertical range	5 mV - 50 V	Afficher la gamme mathématique actuelle et ajuster avec la molette.
Shift	--	Vous pouvez déplacer la forme d'onde mathématique avec la molette.

- Appuyez sur [MATH] puis sur [F1] sélectionnez FFT comme type mathématique.

Menu des fonctions	Réglage	Description
FFT	Hanning Hamming Blackman Rectangle	Régler la fonction de la fenêtre de Hanning. Régler la fonction de la fenêtre de Hamming. Régler la fonction de la fenêtre de Blackman. Régler la fonction de la fenêtre rectangulaire.
Signal source	A B	Définir A comme forme d'onde mathématique. Définir B comme forme d'onde mathématique.
Horizontal range	305.1 MHz- 244.1MHz	Afficher la fréquence par division (f/div) de l'axe horizontal actuel.
Vertical range	5mV-50V	Afficher la gamme FFT actuelle et ajuster avec la molette.
Shift	--	Vous pouvez déplacer la forme d'onde mathématique avec la molette.

FFT spectrum analysis

- En utilisant l'algorithme FFT (Fast Fourier Transform), vous pouvez convertir les signaux de domaine temporel (YT) en signaux de domaine fréquentiel. L'algorithme FFT permet d'observer les types de signaux suivants :
- Mesurer la composition de l'onde harmonique et la distorsion du système
- Démontrer les caractéristiques de bruit de la puissance CC
- Analyser l'oscillation

Comment utiliser les fonctions FFT

- Les signaux contenant des grandeurs ou un décalage CC provoqueront des erreurs ou un décalage de grandeurs de forme d'onde FFT. Pour réduire les valeurs CC, sélectionnez le couplage CA. Pour réduire le bruit aléatoire et l'aliasing de la fréquence résultant d'un événement d'impulsion répété ou unique, réglez le mode d'acquisition de l'oscilloscope sur l'acquisition « Average » (moyenne).

Sélectionner la fenêtre FFT

- Si la forme d'onde YT se répète constamment, l'oscilloscope effectue la conversion FFT d'un enregistrement sur une durée limitée. Si ce cycle est un nombre entier, la forme d'onde YT a la même amplitude au début et à la fin. Il n'y a pas d'interruption de forme d'onde. Toutefois, si le cycle de forme d'onde YT n'est pas un nombre entier, les amplitudes sont différentes au début et à la fin, ce qui entraîne une

interruption transitoire de haute fréquence au point de raccordement. Dans un domaine fréquentiel, cela s'appelle une fuite. Pour éviter les fuites, multipliez la forme d'onde initiale par une fonction de fenêtre pour que la valeur au début et à la fin soit obligatoirement définie sur 0. Pour l'application de la fonction de fenêtre, consultez le tableau ci-dessous :




Fenêtre FFT	Caractéristique	Type de mesure le plus adapté
Hanning	Meilleure reconnaissance de fréquence que la fenêtre rectangle mais résolution d'amplitude plus faible	Bruit aléatoire sinusoïdal, cyclique et à bande étroite.
Hamming	Reconnaissance de fréquence légèrement meilleure que celle de la fenêtre de Hanning.	Impulsion temporaire ou rapide. Le niveau du signal varie considérablement avant et après.
Blackman	Reconnaissance d'amplitude optimale et reconnaissance de fréquence la moins élevée.	Principalement pour les signaux à fréquence unique afin de rechercher des ondes harmoniques de rang supérieur.
Rectangle	Reconnaissance de fréquence optimale, reconnaissance d'amplitude la moins élevée. Essentiellement similaire à un état sans ajout de fenêtre.	Impulsion temporaire ou rapide. Le niveau du signal est généralement le même avant et après. Onde sinusoïdale égale de fréquence très similaire. Présence d'un bruit aléatoire à large bande avec un spectre d'ondes lent.

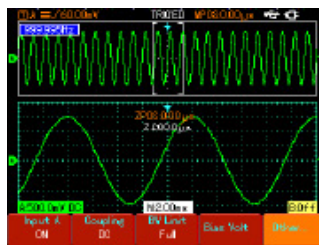
Définitions :

Taux de reconnaissance FFT : quotient des points d'échantillonnage et mathématiques. Lorsque la valeur du point mathématique est fixe, la fréquence d'échantillonnage doit être aussi faible que possible.

Fréquence de Nyquist : pour reconstruire la forme d'onde initiale, une fréquence d'échantillonnage d'au moins $2f$ doit être utilisée pour la forme d'onde avec une fréquence maximale de f . C'est ce qu'on appelle le critère de stabilité de Nyquist, où f est la fréquence de Nyquist et $2f$ est le taux d'échantillonnage de Nyquist.

Extension de fenêtre

- L'extension de fenêtre permet de zoomer ou dézoomer sur une bande de forme d'onde afin de pouvoir vérifier certains détails de l'image. Le réglage de l'extension de fenêtre ne doit pas être plus lent que celui de la base de temps principale.
- En mode d'extension de fenêtre, l'affichage est divisé en deux zones, comme illustré sur la figure 2-28. La partie supérieure affiche la forme d'onde initiale. Vous pouvez déplacer la partie étendue horizontalement de cette zone vers la gauche et la droite avec le bouton , ou agrandir et réduire la zone sélectionnée avec le bouton .
- La partie inférieure est la forme d'onde étendue horizontalement à partir de la zone de forme d'onde initiale sélectionnée. Notez que le taux de reconnaissance de la base de temps étendue par rapport à la base de temps principale est maintenant plus élevé (comme indiqué dans la figure ci-dessus). Puisque la forme d'onde affichée dans la partie inférieure correspond à la zone sélectionnée dans la partie supérieure, vous pouvez augmenter la base de temps étendue en appuyant sur le bouton  pour diminuer la taille de la zone sélectionnée. En d'autres termes, vous pouvez augmenter le multiple de l'extension de la forme d'onde.



Masquer les menus

- Utilisez la touche [CLEAR/MENU] (effacer/menu) pour masquer le menu actuel. Pour afficher un menu, appuyez sur n'importe quelle touche de menu.

Utilisation du bouton Run (exécuter)

- Le panneau avant comporte un [RUN/STOP] (exécuter/arrêt). Une pression sur ce bouton entraîne l'arrêt de l'acquisition des données par votre oscilloscope. Pour redémarrer l'acquisition des données, appuyez à nouveau sur ce bouton.

Réglage automatique :

- Le réglage automatique peut simplifier l'utilisation de l'appareil.
- Appuyez sur [AUTO] pour que l'oscilloscope ajuste automatiquement le facteur de déflexion verticale et la plage de base de temps horizontale en fonction de l'amplitude et de la fréquence de la forme d'onde, afin de garantir un affichage stable de la forme d'onde.
- Lorsque l'oscilloscope est en mode de réglage automatique, le système est configuré comme ci-dessous.

Fonction	Réglage
Acquisition mode	Échantillonnage
Display format	YT
SEC/DIV	Ajusté en fonction de la fréquence du signal
VOLT/DIV	Ajusté en fonction de l'amplitude du signal
Trigger mode	Front
Trigger level	Point moyen du signal
Trigger coupling	CA
Trigger source	Si défini sur A mais qu'aucun signal n'est appliqué à A et qu'un signal est appliqué à B, le réglage sera défini sur B
Trigger slew rate	Montant
Trigger type	Auto

Mesure multimètre

- Mode d'emploi : ouvrez le menu de la fonction multimètre en appuyant sur [METER] (multimètre).

Menu des fonctions	Réglage	Description
Type	DC voltage AC voltage Resistance ON/OFF Diode Capacitance DC current AC current	Sélectionner le mode de mesure de tension CC. Sélectionner le mode de mesure de tension CA. Sélectionner le mode de mesure de la résistance. Sélectionner le mode de mesure ON/OFF (activé/désactivé). Sélectionner le mode de mesure de diode. Sélectionner le mode de mesure de la capacité. Sélectionner le mode de mesure de courant CC. Sélectionner le mode de mesure courant CA.
Range mode	Auto Manual	Le multimètre sélectionne automatiquement une gamme appropriée pour la mesure. L'utilisateur sélectionne manuellement une gamme appropriée pour la mesure.
Range		Afficher la gamme de mesure actuelle.
Trend plot	ON/OFF	Activer ou désactiver la fonction de tracé de tendance. Cette fonction enregistre les tendances mobiles de tension, courant et résistance dans un délai déterminé.
Zero line value		Lorsque le tracé de tendance est activé, la valeur de la ligne zéro améliore la résolution du tracé de tendance.

INVITES DU SYSTÈME

Définitions des invites du système

1. **Adjustment at Ultimate Limit** (ajustement à la limite ultime) : le bouton de commande multifonction a atteint sa limite de réglage dans l'état actuel. Aucun autre réglage n'est possible. Cette invite apparaît lorsque les réglages de facteur de déviation verticale, base de temps, décalage X, décalage vertical et niveau de déclenchement ont atteint leurs limites maximales.
2. **USB Device Installed** (périphérique USB installé) : ce message apparaît après le branchement d'un périphérique USB sur l'oscilloscope, lorsque la connexion est valide.
3. **USB appareil débranché** USB Device Unplugged : ce message apparaît après le débranchement d'un périphérique USB de l'oscilloscope.
4. **Saving...** (enregistrement...) : cette invite apparaît lorsque l'oscilloscope enregistre une forme d'onde. Une barre de progression s'affiche en bas de l'écran.
5. **Loading...** (chargement en cours...) : cette invite apparaît lors du rappel d'une forme d'onde, cette invite. Une barre de progression s'affiche en bas de l'écran.
6. **Function disabled** (fonction désactivée) cette invite apparaît après une pression sur [ZOOM] avec une base de temps de 5 ns - 100 ns.

DÉPANNAGE

1. Si l'écran de votre oscilloscope reste noir et ne fait apparaître aucun affichage après la mise en marche de l'appareil, procédez comme suit pour trouver la cause :
 - Assurez-vous que le cordon d'alimentation n'est pas endommagé.
 - Branchez l'adaptateur CC et vérifiez si la batterie se trouve dans l'appareil.
 - Vérifiez le branchement du câble d'alimentation.
 - Redémarrez l'appareil après avoir effectué les vérifications mentionnées ci-dessus.
 - Si l'appareil ne parvient toujours pas à se mettre en marche, contactez UNI-T pour demander une assistance.
2. Si aucune forme d'onde ne s'affiche après l'acquisition d'un signal, procédez comme suit pour trouver la cause :
 - Assurez-vous que la sonde est correctement connectée au câble du signal.
 - Assurez-vous que le câble du signal est correctement branché à la BNC (adaptateur de voie).
 - Assurez-vous que la sonde est correctement connectée à l'objet à mesurer.
 - Assurez-vous que l'objet à mesurer génère des signaux (connectez la voie avec les signaux sur la voie à mesurer pour trouver la cause).
 - Redémarrez le processus d'acquisition.
3. L'amplitude de tension de mesure est 10 fois plus importante ou moins importante que la valeur réelle :
 - Assurez-vous que le facteur d'atténuation de la voie correspond à l'atténuation de la sonde sélectionnée.
4. Il y a une forme d'onde mais elle n'est pas stable :
 - Vérifiez le réglage de la source de déclenchement dans le menu de déclenchement. Vérifiez si elle est la même que la voie d'entrée du signal.
 - Vérifier le type de déclenchement : utilisez le déclenchement sur front pour les signaux ordinaires et le déclenchement vidéo pour les signaux vidéo. Un affichage stable d'une forme d'onde stable s'obtient uniquement quand le mode de déclenchement correct est sélectionné.
 - Essayez de modifier l'affichage du couplage sur la suppression des hautes fréquences ou la suppression des basses fréquences pour éliminer tout bruit de hautes et basses fréquences qui interfère avec le déclenchement.

5. Pas d'affichage après avoir appuyé sur [RUN/STOP] (exécuter/arrêt)
 - Vérifier si la détente est réglée sur normale ou unique dans le menu, et si le niveau dépasse la gamme de forme d'onde. Si c'est le cas, déplacez le niveau au centre ou réglez le mode de déclenchement sur AUTO.
 - Appuyer sur [AUTO] pour effectuer le réglage.
6. La vitesse d'affichage est plus lente après l'activation de le temps d'échantillonnage moyen :
 - si l'échantillonnage moyen est réalisé pour plus de 32 fois, la vitesse d'affichage baisse. ce phénomène est normal.
 - Vous pouvez réduire les intervalles d'échantillonnage moyen.
7. Affichage d'une forme d'onde trapézoïdale :
 - ce phénomène est normal. La raison peut être que la gamme de base de temps horizontale est trop limitée. Vous pouvez améliorer le taux des pixels horizontaux et augmenter la qualité de l'affichage en augmentant la base de temps horizontale.
 - Si le type d'affichage est par vecteur, la connexion entre les points d'échantillonnage peut produire une forme d'onde trapézoïdale. Réglez le type d'affichage sur points pour résoudre ce problème.

MISE À JOUR

Mise à jour du programme du produit

- Vous pouvez obtenir le pack de mise à jour du programme auprès de notre département marketing ou en le téléchargeant en ligne sur notre site Web. Utilisez le système de mise à jour du programme intégré de l'oscilloscope pour utiliser la dernière version de ce programme conçue par Tenma et UniTrend.
- Vous devez posséder un oscilloscope compatible fabriqué par Tenma. Pour vérifier le modèle, la version du matériel et la version du logiciel de l'appareil, allez dans le sous-menu des informations du système dans le menu utilisateur.
- Le pack de mise à jour du logiciel qui correspond à la version de modèle et au matériel de l'oscilloscope nécessitant une mise à jour est disponible en ligne sur notre site Web ou auprès de notre département marketing. La version du logiciel doit être ultérieure à celle actuellement installée.
- Préparez un périphérique USB (formatage de disque FAT). Après la décompression du pack de mise à jour de programme, enregistrez-le dans le répertoire racine USB. Le fichier de mise à jour du programme comporte le suffixe « uts ».
- Le type FLASH du pack de mise à jour du programme doit être identique à l'oscilloscope qui doit être mettre à jour.

Procédure de mise à jour

- 1. Éteignez l'oscilloscope puis insérez le périphérique USB contenant le fichier de mise à jour dans la prise hôte USB.
- 2. Appuyez sur [POWER] (mise en marche) pour mettre en marche l'oscilloscope. L'écran de bienvenue du système de mise à jour du programme s'affiche. Le message suivant apparaît, « Bienvenue sur le système de mise à jour du programme USB. Appuyez sur [F5] pour démarrer la mise à jour ou [F1] pour annuler ».
- Suivez les invites à l'écran pour sélectionner le fichier et mettre à jour le programme.

ATTENTION : si l'alimentation est coupée ou que l'appareil est éteint au cours de cette étape de mise à jour du programme, l'oscilloscope ne pourra pas fonctionner normalement. Dans ce cas, vous devrez ré-insérer le périphérique USB et terminer la mise à jour étape par étape en suivant les messages des invites avant que le fonctionnement normal puisse être rétabli.

Au redémarrage de l'oscilloscope après une mise à jour réussie, le système se réinitialise. 30 secondes à 1 minute sont nécessaires avant l'affichage de l'écran de l'opération.

CARACTÉRISTIQUES

- Sauf indication contraire, toutes les spécifications techniques s'appliquent aux sondes avec un réglage d'atténuation de 10X, lorsque l'oscilloscope a été mis en marche depuis 30 minutes à la température ambiante spécifiée.

Échantillonnage			
Modes d'échantillonnage	Temps réel		Temps équivalent
Taux d'échantillonnage	250 Mé/s (72-9355) 500 Mé/s (72-9360) 1 Gé/s (72-9365)		25 Gé/s
Échantillonnage	Échantillonnage, détection de crête, moyen		
Valeur moyenne	Lorsque toutes les voies ont effectué N échantillonnages simultanément, N peut être 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 et 256 au choix.		
Entrée			
Couplage d'entrée	CC, CA, masse		
Impédance d'entrée	1 M Ω \pm 2 % en parallèle avec 21 F \pm 3 pF		
Atténuation de la sonde	1X, 10X, 100X et 1000X		
Tension d'entrée maximale	400 V (crête CC + CA)		
Délai entre les voies (typique)	50 ps		
Horizontal			
Interpolation de forme d'onde	Linéaire		
Longueur d'enregistrement	2 points d'échantillonnage 512k		
Profondeur d'enregistrement	7,5 k		
Gamme de balayage (s/div) à 1-2-5 incrément.	2 ns/div - 50 s/div (200 MHz) ; 5 ns/div - 50 s/div (100 MHz, 60 MHz) ;		
Précision du taux d'échantillonnage et du délai	\pm 50 ppm (tout intervalle de temps \geq 1 ms)		
Intervalle de temps (ΔT) précision de mesure (bande passante complète)	Unique : \pm (1 intervalle de temps d'échantillonnage + 50 ppm x lecture + 0,6 ns) > 16 valeurs moyennes : \pm (1 intervalle de temps d'échantillonnage + 50 ppm x lecture + 0,4 ns)		
Vertical			
Modèle	72-9365	72-9360	72-9355
Bande passante analogique	200 MHz	100 MHz	60 MHz
Bande passante unique	200 MHz	100 MHz	60 MHz
Temps de montée	1,8 ns, \leq 2,3 ns, \leq 3,5 ns, \leq 4,3 ns, \leq 5,8 ns, \leq 8,7 ns, \leq 14 ns		
Convertisseur analogique/numérique	Résolution de 8 bits		
Facteur de reconnaissance de déflexion de gamme VOLTS/DIV	5 mV/div \sim 50 V/div à entrée BNC		
Gamme de déplacement	\pm 10 div		
Limite de bande passante sélectionnable (typique)	20 MHz		

Réponse en basse fréquence (couplage CA, -3 dB)	≤ 10 Hz à la BNC
Précision de gain CC	± 4 % avec une sensibilité verticale de 5 mV/div (échantillonnage ou mode d'échantillonnage moyen) ± 3 % avec une sensibilité verticale de 10 mV/div~5 V/div (échantillon ou mode d'échantillonnage moyen)
Précision de mesure CC (mode d'échantillonnage moyen)	Quand le déplacement vertical est 0 et N ≥ 16 : ± (4 % x lecture + 0,1 div + 1 mV) et 5 mV/div est sélectionné ; ± (3 % x lecture + 0,1 div + 1 mV) et 10 mV/div ~ 50 V/div est sélectionné ; Quand le déplacement vertical n'est pas zéro et N ≥ 16 : ± (3 % x (lecture + lecture du déplacement vertical) + (1 % x lecture du déplacement vertical)) + 0,2 div). Régler de 5 mV/div à 200 V/div plus 2 mV. Valeur de réglage > 200 mV/div à 50 V/div plus 50 mV.
Différence de tension (ΔV) précision de mesure (mode d'échantillonnage moyen)	Dans des conditions d'installation et d'environnement identiques, la différence de tension (ΔV) entre deux points de la forme d'onde après la moyenne de ≥ 16 formes d'ondes acquises est prise : ± (3 % x lecture + 0,05 div)
Déclenchement	
Sensibilité de déclenchement	≤ 1 div
Gamme de niveau de déclenchement	± 5 div du centre de l'écran
Précision du niveau de déclenchement (typique) appliquée aux signaux de ≥ 20 ns de temps de montée ou de descente	± (0,3 div x V/div) à ± 4 div du centre de l'écran)
Capacité de pré-déclenchement	Mode normal/mode balayage, pré-déclenchement/retard de déclenchement La profondeur de pré-déclenchement est réglable
Gamme de retenue	40 ns - 1,5 s
Régler le niveau à 50 % (typique)	Fréquence du signal d'entrée ≥ 50 Hz
Déclenchement sur front :	
Type front	Montée, descente
Déclenchement sur impulsion (pulse trigger)	
Trigger mode	Impulsion positive (inférieure à, supérieure à ou égale) ; Impulsion négative (inférieure à, supérieure à ou égale)
Largeur d'impulsion	40 nS – 6,4 s
Déclenchement sur vidéo	
Sensibilité de déclenchement (déclenchement sur vidéo, typique)	2 div crête à crête
2 div format du signal crête à crête et fréquence de la ligne/du champ (type de déclenchement sur vidéo)	Prend en charge le standard NTSC et PAL Gamme de ligne : 1-525 (NTSC) et 1-625 (PAL)
Déclenchement alternatif	
Déclenchement A	Front, impulsion, vidéo
Déclenchement B	Front, impulsion, vidéo

Mesure		
Courseur	Mode manuel	Différence de tension (ΔV) entre curseurs, différence de temps (ΔT) entre curseurs, ΔT compte à rebours (Hz)(1/ ΔT)
Mesure automatique	L'affichage du curseur est autorisé pendant la mesure automatique. 27 mesures au total : crête à crête, amplitude, maximum, minimum, supérieur, inférieur, moyen, moyenne, valeur efficace, dépassement, en amont, fréquence, cycle, temps de montée, temps de descente, impulsion positive, impulsion négative, rapport cyclique positif, rapport cyclique négatif, retard de montée et retard de descente.	
Mesure de paramètre personnalisé	3 types	
Fonctions mathématiques	+, -, X, ÷ Interne : 10 groupes de formes d'ondes et 10 réglages.	
Enregistrement des formes d'ondes	10 groupes et 10 réglages	
FFT	Fenêtre	Hanning, Hamming, Blackman-Harris, Rectangle
	Points d'échantillonnage	1024 points
Figure de Lissajous	Déphasage	± 3 degrés
Affichage		
Type d'affichage	cristaux liquides diagonale de 145 mm (5,7 pouces)	
Résolution de l'affichage	320 à l'horizontal par 240 pixels à la verticale	
Zone d'affichage de la forme d'onde	Latérale 12 div, 25 points/div longitudinale 8 div, 25 point/div	
Affichage	Ajustable	
Intensité du rétroéclairage (typique)	300 nit	
Langues de l'affichage	Chinois simplifié, chinois traditionnel, anglais	
Fonctions de l'interface		
Réglage standard	1 hôte USB	
Réglage standard		
Multimètre numérique		
Tension CC	Gamme : 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V, 1000 V Précision : ± (1 % + 5 caractères de quantification)	
Tension CA	Gamme : 600 mV, 6 V, 60 V, 750 V Précision : ± (1,2 % + 5 caractères de quantification)	
Résistance	Gamme : 600 Ω, 6 kΩ, 60 kΩ, 600 kΩ, 6 MΩ, 60 MΩ Précision : ± 60 MΩ (1,5 % + 3 caractères de quantification) Autres : ± (1,2 % + 3 caractères de quantification)	
Test activé/désactivé	Oui	
Mesure de diode	Oui	
Convertisseur courant CC de courant en tension externe	Gamme : 6 mA 60 mA, 600 mA, 6 A, 10 A Précision : ± 6 ma-600 mA (1 % + 5 caractères de quantification) 6 A, 10 A ± (1,2 % + 5 caractères de quantification)	

Mesure de courant CA (module externe)	Portée : 6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 mA, 10 A Précision : $\pm 2\%$ + 5 caractères de quantification
Mesure de la capacité	Gamme : 6 nF, 60 nF, 600 nF, 6 uF, 60 uF, 600 uF, 6 mF Précision : ± 6 nF (4% + 10 caractères de quantification) 6 mF $\pm 5\%$ + 10 caractères de quantification) Autres : $\pm 4\%$ + 10 caractères de quantification)
Modes de mesure	Auto/manuel (seul le mode manuel est disponible pour la mesure du courant)
Nombre d'affichage maximal	5999
Source d'alimentation	
Tension secteur	100-240 V CA valeur efficace 45 - 440 Hz, CAT II
Consommation d'énergie	Moins de 20 VA.
Alimentation en courant continu	72-9355 / 72-9360 : 3 h / 72-9365 : 2 h
Environnement	
Température	Fonctionnement : 0°C - 40°C (32°F - 104°F) Entreposage -20°C - 60°C (4°F - 140°F)
Procédé de refroidissement	Refroidissement naturel
Humidité	< 35°C: $\leq 90\%$ HR (< 95°F $\leq 90\%$ HR) + 35°C ~ 40°C : $\leq 60\%$ HR (< 95°F ~ 104°F $\leq 60\%$ HR)
Altitude	Fonctionnement : moins de 3000 m Hors fonctionnement : moins de 15 000 m
Dimensions	
Largeur	168 mm
Hauteur	268 mm
Profondeur	60 mm
Poids	Appareil uniquement 1,8 k, 4,5 kg au total
Indice de protection	IP2X
Intervalle d'ajustement	L'intervalle de calibrage recommandé est d'un an

ENTRETIEN

Nettoyage

- Essuyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ou de solvants pour le nettoyage. Déconnectez préalablement l'alimentation secteur.
- Nettoyez occasionnellement les extrémités des sondes de mesure, car la saleté sur les sondes peut affecter la précision de la lecture.
- Prenez des précautions pour éviter de rayer l'écran en verre lors du nettoyage de l'écran LCD.
- Ne laissez pas l'oscilloscope dans un endroit où l'écran LCD sera exposé à une forte lumière directe du soleil pendant de longues périodes.



INFORMATIONS SUR L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS PROVENANT D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES.

Lorsque ce produit a atteint la fin de sa durée de vie, il doit être traité comme un déchet d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Les produits DEEE ne doivent pas être mélangés avec les déchets ménagers. Le traitement, la récupération et le recyclage des matériaux utilisés doivent être effectués séparément. Contactez les autorités locales pour obtenir plus d'informations sur les programmes de recyclage disponibles dans votre région.

Fabriqué en Chine. PR2 9PP
Man Rev 1.0

