

MSO série 5

Fiche technique de l'oscilloscope à signaux mixtes

L'écran le plus large. Le plus de voies. La meilleure expérience.



La force des nombres

Voies d'entrée

- 4,6 ou 8 entrées FlexChannel®
- Chaque FlexChannel fournit une entrée de signal analogique ou huit entrées logiques numériques avec sonde logique TLP058.

Bande passante

- 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz (mise à niveau possible)

Fréquence d'échantillonnage (toutes les voies analogiques/numériques)

- Temps réel : 6,25 G éch./s
- Interpolé : 500 G éch./s

Longueur d'enregistrement (toutes les voies analogiques/numériques)

- 62,5 millions de points en standard
- 125 millions de points avec la mise à niveau en option

Taux de capture de signaux

- > 500 000 signaux/s

Résolution verticale

- CAN 12 bits
- Jusqu'à 16 bits en mode Haute résolution

Types de déclenchement standard

- Front, Largeur de pulse, Runt, Temps de maintien, Fenêtre, Logique, Setup et Hold, Temps de montée/descente, Bus parallèle, Séquence

Analyse standard

- Curseurs : Forme d'onde, Barres V, Barres H, Barres V&H
- Mesures : 36
- FastFrame™ : mode d'acquisition à mémoire segmentée avec une vitesse maximum de déclenchement > 5 000 000 de signaux par seconde
- Tracés : Évolution chronologique, Histogramme et Spectre
- Fonctions mathématiques : arithmétique basique sur la forme d'onde, FFT et éditeur d'équations avancé
- Recherche : sur n'importe quel critère de déclenchement
- Gigue : TIE et Bruit de phase

Analyse en option ¹

- Analyses avancées de la gigue et des diagrammes de l'œil
- Analyse avancée de la puissance

Décodage, analyse et déclenchement de bus série en option ¹

- I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, SENT, USB 2.0, Ethernet, I²S, LJ, RJ, TDM, MIL-STD-1553 et ARINC 429

Générateur de fonctions arbitraires ¹

- Génération de signal 50 MHz
- Types de forme d'onde : arbitraire, sinusoïdale, carré, impulsion, rampe, triangle, niveau DC, gaussienne, Lorentz, montée/descente exponentielle, sin(x)/x, bruit aléatoire, demi-sinus verse, cardiaque

Voltmètre numérique ²

- Mesures de tension RMS DC+AC, DC, AC 4 digits

Compteur de fréquence de déclenchement ²

- 8 digits

Écran

- 15,6 pouces (396 mm), couleur, TFT
- Résolution haute définition (1 920 x 1 080)
- Écran tactile capacitif (multipoint)

Connectivité

- Hôte USB (7 ports) , appareil USB (1 port), LAN (Ethernet Base-T 10/100/1000 ; conforme LXI), Display Port, DVI-D, sortie vidéo

e*Scope ^{®3}

- Affichez et contrôlez l'oscilloscope à distance via une connexion réseau au moyen d'un navigateur Web standard.

Sondes standard

- Une sonde de tension passive 10 MΩ avec moins de 4 pF de charge capacitive par voie

Garantie

- Garantie standard de 3 ans, avec contrats de protection totale en option

Dimensions

- H 309 mm x L 454 mm x P 204 mm
- Poids : < 11,4 kg

Grâce à son interface tactile novatrice, le plus grand écran haute définition du secteur et 4, 6 ou 8 entrées FlexChannel® qui vous permettent de mesurer un signal analogique ou huit signaux numériques par voie, l'oscilloscope MSO série 5 est prêt à relever tous les défis, d'aujourd'hui et de demain. Il établit une nouvelle norme en termes de performances, d'analyse et d'expérience utilisateur globale.

¹ En option et possibilité de mise à niveau.

² Gratuit avec l'enregistrement du produit

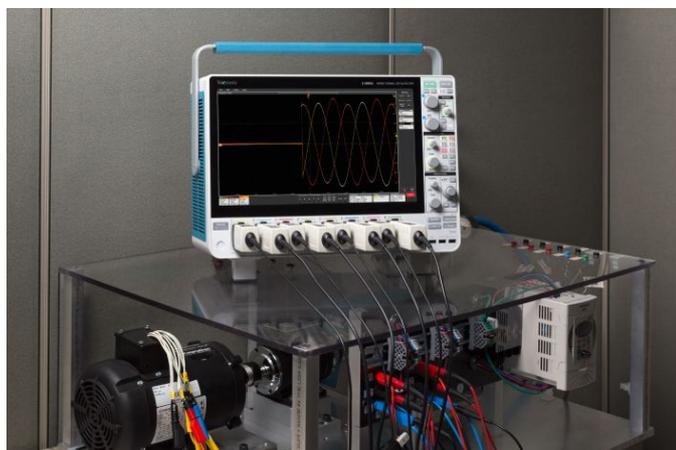
³ Actuellement indisponible sur les instruments avec l'option 5-WIN, SUP5-WIN installée (Microsoft Windows 10).

Ne laissez plus jamais un nombre de voies insuffisant ralentir votre processus de vérification et de débogage !

L'oscilloscope MSO série 5 offre une visibilité améliorée sur les systèmes complexes, en proposant des modèles à quatre, six et huit voies, dotés d'un grand écran 15,6" haute définition (1 920 x 1 080). Nombre d'applications, telles que les systèmes embarqués, les appareils électroniques à alimentation triphasée, les équipements électroniques automobiles, la conception d'alimentations électriques et les convertisseurs de puissance DC-DC, nécessitent d'observer plus de quatre signaux analogiques, afin de vérifier et de caractériser les performances de l'appareil, et de résoudre les problèmes système complexes.

La plupart des ingénieurs se sont déjà retrouvés dans une situation de débogage d'un problème particulièrement complexe, souhaitant bénéficier d'une meilleure visibilité sur le système et d'un contexte plus large, avec malheureusement un oscilloscope limité à deux ou quatre voies analogiques. L'utilisation d'un deuxième oscilloscope va de pair avec un travail supplémentaire d'alignement des points de déclenchement, la difficulté à déterminer la relation de synchronisation entre les deux écrans et un casse-tête documentaire.

Et si vous imaginiez qu'un oscilloscope de six et huit voies coûtait 50 % à 100 % de plus qu'un instrument à quatre voies, vous serez agréablement surpris de découvrir que le surcoût n'est que de 25 % environ pour les modèles à six voies et de 67 % environ pour les modèles à huit voies. Les voies analogiques supplémentaires sont en outre rapidement rentabilisées, en vous permettant de terminer vos projets actuels et futurs dans les temps.



Mesures de tension sur un moteur triphasé indiquant les tensions d'entrée en triphasé après le démarrage.

La technologie FlexChannel® offre une flexibilité optimale et une visibilité élargie sur le système.

Le modèle MSO série 5 réinvente la définition d'un oscilloscope à signal mixte (MSO). La technologie FlexChannel permet d'utiliser chacune des entrées de l'instrument comme voie analogique ou comme ensemble de huit voies numériques. La conversion s'effectue simplement en fixant une sonde logique TLP058 à l'entrée de votre choix. Imaginez la flexibilité et les possibilités de configuration que cela représente !

Avec un modèle FlexChannel à huit entrées, vous pouvez ainsi configurer huit signaux analogiques et aucun signal numérique. Ou sept signaux analogiques et huit numériques. Ou six signaux analogiques et 16 signaux numériques, cinq analogiques et 24 numériques, etc. Vous pouvez modifier la configuration à tout moment en ajoutant ou en supprimant simplement les sondes logiques TLP058, de façon à avoir toujours le nombre de voies numériques souhaité.

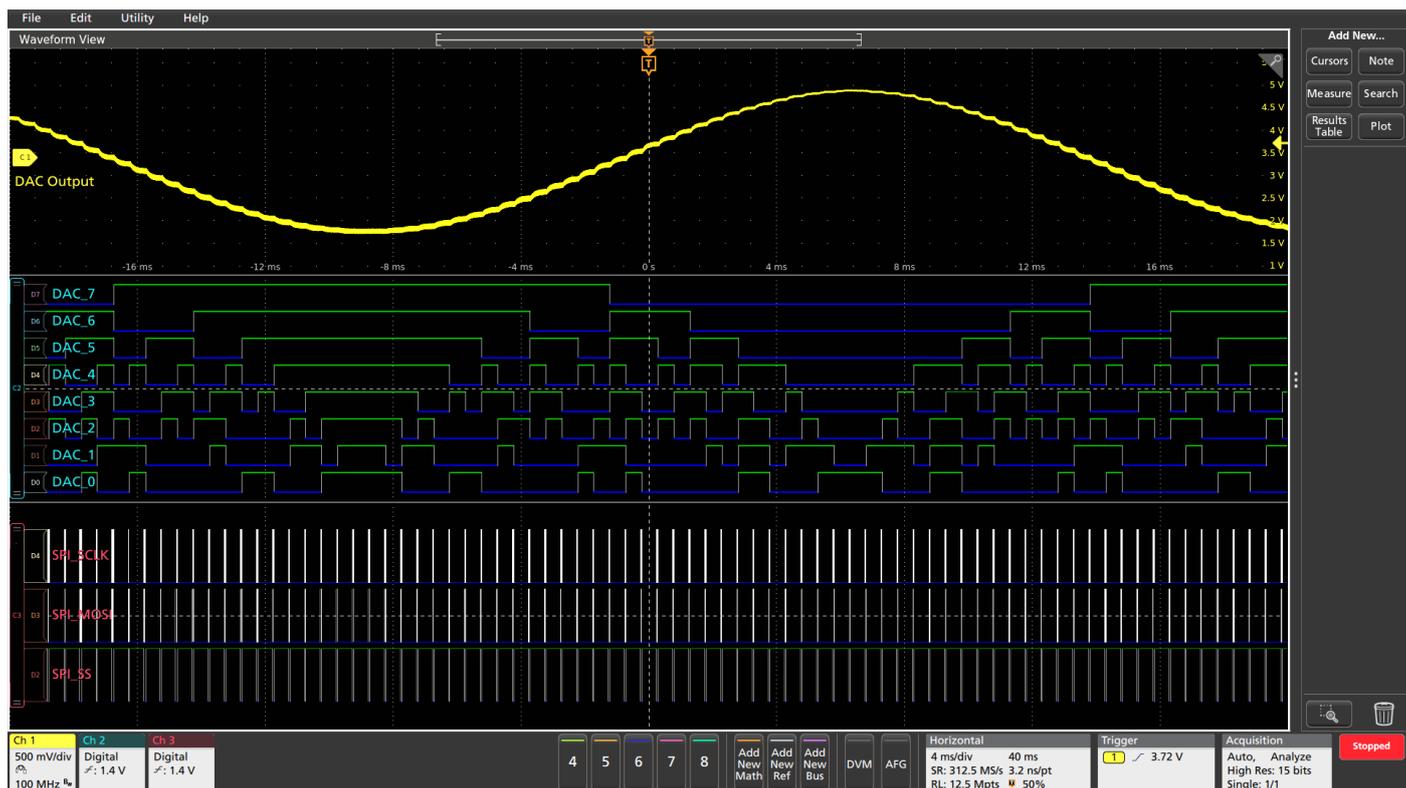


Bénéficiez d'une flexibilité optimale avec la technologie FlexChannel. Chaque entrée peut être configurée pour une voie analogique ou huit voies numériques, suivant le type de sonde utilisé.

Le modèle MSO série 5 permet un niveau d'intégration inédit des voies numériques. Les voies numériques partagent la même fréquence d'échantillonnage élevée (jusqu'à 6,25 G éch./s), pour une résolution temporelle fine, et une longueur d'enregistrement élevée (jusqu'à 25 millions de points) pour les temps de capture longs, comme sur les voies analogiques. Les modèles d'oscilloscope MSO précédents imposaient des compromis, du fait que les voies numériques présentaient des fréquences d'échantillonnage plus faibles ou des longueurs d'enregistrement plus courtes que les voies analogiques.



La sonde TLP058 offre huit entrées numériques haute performance. Vous pouvez connecter autant de sondes TLP058 que vous le souhaitez, pour obtenir un maximum de 64 voies numériques.



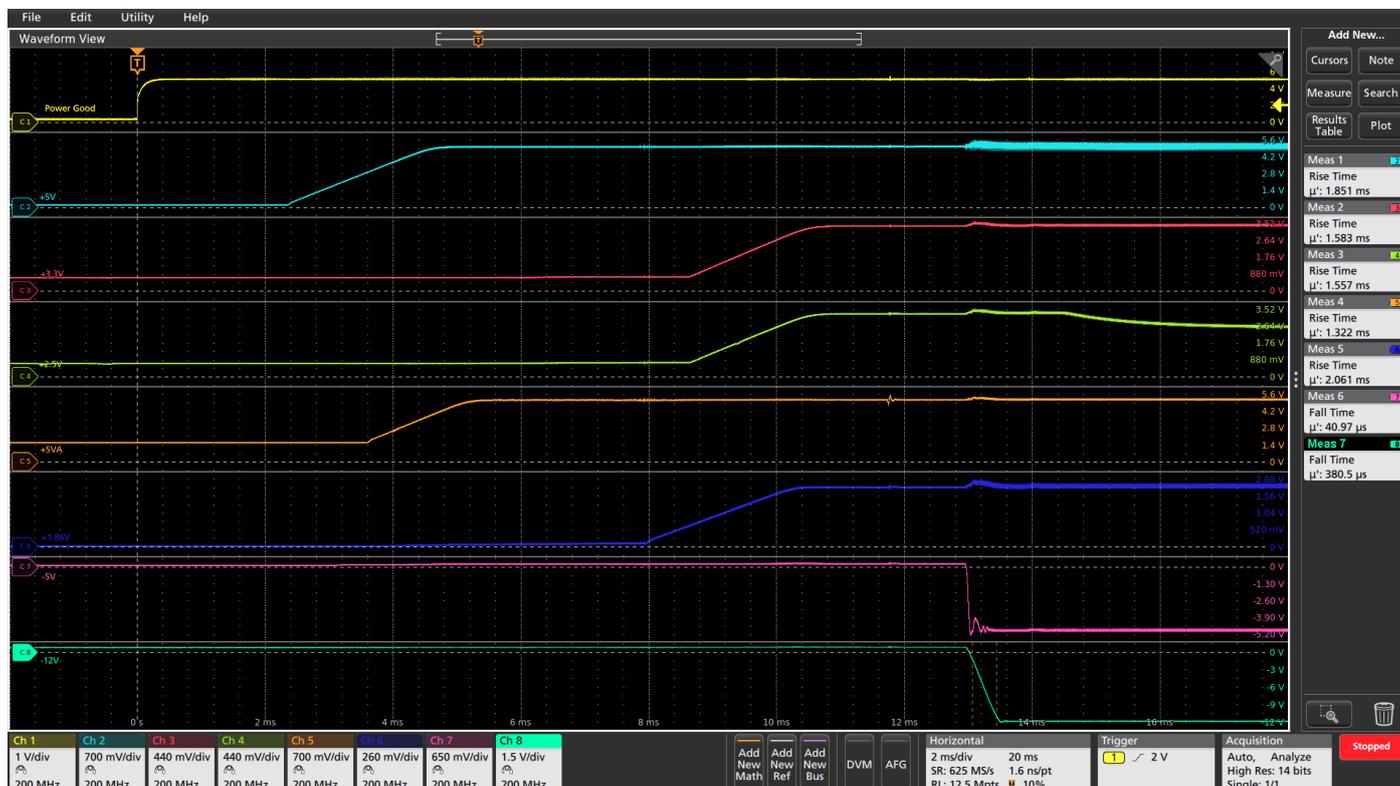
Sur FlexChannel 2, une sonde logique TLP058 est connectée aux huit entrées d'un convertisseur numérique-analogique (DAC). Notez le code couleur vert (1) et bleu (0). Une autre sonde logique TLP058 sur FlexChannel 3 analyse le bus SPI du DAC. Les fronts blancs indiquent que des informations haute fréquence sont disponibles, en effectuant un zoom avant ou en appliquant une vitesse de balayage plus élevée jusqu'à l'acquisition suivante.

Les tracés numériques à code couleur permettent de déterminer facilement si un signal logique correspond à un zéro ou un 1, même lorsque le tracé est plat à l'écran. Les 1 sont affichés en vert et les 0 en bleu. Un équipement de détection novateur à transition multiple indique lorsque plusieurs transitions ont lieu sur un intervalle d'échantillonnage. Une barre blanche située sur le tracé indique que des informations supplémentaires sont disponibles, accessibles en appliquant un zoom avant ou en effectuant l'acquisition à des fréquences d'échantillonnage plus élevées. Souvent, le zoom avant révèle un parasite qui n'était pas visible auparavant. Il est possible de définir des seuils distincts pour chaque voie numérique, vous permettant d'observer facilement différentes familles logiques, et ce contrairement à d'autres oscilloscopes à signal mixte qui ne possèdent qu'un ou deux seuils partagés pour l'ensemble des voies numériques.

Une fonctionnalité d'affichage du signal sans précédent

Le remarquable écran 15,6" (396 mm) du modèle MSO série 5 est le plus grand du marché, offrant une zone d'affichage deux fois supérieure à celle d'un oscilloscope à écran 10,4" (264 mm). Cet écran à la résolution optimale Full HD (1 920 x 1 080) vous permet d'afficher simultanément un grand nombre de signaux, tout en laissant de la place pour les mesures et analyses critiques.

La zone d'affichage a été optimisée afin de garantir un espace vertical maximum pour les formes d'onde. La barre Results (Résultats) située à droite de l'écran peut être masquée pour afficher les formes d'onde en pleine largeur.



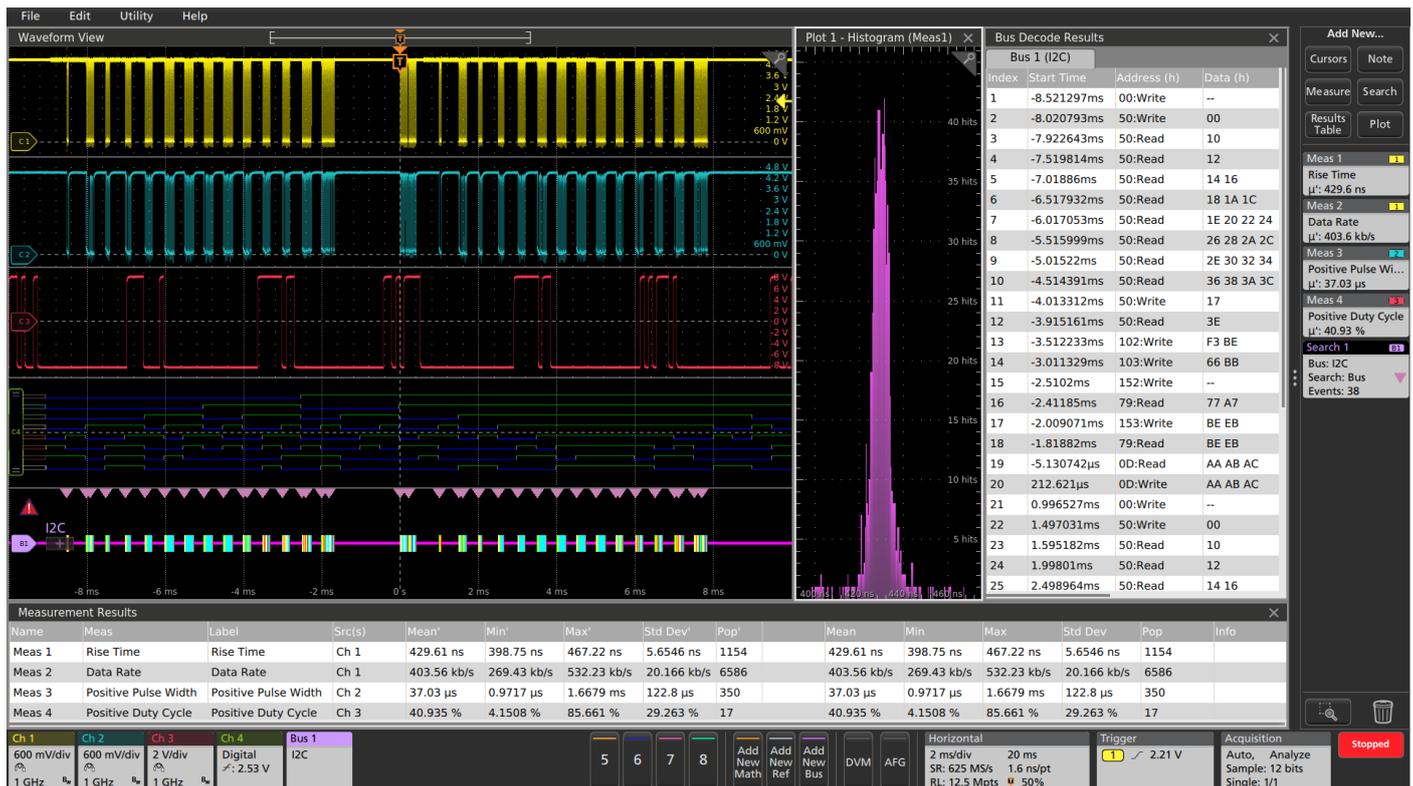
Le mode d'affichage empilé permet de présenter de façon visible toutes les formes d'onde, en conservant une résolution ADC maximum sur chaque entrée, pour des mesures les plus précises possibles.

L'oscilloscope MSO série 5 propose un nouveau mode d'affichage empilé révolutionnaire. Historiquement, les oscilloscopes ont toujours présenté tous les signaux les uns sur les autres, dans le même réticule, imposant de délicates gymnastiques :

- Pour que chaque signal soit visible, vous devez donc ajuster l'échelle verticalement et positionner chaque signal de façon à ce qu'ils ne se chevauchent pas. Chaque signal utilise un faible pourcentage de la plage ADC disponible, ce qui donne des mesures moins précises.
- Pour garantir la précision des mesures, vous devez ajuster l'échelle verticalement et positionner chaque signal de façon à ce qu'il couvre la totalité de l'écran. Les signaux se chevauchent, ce qui rend difficile de distinguer les détails de chacun.

Le nouveau mode d'affichage empilé élimine toutes ces contraintes. Il ajoute et supprime automatiquement des « tranches » horizontales de signal (réticules supplémentaires) à mesure que les signaux sont créés et supprimés. Chaque tranche couvre la totalité de la plage ADC du signal. Les signaux sont visuellement séparés les uns des autres, tout en couvrant la totalité de la plage ADC, offrant une visibilité et une précision optimales. Et tout se fait automatiquement, à mesure que les signaux sont ajoutés ou supprimés !

Le grand écran du modèle MSO série 5 offre également un espace d'affichage pour les éléments annexes aux signaux : les tracés, les tableaux de résultats de mesure, les tableaux de décodage de bus, et bien plus encore. Vous pouvez en outre facilement redimensionner et déplacer les différentes vues, en fonction de vos besoins.



Affichage de trois voies analogiques, huit voies numériques, une forme d'onde de bus série décodé, un tableau de résultats de paquet série décodé, quatre mesures, un histogramme de mesure, un tableau de résultats de mesure avec des courants, et une recherche sur les événements de bus série ; et tout ça en même temps !

Une interface utilisateur particulièrement simple qui vous permet de vous concentrer sur la tâche à accomplir

Barre Settings (Paramètres) : principaux paramètres et gestion du signal

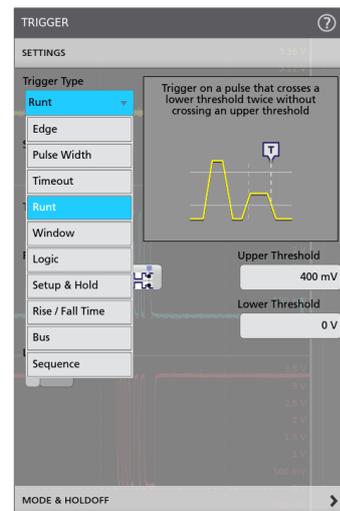
Les paramètres de signaux et de fonctionnement de l'oscilloscope s'affichent dans une série de « vignettes », situées dans la barre Settings (Paramètres) placée en bas de l'écran, sur toute la longueur. La barre Settings (Paramètres) permet un accès immédiat aux principales fonctions de gestion du signal. D'une simple pression du doigt, vous pouvez ainsi :

- Activer des voies
- Ajouter des signaux mathématiques
- Ajouter des signaux de référence
- Ajouter des signaux de bus
- Activer le générateur de fonctions arbitraires (AFG) intégré
- Activer le voltmètre numérique (DVM) intégré

Barre Results (Résultats) : analyse et mesures

La barre Results (Résultats) située à droite de l'écran permet d'accéder instantanément aux outils d'analyse les plus courants, tels que les curseurs, les mesures, les recherches, les tableaux de résultats de mesure et de décodage bus, les tracés et les notes.

Les vignettes de voltmètre, de mesure et de résultats de recherche s'affichent dans la barre Results (Résultats), sans encombrer la zone d'affichage du signal, le cas échéant. Pour agrandir cette zone d'affichage, il est cependant possible de masquer la barre Results (Résultats), puis de la rappeler dès qu'elle est nécessaire.



Pour accéder aux menus de configuration, il vous suffit d'appuyer deux fois sur l'élément souhaité, à l'écran. Ici, l'utilisateur a appuyé sur la vignette Trigger (Déclenchement) pour ouvrir le menu de configuration du déclenchement.

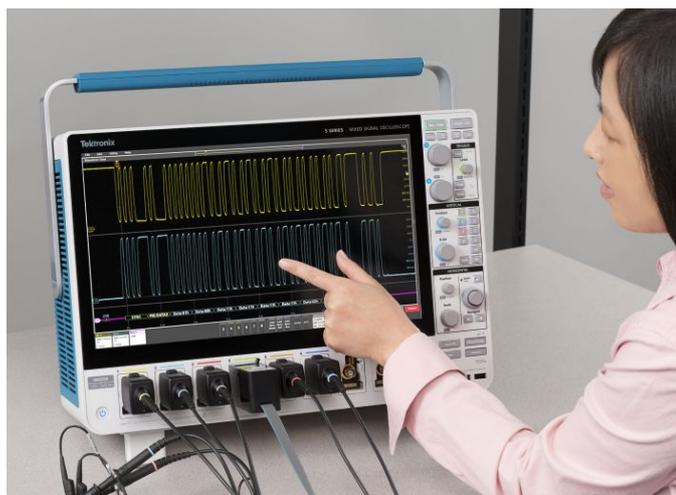
Une interaction tactile enfin au point !

Cela fait des années que les oscilloscopes sont dotés d'écrans tactiles, mais cette fonction a toujours été un ajout après-coup. Sur le modèle MSO série 5, l'écran tactile capacitif de 15,6" a été intégré pour offrir la première interface d'oscilloscope véritablement conçue pour un fonctionnement tactile.

Vous retrouvez ainsi sur votre instrument des interactions tactiles similaires à celles des téléphones et des tablettes, ce qu'on peut attendre d'un appareil tactile.

- Faites glisser les formes d'onde vers la gauche/droite ou vers le haut/bas, afin d'ajuster leur position horizontale et verticale ou d'effectuer un panoramique sur une vue zoomée.
- Rapprochez ou écartez vos doigts pour changer d'échelle ou effectuer un zoom avant/arrière, dans le sens horizontal ou vertical.
- Faites glisser des éléments dans la corbeille pour les supprimer.
- Faites glisser votre doigt de droite à gauche pour afficher la barre Results (Résultats) masquée ou de haut en bas pour accéder aux menus situés dans le coin supérieur gauche de l'écran.

Les commandes réactives et simples de la face avant vous permettent d'effectuer les réglages souhaités à l'aide des boutons et molettes habituels. Vous pouvez également ajouter une souris ou un clavier, pour un troisième mode d'interaction.



L'interaction avec l'écran tactile capacitif de l'instrument est similaire à celle d'un smartphone ou d'une tablette.

Un vrai souci du détail dans les commandes de la face avant

Traditionnellement, la face avant d'un oscilloscope est composée pour moitié d'un écran d'affichage et pour moitié d'un panneau de commande. Cependant, l'écran de l'oscilloscope MSO série 5 représente 85 % de la face avant de l'instrument. Pour obtenir une telle configuration, la face avant a été rationalisée de manière à ne conserver que les commandes essentielles, nécessaires à une utilisation simple et intuitive, avec un nombre réduit de boutons de menu permettant d'accéder directement aux autres fonctions grâce à des objets sur l'écran.

Des voyants LED à code couleur entourent d'un ruban lumineux les boutons de commande, indiquant la source de déclenchement, ainsi que la position/l'échelle verticale. De larges boutons dédiés Run/Stop (Démarrer/Arrêter) et Single Sequence (Séquence unique) sont visibles et accessibles en haut à droite de l'appareil. D'autres fonctions sont également accessibles sur le panneau de commande avant, à l'aide de boutons dédiés : Force Trigger (Forcer le déclenchement), Trigger Slope (Pente de déclenchement), Trigger Mode (Mode de déclenchement), Default Setup (Configuration par défaut), Autoset (Réglage auto) et Quick-save (Enregistrement rapide).



La face avant, efficace et intuitive, donne accès aux commandes essentielles tout en laissant la place au superbe écran haute définition de 15,6".

Windows ou pas, à vous de choisir !

Le modèle MSO série 5 est le premier oscilloscope du marché à offrir la possibilité d'intégrer le système d'exploitation Microsoft Windows™. Le panneau situé dans la partie inférieure de l'instrument donne accès à un connecteur permettant de raccorder un disque SSD (Solid State Drive). Si aucun disque SSD n'est connecté, l'instrument démarre en mode oscilloscope seul, et ne permet pas d'installer ni d'exécuter d'autres programmes.

Lorsqu'un disque SSD est connecté, l'instrument démarre en configuration ouverte Windows 10, ce qui vous permet de réduire l'application oscilloscope et d'accéder à un bureau Windows standard via lequel vous pouvez installer et exécuter diverses applications sur l'oscilloscope. Vous pouvez également raccorder des moniteurs supplémentaires et étendre votre bureau.

Que vous choisissiez ou non d'exécuter Windows, l'oscilloscope fonctionne exactement de la même manière, avec la même ergonomie et la même interaction avec l'interface utilisateur.

Il vous faut une densité de voie plus élevée ?

Le MSO série 5 est également disponible dans un facteur de forme à profil bas, le MSO58LP. Avec huit voies d'entrée 1 Ghz et une entrée de déclenchement auxiliaire, le tout dans un package 2U et des CAN 12 bits, le MSO série 5 à profil bas définit une nouvelle norme en matière de performances dans les applications où des densités de voies extrêmes sont nécessaires.

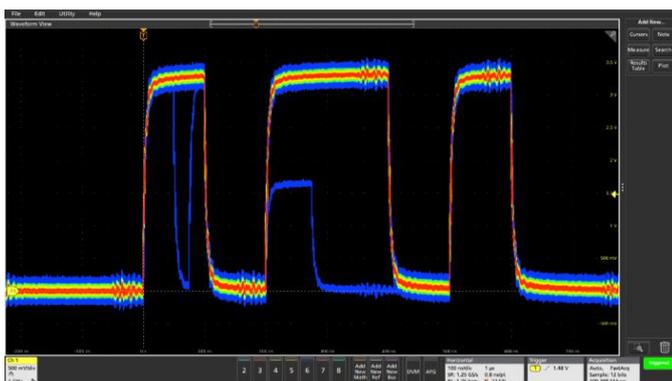


Des performances hors norme

Avec une bande passante analogique de 2 GHz, des fréquences d'échantillonnage atteignant 6,25 G éch./s, un nombre d'échantillons standard de 62,5 millions et un convertisseur analogique-numérique 12 bits, l'oscilloscope MSO série 5 offre les performances dont vous avez besoin pour capturer des signaux avec la meilleure fidélité et la meilleure résolution possibles, permettant d'afficher les détails les plus infimes.

Technologie à phosphore numérique avec capture rapide de signaux FastAcq™

Pour déboguer un problème de conception, vous devez d'abord l'identifier. La technologie à phosphore numérique avec FastAcq offre un aperçu rapide du fonctionnement réel de votre système. Grâce à sa vitesse d'acquisition de signaux élevée (supérieure à 500 000 signaux par seconde), vous avez davantage de chances de pouvoir visualiser les problèmes rares qui se produisent dans les systèmes numériques : petites impulsions, parasites, problèmes de temporisation, etc. Pour améliorer la visibilité de ces événements rares, l'intensité variable permet d'indiquer la fréquence des phénomènes transitoires rares par rapport aux caractéristiques normales des signaux.



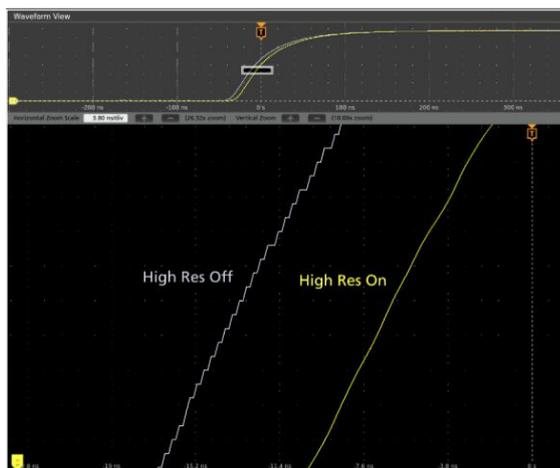
La vitesse d'acquisition de signaux élevée de la fonction FastAcq vous permet de détecter les problèmes rares qui se produisent dans les systèmes numériques.

La meilleure résolution verticale du secteur

L'oscilloscope MSO série 5 offre les performances nécessaires pour capturer les signaux qui vous intéressent, tout en minimisant les effets du bruit indésirable lorsque vous souhaitez capturer des signaux de haute amplitude en visualisant les plus petits détails du signal. Le modèle MSO série 5 est centré sur des convertisseurs analogique-numérique 12 bits (ADC) offrant une résolution verticale 16 fois supérieure à celle des convertisseurs traditionnels 8 bits.

Le nouveau mode haute résolution applique un filtre matériel à réponse impulsionnelle finie (FIR) novateur, basé sur la fréquence d'échantillonnage sélectionnée. Ce filtre FIR maintient la bande passante la plus élevée possible pour cette fréquence d'échantillonnage, tout en empêchant le crénelage et en éliminant le bruit au niveau des convertisseurs ADC et des amplificateurs de l'oscilloscope au-delà de la bande passante utilisable pour la fréquence d'échantillonnage sélectionnée. Le mode Haute résolution offre toujours au moins 12 bits de résolution verticale et peut atteindre 16 bits aux fréquences d'échantillonnage ≤ 125 M éch./s.

Les nouveaux amplificateurs frontaux à faible bruit améliorent la capacité du modèle MSO série 5 à déterminer les détails les plus fins du signal.



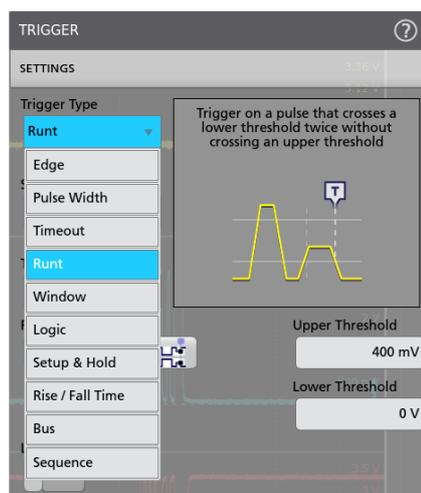
Le convertisseur analogique-numérique 12 bits du modèle MSO série 5, associé au nouveau mode haute résolution, permet d'offrir la meilleure résolution verticale du marché.

Déclenchement

La détection d'une défaillance dans un appareil est seulement la première étape. Vous devez ensuite capturer l'événement qui permettra d'identifier son origine. Le modèle MSO série 5 propose une palette complète de déclenchements évolués, tels que :

- Runt
- Logique
- Largeur de pulse
- Fenêtre
- Temps de maintien
- Temps de montée/descente
- Violation du Setup et Hold
- Paquet série
- Données parallèles
- Séquence

Grâce à une longueur d'enregistrement allant jusqu'à 125 millions de points, vous pouvez capturer de nombreux événements intéressants, voire des milliers de paquets série, au cours d'une seule acquisition, offrant une résolution élevée pour zoomer sur des détails précis du signal et enregistrer des mesures fiables.



La grande variété de types de déclenchement et l'aide contextuelle disponible dans le menu de déclenchement permettent d'isoler plus facilement que jamais l'événement souhaité.

Des tests précis par sonde à haut débit

Les sondes de tension passives de la série TPP intégrées sur chaque modèle MSO série 5 offrent tous les avantages des sondes universelles, à savoir une large plage dynamique, des options de connexion flexibles et une conception mécanique robuste, tout en offrant les performances des sondes actives. La bande passante analogique jusqu'à 1 GHz vous permet d'afficher les composantes haute fréquence de vos signaux, tandis que la charge capacitive extrêmement faible de 3,9 pF minimise les effets indésirables pour vos circuits et supporte plus facilement les grandes longueurs de câble de masse.

De plus, une version 2X à faible atténuation des sondes TPP est disponible en option pour mesurer les basses tensions. Contrairement aux autres sondes passives à faible atténuation, la sonde TPP0502 est dotée d'une bande passante élevée (500 MHz), ainsi que d'une faible charge capacitive (12,7 pF).



L'oscilloscope MSO série 5 est proposé de série avec une sonde TPP0500B (modèles 350 MHz et 500 MHz) ou TPP1000 (modèles 1 GHz et 2 GHz) par voie.

Interface de la sonde TekVPI

L'interface de la sonde TekVPI® est une référence en matière de simplicité d'utilisation. Nombre de sondes TekVPI, outre leur connexion fiable et sûre, sont équipées de voyants d'état et de commandes, ainsi que d'un bouton de menu pour sonde situé directement sur le boîtier de compensation. Ce bouton affiche un menu de sonde sur l'écran de l'oscilloscope, avec tous les réglages et commandes correspondant à la sonde. L'interface TekVPI permet la connexion directe des sondes de courant sans alimentation séparée. Les sondes TekVPI peuvent se commander à distance par interface USB ou via un réseau local (LAN), offrant ainsi des solutions polyvalentes pour les systèmes de test automatique. L'oscilloscope MSO série 5 offre jusqu'à 80 W de puissance pour les connecteurs de la face avant, une puissance suffisante pour alimenter toutes les sondes TekVPI connectées sans avoir besoin d'une alimentation complémentaire.

IsoVu™ : système de mesure isolé

Que ce soit pour concevoir un onduleur, optimiser une alimentation électrique, tester des voies de communication, effectuer des mesures sur une résistance shunt, déboguer des problèmes d'EMI ou d'ESD, ou encore tenter d'éliminer des boucles de terre dans votre installation de test, les ingénieurs ont souvent dû jusqu'à présent avancer en aveugle dans leurs tâches de conception, de débogage, d'évaluation et d'optimisation, du fait des interférences en mode commun.

La technologie révolutionnaire IsoVu™ de Tektronix utilise les communications optiques et l'alimentation par la fibre pour garantir une isolation galvanique totale. Combinée au modèle MSO série 5 et à son interface TekVPI, vous obtenez le premier et unique système de mesure capable de résoudre avec précision les signaux différentiels à bande passante élevée, en présence de tensions de mode commun importantes, avec les caractéristiques suivantes :

- Isolation galvanique totale
- Bande passante jusqu'à 1 GHz
- Réjection de mode commun 1 million pour 1 (120 dB) à 100 MHz

- Réjection de mode commun 10 000 pour 1 (80 dB) en bande passante maximale
- Plage dynamique différentielle jusqu'à 2 500 V
- Plage de tension de mode commun 60 kV



Le système TIVM IsoVu™ de Tektronix offre une solution de mesure galvaniquement isolée idéale pour mesurer précisément les signaux différentiels jusqu'à 2 500 V crête, à large bande passante, en présence d'importantes tensions de mode commun. Ses performances de réjection de mode commun sur sa bande passante sont exceptionnelles.

Une analyse complète pour des résultats rapides

Analyse de signaux de base

Pour vérifier que les performances de votre prototype sont conformes aux simulations et répondent aux objectifs de conception du projet, une analyse minutieuse est nécessaire, qui peut aller d'un simple contrôle des temps de montée et des largeurs d'impulsion à une analyse avancée des pertes de puissance, la caractérisation des horloges système et la recherche des sources de bruit.

Le modèle MSO série 5 propose une palette complète d'outils d'analyse standard, qui incluent :

- Des curseurs à l'écran et sur les signaux
- 36 mesures automatisées : les résultats de mesure incluent toutes les instances dans l'enregistrement, la possibilité de naviguer d'une occurrence à la suivante et une visualisation immédiate du résultat minimum ou maximum trouvé dans l'enregistrement

- Un signal mathématique de base
- Une analyse FFT
- Une fonction de signal mathématique avancée, comprenant la modification des équations arbitraires avec des filtres et des variables
- La mémoire segmentée de FastFrame™ vous permet d'optimiser l'utilisation de la mémoire d'acquisition de l'oscilloscope en capturant plusieurs événements de déclenchement dans un seul enregistrement tout en éliminant les larges intervalles de temps entre les événements intéressants. Visualisez et mesurez les segments individuellement ou superposés.

Les tableaux de résultats de mesure fournissent des vues statistiques complètes sur les résultats, pour l'acquisition en cours comme pour l'ensemble des acquisitions.



Utilisation de mesures automatisées pour caractériser l'augmentation de l'alimentation électrique.

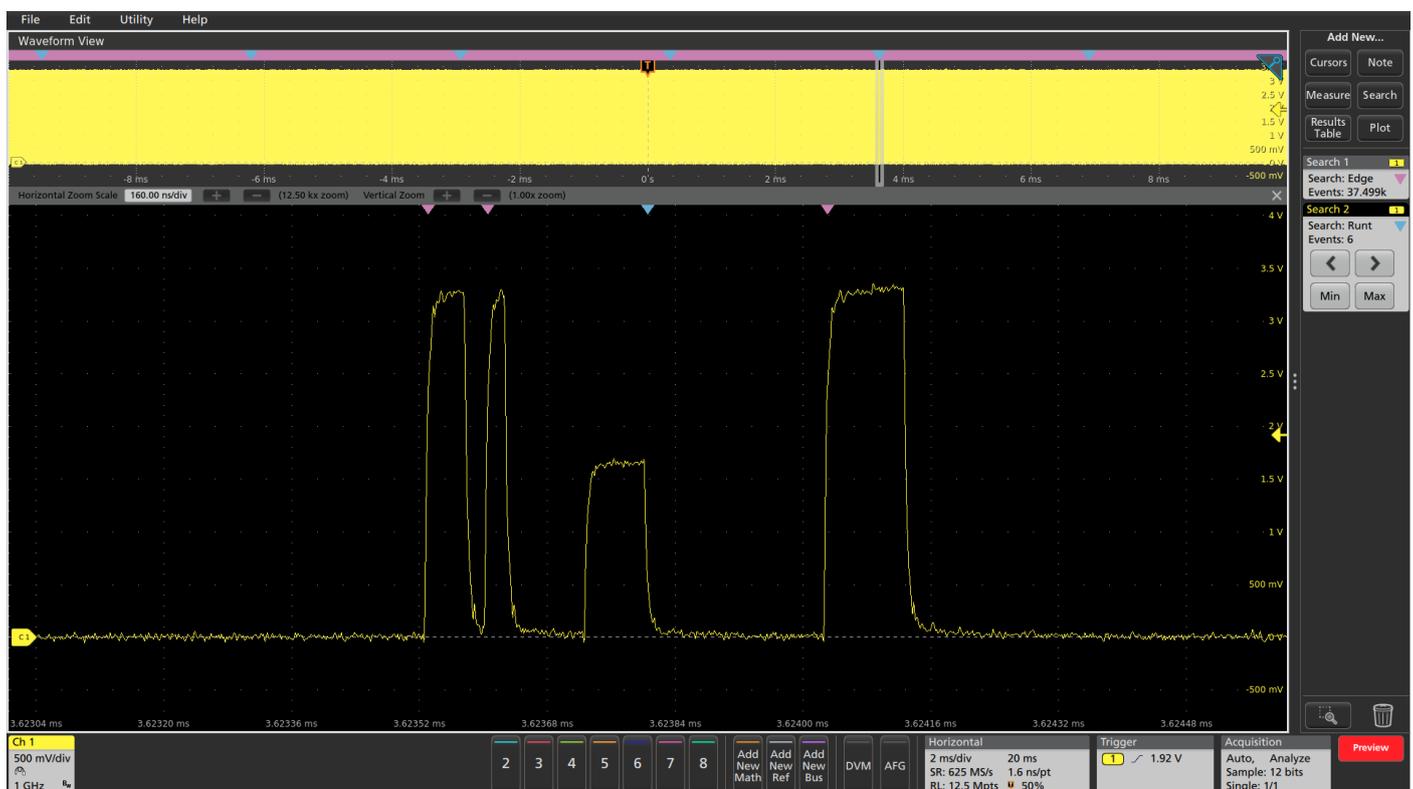
Navigation et recherche

La détection d'un événement digne d'intérêt sur un long enregistrement de signal peut prendre du temps si vous ne disposez pas des bons outils de recherche. Comme les longueurs d'enregistrement actuelles dépassent le million de points de données, la localisation de votre événement peut consister à faire défiler des milliers d'écrans d'activité de signal.

L'oscilloscope MSO série 5 offre les fonctionnalités de navigation et de recherche les plus complètes du marché, avec les nouvelles commandes Wave Inspector®. Ces commandes accélèrent le déplacement et l'agrandissement de votre enregistrement. Au moyen d'un système unique d'angle de rotation, vous passez d'une extrémité de votre enregistrement à l'autre en quelques secondes seulement. Vous pouvez également utiliser la fonction tactile intuitive Glisser et Rapprocher/ Agrandir pour examiner les zones qui vous intéressent dans un enregistrement long.

La fonction Search (Recherche) vous permet de rechercher automatiquement des événements définis par l'utilisateur sur l'ensemble d'une longue acquisition. Toutes les occurrences d'un événement sont signalées par des marques de recherche et sont facilement accessibles à l'aide des boutons Précédent (←) et Suivant (→) situés sur la face avant ou via la vignette Search (Recherche) sur l'écran. Les types de recherche incluent : front, largeur de pulse, temps de maintien, runt, fenêtre, logique, setup et hold, temps de descente/de montée et contenu de paquet de bus parallèle/série. Vous pouvez créer autant de recherches individuelles que vous le souhaitez.

Vous pouvez également accéder rapidement à la valeur minimum ou maximum des résultats de recherche, en utilisant les boutons Min et Max de la vignette Search (Recherche).

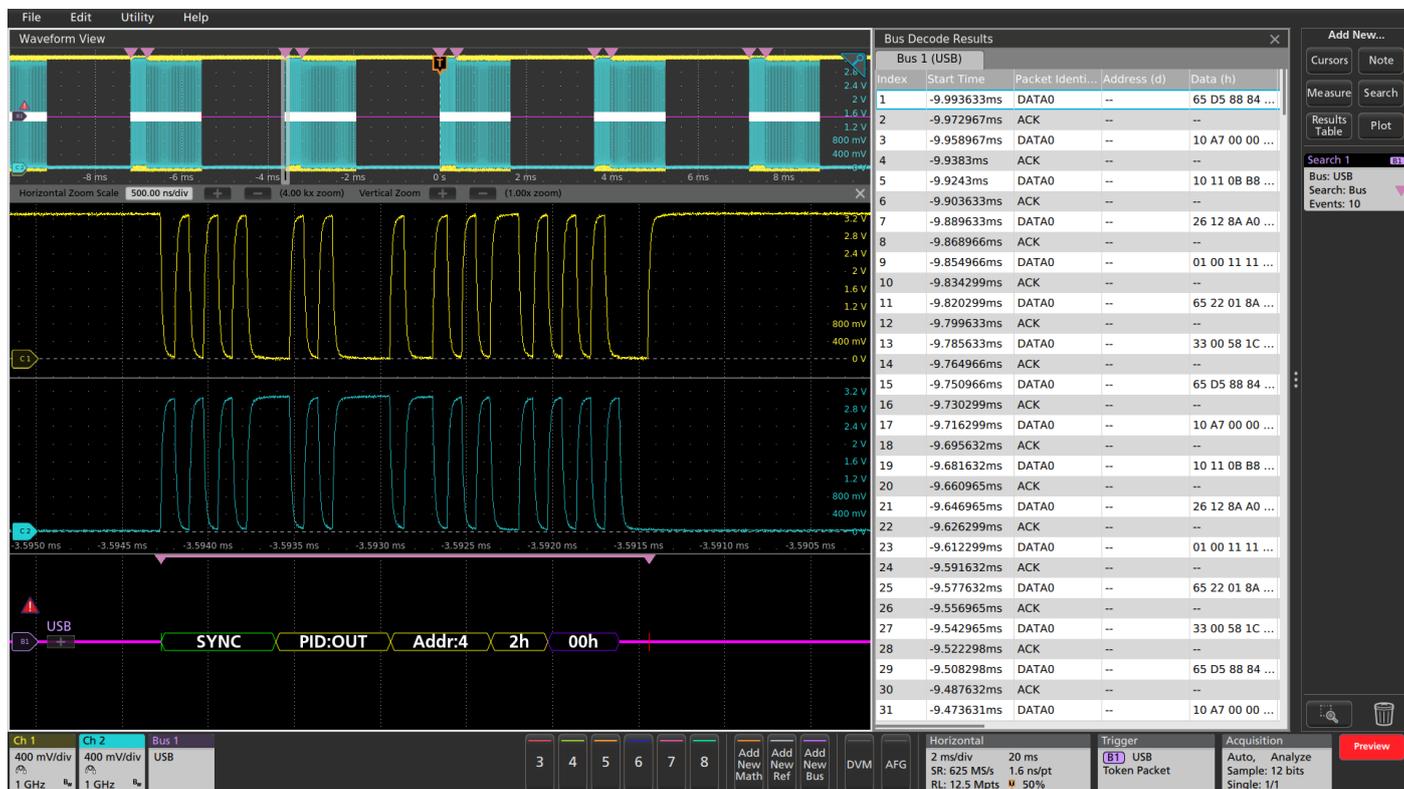


FastAcq a précédemment révélé la présence d'une petite impulsion dans un flux de données numériques, qui exige un examen plus poussé. Dans cette longue acquisition de 20 ms, la Recherche 1 révèle environ 37 500 fronts montants. La Recherche 2 (réalisée simultanément) révèle six petites impulsions dans l'acquisition.

Déclenchement et analyse de protocole série (en option)

Lors des opérations de débogage, il peut être très utile de suivre le flux d'activité sur l'ensemble d'un système, en observant le trafic au niveau d'un ou de plusieurs bus série. Si plusieurs minutes peuvent être nécessaires pour décoder manuellement un paquet série unique, imaginez le temps qu'il faudrait pour les milliers de paquets d'une longue acquisition ?

De plus, en sachant que l'événement qui vous intéresse et que vous tentez de capturer a lieu lors de l'envoi d'une commande donnée sur un bus série, ne souhaiteriez-vous pas pouvoir effectuer le déclenchement sur cet événement ? Malheureusement, cela n'est pas aussi simple qu'un déclenchement spécifié sur un front ou une largeur d'impulsion.



Déclenchement sur bus série USB haut débit. Le signal du bus fournit un contenu de paquet décodé, corrélé dans le temps, incluant les valeurs Départ, Synchronisation, PID, Adresse, Point final, Contrôle de Redondance Cyclique, Valeurs des données et Arrêt, tandis que le tableau de décodage de bus présente le contenu de tous les paquets de l'acquisition.

L'oscilloscope MSO série 5 offre une solide palette d'outils pour travailler sur les bus série les plus couramment utilisés dans les systèmes embarqués : I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, SENT, USB LS/FS/HS, Ethernet 10/100 et Audio (I²S/LJ/RJ/TDM, MIL-STD-1553 et ARINC 429).

La recherche de protocole série vous permet d'effectuer une recherche au sein d'une longue acquisition de paquets série, afin de trouver ceux présentant le contenu que vous avez spécifié. Chaque occurrence est mise en évidence par un marqueur de recherche. Pour naviguer rapidement entre les marqueurs, il vous suffit d'appuyer sur les boutons Précédent (←) et Suivant (→) situés sur la face avant ou via la vignette Search (Recherche) de la barre Results (Résultats).

De nombreuses conceptions possèdent des bus en parallèle. Les outils décrits pour les bus série fonctionnent également avec les bus parallèles. La prise en charge des bus parallèles est proposée de série sur le modèle MSO série 5. Les bus parallèles peuvent aller jusqu'à 64 bits de largeur et inclure une combinaison de voies analogiques et numériques.

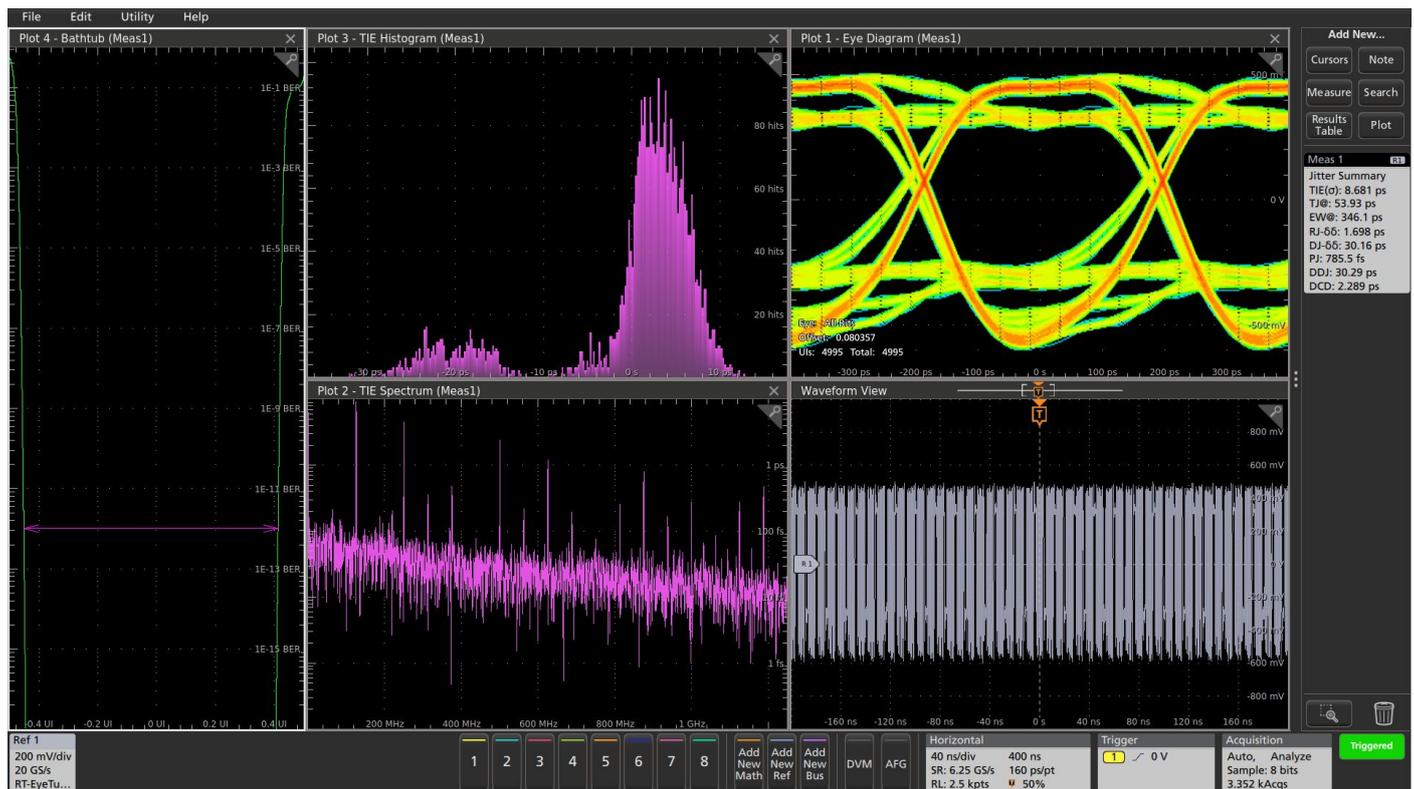
- Le déclenchement sur protocole série vous permet d'effectuer le déclenchement sur la base d'un contenu de paquet spécifique, par exemple le début du paquet, des adresses spécifiques, un contenu de données spécifique, des identifiants uniques et des erreurs.
- Les signaux de bus offrent une vue combinée de haut niveau pour les signaux individuels (horloge, données, autorisation du circuit, etc.) qui composent votre bus, facilitant ainsi l'identification du début et de la fin des paquets et celle des sous-paquets, comme l'adresse, les données, l'identificateur, le contrôle de redondance cyclique, etc.
- Le signal de bus est aligné temporellement sur tous les autres signaux affichés, permettant de mesurer facilement la relation de synchronisation entre les différentes parties du système testé.
- Les tableaux de décodage de bus offrent une vue tabulaire de l'ensemble des paquets décodés sur une acquisition, assez similaire à un listing logiciel. Les paquets sont horodatés et répertoriés consécutivement dans des colonnes pour chaque composant (Adresse, Données, etc.).

Analyse de la gigue

L'oscilloscope MSO série 5 est fourni avec le logiciel DPOJET Essentials d'analyse de la gigue et du diagramme de l'œil, ce qui enrichit les capacités de mesure de l'instrument pour effectuer des mesures sur des cycles contigus d'horloge ou de données au cours d'une seule acquisition en temps réel. Cela permet de mesurer les principaux paramètres d'analyse de la gigue et de la synchronisation, tels que l'erreur d'intervalle de temps et le bruit de phase, pour faciliter la caractérisation d'éventuels problèmes de synchronisation du système.

Des outils d'analyse, tels que des courbes de tendances chronologiques et des histogrammes, illustrent la variation des paramètres de synchronisation dans le temps ; l'analyse du spectre montre rapidement la fréquence et l'amplitude précises de la gigue et des sources de modulation.

Le système 5-DJA en option offre une fonctionnalité d'analyse de la gigue supplémentaire, afin de mieux caractériser les performances de votre appareil. Les 31 mesures supplémentaires permettent une analyse complète de la gigue et du diagramme de l'œil, ainsi que des algorithmes de décomposition de la gigue, permettant de détecter les problèmes d'intégrité du signal et les sources associées dans les conceptions actuelles de systèmes de communication, numériques et série haute vitesse.



L'option inédite Jitter Summary (Synthèse de la gigue) offre une vue globale des performances de votre appareil, en quelques secondes seulement.

Analyse de puissance

L'oscilloscope MSO série 5 intègre également le package facultatif d'analyse de puissance 5-PWR/SUP5-PWR dans le système de mesure automatique de l'oscilloscope pour permettre une analyse rapide et répétable de la mesure qualité de la puissance, des harmoniques, de l'ondulation, de l'amplitude et de la synchronisation, ainsi que la vitesse de montée (dv/dt et di/dt).

L'automatisation des mesures optimise la qualité et la répétabilité de ces dernières sur simple pression d'un bouton, sans avoir besoin d'un ordinateur externe ou de configurer un logiciel complexe.



Les mesures d'analyse de puissance affichent divers signaux et tracés.

Conçu pour répondre à vos besoins

Connectivité

L'oscilloscope MSO série 5 est doté de divers ports que vous pouvez utiliser pour connecter l'instrument à un réseau, directement à un PC ou à un autre appareil de test.

- Deux ports USB 2.0 hôte et un port USB 3.0 hôte situés à l'avant et quatre ports supplémentaires situés à l'arrière (deux USB 2.0 et deux 3.0) facilitent le transfert des captures d'écran, des réglages de l'instrument et des données des signaux vers un périphérique de stockage USB. Vous pouvez également brancher une souris et un clavier sur les ports USB hôte, pour la saisie de données et le contrôle de l'instrument.
- Le port USB du panneau arrière est utile pour contrôler l'oscilloscope à distance depuis un PC.
- Le port Ethernet standard 10/100/1000BASE-T arrière, compatible LXI Core 2011, permet de connecter facilement l'instrument à des réseaux.
- Les ports DVI-D, Display Port et VGA situés à l'arrière de l'instrument vous permettent d'exporter l'affichage sur un écran ou un projecteur externe.



I/O nécessaire pour connecter l'oscilloscope MSO série 5 au reste de l'environnement de conception.

Fonctionnement à distance pour améliorer la collaboration

Vous souhaitez collaborer avec une équipe de conception travaillant à l'autre bout du monde ?

La fonction intégrée e*Scope® permet de prendre rapidement le contrôle de l'oscilloscope via une connexion réseau, au moyen d'un navigateur Web standard. Il vous suffit de saisir l'adresse IP ou le nom de l'oscilloscope sur le réseau et une page Web s'ouvre dans le navigateur. Vous contrôlez ensuite l'oscilloscope à distance, de la même manière qu'en direct. Vous pouvez aussi utiliser la fonctionnalité de bureau distant Microsoft Windows Remote Desktop™ pour vous connecter directement à l'oscilloscope et le contrôler à distance.

L'interface de protocole standard TekVISA™ est intégrée, vous permettant d'utiliser et d'améliorer les applications Windows d'analyse des données et de documentation. Les pilotes d'instrumentation IVI-COM sont également inclus pour faciliter la communication avec l'oscilloscope via un réseau local ou des connexions USBTMC, depuis un PC externe.



La fonction e*Scope permet un affichage et un contrôle à distance faciles à l'aide des navigateurs Web classiques.

Générateur de fonctions arbitraires (AFG)

L'oscilloscope MSO série 5 comprend un générateur de fonctions arbitraires intégré en option, parfait pour simuler les signaux de capteurs dans une conception ou ajouter du bruit aux signaux afin d'effectuer des tests aux limites. Le générateur de fonctions intégré fournit une sortie de formes d'onde prédéfinies allant jusqu'à 50 MHz pour les formes sinus, carré, impulsion, rampe/triangle, courant continu, bruit, $\sin(x)/x$ (Sinc), Gaussien, Lorentz, montée/descente exponentielle, Haversine et cardiaque. Le générateur de signaux arbitraires permet d'enregistrer 128 000 points pour charger des formes d'onde enregistrées à partir d'un emplacement interne ou d'un périphérique USB de mémoire de masse. L'oscilloscope MSO série 5 est compatible avec le logiciel PC de création et de modification des signaux Tektronix ArbExpress, qui accélère et facilite la création de signaux complexes.

Voltmètre numérique (DVM) et compteur de fréquences de déclenchement

L'oscilloscope MSO série 5 contient un voltmètre numérique (DVM) intégré à 4 digits et un compteur de fréquences de déclenchement à 8 digits. Toutes les entrées analogiques peuvent être la source du voltmètre avec les sondes déjà montées, pour une utilisation de l'oscilloscope en mode général. Le compteur offre une mesure très précise de la fréquence de l'événement sur lequel le déclenchement est effectué. Le voltmètre et le compteur de fréquences de déclenchement sont tous deux disponibles gratuitement et activés lorsque vous enregistrez votre instrument.

Une option de sécurité améliorée

L'option de sécurité facultative 5-SEC améliorée permet l'activation/désactivation par mot de passe de tous les ports I/O de l'instrument et les mises à jour du firmware. De plus, l'option 5-SEC offre le niveau de sécurité le plus élevé en garantissant l'absence totale de données de configuration ou de signal, dans la mémoire interne, conformément aux exigences du National Industrial Security Program Operating Manual (NISPOM) DoD 5220.22-M, chapitre 8 et de la Defense Security Service Manual for the Certification and Accreditation of Classified Systems du NISPOM. Cela vous garantit la possibilité de déplacer l'instrument hors d'une zone sécurisée.

Une aide lorsque vous en avez besoin

L'oscilloscope MSO série 5 inclut diverses ressources utiles qui vous aideront à répondre rapidement aux questions que vous vous posez, sans avoir à consulter un manuel ou un site Web :

- Des images et des textes explicatifs sont utilisés dans de nombreux menus pour présenter rapidement les fonctionnalités.
- Tous les menus contiennent une icône en forme de point d'interrogation, en haut à droite de la fenêtre, qui vous permet d'accéder directement à la section correspondante dans l'aide système intégrée.
- Un court manuel de démonstration sur l'interface utilisateur est inclus dans le menu d'aide, pour aider les nouveaux utilisateurs à se familiariser en quelques minutes avec l'instrument.

Add Measurements configuration menu overview

Use this configuration menu to select measurements you want to take on waveforms and add the measurements to the Results bar.

To open the **Add Measurements** configuration menu, tap the **Add New... Measure** button in the **Analysis** controls area.

The **Add Measurements** configuration menu always opens on the **Standard** measurement tab. The listed tabs and measurements depend on the installed measurement options and the selected signal source.

To add a measurement, select the source, select the measurement, and either tap the **Add** button or double-tap the measurement. The measurement is added to the Results bar.

To change individual measurement settings, double-tap the Measurement badge to open a Measurement configuration menu. See [Measurement configuration menu overview](#).

Add Measurements configuration menu fields and controls

Field or control	Description
Measurement tabs	The tabs along the top organize measurements by their type. The Standard tab is the default set of measurements that are built in to the instrument. Other tabs are shown when you install measurement options.
Measurement description	Shows a graphic and short description of a selected measurement. Use this information to verify that the selected measurement is correct for what you want to measure.

ADD MEASUREMENTS

Standard Jitter

Rise Time
Rise Time is the time required for an edge to rise from the Base reference level (R_b) to the Top reference level (R_t). This measurement is made on each cycle in the record.

Source
Ch 1

AMPLITUDE MEASUREMENTS

TIMING MEASUREMENTS

Period Frequency Unit Interval
Data Rate Positive Pulse Width Negative Pulse Width
Skew Delay Rise Time
Fall Time Phase Rising Slew Rate
Falling Slew Rate Burst Width Positive Duty Cycle
Negative Duty Cycle Time Outside Level Setup Time

Ch 1
1 V/div
1 GHz

Horizontal
400 ns/div
SR: 6.25 GS/s
RL: 25 kpts

4 μ s
160 ps/pt
18%

Trigger
1 1.72 V

Acquisition
Auto, Analyze
Sample: 8 bits
6.830 kAcqs

Triggered

L'aide intégrée répond rapidement à vos questions sans que vous ayez à consulter un manuel ou à accéder à Internet.

Spécifications

Toutes les spécifications sont garanties, sauf mention contraire. L'ensemble des spécifications s'appliquent à tous les modèles, sauf mention contraire.

Présentation du modèle

Oscilloscope

	MSO54	MSO56	MSO58
Entrées FlexChannel	4	6	8
Nombre maximum de voies analogiques	4	6	8
Nombre maximum de voies numériques (avec sondes logiques en option)	32	48	64
Bande passante (temps de montée calculé)	350 MHz (1,15 ns), 500 MHz (800 ps), 1 GHz (400 ps), 2 GHz (225 ps)		
Précision du gain DC	Modèles 2 GHz, 50 Ω : $\pm 1,2\%$, ($\pm 2\%$ à ≤ 1 mV/div), déclassement à 0,1 %/°C au-dessus de 30 °C Modèles 2 GHz, 1 M Ω : $\pm 1,0\%$, ($\pm 2,0\%$ à ≤ 1 mV/div), déclassement à 0,1 %/°C au-dessus de 30 °C Modèles < 2 GHz, 50 Ω , 1 M Ω : $\pm 1,0\%$, ($\pm 2,0\%$ à ≤ 1 mV/div), déclassement à 0,1 %/°C au-dessus de 30 °C		
Résolution ADC	12 bits		
Résolution verticale	8 bits à 6,25 Géch./s 12 bits à 3,125 Géch./s 13 bits à 1,25 Géch./s (haute résolution) 14 bits à 625 Méch./s (haute résolution) 15 bits à 312,5 Méch./s (haute résolution) 16 bits à ≤ 125 Méch./s (haute résolution)		
Fréquence d'échantillonnage	6,25 Géch./s sur toutes les voies analogiques/numériques (résolution de 160 ps)		
Longueur d'enregistrement (standard)	6,25 millions de points sur toutes les voies analogiques/numériques		
Longueur d'enregistrement (en option)	125 millions de points sur toutes les voies analogiques/numériques		
Taux de capture du signal	> 500 000 signaux/s		
Générateur de fonctions arbitraires (en option)	13 types de signal prédéfinis avec une sortie jusqu'à 50 MHz		
Voltmètre numérique (DVM)	DVM à 4 digits (gratuit avec l'enregistrement du produit)		
Compteur de fréquence de déclenchement	Compteur de fréquences à 8 digits (gratuit avec l'enregistrement du produit)		

Système vertical - Voies analogiques

Sélections de bandes passantes 20 MHz, 250 MHz et la valeur de la bande passante totale de votre modèle

Couplage d'entrée CC, CA

Impédance d'entrée 50 $\Omega \pm 1\%$
1 M $\Omega \pm 1\%$ avec 14,5 pF $\pm 1,5$ pF (modèles 2 GHz)
1 M $\Omega \pm 1\%$ avec 13,0 pF $\pm 1,5$ pF (modèles < 2 GHz)

Plage de sensibilité d'entrée

1 M Ω 500 μ V/div à 10 V/div, dans une séquence 1-2-5

50 Ω 500 μ V/div à 1 V/div, dans une séquence 1-2-5

Remarque : 500 μ V/div correspond à 2 fois le zoom numérique de 1 mV/div.

Système vertical - Voies analogiques

Tension d'entrée maximum 50 Ω : $5 V_{\text{efficace}}$, avec crêtes $\leq \pm 20$ V (rapport cyclique $\leq 6,25$ %)
 1 M Ω : $300 V_{\text{efficace}}$, CAT II
 Pour 1 M Ω , déclassement de 20 dB/décade de 4,5 MHz à 45 MHz ;
 Déclassement de 14 dB/décade de 45 MHz à 450 MHz ;
 > 450 MHz, $5,5 V_{\text{efficace}}$

Bits effectifs (ENOB), standard

Modèles 2 GHz, mode haute résolution, 50 Ω , entrée 10 MHz avec plein écran à 90 %

Bande passante	ENOB
1 GHz	7,0
250 MHz	7,8
20 MHz	8,7

Modèles < 2 GHz, mode haute résolution, 50 Ω , entrée 10 MHz avec plein écran à 90 %

Bande passante	ENOB
1 GHz	7,6
500 MHz	7,9
350 MHz	8,2
250 MHz	8,1
20 MHz	8,9

Bruit aléatoire, efficace, type

Modèles 2 GHz, mode haute résolution (efficace)

Modèles 2 GHz V/div	50 Ω			1 M Ω		
	1 GHz	250 MHz	20 MHz	500 MHz	250 MHz	20 MHz
≤ 1 mV/div ⁴	66,8 μ V	66,8 μ V	27,2 μ V	208 μ V	117 μ V	64,6 μ V
2 mV/div ⁵	96,9 μ V	77,5 μ V	28,5 μ V	224 μ V	117 μ V	66,7 μ V
5 mV/div ⁶	202 μ V	108 μ V	37,4 μ V	238 μ V	133 μ V	68,7 μ V
10 mV/div	275 μ V	147 μ V	56,1 μ V	277 μ V	173 μ V	83,6 μ V
20 mV/div	469 μ V	251 μ V	106 μ V	416 μ V	278 μ V	125 μ V
50 mV/div	1,10 mV	589 μ V	253 μ V	916 μ V	620 μ V	271 μ V
100 mV/div	2,75 mV	1,47 mV	602 μ V	1,90 mV	1,36 mV	603 μ V
1 V/div	18,4 mV	10,8 mV	4,68 mV	20,3 mV	14,6 mV	6,54 mV

Modèles 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz, mode Haute résolution (efficace)

Modèles < 2 GHz V/div	50 Ω					1 M Ω			
	1 GHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz
≤ 1 mV/div ⁷	254 μ V	198 μ V	141 μ V	118 μ V	70,0 μ V	189 μ V	143 μ V	118 μ V	64,8 μ V
2 mV/div	255 μ V	198 μ V	143 μ V	121 μ V	70,4 μ V	194 μ V	145 μ V	121 μ V	66,0 μ V
5 mV/div	262 μ V	202 μ V	150 μ V	133 μ V	72,8 μ V	196 μ V	152 μ V	130 μ V	69,6 μ V
10 mV/div	283 μ V	218 μ V	169 μ V	158 μ V	79,8 μ V	212 μ V	167 μ V	154 μ V	78,2 μ V
20 mV/div	357 μ V	273 μ V	222 μ V	223 μ V	102 μ V	269 μ V	214 μ V	223 μ V	104 μ V
50 mV/div	677 μ V	516 μ V	436 μ V	460 μ V	196 μ V	490 μ V	410 μ V	480 μ V	207 μ V
100 mV/div	1,61 mV	1,23 mV	1,02 mV	1,04 mV	464 μ V	1,16 mV	964 μ V	1,05 mV	475 μ V
1 V/div	13,0 mV	9,88 mV	8,41 mV	8,94 mV	3,77 mV	13,6 mV	10,6 mV	11,1 mV	5,47 mV

Plage de positions

± 5 divisions

⁴ Bande passante à ≤ 1 mV/div limitée à 175 MHz sur 50 Ω .

⁵ Bande passante à 2 mV/div limitée à 350 MHz sur 50 Ω .

⁶ Bande passante à 5 mV/div limitée à 1,5 GHz sur 50 Ω .

⁷ Bande passante à 500 μ V/div limitée à 250 MHz sur 50 Ω .

Système vertical - Voies analogiques

Plages de décalage, maximum

Modèles 2 GHz

Valeur volts/div	Plage de décalage maximum, entrée 50 Ω
500 μV/div - 50 mV/div	±1 V
51 mV/div - 99 mV/div	± (-10 * (valeur Volts/div) + 1,5 V)
100 mV/div - 500 mV/div	±10 V
501 mV/div - 1 V/div	± (-10 * (valeur Volts/div) + 15 V)

Valeur volts/div	Plage de décalage maximum, entrée 1 MΩ
500 μV/div - 63 mV/div	±1 V
64 mV/div - 999 mV/div	±10 V
1 V/div - 10 V/div	±100 V

Modèles ≤ 1 GHz

Valeur volts/div	Plage de décalage maximum	
	Entrée 50 Ω	Entrée 1 MΩ
500 μV/div - 63 mV/div	±1 V	±1 V
64 mV/div - 999 mV/div	±10 V	±10 V
1 V/div - 10 V/div	±10 V	±100 V

Précision de décalage ± (0,005 × | décalage – position | + Équilibre DC)

Diaphonie (isolement des voies), standard ≥ 200:1 jusqu'à la bande passante nominale, sur deux voies à réglage Volts/div équivalent

Équilibre CC

0,1 div avec impédance d'entrée de l'oscilloscope 50 Ω CC (terminaison BNC 50 Ω)

0,2 div à 1 mV/div avec impédance d'entrée de l'oscilloscope 50 Ω CC (terminaison BNC 50 Ω)

0,4 div à 500 μV/div avec impédance d'entrée de l'oscilloscope 50 Ω CC (terminaison BNC 50 Ω)

0,2 div avec impédance d'entrée de l'oscilloscope 1 MΩ CC (terminaison BNC 50 Ω)

0,4 div à 500 μV/div avec impédance d'entrée de l'oscilloscope 1 MΩ CC (terminaison BNC 50 Ω)

Système vertical - Voies numériques

Nombre de voies 8 entrées numériques (D7-D0) par sonde TLP058 installée (échange contre une voie analogique)

Résolution verticale 1 bit

Taux de commutation maximum en entrée 500 MHz

Largeur d'impulsion minimum détectable, standard 1 ns

Seuils Un seuil par voie numérique

Plage de seuil ±40 V

Résolution de seuil 10 mV

Précision du seuil ± [100 mV + 3 % de la définition du seuil après étalonnage]

Hystérésis d'entrée, standard 100 mV à l'extrémité de la sonde

Plage dynamique d'entrée, standard 30 V_{pp} pour F_{in} ≤ 200 MHz, 10 V_{pp} pour F_{in} > 200 MHz

Système vertical - Voies numériques

Tension d'entrée maximum absolue, standard ± 42 V crête

Commutation de tension minimum, standard 400 mV crête-à-crête

Impédance d'entrée, standard 100 k Ω

Charge de la sonde, standard 2 pF

Système horizontal

Plage de la base de temps 200 ps/div à 1 000 s/div

Plage de fréquences d'échantillonnage 1,5625 éch./s à 6,25 Géch./s (temps réel)
12,5 Géch./s à 500 Géch./s (interpolé)

Plage de longueurs d'enregistrement

Standard De 1 000 points à 62,5 millions de points sur des incréments d'échantillonnage simples
Option 5-RL-125M 125 millions de points

Durée maximum à la fréquence d'échantillonnage la plus élevée 10 ms (standard) ou 20 ms (en option)

Plage de retard de la base de temps -10 divisions à 5 000 s

Plage de compensation -125 ns à +125 ns avec une résolution de 40 ps

Précision de la base de temps $\pm 2,5 \times 10^{-6}$ au-delà de tout intervalle de temps ≥ 1 ms

Description	Spécification
Tolérance d'usine	$\pm 5,0 \times 10^{-7}$. À l'étalonnage, 23 °C en température ambiante, pour tout intervalle ≥ 1 ms
Stabilité thermique	$\pm 5,0 \times 10^{-7}$. Testé aux températures de fonctionnement
Vieillessement des cristaux, standard	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$. La tolérance de fréquence change à 25 °C sur une période d'un an

Précision de la mesure de l'écart de temps

$$DTA_{pp}(\text{typical}) = 10 \times \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0,450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

$$DTA_{RMS} = \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0,450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

(en supposant la forme de front résultant de la réponse du filtre gaussien)

La formule pour calculer la précision de la mesure de temps Delta (DTA) pour la configuration et le signal d'entrée d'un instrument donné est disponible ci-dessous en supposant un signal insignifiant au dessus de la fréquence de Nyquist :

SR_1 = vitesse de montée (1^{er} front) à proximité du 1^{er} point pour la mesure

SR_2 = vitesse de montée (2nd front) à proximité du 2nd point pour la mesure

N = limite de bruit garantie référencée à l'entrée (V_{efficace})

TBA = précision de la base de temps ou erreur de la fréquence de référence

t_p = durée de mesure de l'écart de temps (sec)

Imprécision d'ouverture $\leq 0,450 \text{ ps} + (1 \times 10^{-11} \times \text{durée de la mesure})_{\text{eff}}$, pour les mesures dont la durée ≤ 100 ms

Système horizontal

Retard entre les voies analogiques, pleine bande passante, standard ≤ 100 ps pour deux voies, quelles qu'elles soient, avec impédance d'entrée définie sur 50 Ω , couplage DC avec valeur Volts/div équivalente ou supérieure à 10 mV/div

Retard entre des voies numériques et analogiques FlexChannel, standard < 1 ns avec une sonde TLP058 et TPP1000/TPP0500B sans limite de bande passante.

Retard entre deux voies numériques FlexChannel, standard 320 ps

Retard entre deux bits de voie numérique FlexChannel, standard 160 ps

Système de déclenchement

Modes de déclenchement Auto, Normal et Simple

Couplage de déclenchement CC, CA, réjection HF (atténue les signaux >50 kHz), réjection BF (atténue les signaux <50 kHz) et réjection de bruit (réduit la sensibilité)

Plage d'inhibition du déclenchement 0 ns à 20 secondes

Gigue de déclenchement, standard ≤ 5 ps_{efficace} pour le mode échantillonnage et un déclenchement sur front
 ≤ 7 ps_{efficace} pour un déclenchement sur front et le mode FastAcq
 ≤ 40 ps_{efficace} pour les modes sans déclenchement sur front

Sensibilité de déclenchement sur front, couplé DC, standard

Chemin	Plage	Spécification
Chemin 1 M Ω (tous les modèles)	0,5 mV/div à 0,99 mV/div	4,5 div de DC à la bande passante de l'instrument
	≥ 1 mV/div	Valeur la plus élevée de 5 mV ou 0,7 div de DC à la valeur la plus faible entre 500 MHz et la bande passante de l'instrument, et 6 mV ou 0,8 div à la valeur la plus élevée entre 500 MHz et la bande passante de l'instrument
Chemin 50 Ω , modèles 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz		Valeur la plus élevée entre 5,6 mV ou 0,7 div de DC à la valeur la plus faible entre 500 MHz et la bande passante de l'instrument, et 7 mV ou 0,8 div à la valeur la plus élevée entre 500 MHz et la bande passante de l'instrument
Chemin 50 Ω , modèles 2 GHz	0,5 mV/div à 0,99 mV/div	3,0 div de DC à la bande passante de l'instrument
	1 mV/div à 9,98 mV/div	1,5 div de DC à la bande passante de l'instrument
	≥ 10 mV/div	$< 1,0$ div de DC à la bande passante de l'instrument
Ligne		Fixé

Plages de niveaux de déclenchement

Source	Plage
Toute voie	± 5 divisions du centre de l'écran
Ligne	Constante à environ 50 % de la tension de la ligne

Cette spécification s'applique aux seuils logique et impulsion.

Compteur de fréquence de déclenchement 8 chiffres (gratuit avec l'enregistrement du produit)

Système de déclenchement

Types de déclenchement

Front :	Pente positive, négative ou indifférente sur n'importe quelle voie. Le couplage inclut DC, CA, réjection du bruit, réjection HF et réjection BF.
Largeur d'impulsion :	Déclenchement possible sur la largeur d'impulsions positives ou négatives. L'événement peut être qualifié en temps ou en logique.
Délai d'attente :	Déclenchement sur un événement qui reste haut, bas ou l'un ou l'autre pendant une durée spécifiée. L'événement peut être qualifié en logique.
Runt :	Déclenchement sur une impulsion franchissant un seuil, mais ne parvenant pas à franchir un second seuil avant de franchir à nouveau le premier. L'événement peut être qualifié en temps ou en logique.
Fenêtre :	Déclenchement sur un événement qui entre, sort, reste à l'intérieur ou à l'extérieur d'une fenêtre définie par deux seuils réglables par l'utilisateur. L'événement peut être qualifié en temps ou en logique.
Logique :	Déclenchement lorsque le mot logique devient vrai, faux ou se produit simultanément avec un front d'horloge. Mot logique (AND, OR, NAND, NOR) spécifié pour toutes les voies d'entrée, définies comme haute, basse ou indifférente. Le mot logique devenant vrai peut être qualifié en temps.
Setup et Hold :	Déclenchement sur les violations de setup et hold entre une horloge et des données présentes sur une des voies d'entrée analogiques et numériques.
Temps de montée / de descente :	Déclenchement sur les fréquences de front d'impulsion supérieures ou inférieures à la vitesse spécifiée. La pente peut être positive, négative ou nulle. L'événement peut être qualifié en logique.
Séquence :	Déclenchement sur l'événement B X temps ou sur N après le déclenchement A avec remise à zéro à l'événement C. En général, les événements de déclenchement A et B peuvent être définis sur n'importe quel type de déclenchement, à quelques exceptions près : la qualification logique n'est pas prise en charge, si l'événement A ou B est défini sur Établissement et maintien, l'autre doit être défini sur Front ; la liaison Ethernet et USB haut débit (480 Mb/s) n'est pas prise en charge.
Bus parallèle :	Déclenchement sur une valeur de données de bus parallèle. Le bus parallèle peut afficher une taille comprise entre 1 et 64 bits (à partir des voies numériques et analogiques). Les bases binaires et hexadécimales sont prises en charge.
Bus I²C (option 5-SREMBD) :	Déclenchement sur départ, départ répété, arrêt, acquittement manquant, adresse (7 ou 10 bits), données ou adresse et données sur bus I ² C jusqu'à 10 M.bits/s
Bus SPI (option 5-SREMBD) :	Déclenchement sur SS (Slave Select), durée d'inactivité ou données (1 à 16 mots) sur bus SPI jusqu'à 20 Mb/s
Bus RS-232/422/485/UART (option 5-SRCOMP) :	Déclenchement sur bit de début, fin de paquet, données et erreur de parité jusqu'à 15 Mb/s
Bus CAN (option 5-SRAUTO) :	Déclenchement sur début de trame, type de trame (données, distant, erreur ou surcharge), identificateur, données, identificateur et données, fin de trame, accusé de réception absent et erreur de bourrage des bits sur bus CAN jusqu'à 1 Mb/s
Bus CAN FD (option 5-SRAUTO) :	Déclenchement sur début de trame, type de trame (données, distant, erreur ou surcharge), identificateur (standard ou étendu), données (1-8 octet), identificateur et données, fin du trame, erreur sur bus CAN FD jusqu'à 16 Mb/s (accusé de réception, manquant, erreur de bourrage, erreur de formulaire FD, toute erreur)
Bus LIN (option 5-SRAUTO) :	Déclenchement sur synchro, identificateur, données, identificateur et données, trame de réveil, trame de veille et erreur sur bus LIN jusqu'à 1 Mb/s
Bus FlexRay (Option 5-SRAUTO) :	Déclenchement sur début de trame, bits indicateurs (normal, charge, null, sync, démarrage), ID de trame, nombre de cycles, champs d'en-tête (bits indicateurs, identificateur, longueur de la charge, CRC d'en-tête et nombre de cycles), identificateur, données, identificateur et données, fin de trame et erreur sur bus FlexRay jusqu'à 10 Mb/s
Bus SENT (option 5-SRAUTOSEN) :	Déclenchement sur début de paquet, statut de voie Fast, données et erreur CRC Error
Bus USB 2.0 LS/FS/HS (option 5-SRUSB2) :	Déclenchement sur synchro, réinitialisation, arrêt momentané, reprise, fin de paquet, paquet de jeton (adresse), paquet de données, paquet d'établissement de liaison, paquet spécial, erreur sur bus USB jusqu'à 480 Mb/s.
Bus Ethernet (option 5-SRENET) :	Déclenchement sur début de trame, adresses MAC, Q-Tag MAC, longueur/type MAC, données MAC, en-tête IP, en-tête TCP, données TCP/IPV4, fin de paquet et erreur FCS (CRC) sur les bus 10BASE-T et 100BASE-TX.
Bus audio (I²S, LJ, RJ, TDM) (option 5-SRAUDIO) :	Déclenchement sur sélection de mot, synchronisation de trames ou données. Le débit maximal des données pour I ² S/LJ/RJ est égal à 12.5 Mb/s. Le débit maximal des données pour TDM est égal à 25 Mbits/s.
Bus MIL-STD-1553 (option 5-SRAERO) :	Déclenchement sur synchro, Commande (bit de transmission/réception, adresse secondaire/mode, compte de mots/compte de mode, adresse RT), État (parité, erreur de messages, instrumentation, demande d'entretien, commande de diffusion reçue, occupé, marqueur d'adresse secondaire, acceptation de contrôle de bus dynamique, marqueur terminal), Données, Temps (RT/IMG) et Erreur (erreur de parité, erreur de synchro, erreur Manchester, données non contiguës) sur bus MIL-STD-1553
Bus ARINC 429 (option 5-SRAERO) :	Déclenchement sur Début de mot, Libellé, Données, Libellé et données, Fin de mot et Erreur (toute erreur, erreur de parité, erreur de mot, erreur d'intervalle) sur bus ARINC 429 jusqu'à 1 Mbit/s

Système d'acquisition

Échantillonnage	Acquisition de valeurs échantillonnées.
Détection de crête	Capture les parasites aussi faibles que 640 ps à toutes les vitesses de balayage
Moyennage	De 2 à 10, 240 signaux
Enveloppe	Enveloppe mini/maxi reflétant les données de détection de crête pour plusieurs acquisitions
Haute résolution	<p>Applique un filtre à réponse impulsionnelle finie (FIR) pour chaque fréquence d'échantillonnage qui maintient la bande passante la plus élevée possible pour cette fréquence d'échantillonnage, tout en empêchant le crénelage et en éliminant le bruit au niveau des convertisseurs ADC et des amplificateurs de l'oscilloscope au-delà de la bande passante utilisable pour la fréquence d'échantillonnage sélectionnée.</p> <p>Le mode Haute résolution offre toujours au moins 12 bits de résolution verticale et peut atteindre 16 bits aux fréquences d'échantillonnage ≤ 125 M éch./s.</p>
FastAcq®	La fonction FastAcq optimise l'instrument pour l'analyse de signaux dynamiques et la capture d'événements rares en capturant plus de 500 000 signaux/s.
Mode Défilement	Fait défiler les échantillons séquentiels sur l'écran dans un mouvement horizontal de droite à gauche à des vitesses de base de temps de 40 ms/div et plus lentes en mode de déclenchement automatique.
FastFrame™	<p>Mémoire d'acquisition divisée en segments.</p> <p>Vitesse de déclenchement maximum > 5 000 000 de signaux par seconde</p> <p>Taille de trame minimum = 50 points</p> <p>Nombre de trames maximum : pour une taille de trame ≥ 1 000 points, nombre maximum de trames = longueur d'enregistrement/taille de trame. Pour des trames de 50 points, nombre de trames maximum = 950 000</p>

Mesures de signaux

Types de curseur	Forme d'onde, Barres V, Barres H, Barres V&H						
Précision de mesure de tension DC, mode d'acquisition moyennage	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type de mesure</th> <th>Précision DC (en volts)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moyenne sur ≥ 16 signaux</td> <td>$\pm((\text{Précision du gain DC}) * \text{mesure} - (\text{décalage} - \text{position}) + \text{précision du décalage} + 0,1 * \text{Valeur V/div définie})$</td> </tr> <tr> <td>Écart en volts entre deux moyennes basses sur au moins 16 signaux capturés dans les mêmes conditions ambiantes et de configuration d'oscilloscope</td> <td>$\pm (\text{Précision du gain DC} * \text{mesure} + 0,05 \text{ div})$</td> </tr> </tbody> </table>	Type de mesure	Précision DC (en volts)	Moyenne sur ≥ 16 signaux	$\pm((\text{Précision du gain DC}) * \text{mesure} - (\text{décalage} - \text{position}) + \text{précision du décalage} + 0,1 * \text{Valeur V/div définie})$	Écart en volts entre deux moyennes basses sur au moins 16 signaux capturés dans les mêmes conditions ambiantes et de configuration d'oscilloscope	$\pm (\text{Précision du gain DC} * \text{mesure} + 0,05 \text{ div})$
Type de mesure	Précision DC (en volts)						
Moyenne sur ≥ 16 signaux	$\pm((\text{Précision du gain DC}) * \text{mesure} - (\text{décalage} - \text{position}) + \text{précision du décalage} + 0,1 * \text{Valeur V/div définie})$						
Écart en volts entre deux moyennes basses sur au moins 16 signaux capturés dans les mêmes conditions ambiantes et de configuration d'oscilloscope	$\pm (\text{Précision du gain DC} * \text{mesure} + 0,05 \text{ div})$						
Mesures automatiques	36, que vous pouvez afficher simultanément en nombre illimité, soit sous forme de vignettes de mesure individuelles, soit collectivement dans un tableau de résultats de mesure						
Mesures d'amplitude	Amplitude, Maximum, Minimum, Crête-à-crête, Suroscillation positive, Suroscillation négative, Moyenne, Valeur efficace, Valeur CA efficace, Haut, Base et Surface						
Mesures temporelles	Période, Fréquence, Intervalle unité, Débit de données, Largeur d'impulsion positive, Largeur d'impulsion négative, Distorsion, Retard, Temps de montée, Temps de descente, Phase, Vitesse de montée, Vitesse de descente, Largeur de salve, Rapport cyclique positif, Rapport cyclique négatif, Niveau temporel extérieur, Temps d'établissement, Temps de maintien, Durée N périodes, Valeur temporelle élevée et Valeur temporelle faible						
Mesures de gigue (standard)	TIE et Bruit de phase						
Statistiques de mesure	Moyenne, Écart type, Maximum, Minimum et Population. Les statistiques sont disponibles sur l'acquisition en cours et sur l'ensemble des acquisitions.						
Niveaux de référence	Des niveaux de référence personnalisés pour les mesures automatiques peuvent être spécifiés en pourcentage ou en unités. Les niveaux de référence peuvent être définis globalement pour l'ensemble des mesures, par source ou pour chaque mesure individuelle.						

Mesures de signaux

Fenêtrage	Isolement de l'occurrence spécifique au sein d'une acquisition pour y effectuer des mesures, en utilisant les curseurs à l'écran ou sur les signaux. Le fenêtrage peut être effectué globalement sur l'ensemble des mesures ou individuellement.
Tracés de mesure	Les tracés Évolution chronologique, Histogramme et Spectre sont disponibles pour toutes les mesures standard.
L'analyse de la gigue (option 5-DJA, SUP5-DJA) ajoute les fonctions suivantes :	
Mesures	Synthèse de la gigue, TJ@BER, RJ- δδ, DJ- δδ, PJ, RJ, DJ, DDJ, DCD, SRJ, J2, J9, NPJ, F/2, F/4, F/8, Hauteur de l'œil, Hauteur de l'œil au BER, Largeur de l'œil, Largeur de l'œil au BER, Œil haut, Œil bas, Facteur Q, Bit haut, Bit bas, Amplitude de bit, Mode commun DC, Mode commun CA (crête-à-crête), Convergence différentielle, Rapport T/nT, Déviation de fréquence SSC, Taux de modulation SSC
Tracés de mesure	Diagramme de l'œil et courbe de gigue en baignoire
L'analyse de puissance (option 5-PWR, SUP5-PWR) ajoute les éléments suivants :	
Mesures	Analyse d'entrée (fréquence, V_{rms} , I_{rms} , facteurs de crête de tension et de courant, puissance réelle, puissance apparente, puissance réactive, facteur de puissance, angle de phase et harmoniques), Analyse d'amplitude (amplitude de cycle, sommet de cycle, base de cycle, maximum de cycle, minimum de cycle, crête-à-crête de cycle), Analyse du temps (période, fréquence, rapport cyclique négatif, rapport cyclique positif, largeur de pulse négative, largeur de pulse positive), Analyse de commutation (perte de commutation, dv/dt , di/dt et zone de fonctionnement sûr et R_{DSon}), Analyse magnétique (inductance, I par rapport à $Intg(V)$, perte magnétique, propriété magnétique) et Analyse de sortie (ondulation de ligne et ondulation de commutation)
Tracés de mesure	Graphique en barres des harmoniques, tracé de trajectoire de perte de commutation et zone de fonctionnement sûr

Fonction mathématique sur les signaux

Nombre de signaux mathématiques	Illimité
Arithmétique	Addition, soustraction, multiplication et division des signaux et des valeurs scalaires
Expressions algébriques	Définition d'expressions algébriques complexes, y compris sur les signaux, les variables réglables par l'utilisateur et les résultats des mesures paramétrées. Opérations mathématiques utilisant des équations complexes. Ex. (Intégrale (CH1) – Moyenne (CH1)) × 1,414 × VAR1)
Fonctions mathématiques	Inversion, Intégration, Différentielle, Racine carrée, Exponentielle, Log 10, Log e, Abs, Plafond, Plancher, Mini, Maxi, Degrés, Radians, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos et ATan
Opérations relationnelles	Résultat logique des comparaisons >, <, ≥, ≤, = et ≠
Logique	AND, OR, NAND, NOR, XOR et EQV
Fonction de filtrage	Filtres configurables par l'utilisateur. Les utilisateurs spécifient un fichier qui contient les coefficients du filtre.
Fonctions FFT	Amplitude spectrale et phase, spectres réel et imaginaire
Unités verticales FFT	Amplitude : Linaire et Log (dBm) Phase : Degrés, Radians et Retard groupé
Fonctions de fenêtrage FFT	Hanning, Rectangulaire, Hamming (fenêtrage), Blackman-Harris, FlatTop2, gaussien, Kaiser-Bessel et TekExp

Recherche

Nombre de recherches	Illimité
Types de recherche	Recherche dans les enregistrements longs afin de trouver toutes les occurrences des critères spécifiées par l'utilisateur, notamment : fronts, largeurs d'impulsion, délais d'attente, petites impulsions, violations de fenêtre, séquences logiques, violations d'établissement et de maintien, temps de montée/descente et événements de protocole de bus. Vous pouvez consulter les résultats de la recherche dans la fenêtre d'affichage du signal ou dans le tableau des résultats.

Écran

Type d'écran	Écran couleur TFT à cristaux liquides 15,6 po (395 mm)
Résolution de l'écran	1 920 pixels (horizontale) x 1 080 pixels (verticale) (haute définition)
Modes d'affichage	Superposition : affichage d'oscilloscope traditionnel où les tracés se superposent. Empilé : mode d'affichage où chaque signal est placé dans sa propre tranche, ce qui permet de visualiser l'ensemble de la plage CAN tout en séparant clairement les différents signaux.
Zoom	Prise en charge du zoom horizontal et vertical dans toutes les vues de signal et de tracé.
Interpolation	Sinus(x)/x et linéaire
Styles de signaux	Vecteurs, points, persistance variable et persistance infinie.
Réticules	Grille, Temps, Complet et Aucun
Palettes de couleurs	Normale et Inversion
Format	YT, XY et XYZ

Générateur de fonctions arbitraires (en option)

Types de fonction	Arbitraire, sinusoïdale, carré, impulsion, rampe, triangle, niveau CC, gaussienne, lorentz, montée/descente exponentielle, sinus(x)/x, bruit aléatoire, demi-sinus verse, cardiaque
-------------------	---

Signal sinusoïdal

Plage de fréquences	0,1 Hz à 50 MHz
Résolution de la définition de fréquence	0,1 Hz
Précision de la fréquence	130 ppm (fréquence ≤ 10 kHz), 50 ppm (fréquence > 10 kHz)
Plage d'amplitude	20 mV _{crête-crête} à 5 V _{crête-crête} sur haute impédance 10 mV _{crête-crête} à 2,5 V _{crête-crête} sur 50 Ω
Planéité d'amplitude, standard	± 0,5 dB à 1 kHz ± 1,5 dB à 1 kHz pour des amplitudes < 20 mV _{crête-crête}
Distorsion harmonique totale, standard	1 % pour une amplitude ≥ 200 mV _{crête-crête} sur charge 50 Ω 2,5 % pour une amplitude > 50 mV ET < 200 mV _{crête-crête} sur charge 50 Ω
Plage dynamique libre pour les parasites, standard	40 dB (V _{crête-crête} ≥ 0,1 V) ; 30 dB (V _{crête-crête} ≥ 0,02 V), charge 50 Ω

Signal carré ou d'impulsion

Plage de fréquences	0,1 Hz à 25 MHz
Résolution de la définition de fréquence	0,1 Hz
Précision de la fréquence	130 ppm (fréquence ≤ 10 kHz), 50 ppm (fréquence > 10 kHz)
Plage d'amplitude	20 mV _{pp} à 5 V _{crête-crête} sur haute impédance ; 10 mV _{crête-crête} à 2,5 V _{crête-crête} sur 50 Ω
Plage de rapport cyclique	Valeur la plus élevée entre 10 % à 90 % et 10 ns d'impulsion minimum La durée d'impulsion minimum s'applique aussi bien au temps de début et au temps d'arrêt, le rapport cyclique maximum sera donc réduit aux fréquences élevées, pour conserver un temps d'arrêt de 10 ns.

Générateur de fonctions arbitraires (en option)

Résolution du rapport cyclique	0,1 %
Largeur d'impulsion minimum, standard	10 ns. Il s'agit de la durée minimum des temps de fonctionnement ou d'arrêt.
Temps de montée/descente, standard	5 ns, 10 % à 90 %
Résolution de la largeur d'impulsion	100 ps
Suroscillation, standard	< 6 % pour les mesures de signal supérieures à 100 mV _{crête-crête} Cela s'applique à la suroscillation de la transition sur front ascendant (Suroscillation +) et sur front descendant (Suroscillation -).
Asymétrie, standard	± 1 % ± 5 ns, pour un rapport cyclique de 50 %
Gigue, standard	< 60 ps TIE _{eff} , ≥ 100 mV _{crête-crête} d'amplitude, rapport cyclique 40 %-60 %
Signal de rampe ou triangulaire	
Plage de fréquences	0,1 Hz à 500 kHz
Résolution de la définition de fréquence	0,1 Hz
Précision de la fréquence	130 ppm (fréquence ≤ 10 kHz), 50 ppm (fréquence > 10 kHz)
Plage d'amplitude	20 mV _{pp} à 5 V _{pp} dans Hi-Z ; 10 mV _{pp} à 2,5 V _{pp} dans 50 Ω
Symétrie variable	0 % - 100 %
Résolution de la symétrie	0,1 %
Plage de niveaux CC	
	± 2,5 V dans Hi-Z ± 1,25 V dans 50 Ω
Plage d'amplitudes de bruit aléatoire	
	20 mV _{pp} à 5 V _{pp} dans Hi-Z 10 mV _{pp} à 2,5 V _{pp} dans 50 Ω
Sinus(x)/x	
Fréquence maximum	2 MHz
Impulsion gaussienne, Demi-sinus verse et impulsion Lorentz	
Fréquence maximum	5 MHz
Impulsion Lorentz	
Plage de fréquences	0,1 Hz à 5 MHz
Plage d'amplitude	20 mV _{pp} à 2,4 V _{pp} dans Hi-Z ; 10 mV _{pp} à 1,2 V _{pp} dans 50 Ω
Cardiaque	
Plage de fréquences	0,1 Hz à 500 kHz
Plage d'amplitude	20 mV _{pp} à 5 V _{pp} dans Hi-Z 10 mV _{pp} à 2,5 V _{pp} dans 50 Ω
Arbitraire	
Profondeur mémoire	1 à 128 k
Plage d'amplitude	20 mV _{pp} à 5 V _{pp} dans Hi-Z 10 mV _{pp} à 2,5 V _{pp} dans 50 Ω
Vitesse de répétition	0,1 Hz à 25 MHz
Fréquence d'échantillonnage	250 M éch./s

Générateur de fonctions arbitraires (en option)

Précision de l'amplitude du signal	$\pm [(1,5 \% \text{ du réglage de l'amplitude crête/crête}) + (1,5 \% \text{ du réglage du décalage CC absolu}) + 1 \text{ mV}]$ (fréquence = 1 kHz)
Résolution de l'amplitude du signal	1 mV (Hi-Z) 500 μ V (50 Ω)
Précision de la fréquence des signaux sinusoïdaux et de rampe	$1,3 \times 10^{-4}$ (fréquence \leq 10 kHz) $5,0 \times 10^{-5}$ (fréquence $>$ 10 kHz)
Plage de décalage CC	$\pm 2,5 \text{ V}$ dans Hi-Z $\pm 1,25 \text{ V}$ dans 50 Ω
Résolution du décalage CC	1 mV (Hi-Z) 500 μ V (50 Ω)
Précision du décalage CC	+/- [(1,5 % du paramètre de tension de décalage absolu) + 1 mV] Ajouter 3 mV d'incertitude par variation de 10 °C à partir de la température ambiante de 25 °C

Voltmètre numérique (DVM)

Types de mesures	DC, CA _{rms} +DC, CA _{rms}
Résolution de tension	4 chiffres
Précision de la tension	
CC :	$\pm (1,5 \% \text{mesure} - \text{décalage} - \text{position}) + (0,5 \% (\text{décalage} - \text{position})) + (0,1 * \text{Volts/div})$ Déclassement à 0,100 %/°C de mesure - décalage - position au dessus de 30 °C Signal ± 5 divisions par rapport au centre de l'écran
CA :	$\pm 2 \%$ (40 Hz à 1 kHz) sans contenu d'harmonique hors de la plage 40 Hz à 1 kHz CA, standard : $\pm 2 \%$ (20 Hz à 10 kHz) Pour les mesures CA, les réglages verticaux de la voie d'entrée doivent permettre au signal d'entrée $V_{\text{crête-crête}}$ de couvrir de 4 à 10 divisions, et être parfaitement visibles à l'écran.

Compteur de fréquence de déclenchement

Précision	$\pm (1 \text{ compte} + \text{précision de la base de temps} * \text{fréquence d'entrée})$ Le signal doit être d'au moins 8 mV _{crête-crête} ou 2 div, à la plus haute valeur des deux.
Fréquence d'entrée maximum	Bande passante maximum de la voie analogique Le signal doit être d'au moins 8 mV _{pp} ou 2 div, à la plus haute valeur des deux.
Résolution	8 chiffres

Processeur

Processeur hôte	Intel i5-4400E, 2,7 GHz, 64 bits, processeur Dual Core
Stockage interne	≥ 80 Go. Format : carte m.2 de 80 mm avec interface SATA-3.
Système d'exploitation	Linux fermé Instrument avec option 5-WIN installée : Microsoft Windows 10 ⁸
Disque Solid State Drive (SSD) avec un système d'exploitation Microsoft Windows 10 (option 5-WIN)	Disque SSD ≥ 480 Go. Format : disque SSD 2,5 pouces avec interface SATA-3. Ce disque est à installer par le client et inclut le système d'exploitation Microsoft Windows 10 Enterprise IoT 2016 LTSP (64 bits).

Ports d'entrée/sortie

Connecteur DisplayPort	Un connecteur DisplayPort 20 broches						
Connecteur DVI	Connecteur DVI-D 29 broches, qui permet d'afficher l'écran de l'oscilloscope sur un écran ou un projecteur externe.						
VGA	Connecteur femelle DB-15, qui permet d'afficher l'écran de l'oscilloscope sur un écran ou un projecteur externe.						
Signal compensateur de sonde, standard	<p>Connexion : Connecteurs situés en bas à droite de l'instrument.</p> <p>Amplitude : 0 à 2,5 V</p> <p>Fréquence : 1 kHz</p> <p>Impédance de source : 1 kΩ</p>						
Entrée de référence externe	Le système de base de temps peut effectuer un verrouillage de phase sur la référence externe 10 MHz (\pm 4 ppm)						
Interface USB (Hôte, ports périphériques)	Ports USB hôte sur face avant : deux ports USB 2.0 haut débit, un port USB 3.0 très haut débit ports USB hôte sur panneau arrière : deux ports USB 2.0 haut débit, deux ports USB 3.0 très haut débit ports périphériques USB sur panneau arrière : un port USB 3.0 très haut débit offrant la prise en charge USBTMC						
Interface Ethernet	10/100/1000 Mb/s						
Sortie auxiliaire	Connecteur BNC sur la face arrière La sortie peut être configurée pour fournir une impulsion négative ou positive lorsque l'oscilloscope se déclenche, la sortie interne d'horloge de référence de l'oscilloscope, ou encore une impulsion de synchronisation AFG.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Caractéristique</th> <th>Limites</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tension de sortie (HI)</td> <td>≥ 2,5 V en circuit ouvert ; ≥ 1,0 V pour une charge de 50 Ω à la terre</td> </tr> <tr> <td>Tension de sortie (LO)</td> <td>≤ 0,7 V pour une charge de ≤ 4 mA ; ≤ 0,25 V pour une charge de 50 Ω à la terre</td> </tr> </tbody> </table>	Caractéristique	Limites	Tension de sortie (HI)	≥ 2,5 V en circuit ouvert ; ≥ 1,0 V pour une charge de 50 Ω à la terre	Tension de sortie (LO)	≤ 0,7 V pour une charge de ≤ 4 mA ; ≤ 0,25 V pour une charge de 50 Ω à la terre
Caractéristique	Limites						
Tension de sortie (HI)	≥ 2,5 V en circuit ouvert ; ≥ 1,0 V pour une charge de 50 Ω à la terre						
Tension de sortie (LO)	≤ 0,7 V pour une charge de ≤ 4 mA ; ≤ 0,25 V pour une charge de 50 Ω à la terre						
Verrou Kensington	La fente de sécurité de la face arrière peut accueillir un verrou Kensington standard.						
LXI	Classe : LXI Core 2011 Version : 1.4						

⁸ L'option 5-WIN n'est pas disponible sur le MSO58LP.

Source d'alimentation

Alimentation

Consommation électrique	400 Watts maximum
Tension de source	100 - 240 V \pm 10 % à 50 Hz à 60 Hz \pm 10 % 115 V \pm 10 % à 400 Hz \pm 10 %

Caractéristiques physiques

Dimensions

Hauteur : 309 mm (12,2 po) pieds repliés, poignée repliée à l'arrière
Hauteur : 371 mm (14,6 po) pieds repliés, poignée en haut
Largeur : 454 mm (17,9 po), de poignée à poignée (centre)
Profondeur : 205 mm (8,0 po), de l'arrière des pieds à l'avant des boutons, poignée en haut
Profondeur : 297,2 mm (11,7 po) pieds repliés, poignée repliée à l'arrière

Poids

< 11,4 kg

Refroidissement

L'espace requis pour un refroidissement adéquat est d'au moins 50,8 mm à droite de l'instrument (en le regardant de face) et à l'arrière de l'instrument.

Configuration pour montage en rack

7U

Spécifications environnementales

Température

En fonctionnement	-0 °C à +50 °C (-32 °F à +122 °F)
Hors fonctionnement	-20 °C à +60 °C (-4 °F à +140 °F)

Humidité

En fonctionnement	5 % à 90 % d'humidité relative (% HR) jusqu'à 40 °C 5 % à 55 % d'humidité relative au dessus de +40 °C et jusqu'à +50 °C, non-condensée, limitée par une température maximum sur thermomètre humide de +39 °C
À l'arrêt	5 % à 90 % d'humidité relative (% HR) jusqu'à 40 °C 5 % à 39 % d'humidité relative au dessus de +40 °C et jusqu'à +50 °C, non-condensée, limitée par une température maximum sur thermomètre humide de +39 °C

Altitude

En fonctionnement	Jusqu'à 3 000 mètres (9 843 pieds)
Hors fonctionnement	Jusqu'à 12 000 mètres (39 370 pieds)

Environnement, sécurité et compatibilité électromagnétique (CEM)

Réglementation

Marquage CE pour l'Union Européenne et UL pour les États-Unis et le Canada

Logiciel

Logiciel

Pilote IVI

Fournit une interface de programmation d'instruments standard pour des applications courantes telles que LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET et MATLAB.

e*Scope®

Permet de contrôler l'oscilloscope sur une connexion réseau au moyen d'un navigateur web standard. Il vous suffit de saisir l'adresse IP ou le nom de l'oscilloscope sur le réseau et une page Web s'ouvre dans le navigateur. Transférez et enregistrez les réglages, les signaux, les mesures et les copies d'écrans ou modifiez les commandes en direct directement à partir du navigateur web.

Interface Web LXI

Connectez-vous à l'oscilloscope au moyen d'un navigateur Web standard, en saisissant simplement l'adresse IP de l'oscilloscope ou le nom du réseau dans la barre d'adresses du navigateur. L'interface Web permet d'afficher l'état et la configuration de l'instrument, l'état et les modifications des paramètres réseau, et de contrôler l'instrument via la télécommande sur le web e*Scope. Toutes les interactions Web sont conformes à la spécification LXI Core version 1.4.

Informations de commande

Observez les étapes suivantes pour sélectionner l'instrument et les options qui conviennent le mieux, en fonction de vos besoins de mesure.

Étape 1

Commencez par choisir le modèle MSO série 5 adéquat en fonction du nombre d'entrées FlexChannel souhaité. Chaque entrée FlexChannel prend en charge 1 signal analogique ou 8 signaux numériques de manière interchangeable.

Modèle	Nombre de voies FlexChannel
MSO54	4
MSO56	6
MSO58	8

Chaque instrument comprend les éléments suivants :

- Une sonde passive par voie FlexChannel :
 - sondes TPP0500B 500 MHz pour les modèles avec bande passante de 350 ou 500 MHz
 - sondes TPP1000 1 GHz pour les modèles avec bande passante de 1 ou 2 GHz)
- Un manuel d'instructions d'installation et de sécurité (en anglais, japonais et chinois simplifié)
- Une aide en ligne intégrée
- Un capot de protection avant avec sacoche à accessoires intégrée
- Une souris
- Un cordon d'alimentation
- Un certificat d'étalonnage indiquant la traçabilité conformément aux Instituts nationaux de métrologie et à la qualification au système de qualité ISO9001/ISO17025
- Une garantie de trois ans couvrant les pièces et la main-d'œuvre de l'instrument. Une garantie d'un an couvrant toutes les pièces et la main-d'œuvre des sondes incluses

Étape 2

Configuration de l'oscilloscope en sélectionnant la bande passante de voie analogique souhaitée

Sélectionnez la bande passante souhaitée parmi les options suivantes. Vous pourrez effectuer la mise à niveau ultérieurement, en achetant un kit de mise à niveau.

Option de bande passante	Bande passante
5-BW-350	350 MHz
5-BW-500	500 MHz
5-BW-1000	1 GHz
5-BW-2000	2 GHz

Étape 3

Ajout d'une fonctionnalité d'instrument

Vous pouvez acheter une fonctionnalité en même temps que l'instrument ou ultérieurement à l'aide d'un kit de mise à niveau.

Option d'instrument	Fonctionnalité intégrée
5-RL-125M	Longueur d'enregistrement étendue à 125 millions de points/voie
5-WIN	Ajout d'un disque dur SSD amovible équipé d'une licence de système d'exploitation Microsoft Windows 10
5-AFG	Ajout d'un générateur de fonctions arbitraires
5-SEC ⁹	Améliorez la sécurité pour la déclassification d'instrument et l'activation/désactivation par mot de passe de tous les ports USB et des mises à niveau du firmware.

Étape 4

Ajout de fonctionnalités de recherche, de décodage et de déclenchement de bus série en option

Choisissez la prise en charge série dont vous avez besoin aujourd'hui, parmi les options d'analyse série suivantes. Vous pourrez effectuer la mise à niveau ultérieurement en achetant un kit de mise à niveau.

Option d'instrument	Bus série pris en charge
5-SRAERO	Aérospatiale (MIL-STD-1553, ARINC 429)
5-SRAUDIO	Audio (I ² S, LJ, RJ, TDM)
5-SRAUTO	Automobile (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay)
5-SRAUTOSEN	Capteur automobile (SENT)
5-SRCOMP	Ordinateur (RS-232/422/485/UART)
5-SREMBD	Embarqué (I ² C, SPI)
5-SRENET	Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX)
5-SRUSB2	USB (USB2.0 LS, FS, HS) ¹⁰

Vous utilisez un bus série différentiel ? Veuillez à consulter la section *Ajout de sondes et d'adaptateurs* pour voir les sondes différentielles.

Étape 5

Ajouter un test de conformité des bus série (en option)

Choisissez les packages de test de conformité en série dont vous avez besoin aujourd'hui, parmi les options suivantes. Vous pourrez effectuer la mise à niveau ultérieurement en achetant un kit de mise à niveau.

Option d'instrument	Bus série pris en charge
5-CMAUTOEN	Solution de test de conformité Ethernet automobile (100BASE-T1 et 1000BASE-T1) automatisée. Nécessite l'option 5-WIN (disque dur SSD avec système d'exploitation Microsoft Windows 10)
5-CMUSB2	La solution de test de conformité USB2.0 automatisé requiert l'option 5-WIN (disque dur SSD avec système d'exploitation Microsoft Windows 10) (équipement de test USB TDSUSBF requis). Bande passante ≥ 2,5 GHz requise pour l'USB haut débit

Étape 6

Ajout de fonctionnalités d'analyse en option

Option d'instrument	Analyse avancée
5-DJA	Analyses avancées de la gigue et de l'œil
5-PWR	Mesure et analyse de la puissance
5-PS2 ¹¹	Solution complète d'analyse de la puissance (montage de compensation 5-PWR , THDP0200, 067-1686-xx)

⁹ Cette option doit être achetée en même temps que l'instrument. Non disponible en tant que mise à niveau.

¹⁰ USB haut débit pris en charge uniquement sur les modèles avec une bande passante ≥ 1 GHz

¹¹ Cette option doit être achetée en même temps que l'instrument. Non disponible en tant que mise à niveau.

Étape 7

Ajout de sondes numériques

Chaque entrée FlexChannel peut être configurée en 8 voies numériques simplement en connectant une sonde logique TLP058 à une entrée FlexChannel. Vous pouvez commander des sondes TLP058 avec l'instrument ou séparément.

Pour cet instrument	Commande	Pour ajouter
MSO54	1 à 4 sondes TLP058	8 à 32 voies numériques
MSO56	1 à 6 sondes TLP058	8 à 48 voies numériques
MSO58	1 à 8 sondes TLP058	8 à 64 voies numériques

Étape 8

Ajout de sondes et d'adaptateurs Ajout d'adaptateurs et de sondes supplémentaires recommandés

Sondes/adaptateurs recommandés	Description
TAP1500	Sonde de tension active référencée à la masse TekVPI® 1,5 GHz, avec tension d'entrée différentielle de ± 8 V
TAP2500	Sonde de tension active référencée à la masse TekVPI® 2,5 GHz, avec tension d'entrée différentielle de ± 4 V
TCP0030A	Sonde de courant TekVPI® 30 A CA/DC, 120 MHz de bande passante
TCP0020	Sonde de courant TekVPI® 20 A CA/DC, 50 MHz de bande passante
TCP0150	Sonde de courant TekVPI® 150 A CA/DC, 20 MHz de bande passante
TRCP0300	Sonde de courant CA 30 MHz, 250 mA à 300 A
TRCP0600	Sonde de courant CA 30 MHz, 500 mA à 600 A
TRCP3000	Sonde de courant CA 16 MHz, 500 mA à 3 000 A
TDP0500	Sonde de tension différentielle TekVPI® 500 MHz, avec tension d'entrée différentielle de ± 42 V
TDP1000	Sonde de tension différentielle TekVPI® 1 GHz, avec tension d'entrée différentielle de ± 42 V
TDP1500	Sonde de tension différentielle TekVPI® 1,5 GHz, avec tension d'entrée différentielle de $\pm 8,5$ V
TDP3500	Sonde de tension différentielle TekVPI® 3,5 GHz, avec tension d'entrée différentielle de ± 2 V
THDP0100	Sonde différentielle haute tension TekVPI® 100 MHz, ± 6 kV
THDP0200	Sonde différentielle haute tension TekVPI® 200 MHz, $\pm 1,5$ kV
TMDP0200	Sonde différentielle haute tension TekVPI® 200 MHz, ± 750 V
TIVH02	Sonde isolée ; 200 MHz, $\pm 2 500$ V, TekVPI, câble 3 mètres
TIVH02L	Sonde isolée ; 200 MHz, $\pm 2 500$ V, TekVPI, câble 10 mètres
TIVH05	Sonde isolée ; 500 MHz, $\pm 2 500$ V, TekVPI, câble 3 mètres
TIVH05L	Sonde isolée ; 500 MHz, $\pm 2 500$ V, TekVPI, câble 10 mètres
TIVH08	Sonde isolée ; 800 MHz, $\pm 2 500$ V, TekVPI, câble 3 mètres
TIVH08L	Sonde isolée ; 800 MHz, $\pm 2 500$ V, TekVPI, câble 10 mètres
TIVM1	Sonde isolée ; 1 GHz, ± 50 V, TekVPI, câble 3 mètres
TIVM1L	Sonde isolée ; 1 GHz, ± 50 V, TekVPI, câble 10 mètres
TPP0502	Sonde de tension passive 2X TekVPI® 500 MHz avec capacité d'entrée de 12,7 pF
TPP0850	Sonde passive haute tension 50X TekVPI® 2,5 kV, 800 MHz
P6015A	Sonde haute-tension passive 20 kV, 75 MHzV
TPA-BNC ¹²	Adaptateur BNC TekVPI®-TekProbe™
TEK-DPG	Source de signal du générateur d'impulsions pour la compensation des sondes TekVPI
067-1686-xx	Matériel de compensation et d'étalonnage des mesures d'alimentation

Vous souhaitez utiliser d'autres sondes ? Utilisez notre outil de sélection de sonde sur le site www.tek.com/probes.

Étape 9

Ajouter des accessoires Ajouter des accessoires de transport ou de montage

Accessoire en option	Description
HC5	Étui de transport rigide
RM5	Kit de montage en rack

¹² Recommandé pour la connexion des sondes TekProbe existantes au modèle MSO Série 5 .

Étape 10

Sélectionner une option de cordon d'alimentation

Option de cordon d'alimentation	Description
A0	Prise électrique Amérique du Nord (115 V, 60 Hz)
A1	Prise électrique universelle Europe (220 V, 50 Hz)
A2	Prise électrique Royaume-Uni (240 V, 50 Hz)
A3	Prise électrique Australie (240 V, 50 Hz)
A5	Prise électrique Suisse (220 V, 50 Hz)
A6	Prise électrique Japon (100 V, 50/60 Hz)
A10	Prise électrique Chine (50 Hz)
A11	Prise électrique Inde (50 Hz)
A12	Prise électrique Brésil (60 Hz)
A99	Aucun cordon d'alimentation

Étape 11

Ajout d'options de service étendu et d'étalonnage

Option de service	Description
T3	Plan de protection totale de trois ans comprenant la réparation ou le remplacement des pièces en usure normale, les dommages accidentels et dus aux décharges électrostatiques et aux surcharges électriques, ainsi qu'une maintenance préventive. Temps de traitement de 5 jours et accès prioritaire à l'assistance clientèle.
T5	Plan de protection totale de cinq ans comprenant la réparation ou le remplacement des pièces en usure normale, les dommages accidentels et dus aux décharges électrostatiques et aux surcharges électriques, ainsi qu'une maintenance préventive. Temps de traitement de 5 jours et accès prioritaire à l'assistance clientèle.
R5	Garantie standard prolongée à 5 ans. Couvre les pièces, la main d'œuvre et l'expédition en deux jours sur le territoire national. Garantit un délai de réparation plus court qu'en l'absence de couverture spéciale. Toutes les réparations incluent une étalonnage et une mise à jour. Mise en place facile du dossier d'assistance, par simple appel téléphonique.
C3	Service d'étalonnage 3 ans. Inclut un étalonnage avec traçabilité ou une vérification fonctionnelle de l'instrument, le cas échéant, pour les étalonnages recommandés. La couverture comprend l'étalonnage initial, plus deux ans supplémentaires d'étalonnage.
C5	Service d'étalonnage 5 ans Inclut un étalonnage avec traçabilité ou une vérification fonctionnelle de l'instrument, le cas échéant, pour les étalonnages recommandés. La couverture comprend l'étalonnage initial, plus quatre ans supplémentaires d'étalonnage.
D1	Rapport de données d'étalonnage
D3	Rapport de données d'étalonnage 3 ans (avec option C3)
D5	Rapport de données d'étalonnage 5 ans (avec option C5)

Mise à niveau des fonctionnalités après achat

Ajoutez par la suite des mises à niveau pour votre instrument.

Sur les instruments MSO Série 5, vous disposez de plusieurs possibilités pour ajouter des fonctionnalités après l'achat initial. Les licences fixes activent de façon permanente des fonctionnalités disponibles en option, pour un produit donné. Les licences flottantes permettent de transférer facilement des options achetées sous licence entre différents instruments compatibles.

Fonctionnalité de mise à niveau	Mise à niveau de la licence pour un poste	Mise à niveau de la licence flottante	Description
Ajouter des fonctions à l'instrument	SUP5-AFG	SUP5-AFG-FL	Ajouter un générateur de fonctions arbitraires
	SUP5-RL-125M	SUP5-RL-125M-FL	Augmenter la longueur d'enregistrement à 125 millions de points/voie
	SUP5-WIN	N/A	Ajouter un disque dur SSD amovible lorsque la licence Windows 10 est installée
Ajouter l'analyse de protocole	SUP5-SRAERO	SUP5-SRAERO-FL	Déclenchement et analyse série pour l'aérospatial (MIL-STD-1553, ARINC 429)
	SUP5-SRAUDIO	SUP5-SRAUDIO-FL	Déclenchement et analyse audio (I ² S, LJ, RJ, TDM)
	SUP5-SRAUTO	SUP5-SRAUTO-FL	Déclenchement et analyse pour l'automobile (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay)
	SUP5-SRAUTOSEN	SUP5-SRAUTOSEN-FL	Déclenchement et analyse série pour les capteurs automobiles (SENT)
	SUP5-SRCOMP	SUP5-SRCOMP-FL	Déclenchement et analyse série pour les ordinateurs (RS-232/422/485/UART)
	SUP5-SREMBD	SUP5-SREMBD-FL	Déclenchement et analyse série intégrés (I ² C, SPI)
	SUP5-SRENET	SUP5-SRENET-FL	Déclenchement et analyse série Ethernet (10Base-T, 100Base-TX)
	SUP5-SRUSB2	SUP5-SRUSB2-FL	Déclenchement et analyse de bus série USB 2.0 (LS, FS, HS)
Ajouter la conformité série	SUP5-CMAUTOEN	SUP5-CMAUTOEN-FL	Solution de test de conformité Ethernet automatisée pour l'automobile (100BASE-T1 et 1000BASE-T1). Disque dur SSD avec système d'exploitation Windows 10 requis
	SUP5-CMUSB2	SUP5-CMUSB2-FL	Solution de test de conformité USB 2.0 automatisée. Disque dur SSD avec système d'exploitation Windows 10 requis
Ajout d'analyses avancées	SUP5-DJA	SUP5-DJA-FL	Analyse avancée de la gigue et diagramme de l'œil
	SUP5-PWR	SUP5-PWR-FL	Mesures et analyses de puissance avancées
Ajout d'un voltmètre numérique	SUP5-DVM	N/A	Ajout d'un voltmètre/compteur de fréquences numériques (gratuit en enregistrant le produit sur www.tek.com/register5mso)

Mise à niveau de la bande passante après achat

Mettez à niveau la bande passante de votre instrument ultérieurement.

Vous pouvez améliorer la bande passante analogique de vos instruments MSO Série 5 après l'achat initial. Les mises à niveau de la bande passante s'achètent en fonction du nombre d'entrées FlexChannel, de la bande passante actuelle et de la bande passante souhaitée. Les mises à niveau jusqu'à 1 GHz de bande passante peuvent être effectuées sur site, en installant une licence logicielle et un nouvel autocollant sur la face avant. Les mises à niveau jusqu'à 2 GHz nécessitent une installation et un étalonnage en centre d'entretien agréé Tektronix. Les mises à niveau de bande passante de 350 MHz ou 500 MHz à 1 GHz ou 2 GHz requièrent également une sonde passive TPP1000 1 GHz pour chaque voie d'instrument.

Modèle à mettre à niveau	Bande passante avant la mise à niveau	Bande passante après la mise à niveau	Commande cette mise à niveau de bande passante
MSO54	350 MHz	500 MHz	SUP5-BW3T54
	350 MHz	1 GHz	SUP5-BW3T104
	350 MHz	2 GHz	SUP5-BW3T204 avec IFC ou IFCIN en option
	500 MHz	1 GHz	SUP5-BW5T104
	500 MHz	2 GHz	SUP5-BW5T204 avec IFC ou IFCIN en option
	1 GHz	2 GHz	SUP5-BW10T204 avec IFC ou IFCIN en option
MSO56	350 MHz	500 MHz	SUP5-BW3T56
	350 MHz	1 GHz	SUP5-BW3T106
	350 MHz	2 GHz	SUP5-BW3T206 avec IFC ou IFCIN en option
	500 MHz	1 GHz	SUP5-BW5T106
	500 MHz	2 GHz	SUP5-BW5T206 avec IFC ou IFCIN en option
	1 GHz	2 GHz	SUP5-BW10T206 avec IFC ou IFCIN en option
MSO58	350 MHz	500 MHz	SUP5-BW3T58
	350 MHz	1 GHz	SUP5-BW3T108
	350 MHz	2 GHz	SUP5-BW3T208 avec IFC ou IFCIN en option
	500 MHz	1 GHz	SUP5-BW5T108
	500 MHz	2 GHz	SUP5-BW5T208 avec IFC ou IFCIN en option
	1 GHz	2 GHz	SUP5-BW10T208 avec IFC ou IFCIN en option



Tektronix est certifié ISO 9001 et ISO 14001 par l'organisme de qualité SRI.



Les produits sont conformes à la norme IEEE 488.1-1987, RS-232-C et aux codes et formats standard de Tektronix.



Domaine des produits évalué : organisation, étude/développement et fabrication d'instruments électroniques de test et de mesure.

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900

Belgique 00800 2255 4835*

Europe centrale et orientale, Ukraine et pays baltes +41 52 675 3777

Finlande +41 52 675 3777

Hong-Kong 400 820 5835

Japon 81 (3) 6714 3086

Moyen-Orient, Asie et Afrique du Nord +41 52 675 3777

République Populaire de Chine 400 820 5835

Corée du Sud +822-6917-5084, 822-6917-5080

Espagne 00800 2255 4835*

Taiwan 886 (2) 2656 6688

Autriche 00800 2255 4835*

Brésil+55 (11) 3759 7627

Europe centrale & Grèce +41 52 675 3777

France 00800 2255 4835*

Inde 000 800 650 1835

Luxembourg +41 52 675 3777

Pays-Bas 00800 2255 4835*

Pologne +41 52 675 3777

Russie & CIS +7 (495) 6647564

Suède 00800 2255 4835*

Royaume-Uni & Irlande 00800 2255 4835*

Balkans, Israël, Afrique du Sud et autres pays de l'Europe de l'Est

+41 52 675 3777

Canada 1 800 833 9200

Danemark +45 80 88 1401

Allemagne 00800 2255 4835*

Italie 00800 2255 4835*

Mexique, Amérique centrale/du Sud & Caraïbes 52 (55) 56 04 50 90

Norvège 800 16098

Portugal 80 08 12370

Afrique du Sud +41 52 675 3777

Suisse 00800 2255 4835*

États-Unis 1 800 8339200

* Numéro vert européen. Si ce numéro n'est pas accessible, appelez le : +41 52 675 3777

Informations supplémentaires. Tektronix maintient et enrichit en permanence un ensemble complet de notes d'application, de dossiers techniques et d'autres ressources qui aident les ingénieurs à utiliser les dernières innovations technologiques. Merci de visiter le site www.tek.com/fr.

Copyright© Tektronix, Inc. Tous droits réservés. Les produits Tektronix sont protégés par des brevets américains et étrangers déjà déposés ou en cours d'obtention. Les informations contenues dans le présent document remplacent celles publiées précédemment. Les spécifications et les prix peuvent être soumis à modification. TEKTRONIX et TEK sont des marques déposées appartenant à Tektronix, Inc. Toutes les autres marques de commerce, de services ou marques déposées appartiennent à leurs détenteurs respectifs.



03 Jul 2018 48F-60850-6

fr.tek.com/5SeriesMSO

Tektronix®

