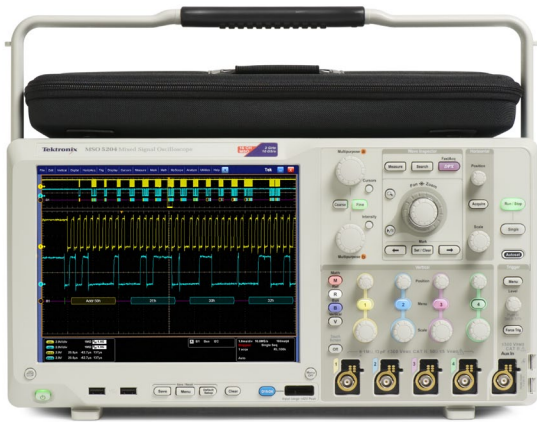


Oscilloscopes à signaux mixtes

Mixed Signal Oscilloscopes

Fiche technique des gammes MSO5000 et DPO5000 / MSO5000, DPO5000 Series Data Sheet



Fonctionnalités et avantages

Spécifications des performances clés

- Modèles de bande passante de 2 GHz, 1 GHz, 500 MHz et 350 MHz
- Taux d'échantillonnage en temps réel jusqu'à 10 G éch./s sur une ou deux voies et jusqu'à 5 G éch./s sur les quatre voies
- Longueur d'enregistrement jusqu'à 250 Mpoints avec la fonction MultiView Zoom™
- Vitesse maximale d'acquisition du signal > 250 000 signaux/s avec la fonction FastAcq™
- Mode d'acquisition de mémoire segmenté FastFrame avec une vitesse d'acquisition > 310 000 trames par seconde
- Sondes de tension passives standard avec une charge capacitive inférieure à 4 pF et une bande passante analogique de 500 MHz ou 1 GHz
- 16 voies numériques (gamme MSO)
- Filtres de limite de bande passante sélectionnables par l'utilisateur pour des mesures de basses fréquences plus précises
- Gamme de déclenchements évolués

Fonctionnalités conviviales

- Les commandes de Wave Inspector® simplifient la navigation et permettent d'automatiser la recherche des données de signal
- Fenêtres de commande personnalisées MyScope® et menus contextuels pour une efficacité exceptionnelle

- 53 mesures automatiques, histogrammes de signaux et analyse FFT pour une analyse simplifiée du signal
- Interface de sonde TekVPI® prenant en charge les sondes actives, différentielles et de courant pour la mise à l'échelle automatique et les unités
- Affichage lumineux XGA avec un écran tactile de 264 mm
- Léger et peu encombrant : seulement 206 mm de profondeur, pour un poids de 6,7 kg

Connectivité

- Deux ports USB hôtes sur les faces avant et arrière pour simplifier et accélérer le stockage des données, l'impression et la connexion de périphériques USB
- Port USB sur la face arrière pour se connecter facilement à un ordinateur ou à une commande GPIB à l'aide d'un adaptateur
- Port Ethernet 10/100/1000BASE-T intégré pour la connexion au réseau et port de sortie vidéo pour exporter l'écran de l'oscilloscope vers un moniteur ou un projecteur
- Système d'exploitation Microsoft® Windows 7 64 bits pour une connectivité et une intégration à votre environnement facilitées
- Conforme à la Classe C de la norme LXI

Conception et analyse de modules à signaux mixtes (gamme MSO)

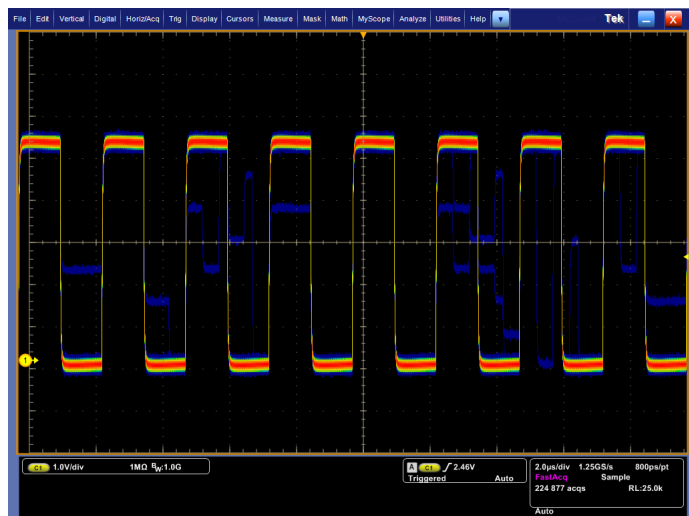
- Déclenchement et décodage automatiques sur les bus parallèles
- Réglages de seuil par voie
- L'acquisition très haute vitesse MagniVu™ offre une excellente résolution temporelle (60,6 ps) sur les voies numériques

Déclenchement et analyse série en option

- Options de déclenchement et décodage série automatiques pour I²C, SPI, RS-232/422/485/UART et USB
- Analyse automatique du décodage série et du réseau intégré pour les bus CAN et LIN

Analyse spécifique des technologies (en option)

- Les solutions logicielles offrent une expertise de domaine intégrée pour le test de conformité Ethernet et USB 2.0 et l'analyse de la gigue, de la synchronisation, des diagrammes de l'œil, de l'alimentation et de bus mémoire DDR
- Le test des valeurs limites et du masque offre un aperçu rapide des caractéristiques du signal



Détection : la vitesse élevée d'acquisition du signal (supérieure à 250 000 signaux/s) favorise l'acquisition des parasites insaisissables et d'autres événements rares.

Des outils complets pour le débogage de conceptions de signaux mixtes

Grâce aux oscilloscopes à signaux mixtes de la gamme MSO/DPO5000, vous pouvez analyser jusqu'à 20 signaux analogiques et numériques avec un seul instrument pour repérer et diagnostiquer rapidement les problèmes dans les conceptions complexes. Les bandes passantes allant jusqu'à 2 GHz et les fréquences d'échantillonnage allant jusqu'à 10 G éch./s vous garantissent la performance nécessaire pour observer les détails des signaux à changement rapide. Pour permettre l'acquisition de longues fenêtres tout en maintenant une bonne résolution temporelle, la gamme MSO/DPO5000 offre une longueur d'enregistrement élevée (jusqu'à 12,5 Mpoints) sur toutes les voies et une longueur d'enregistrement en option (jusqu'à 250 Mpoints) sur deux voies.

Grâce aux commandes Wave Inspector® pour une navigation rapide entre les signaux et plus de 10 logiciels et progiciels d'analyse (en option) pour les technologies courantes et les tâches d'analyse détaillée, la gamme MSO/DPO5000 de Tektronix vous offre les outils complets dont vous avez besoin pour simplifier et accélérer de débogage de votre système complexe.

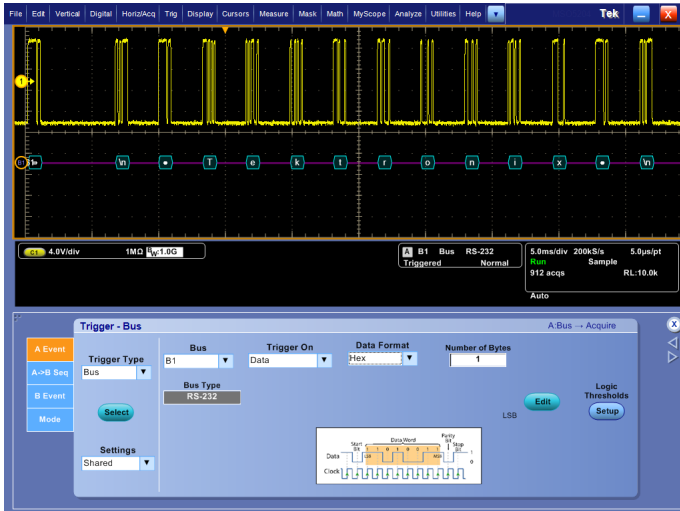
Des fonctions complètes pour accélérer chaque étape du débogage

L'ensemble des fonctions de la gamme MSO/DPO5000 permet d'accélérer chaque étape du débogage de votre système : de la détection rapide d'une anomalie et son acquisition à la recherche de l'événement dans votre enregistrement de signal, en passant par l'analyse de ses caractéristiques et du comportement de votre système.

Détection

Pour pouvoir déboguer un problème de conception, vous devez savoir s'il existe. Chaque ingénieur concepteur passe du temps à rechercher les problèmes de ses conceptions : sans les bons outils de débogage, il s'agit d'une tâche chronophage et frustrante.

La gamme MSO/DPO5000 permet la visualisation de signaux la plus complète du secteur, en offrant un aperçu rapide du fonctionnement réel de votre système. La technologie exclusive FastAcq™ de Tektronix, grâce sa vitesse élevée d'acquisition du signal (supérieure à 250 000 signaux/s.), vous permet de visualiser les parasites et autres événements rares en quelques secondes, révélant ainsi la véritable nature des défaillances du système. Un écran à phosphore numérique doté d'un dégradé d'intensité affiche l'historique d'activité d'un signal en colorant les zones du signal qui se produisent plus souvent, offrant ainsi un affichage visuel de la fréquence des anomalies.



Acquisition : déclenchement sur un paquet de données de transmission spécifiques passant par un bus RS-232. Un ensemble complet de déclenchements, comprenant les déclenchements pour le contenu de paquets série spécifiques, vous assure de capturer rapidement l'événement qui vous intéresse.

Acquisition

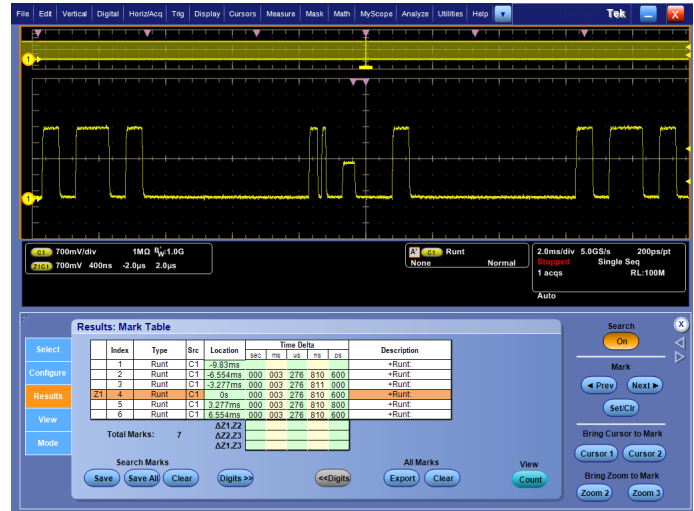
La détection d'une défaillance du système est seulement une première étape. Vous devez ensuite capturer l'événement digne d'intérêt pour en identifier l'origine.

L'acquisition précise de tout signal intéressant commence par une sonde adaptée. La gamme MSO/DPO5000 est équipée de quatre sondes à grande impédance et à faible capacité pour une acquisition précise du signal. Ces sondes de tension passives et à grande impédance, les premières sur le marché, possèdent une charge capacitive inférieure à 4 pF pour minimiser l'impact de la sonde sur le fonctionnement de votre circuit. Elles allient ainsi les performances d'une sonde active à la flexibilité d'une sonde passive.

La gamme MSO/DPO5000 propose un ensemble complet de déclenchements (notamment sur petite impulsion, parasite, largeur, délai d'attente, transition, séquence, état, violation de configuration/maintien, paquet série et données parallèles) pour vous permettre de trouver rapidement votre événement. Le déclenchement amélioré réduit la gigue de déclenchement au point de déclenchement. Dans ce mode, le point de déclenchement peut être utilisé comme référence de mesure.

Grâce à une longueur d'enregistrement atteignant 250 Mpoints, vous pouvez capturer de nombreux événements dignes d'intérêt, voire des milliers de paquets série, au cours d'une seule acquisition, pour les analyser ultérieurement, tout en conservant une résolution élevée pour pouvoir zoomer sur des détails précis du signal. Analysez les multiples segments de votre acquisition de signal en simultané avec la fonction MultiView Zoom™ pour une comparaison rapide et en temps réel des événements. Le mode de mémoire segmentée FastFrame™ permet une utilisation efficace des longs enregistrements en capturant de nombreux événements de déclenchement sur un seul enregistrement. Cela permet d'éliminer les longs intervalles de temps entre les événements intéressants. Visualisez et mesurez les segments individuellement ou en cache.

Du déclenchement sur un contenu de paquet spécifique au décodage automatique de nombreux formats de données, la gamme MSO/DPO5000 propose une prise en charge intégrée d'une large gamme de bus série : I²C, SPI, RS-232/422/485/UART et USB. Comme vous pouvez décoder jusqu'à seize bus série et/ou parallèles en même temps, vous accédez plus rapidement aux problèmes du système.



Recherche : résultat de la recherche avancée d'une petite impulsion sur un long enregistrement de signal. Chaque petite impulsion est automatiquement marquée pour un référencement aisé. Les commandes de Wave Inspector offrent une efficacité sans précédent pour l'affichage et la navigation au sein des données de signal.

Pour améliorer encore le dépannage des interactions au niveau du système dans les conceptions intégrées complexes, la gamme MSO5000 propose 16 voies numériques en plus de ses voies analogiques. Les voies numériques étant totalement intégrées à l'oscilloscope, vous pouvez déclencher sur toutes les voies d'entrée, en mettant automatiquement en corrélation temporelle tous les signaux analogiques, numériques et série. L'acquisition très haute vitesse MagniVu™ permet d'acquérir d'excellents détails du signal (résolution jusqu'à 60,6 ps) entourant le point de déclenchement, pour des mesures de précision. MagniVu est essentiel pour effectuer des mesures temporelles précises pour les mesures d'établissement et de maintien, le retard d'horloge, la distorsion du signal et la caractérisation des parasites.

Recherche

Trouver 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.

La gamme MSO/DPO5000 propose les outils de navigation et de recherche les plus complets du secteur, grâce à ses commandes Wave Inspector® innovantes. Elles accélèrent le déplacement et le zoom sur votre enregistrement. Par le biais d'un système unique d'angle de rotation, vous pouvez passer d'une extrémité à l'autre de votre enregistrement, en quelques secondes seulement. Les repères utilisateur vous permettent de marquer un emplacement auquel vous souhaitez vous reporter ultérieurement pour un examen approfondi ou de faire une recherche automatique sur votre enregistrement en fonction des critères que vous avez définis. Wave Inspector recherche instantanément l'intégralité de votre enregistrement, y compris les données analogiques et numériques. Au fil de sa recherche, il repère automatiquement chaque occurrence de l'événement défini par vos soins pour que vous puissiez vous déplacer plus rapidement entre les événements. Les fonctions avancées de recherche et de repérage de la gamme MSO/DPO5000 peuvent également rechercher jusqu'à huit événements différents simultanément et arrêter une acquisition en cours lorsqu'elles repèrent un événement digne d'intérêt, pour un plus grand gain de temps.



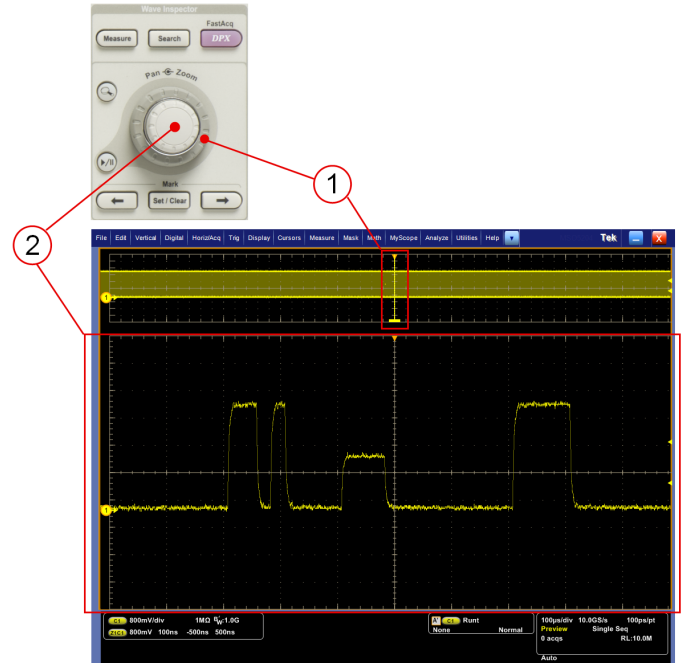
Analyse : histogramme de signaux d'un front descendant montrant la répartition du front (gigue) dans les temps. Les mesures numériques effectuées à partir des données de l'histogramme de signaux sont incluses. Cet ensemble complet d'outils d'analyse intégrés accélère la vérification des performances de votre système.

Analyse

Pour vérifier que les performances de votre prototype correspondent aux simulations et satisfont les objectifs de conception du projet, vous devez analyser son comportement. Les tâches peuvent aller de simples vérifications des temps de montée et des largeurs de signal, aux fonctions sophistiquées d'analyse de perte de puissance et d'étude des sources de bruit. La gamme MSO/DPO5000 offre un ensemble complet d'outils d'analyse intégrés qui inclut des curseurs basés sur l'écran et le signal, 53 mesures automatiques, des fonctions mathématiques avancées comprenant la modification arbitraire d'équation, les histogrammes de signaux et l'analyse FFT.

Chaque oscilloscope de la gamme MSO/DPO5000 est doté de l'ensemble logiciel d'analyse de gigue et de diagramme de l'œil DPOJET Essentials, permettant d'augmenter les capacités de mesure de l'oscilloscope pour effectuer des mesures tout au long de cycles d'horloge et de données contigus au cours d'une acquisition monocoup en temps réel. Cela permet également de mesurer les paramètres d'analyse temporelle et de la gigue en tant qu'erreur d'intervalle de temps (TIE) ou un bruit de phase, pour aider à identifier de possible problème de synchronisation du système. Les outils d'analyse tels que les tracés des tendances et les histogrammes montrent rapidement les changements de paramètres temporels dans le temps. Quant aux outils d'analyse de spectre, ils montrent l'amplitude et la fréquence précises des sources de modulation et de gigue.

La prise en charge d'applications spécialisées pour le débogage et le test de conformité des bus série, l'analyse de diagramme de l'œil et de la gigue, la conception de l'alimentation, le test de masque/des valeurs limites et l'analyse de bus mémoire DDR sont également disponibles.



Les commandes de Wave Inspector offrent une efficacité sans précédent pour l'affichage, la navigation et l'analyse des données de signal. Parcourez votre long enregistrement en tournant la commande panoramique extérieure (1). Passez du début à la fin en quelques secondes. Vous remarquez quelque chose d'intéressant et vous souhaitez plus de détails ? Il vous suffit de tourner le zoom intérieur (2).

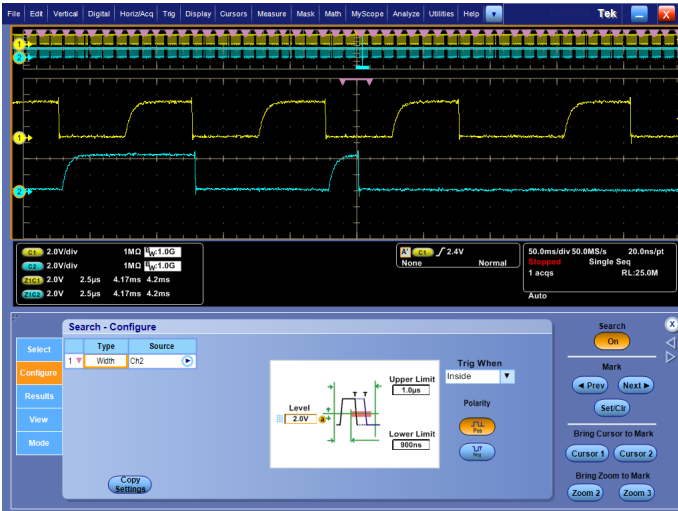
Navigation Wave Inspector®, recherche et marquage avancés

Une longueur d'enregistrement standard de 12,5 Mpoints représente des milliers d'écrans d'informations. La gamme MSO/DPO5000 vous permet de trouver votre événement en quelques secondes grâce à Wave Inspector, le meilleur outil du secteur en termes de navigation et de recherche.

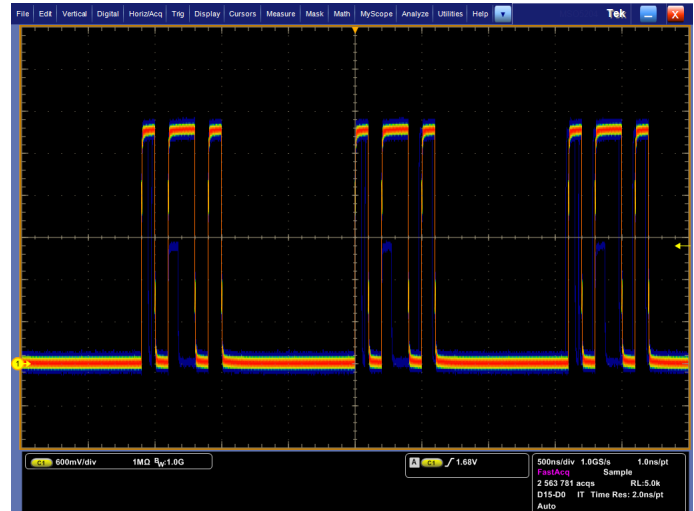
Wave Inspector dispose des commandes innovantes décrites ci-dessous.

Zoom/Pan

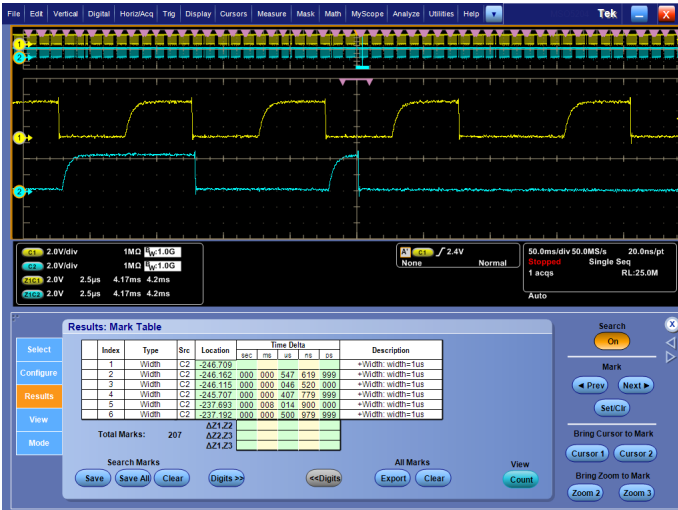
Cette commande dédiée bifonction de la face avant permet de contrôler les fonctions de zoom et d'agrandissement de manière intuitive. La commande intérieure règle le facteur de zoom (ou l'échelle de zoom). En la tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, vous activez le zoom et passez à des facteurs de zoom de plus en plus élevés ; en la tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, vous passez à des facteurs de zoom de moins en moins élevés, avant de totalement désactiver le zoom. Désormais, vous n'avez plus besoin de naviguer dans plusieurs menus pour régler le zoom. La commande extérieure déplace la fenêtre de zoom afin de découvrir rapidement la partie du signal qui vous intéresse. Elle utilise également l'angle de rotation pour déterminer la vitesse de déplacement du signal. Plus vous tournez la commande extérieure, plus la zone de zoom se déplace rapidement. Le sens de déplacement change en tournant simplement la commande dans l'autre sens.



Etape de recherche 1 : vous définissez ce que vous souhaitez trouver.



La technologie à phosphore numérique permet une vitesse d'acquisition du signal supérieure à 250 000 signaux/s et un dégradé de couleur temps réel sur la gamme MSO/DPO5000.



Etape de recherche 2 : Wave Inspector effectue une recherche automatique dans l'enregistrement et marque chaque élément d'un triangle plein coloré. Vous pouvez ensuite utiliser les boutons Précédent et Suivant pour passer d'un événement à l'autre.

Lecture/Pause

Le bouton dédié **Lecture/Pause** de la face avant permet de faire défiler automatiquement le signal à l'écran lorsque vous recherchez des anomalies ou un événement digne d'intérêt. La vitesse et le sens de lecture sont contrôlés avec la commande d'agrandissement. Là encore, plus vous faites tourner la commande, plus le signal défile vite. Il vous suffit de tourner la commande dans l'autre sens pour changer le sens de lecture.

Marqueurs utilisateur

Appuyez sur le bouton **Set Mark** de la face avant pour laisser un ou plusieurs repères sur le signal. Pour naviguer entre les marqueurs, il vous suffit ensuite d'appuyer sur les boutons **Précédent** (←) et **Suivant** (→) de la face avant.

Marqueurs de recherche

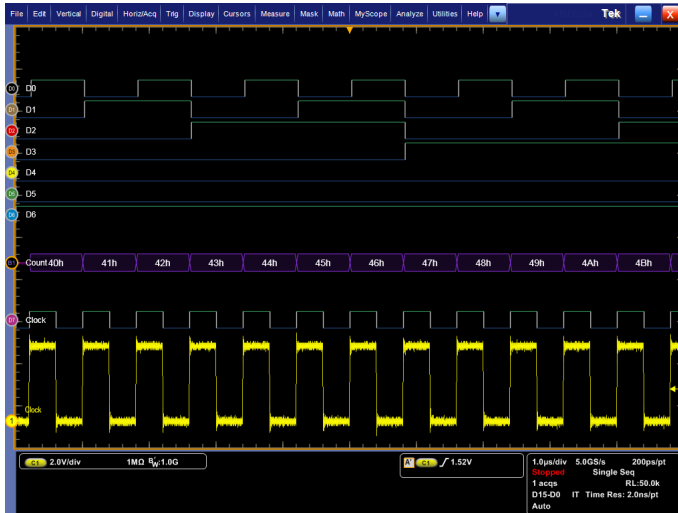
Le bouton **Recherche** vous permet de rechercher automatiquement, dans toute votre longue acquisition, des événements définis par l'utilisateur. Toutes les occurrences d'un événement sont signalées par des repères de recherche et peuvent être facilement atteintes grâce aux boutons **Précédent** (←) et **Suivant** (→) de la face avant. Les types de recherche incluent le front, les parasites, la largeur, le délai d'attente, les petites impulsions, la séquence, l'état, les temps d'établissement et de maintien, la transition et la fenêtre.

Technologie à phosphore numérique

La technologie à phosphore numérique de la gamme MSO/DPO5000 vous offre un aperçu rapide du fonctionnement réel de votre système. Grâce à sa vitesse élevée d'acquisition du signal (supérieure à 250 000 signaux/s), vous êtes en mesure de visualiser rapidement les problèmes rares mais courants dans les systèmes numériques : petites impulsions, parasites, problèmes de synchronisation, etc.

Les signaux sont superposés et les points des signaux sont colorés en fonction de leur fréquence d'occurrence. Ainsi, les éléments qui se produisent plus fréquemment ou, dans le cas d'anomalies rares, moins souvent au fil du temps sont rapidement mis en évidence.

Grâce à la gamme MSO/DPO5000, vous pouvez choisir une persistance infinie ou variable, en déterminant la durée pendant laquelle les acquisitions antérieures de signaux restent à l'écran. Vous pouvez ainsi déterminer la fréquence d'occurrence d'une anomalie.



Le codage couleur du signal numérique affiché présente les valeurs basses en bleu et les valeurs hautes en vert : la valeur de bus est instantanément compréhensible, même si les transitions restent invisibles. Vous pouvez définir des valeurs de seuil pour chaque voie, activant ainsi la prise en charge de seize familles logiques différentes.

Sondes haut débit précises

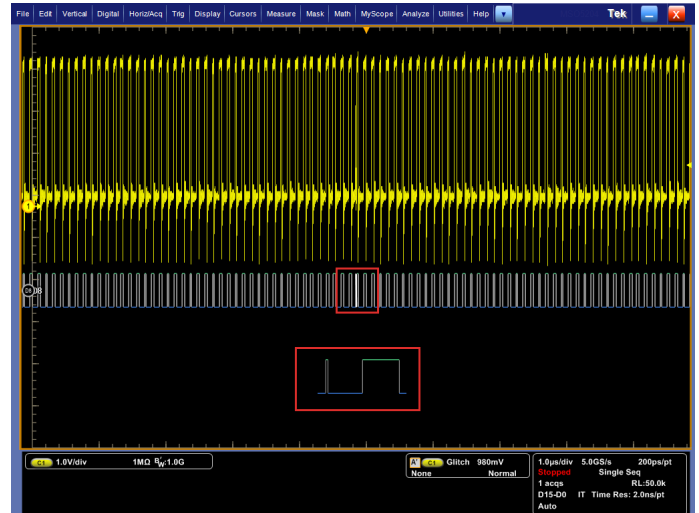
Les sondes de la gamme TPP, incluses avec chaque oscilloscope de la gamme MSO/DPO5000, offrent une bande passante allant jusqu'à 1 GHz et une charge capacitive inférieure à 4 pF. Cette charge capacitive extrêmement basse réduit les effets indésirables sur vos circuits et autorise des câbles de masse plus longs. Grâce à la large bande passante de la sonde, vous pouvez visualiser les composants haute fréquence de votre signal ; élément très important pour les applications haut débit. Les sondes de tension passive de la gamme TPP offrent tous les avantages des sondes d'usage général tels qu'une plage dynamique élevée, des options de connexion flexibles et une conception mécanique robuste, tout en assurant les mêmes performances que les sondes actives.

Conception et analyse de modules à signaux mixtes (gamme MSO)

Les oscilloscopes à signaux mixtes de la gamme MSO5000 proposent 16 voies numériques. Ces voies sont bien intégrées dans l'interface utilisateur de l'oscilloscope, ce qui simplifie son fonctionnement et facilite la résolution de problèmes de signaux mixtes.

Codage couleur du signal numérique affiché

L'affichage des signaux numériques a été redéfini pour la gamme MSO5000. L'un des problèmes courants des autres oscilloscopes à signaux mixtes est



L'enregistrement haute résolution MagniVu affiche une résolution temporelle de 60,6 ps, ce qui vous permet d'effectuer des mesures temporelles importantes sur vos signaux numériques.

de déterminer si les données sont un 1 ou un 0 lorsque le zoom est suffisant pour que le tracé numérique reste plat lors de la traversée de l'écran. Pour éviter ce problème, le codage couleur des tracés numériques de la gamme MSO5000 permet d'afficher les 1 en vert et les 0 en bleu.

Grâce au matériel de détection de transitions multiples de la gamme MSO5000, vous saurez lorsque le système détecte plus d'une transition. Cela indique que des informations supplémentaires sont disponibles en effectuant un zoom avant ou en réalisant des acquisitions à des fréquences d'échantillonnage plus élevées. Dans la plupart des cas, le zoom avant permet de déceler le parasite qui n'était pas visible avec les paramètres précédents.

Acquisition très haute vitesse MagniVu™

Le mode principal d'acquisition numérique de la gamme MSO5000 capture jusqu'à 40 Mpoints à 500 M éch./s (résolution 2 ns). En plus de l'enregistrement principal, la gamme MSO5000 propose un enregistrement à ultra-haute résolution appelé MagniVu, qui permet l'acquisition de 10 000 points jusqu'à 16,5 G éch./s (résolution 60,6 ps). Les signaux principaux et MagniVu font l'objet d'une acquisition lors de chaque déclenchement. Il est possible de passer de l'un à l'autre sur l'écran à tout moment : en cours de fonctionnement ou à l'arrêt. MagniVu propose une résolution temporelle considérablement plus précise que les oscilloscopes à signaux mixtes équivalents sur le marché, ce qui inspire confiance lors de la réalisation de mesures temporelles importantes sur des signaux numériques.



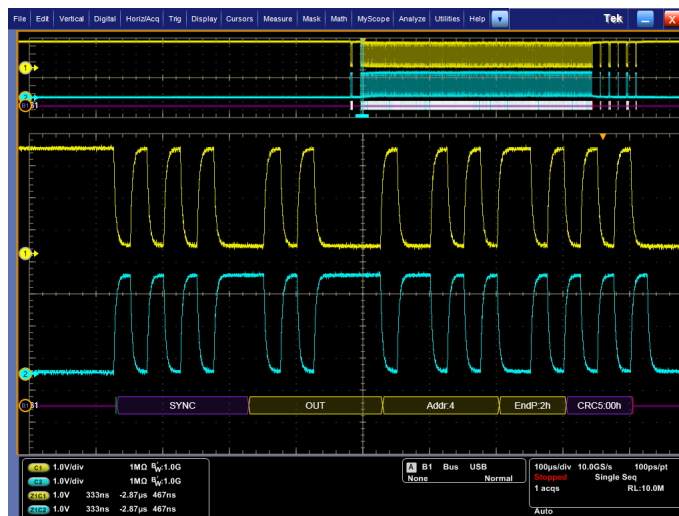
La sonde P6616 pour oscilloscope à signaux mixtes dispose de deux modules huit voies pour simplifier la connexion à votre système.

Sonde P6616 pour oscilloscope à signaux mixtes

Cette conception unique de sonde propose deux modules à huit voies. Chaque voie se termine par un bout de sonde doté d'une masse encastrée pour une connexion simplifiée à l'unité testée. La ligne coaxiale de la première voie de chaque module est bleue, ce qui simplifie son identification. La masse commune utilise un connecteur de type automobile, facilitant la création de masses personnalisées pour connecter votre système. Pour la connexion aux broches carrées, la sonde P6616 dispose d'un adaptateur que l'on peut relier à la tête de la sonde ; la masse et le bout de la sonde sont alors au même niveau. Ainsi, il est possible de le relier à un en-tête. La sonde P6616 possède des caractéristiques électriques remarquables : à peine 3 pF de charge capacitive, une résistance d'entrée de 100 k Ω et une capacité à acquérir des taux de bascule de 500 MHz et des impulsions d'à peine 1 ns.

Déclenchement et analyse série (en option)

Sur un bus série, un seul signal contient souvent des informations d'adresses, de données, de contrôle et d'horloge. Cela peut rendre difficile l'isolation d'éléments intéressants. La gamme MSO/DPO5000 propose un ensemble robuste d'outils pour le débogage des bus série à l'aide du déclenchement et du décodage automatiques sur I²C, SPI, RS-232/422/485/UART et les bus série USB.



Déclenchement d'un paquet jeton OUT sur un bus série USB haute vitesse. Le signal du bus fournit du contenu de paquet décodé dont Départ, Synchronisation, PID, Adresse, Point de fin, Contrôle de Redondance Cyclique, valeurs de données et Arrêt.

Déclenchement série

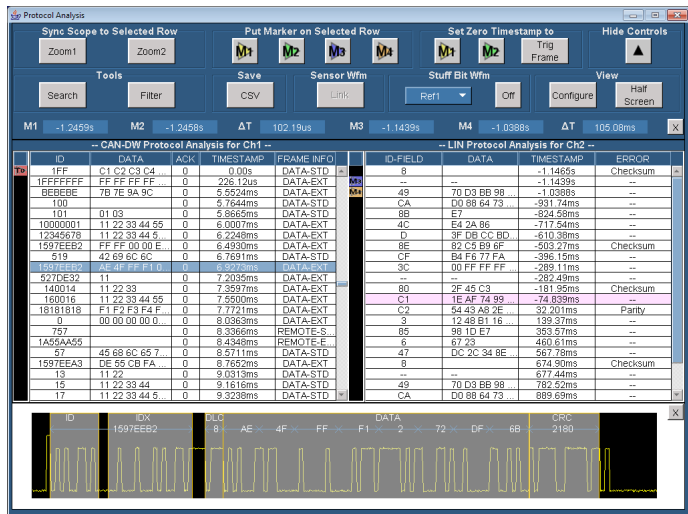
Le déclenchement sur le contenu des paquets, comme le début d'un paquet, les adresses spécifiques, le contenu de données, les identificateurs uniques, etc., sur les interfaces série les plus courantes comme I²C, SPI, RS232/422/485/UART et USB.

Affichage bus

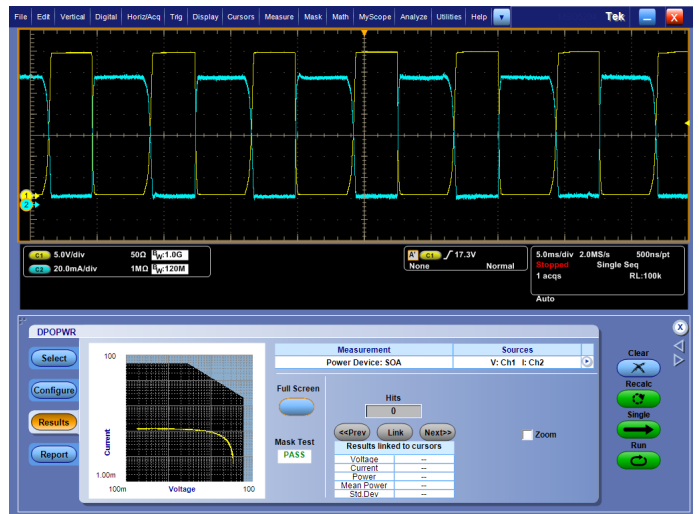
Il permet de visualiser simultanément les signaux individuels (horloge, données, autorisation du circuit, etc.) qui composent votre bus, facilitant ainsi l'identification du début et de la fin des paquets et celle des sous-paquets, comme l'adresse, les données, l'identificateur, le contrôle de redondance cyclique, etc.

Décodage par bus

Vous ne souhaitez plus examiner visuellement le signal pour compter les horloges, déterminer si chaque bit est un 1 ou un 0, associer les bits en octets et déterminer la valeur hexadécimale ? Laissez l'oscilloscope faire tout cela à votre place ! Après avoir configuré le bus, la gamme MSO/DPO5000 décode chaque paquet sur le bus et affiche la valeur hexadécimale, binaire, décimale (USB uniquement) ou ASCII (USB et RS-232/422/485/UART uniquement) dans le signal du bus.



Décodage de protocole et synchronisation CAN et LIN.



Mesure de la zone de fonctionnement sûr. Les mesures automatiques de puissance permettent une analyse rapide et précise des paramètres courants de puissance.



Test de conformité USB 2.0.

Synchronisation CAN et LIN et logiciel de décodage de protocole (en option)

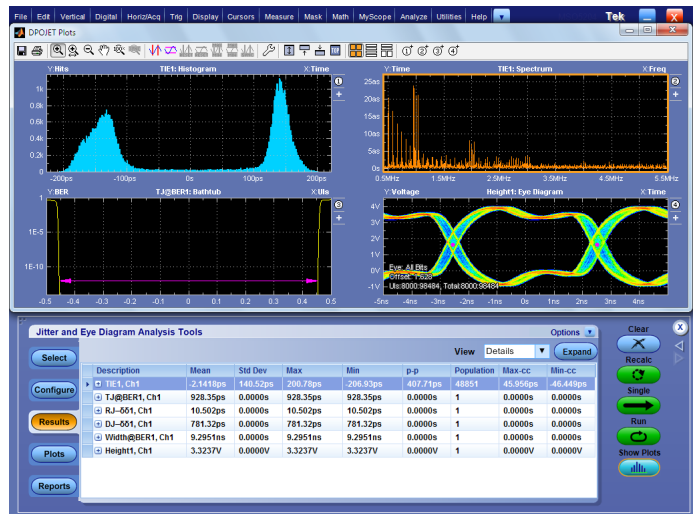
Le progiciel d'analyse série CAN/LIN (en option) permet d'assurer le fonctionnement sûr et efficace d'un réseau CAN ou LIN. Sur les bus CAN, le logiciel mesure la tolérance de l'oscilloscope et le retard de propagation tout en décodant les messages CAN et LIN.

Test de conformité des bus série (en option)

Les progiciels de test de conformité automatique sont disponibles pour le protocole Ethernet 10BASE-T et 100BASE-T (option ET3) et les couches physiques des périphériques USB 2.0 (option USB). Ces progiciels vous permettent d'effectuer les tests en utilisant les standards des tests de conformité spécifiés.

Analyse de puissance (en option)

Le progiciel d'outils d'analyse de puissance (option PWR) permet une analyse rapide et précise de la qualité de la puissance, de la perte de commutation,

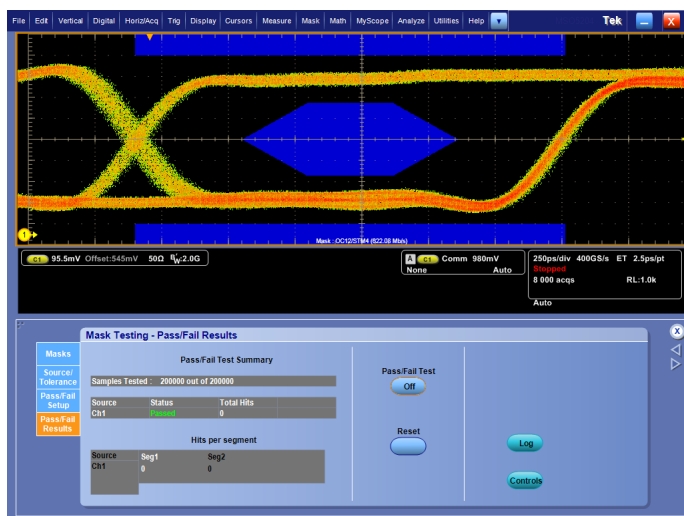


Analyse avancée, mesures temporelles, de la gigue et de diagramme de l'œil.

des harmoniques, de la zone de fonctionnement sûr, de la modulation, de l'ondulation et de la vitesse de montée (di/dt, dv/dt). La simple pression d'un bouton suffit pour automatiser les mesures de puissance ; plus besoin de configurer un ordinateur externe ou un logiciel complexe. Le progiciel inclut un outil de rapport de données pour créer des rapports détaillés et personnalisés qui vous permettront de conserver vos résultats de mesure.

Analyse avancée et mesures temporelles, de gigue et de diagramme de l'œil (en option)

Le progiciel avancé (en option) DPOJET avec option DJA propose des capacités améliorées en fournissant une suite complète d'outils d'analyse pour un aperçu de la gigue et de la synchronisation, mais aussi des autres problèmes de qualité du signal. DPOJET Advanced ajoute des outils avancés tels que la séparation Rj/Dj, les masques de diagramme de l'œil et les valeurs limites bonnes/mauvaises pour les tests de conformité. L'assistant à touche unique innovant facilite le réglage des mesures de la gigue. DPOJET Advanced est également un cadre de mesure qui fonctionne conjointement avec des ensembles de test de conformité spécifiques et standard pour des applications telles que les mémoires DDR et l'USB.



Test de masque sur un signal OC-12, capturant toutes les violations du masque.

Test de masque/limite (en option)

Les progiciels de test limite (option LT) et de test de masque (option MTM), en option, sont utiles pour l'analyse à long terme des signaux grâce à la caractérisation des signaux durant la conception et au test sur une ligne de production. Le logiciel de test limite compare un signal testé à un signal connu ou à une version de référence de ce même signal avec les tolérances verticales et horizontales définies par l'utilisateur. Le logiciel de test de masque inclut un jeu robuste de masques conformes aux normes des télécommunications et de l'informatique afin de pouvoir vérifier facilement la conformité à une norme. En outre, des masques personnalisés peuvent être créés et utilisés pour caractériser des signaux. Avec ces deux progiciels, vous pouvez adapter un test à vos besoins spécifiques en définissant la durée du test sur un certain nombre de signaux, en définissant un seuil de violation avant de considérer que le test a échoué, en comptant à la fois les impacts et les informations statistiques et en définissant des actions en cas de violations, d'échec du test et de test réussi. Que vous spécifiez un modèle pour les valeurs limites ou un masque, il n'a jamais été plus facile de mettre en place des tests d'échec/de réussite pour rechercher des anomalies de signal tels que les parasites.

Analyse de bus mémoire DDR (en option)

Le progiciel d'analyse mémoire, en option, avec option DDRA identifie automatiquement les lectures et écritures DDR1, DDR2, LP-DDR1 et LP-DDR2 et effectue des mesures de conformité avec les résultats de réussite/d'échec sur tous les fronts de chaque salve d'écriture et de lecture. C'est l'outil parfait pour le débogage et le dépannage des bus mémoire DDR. Les mesures courantes d'horloge, d'adresses et de signaux de contrôle sont également fournies. Utilisée conjointement avec le DPOJET (option DJA), l'option DDRA représente la manière la plus rapide pour le débogage de problèmes complexes relatifs à un signal de mémoire.

Une conception pour vous simplifier le travail

Grand écran haute résolution

La gamme MSO/DPO5000 propose un affichage couleur XGA de 264 mm avec un écran tactile intégré pour visualiser les détails complexes des signaux.

Commandes dédiées sur la face avant

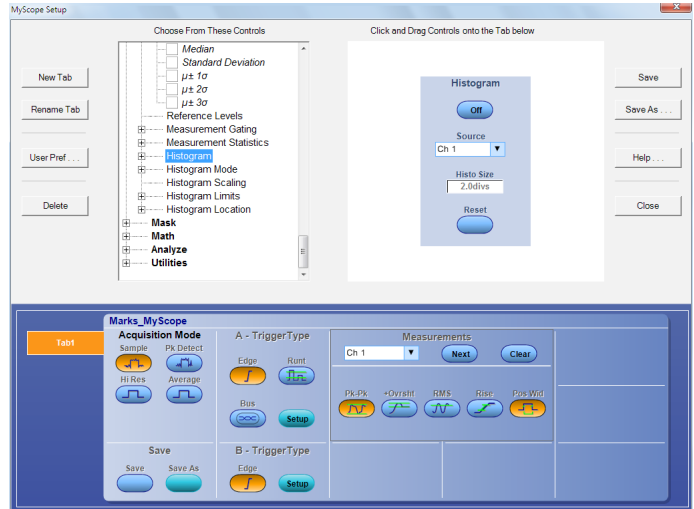
Les commandes verticales par voie offrent un fonctionnement simple et intuitif. Vous n'avez alors plus besoin de partager un jeu de réglages verticaux pour les quatre voies !

Connectivité

Deux ports USB hôtes sur la face avant facilitent le transfert de copies d'écran, de réglages d'instrument et de données de signal vers une clé USB. La face arrière est dotée de quatre autres ports hôtes USB et d'un port périphérique USB permettant de contrôler l'oscilloscope à distance à partir d'un ordinateur ou de relier des périphériques USB. Un port Ethernet 100/1000BASE-T intégré simplifie la connexion aux réseaux et un port de sortie vidéo permet d'exporter l'écran de l'oscilloscope vers un moniteur ou projecteur externe. Des ports PS-2 pour le clavier et la souris sont inclus pour les applications confidentielles qui nécessitent un port USB pour leur désactivation. Un disque dur amovible standard facilite les réglages personnalisés des différents utilisateurs et permet une utilisation dans les environnements sécurisés.



Le format compact de la gamme MSO/DPO5000 libère un espace précieux sur votre banc d'essai.



Les fenêtres de commande personnalisées MyScope se créent grâce à un simple glisser-déplacer, ce qui permet à chaque utilisateur d'avoir sa propre interface.



L'interface de sonde TekVPI simplifie la connexion de vos sondes à l'oscilloscope.

Format compact

Le format compact et portable de la gamme MSO/DPO5000 lui permet d'être facilement déplacée d'un laboratoire à un autre. De plus, avec une profondeur de 206 mm seulement, elle vous permet d'économiser un espace précieux sur votre banc d'essai. La hauteur de baie de 5U fait de la gamme MSO/DPO5000 le choix idéal pour des applications de type ATE où l'espace disponible pour le montage en baie est limité.

Interface de sonde TekVPI®

L'interface de sonde TekVPI constitue la référence en termes de simplicité d'utilisation d'une sonde. Les sondes TekVPI disposent d'indicateurs d'état et de commandes, ainsi que d'un bouton de menu pour sonde situé sur la sonde elle-même. 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 d'une sonde actuelle, sans nécessiter d'alimentation distincte. Les sondes TekVPI peuvent être contrôlées à distance par USB, GPIB ou Ethernet, offrant ainsi des solutions plus polyvalentes pour les environnements des systèmes de test automatique.

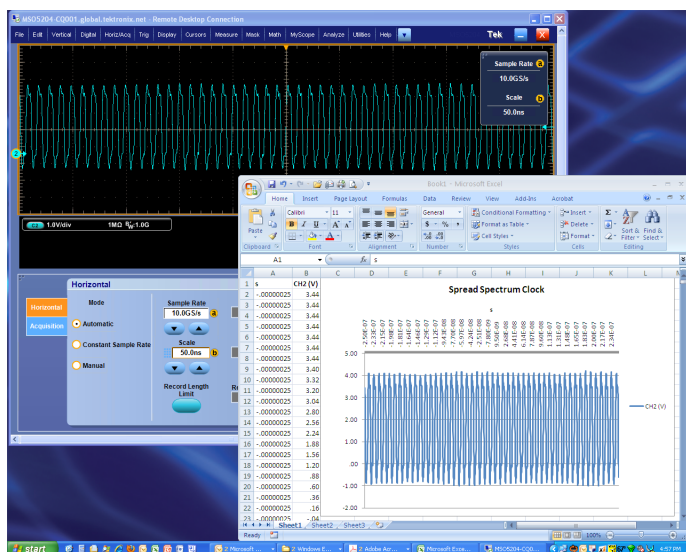
Fenêtre de commande personnalisée MyScope®

Créez facilement votre « boîte à outils » personnalisée de fonctions de l'oscilloscope, en quelques minutes, à l'aide d'un processus simple et visuel de type glisser-déplacer. Une fois créées, ces fenêtres de commande personnalisées sont facilement accessibles grâce à une sélection de menus dédiée MyScope sur l'oscilloscope. C'est une solution idéale pour un environnement de ressources partagées où chaque personne peut avoir sa propre fenêtre de commande personnalisée et adaptée à son usage personnel. Les fenêtres de commande MyScope sont utiles à tous les utilisateurs de l'oscilloscope : elles suppriment le temps de réadaptation, souvent nécessaire au retour en laboratoire lorsque l'on n'a pas utilisé d'oscilloscope depuis un certain temps, et permettent aux utilisateurs chevronnés d'être bien plus efficaces.

Licences flottantes

Les licences flottantes offrent une méthode alternative de gestion de votre produit Tektronix. Elles permettent aux options compatibles avec la clé de licence d'être facilement déplacées vers les oscilloscopes Tektronix des gammes MSO/DPO5000, DPO7000 et DPO/DSA/MSO70000. Ces licences flottantes sont également disponibles pour de nombreuses options compatibles avec la clé de licence. Ajoutez le préfixe « DPOFL- » au nom de l'option pour commander une version flottante (par exemple : DPOFL-ET3).

Pour plus d'informations sur les options de licence flottante, consultez le site www.tektronix.com.



Acquisition de données sous Microsoft Excel à l'aide de la barre d'outils Excel et création de rapports personnalisés à l'aide de la barre d'outils Word.

Analyse étendue et opération à distance

Il existe de nombreuses manières de vous connecter à votre oscilloscope de la gamme MSO/DPO5000 pour effectuer une analyse étendue. La première consiste à se servir de la fonction bureau à distance de Windows : connectez-

vous directement à votre oscilloscope et utilisez l'interface utilisateur à distance grâce à la fonction bureau à distance intégrée. La seconde consiste à utiliser le logiciel OpenChoice® de Tektronix qui se sert d'un bus intégré rapide, transférant les données du signal directement de l'acquisition aux applications d'analyse sur le bureau Windows, bien plus rapidement que les transferts conventionnels GPIB. Les protocoles normalisés, tels que l'interface TekVISA™ et les commandes ActiveX, sont inclus afin d'améliorer l'utilisation des applications Windows pour l'analyse des données et la documentation. Les pilotes d'instrument IVI-COM sont inclus pour permettre une communication aisée avec l'oscilloscope par l'intermédiaire de connexions GPIB, série et LAN, à partir des programmes fonctionnant sur l'instrument ou sur un ordinateur externe. Par ailleurs, vous pouvez utiliser le kit de développement de logiciels (SDK) pour créer des logiciels personnalisés, afin d'automatiser les multiples étapes des processus de collecte et d'analyse des signaux avec Visual BASIC, C, C++, MATLAB, LabVIEW®, LabWindows/CVI et d'autres environnements de développement d'applications courants (ADE). Les barres d'outils Microsoft® Excel et Word sont incluses pour simplifier l'acquisition et le transfert de données directement vers ces programmes exécutés avec le bureau de Windows. Pour connecter votre oscilloscope, il existe une troisième manière : utilisez NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition, qui vous permet d'acquérir, de générer, d'analyser, de comparer, d'importer et d'enregistrer instantanément des données et des signaux de mesure en utilisant une interface utilisateur intuitive, à l'aide de la fonction glisser-déposer qui ne nécessite aucune programmation.

Characteristics

Vertical System Analog Channels

Characteristic	MSO5034 DPO5034	MSO5054 DPO5054	MSO5104 DPO5104	MSO5204 DPO5204
Input Channels				4
Analog Bandwidth (-3 dB)	350 MHz	500 MHz	1 GHz	2 GHz
Rise Time (Calculated)	1 ns	700 ps	350 ps	175 ps
DC Gain Accuracy	±1.5%, derated at 0.10%/°C above 30 °C			
Bandwidth Limits	Depending on instrument model: 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz, 250 MHz, and 20 MHz			
Input Coupling	AC, DC			
Input Impedance	1 MΩ ±1%, 50 Ω ±1%			
Input Sensitivity	1 MΩ: 1 mV/div to 1 V/div 50 Ω: 1 mV/div to 1 V/div			
Vertical Resolution	8 bits (11 bits with Hi Res)			
Max Input Voltage, 1 MΩ	300 V _{RMS} CAT II, with peaks ≤ ±425 V For <100 mV/div derate at 20 dB/decade above 100 kHz to 30 V _{RMS} at 1 MHz, 10 dB/decade above 1 MHz For ≥100 mV/div derate at 20 dB/decade above 3 MHz to 30 V _{RMS} at 30 MHz, 10 dB/decade above 30 MHz			
Max Input Voltage, 50 Ω	5 V _{RMS} , with peaks ≤ ±20 V			
Position Range	±5 divisions			
Delay between any Two Channels (Typical)	≤100 ps (50 Ω, DC coupling and equal V/div at or above 10 mV/div)			
Offset Range				
1 mV/div - 50 mV/div	1 MΩ: ±1 V 50 Ω: ±1 V			
50.5 mV/div - 99.5 mV/div	1 MΩ: ±0.5 V 50 Ω: ±0.5 V			
100 mV/div - 500 mV/div	1 MΩ: ±10 V 50 Ω: ±10 V			
505 mV/div - 995 mV/div	1 MΩ: ±5 V 50 Ω: ±5 V			
1 V/div - 5 V/div	1 MΩ: ±100 V 50 Ω: ±5 V			
5.05 V/div - 10 V/div	1 MΩ: ±50 V 50 Ω: NA			
Offset Accuracy	±(0.005 × offset - position + DC Balance) Note: Both position and constant offset term must be converted to volts by multiplying by the appropriate volts/div term			
Channel-to-Channel Isolation (Any two channels at equal Vertical Scale settings) (Typical)	≥100:1 at ≤100 MHz and ≥30:1 at >100 MHz up to the rated BW			

Vertical System Digital Channels

Characteristic	All MSO5000 Models
Input Channels	16 Digital (D15 - D0)
Thresholds	Per-channel Thresholds
Threshold Selections	TTL, ECL, User
User-defined Threshold Range	±40 V
Threshold Accuracy	±(100 mV + 3% of threshold setting)
Maximum Input Voltage	±42 V _{peak}
Input Dynamic Range	30 V _{p-p} ≤200 MHz 10 V _{p-p} >200 MHz
Minimum Voltage Swing	400 mV
Input Impedance	100 kΩ
Probe Loading	3 pF
Vertical Resolution	1 bit

Horizontal System Analog Channels

Characteristic	MSO5034 DPO5034	MSO5054 DPO5054	MSO5104 DPO5104	MSO5204 DPO5204
Maximum Sample Rate (All channels)	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
Maximum Sample Rate (1 or 2 channels)	—	—	10 GS/s	10 GS/s
Maximum Equivalent Time Sampling Rate	400 GS/s			
Maximum Record Length with Standard Configuration	12.5M		12.5M (4 ch) 25M (1 or 2 ch)	
Maximum Record Length with Option 2RL	25M		25M (4 ch) 50M (1 or 2 ch)	
Maximum Record Length with Option 5RL	50M		50M (4 ch) 125M (1 or 2 ch)	
Maximum Record Length with Option 10RL	125M		125M (4 ch) 250M (1 or 2 ch)	
Maximum Duration at Highest Real-Time Sample Rate	25 ms			
Time Base Range	250 ps/div to 1000 s/div			
Time Resolution (in ET/IT mode)	2.5 ps/div			
Time Base Delay Time Range	-5 divisions to 5000 s			
Channel-to-Channel Deskew Range	±75 ns			
Trigger Jitter (RMS)	≤10 ps _{RMS} for Edge trigger type ≤100 ps _{RMS} for all Non-edge trigger types			
Time Base Accuracy	±5 ppm over any ≥1 ms interval			

Horizontal System Digital Channels

Characteristic	All MSO5000 Models
Maximum Sample Rate (Main)	500 MS/s (2 ns resolution)
Maximum Record Length (Main)	12.5M Standard Up to 40M with Record Length options
Maximum Sample Rate (MagniVu)	16.5 GS/s (60.6 ps resolution)
Maximum Record Length (MagniVu)	10k points centered around the trigger
Minimum Detectable Pulse Width	1 ns
Channel-to-Channel Skew (typical)	200 ps
Maximum Input Toggle Rate	500 MHz at minimum input swing; higher toggle rates can be achieved at higher amplitudes

Trigger System

Characteristic	Description
Main Trigger Modes	Auto, Normal, and Single
Trigger Coupling	DC, AC, HF Rej (attenuates >50 kHz), LF Rej (attenuates <50 kHz), Noise Reject (reduces sensitivity)
Trigger Holdoff Range	250 ns to 8 s
Trigger Sensitivity	
Internal DC Coupled	For 1 M Ω : 1 mV/div to 4.98 mV/div: 0.75 div from DC to 50 MHz, increasing to 1.3 div at instrument bandwidth ≥5 mV/div: 0.40 div from DC to 50 MHz, increasing to 1 div at instrument bandwidth For 50 Ω : 0.40 div from DC to 50 MHz, increasing to 1 div at instrument bandwidth
External (Auxiliary Input) 1 M Ω	200 mV from DC to 50 MHz, increasing to 500 mV at 250 MHz
Trigger Level Range	
Any Channel	±8 divisions from center of screen
External (Auxiliary Input)	±8 V
Line	Fixed at about 50% of line voltage

Trigger Modes

Mode	Description
Edge	Positive or negative slope on any channel or front-panel auxiliary input. Coupling includes DC, AC, HF reject, LF reject, and noise reject
Glitch	Trigger on or reject glitches of positive, negative, or either polarity. Programmable glitch width is 4 ns minimum to 8 s maximum
Runt	Trigger on a pulse that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first again
Width	Trigger on width of positive or negative pulse either within or outside of selectable limits (4 ns to 8 s)
Timeout	Trigger on an event which remains high, low, or either, for a specified time period (4 ns to 8 s)
Transition	Trigger on pulse edge rates that are faster or slower than specified. Slope may be positive, negative, or either
Setup/Hold	Trigger on violations of both setup time and hold time between clock and data present on any two input channels
Pattern	Trigger when any logical pattern of signals goes false or stays true for specified period of time (4 ns to 1 s). Pattern (AND, OR, NAND, NOR) specified for all analog and digital input channels defined as High, Low, or Don't Care
State	Any logical pattern of analog channels and digital channels (MSO models) clocked by edge on another channel. Trigger on rising or falling clock edge
Video	Trigger on all lines, specific line number, odd, even, or all fields on NTSC, PAL, SECAM, and HDTV 480p/60, 576p/50, 875i/60, 720p/30, 720p/50, 720p/60, 1080i/24sF, 1080i/50, 1080p/25, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/25, 1080p/50, 1080p/60, Bi-level, Tri-level
Trigger Sequences	Main, Delayed by Time, Delayed by Events. All sequences can include separate horizontal delay after the trigger event to position the acquisition window in time
A/B Sequence Event	Edge
Trigger Types	
Trigger Delay by Time	4 ns to 8 s
Trigger Delay by Events	1 to 4,000,000 events
I ² C (Optional)	Trigger on Start, Repeated Start, Stop, Missing ACK, Address (7 or 10 bit), Data, or Address and Data on I ² C buses up to 10 Mb/s
SPI (Optional)	Trigger on SS or data on SPI buses up to 10 Mb/s
RS-232/422/485/UART (Optional)	Trigger on Start Bit, End of Packet, Data, and Parity Error up to 10 Mb/s

Mode	Description
USB (Optional)	<p>Low-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error.</p> <p>Token Packet Trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular value, or inside or outside of a range. Frame number can be specified for SOF token using Binary, Hex, Unsigned Decimal, and Don't Care digits.</p> <p>Data Packet Trigger – Any data type, DATA0, DATA1; Data can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular data value, or inside or outside of a range.</p> <p>Handshake Packet Trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Special Packet Trigger – Any special type, Reserved.</p> <p>Error Trigger – PID Check, CRC5 or CRC16, Bit Stuffing.</p> <p>Full-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error.</p> <p>Token Packet Trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular value, or inside or outside of a range. Frame number can be specified for SOF token using Binary, Hex, Unsigned Decimal, and Don't Care digits.</p> <p>Data Packet Trigger – Any data type, DATA0, DATA1; Data can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular data value, or inside or outside of a range.</p> <p>Handshake Packet Trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Special Packet Trigger – Any special type, PRE, Reserved.</p> <p>Error Trigger – PID Check, CRC5 or CRC16, Bit Stuffing.</p> <p>High-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error.</p> <p>Token Packet Trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular value, or inside or outside of a range. Frame number can be specified for SOF token using Binary, Hex, Unsigned Decimal, and Don't Care digits.</p> <p>Data Packet Trigger – Any data type, DATA0, DATA1, DATA2, DATAM; Data can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular data value, or inside our outside of a range.</p> <p>Handshake Packet Trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL, NYET.</p> <p>Special Packet Trigger – Any special type, ERR, SPLIT, PING, Reserved. SPLIT packet components that can be specified include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hub Address Start/Complete – Don't Care, Start (SSPLIT), Complete (CSPLIT) Port Address Start and End bits – Don't Care, Control/Bulk/Interrupt (Full-speed Device, Low-speed Device), Isochronous (Data is Middle, Data is End, Data is Start, Data is All) Endpoint Type – Don't Care, Control, Isochronous, Bulk, Interrupt <p>Error Trigger – PID Check, CRC5, CRC16, Any.</p>

Note: High-speed support only available on 1 GHz and 2 GHz models.

Trigger Characteristics

Characteristic	Description
Enhanced Triggering	User-selectable; corrects the difference in timing between the trigger path and the acquired data (not available in FastAcq)

Acquisition Modes

Mode	Description
Sample	Acquire sampled values
Peak Detect	Captures narrow glitches as narrow as 100 ps (2 GHz and 1 GHz models) or 200 ps (500 MHz and 350 MHz models) at all real-time sampling rates
Averaging	From 2 to 10,000 waveforms included in average
Envelope	Min-Max envelope reflecting Peak Detect data over multiple acquisitions
Hi Res	Real-time boxcar averaging reduces random noise and increases resolution
Roll	Scrolls sequential waveform points across the display in a right-to-left rolling motion at sweep speeds slower than 50 ms/div. Up to 20 MS/s with a maximum record length of 10M
FastAcq Acquisition Mode	FastAcq optimizes the instrument for analysis of dynamic signals and capture of infrequent events
Maximum FastAcq Waveform Capture Rate	>250,000 wfms/s on all 4 channels simultaneously
Waveform Database	Accumulate waveform database providing three-dimensional array of amplitude, time, and counts
FastFrame™ Acquisition	Acquisition memory divided into segments; maximum trigger rate >310,000 waveforms per second. Time of arrival recorded with each event. Frame finder tool helps to visually identify transients

Search and Mark Events

Characteristic	Description
Automated Search and Mark	Automatically mark events and document waveforms. Search positive/negative slopes or both, glitches, runs, pulse widths, transition rate, setup and hold, timeout, windows, or find any logic or state pattern on any number of channels. Search DDR Read or Write bursts with Opt. DDRA. Event table summarizes all found events. All events are time stamped in reference to trigger position. Stop acquisitions when an event is found

Waveform Measurements

Measurement	Description
Cursors	Waveform and Screen
Automatic Measurements	53, of which 8 can be displayed on-screen at any one time. Measurements include: Period, Frequency, Delay, Rise Time, Fall Time, Positive Duty Cycle, Negative Duty Cycle, Positive Width, Negative Width, Burst Width, Phase, Positive Overshoot, Negative Overshoot, Peak-to-Peak, Amplitude, High, Low, Maximum, Minimum, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area
Eye-pattern Measurements	Extinction Ratio (absolute, %, dB), Eye Height, Eye Width, Eye Top, Eye Base, Crossing %, Jitter (p-p, RMS, 6sigma), Noise (p-p, RMS), Signal/Noise Ratio, Cycle Distortion, Q-Factor
Measurement Statistics	Mean, Minimum, Maximum, Standard Deviation
Reference Levels	User-definable reference levels for automatic measurements can be specified in either percent or units
Gating	Isolate the specific occurrence within an acquisition to take measurements on, using either screen or waveform cursors
Waveform Histogram	A waveform histogram provides an array of data values representing the total number of hits inside of a user-defined region of the display. A waveform histogram is both a visual graph of the hit distribution as well as a numeric array of values that can be measured. Sources – Channel 1, Channel 2, Channel 3, Channel 4, Ref 1, Ref 2, Ref 3, Ref 4, Math 1, Math 2, Math 3, Math 4 Types – Vertical, Horizontal
Waveform Histogram Measurements	Waveform Count, Hits in Box, Peak Hits, Median, Maximum, Minimum, Peak-to-Peak, Mean (μ), Standard Deviation (σ), $\mu+1\sigma$, $\mu+2\sigma$, $\mu+3\sigma$

Waveform Processing/Math

Characteristic	Description
Arithmetic	Add, Subtract, Multiply, Divide waveforms and scalars
Algebraic Expressions	Define extensive algebraic expressions including waveforms, scalars, user-adjustable variables, and results of parametric measurements. Perform math on math using complex equations. e.g. $(\text{Integral}(\text{CH1} - \text{Mean}(\text{CH1})) \times 1.414 \times \text{VAR1})$
Math Functions	Average, Invert, Integrate, Differentiate, Square Root, Exponential, Log10, Log e, Abs, Ceiling, Floor, Min, Max, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos, ATan, Sinh, Cosh, Tanh
Relational	Boolean result of comparison >, <, ≥, ≤, ==, !=
Frequency Domain Functions (FFT)	Spectral Magnitude and Phase, Real and Imaginary Spectra
FFT Vertical Units	Magnitude: Linear, dB, dBm Phase: Degrees, radians, group delay IRE and mV units
FFT Window Functions	Rectangular, Hamming, Hanning, Kaiser-Bessel, Blackman-Harris, Gaussian, Flattop2, Tek Exponential
Waveform Definition	As an arbitrary math expression
Filtering Functions	User-definable filters. Users specify a filter containing the coefficients of the filter. Filter files provided
Mask Function	A function that generates a waveform database pixmap from a sample waveform. Sample count can be defined

Software

Software	Description
NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition	A fully interactive measurement software environment optimized for the MSO/DPO5000 Series, enables you to instantly acquire, generate, analyze, compare, import, and save measurement data and signals using an intuitive drag-and-drop user interface that does not require any programming. Standard MSO/DPO5000 Series support for acquiring, controlling, viewing, and exporting your live signal data is permanently available through the software. The full version (SIGEXPTTE) adds additional signal processing, advanced analysis, mixed signal, sweeping, limit testing, and user-defined step capabilities and is available for a 30-day trial period standard with each instrument.
IVI Driver	Provides a standard instrument programming interface for common applications such as LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET and MATLAB. IVI-COM standard
LXI Class C Web Interface	Connect to the MSO/DPO5000 Series through a standard web browser by simply entering the oscilloscope's IP address in the address bar of the browser. The web interface enables viewing of instrument status and configuration, as well as status and modification of network settings. All web interaction conforms to LXI Class C specification

Display Characteristics

Characteristic	Description
Display Type	Liquid-crystal active-matrix color display with touch screen
Display Size	Diagonal: 10.4 in. (264 mm)
Display Resolution	1024 horizontal × 768 vertical pixels (XGA)
Waveform Styles	Vectors, Dots, Variable Persistence, Infinite Persistence
Color Palettes	Normal, Green, Gray, Temperature, Spectral, and User Defined
Display Format	YT, XY

Computer System and Peripherals

Characteristic	Description
Operating System	Windows 7 Ultimate 64-bit
CPU	Intel Core 2 Duo, ≥2 GHz processor
PC System Memory	≥4 GB
Hard Disk Drive	Removable hard disk drive, ≥160 GB capacity (2.5 in. SATA)
Mouse	Optical wheel mouse, USB interface
Keyboard	Order 119-7083-xx for small keyboard; USB interface and hub

Input/Output Ports

Port	Description
USB 2.0 High-speed Host Ports	Supports USB mass storage devices, printers, keyboard, and mouse. Two ports on front and four ports on rear of instrument. Can be disabled individually
USB 1.1 Full-speed Device Port	Rear-panel connector allows for communication/control of oscilloscope through USBTMC or GPIB (with a TEK-USB-488 adapter)
LAN Port	RJ-45 connector, supports 10/100/1000BASE-T
Video Out Port	DB-15 female connector, connect to show the oscilloscope display on an external monitor or projector. Support for extended desktop and clone mode
Audio Ports	Miniature phono jacks
Keyboard Port	PS/2 compatible
Mouse Port	PS/2 compatible
Auxiliary Input	Front-panel BNC connector. Input impedance 1 MΩ. Max input 300 V _{RMS} with peaks ≤ ±425 V
Auxiliary Out (Software switchable)	Trigger Out: A TTL compatible pulse when the oscilloscope triggers Time Base Reference Out: A TTL compatible output of internal 10 MHz reference oscillator
External Reference In	Time base system can phase lock to an external 10 MHz reference (10 MHz ±1%)
Probe Compensator Output	Front-panel pins Amplitude: 2.5 V Frequency: 1 kHz

Lan eXtensions for Instrumentation (LXI)

Characteristic	Description
Class	LXI Class C
Version	V1.3

Power Source

Characteristic	Description
Power Source Voltage	100 to 240 V ±10%
Power Source Frequency	45 Hz to 66 Hz (85 to 264 V) 360 Hz to 440 Hz (100 to 132 V)
Power Consumption	275 W maximum

Physical Characteristics

Dimension	mm	in.
Height	233	9.16
Width	439	17.29
Depth	206	8.12
Weight	kg	lb.
Net	6.7	14.9
Shipping	12.5	27.5
Rackmount Configuration	5U	
Cooling Clearance	2 in. (51 mm) required on left side and rear of instrument	

Environmental

Characteristic	Description
Temperature	
Operating	5 °C to +50 °C
Nonoperating	-20 °C to +60 °C
Humidity	
Operating	8% to 90% relative humidity with a maximum wet-bulb temperature of 29 °C at or below +50 °C (upper limit de-rates to 20.6% relative humidity at +50 °C). Noncondensing
Nonoperating	5% to 98% relative humidity with a maximum wet-bulb temperature of 40 °C at or below +60 °C (upper limit de-rates to 29.8% relative humidity at +60 °C). Noncondensing
Altitude	
Operating	9,843 ft. (3,000 m)
Nonoperating	30,000 ft. (9,144 m)
Regulatory	
Electromagnetic compatibility	2004/108/EC
Certifications	UL61010-1, Second Edition; CSA61010-1 Second Edition, EN61010-1:2001; IEC 61010-1:2001

Ordering Information**MSO/DPO5000 Family**

Product	Description
DPO5000 Models	
DPO5034	350 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO5054	500 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO5104	1 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO5204	2 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
MSO5000 Models	
MSO5034	350 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO5054	500 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO5104	1 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO5204	2 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope

All Models Include: One passive voltage probe per analog channel (TPP0500: 500 MHz, 10X, 3.9 pF for 500 MHz and 350 MHz models; TPP1000: 1 GHz, 10X, 3.9 pF for 2 GHz and 1 GHz models), front cover (200-5130-xx), touch-screen stylus (119-6107-xx), user manual (071-2790-xx), NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition software, accessory pouch, mouse, Calibration Certificate documenting measurement traceability to National Metrology Institute(s), Z 540-1 Compliance and ISO9001, power cord, one-year warranty.

MSO Models also Include: P6616 16-channel logic probe and a logic probe accessory kit (020-2662-xx).

Note: Please specify power plug and manual language version when ordering.

Options

Record Length Options

Option	MSO5034 DPO5034 MSO5054 DPO5054	MSO5104 DPO5104 MSO5204 DPO5204
Opt. 2RL	25M/Ch	50M max, 25M/Ch
Opt. 5RL	50M/Ch	125M max, 50M/Ch
Opt. 10RL	125M/Ch	250M max, 125M/Ch

Software Options

Option	Description
Opt. DDRA*1	DDR Memory Bus Analysis
Opt. DJA	Jitter and Eye Analysis Tools – Advanced (DPOJET)
Opt. ET3*2	Ethernet Compliance Testing
Opt. LT	Waveform Limit Testing
Opt. MTM	Mask Testing <ul style="list-style-type: none"> – ITU-T (64 Kb/s to 155 Mb/s) – ANSI T1.102 (1.544 Mb/s to 155 Mb/s) – Ethernet IEEE 802.3, ANSI X3.263 (125 Mb/s to 1.25 Gb/s) – Sonet/SDH (51.84 Mb/s to 622 Mb/s) – Fibre Channel (133 Mb/s to 2.125 Gb/s) – Fibre Channel Electrical (133 Mb/s to 1.06 Gb/s) – USB (12 Mb/s to 480 Mb/s) – IEEE 1394b (491.5 Mb/s to 1.966 Gb/s) – Rapid I/O Serial (up to 1.25 Gb/s) – Rapid I/O LP-LVDS (500 Mb/s to 1 Gb/s) – OIF Standards (1.244 Gb/s) – CPRI, V4.0 (1.228 Gb/s) – Video (143.18 Mb/s to 360 Mb/s)
Opt. PWR	Power Measurement and Analysis
Opt. SR-COMP	Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART) Enables triggering on packet-level information on RS-232/422/485/UART buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, and packet decoding. Signal Inputs – Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models) Recommended Probing – RS-232/UART: Single ended; RS-422/485: Differential
Opt. SR-EMBD	Embedded Serial Triggering and Analysis (I ² C, SPI) Enables triggering on packet-level information on I ² C and SPI buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, and packet decoding. Signal Inputs – I ² C: Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models); SPI: Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models) Recommended Probing – I ² C, SPI: Single ended
Opt. SR-USB	USB Serial Triggering and Analysis (LS, FS, HS) Enables triggering on packet-level content for low-speed, full-speed, and high-speed USB serial buses. Also enables analytical tools such as digital views of the signal, bus views, and packet decoding for low-speed, full-speed, and high-speed USB serial buses. Signal Inputs – Low-speed and Full-speed: Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models) for single ended, Any Ch1 - Ch4 for differential; High-speed: Any Ch1 - Ch4 Recommended Probing – Low-speed and Full-speed: Single ended or differential; High-speed: Differential USB high-speed supported only on MSO5204, DPO5204, MSO5104, and DPO5104 models.
Opt. USB*3	USB 2.0 Compliance Testing
Opt. VNM	CAN/LIN Protocol Analysis Software

Option	Description
Bundle Options	
Opt. PS1	Power Solution Bundle: DPOPWR, P5205, TCP0030, TPA-BNC, 067-1686-xx (Deskew Fixture)

Floating licenses offer an alternative method to manage your Tektronix asset. Floating licenses allow license-key enabled options to be easily moved among all your MSO/DPO5000, DPO7000, and DPO/DSA/MSO70000 Series of Tektronix oscilloscopes. Floating licenses are available for many license-key enabled options. To order a floating version of an option license add "DPOFL-" prefix to the option name. (e.g. DPOFL-ET3)
Check www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses for additional information about floating license options.

*1 Requires Opt. DJA. Available on 1 GHz and 2 GHz models only.

*2 Requires TF-GBE-BTP or TF-GBE-ATP Ethernet Test Fixture.

*3 Requires TDSUSB (USB Test Fixture). 2 GHz bandwidth required for high-speed USB.

Power Plug Options

Option	Description
Opt. A0	North America
Opt. A1	Universal European Union
Opt. A2	UK
Opt. A3	Australia
Opt. A5	Switzerland
Opt. A6	Japan
Opt. A10	China
Opt. A11	India
Opt. A12	Brazil
Opt. A99	No power cord

User Manual Options

Option	Description
Opt. L0	English manual
Opt. L1	French manual
Opt. L3	German manual
Opt. L5	Japanese manual
Opt. L7	Simplified Chinese manual
Opt. L8	Traditional Chinese manual
Opt. L9	Korean manual
Opt. L10	Russian manual

Service Options*4

Option	Description
Opt. CA1	Provides a single calibration event, or coverage for the designated calibration interval, whichever comes first
Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years
Opt. D1	Calibration Data Report
Opt. D3	Calibration Data Report 3 Years (with Opt. C3)
Opt. D5	Calibration Data Report 5 Years (with Opt. C5)
Opt. G3	Complete Care 3 Years (includes loaner, scheduled calibration, and more)
Opt. G5	Complete Care 5 Years (includes loaner, scheduled calibration, and more)
Opt. R3	Repair Service 3 Years (including warranty)
Opt. R5	Repair Service 5 Years (including warranty)

*4 Probes and accessories are not included in the oscilloscope warranty. Refer to the data sheet for each probe for its unique warranty and calibration terms.

Recommended Accessories

Probes

Tektronix offers over 100 different probes to meet your application needs. For a comprehensive listing of available probes, please visit www.tektronix.com/probes.

Probe	Description
TPP0500	500 MHz, 10X TekVPI® passive voltage probe with 3.9 pF input capacitance
TPP1000	1 GHz, 10X TekVPI passive voltage probe with 3.9 pF input capacitance
TAP2500	2.5 GHz TekVPI active single-ended voltage probe
TAP1500	1.5 GHz TekVPI active single-ended voltage probe
TDP3500	3.5 GHz TekVPI differential voltage probe with ±25 V differential input voltage
TDP1500	1.5 GHz TekVPI differential voltage probe with ±25 V differential input voltage
TDP1000	1 GHz TekVPI differential voltage probe with ±42 V differential input voltage
TDP0500	500 MHz TekVPI differential voltage probe with ±42 V differential input voltage
TCP0150	20 MHz TekVPI 150 Ampere AC/DC current probe
TCP0030	120 MHz TekVPI 30 Ampere AC/DC current probe
P5200	1.3 kV, 25 MHz high-voltage differential probe
P5205*5	1.3 kV, 100 MHz high-voltage differential probe
P5210*5	5.6 kV, 50 MHz high-voltage differential probe
P5100	2.5 kV, 100X high-voltage passive probe

*5 Requires TekVPI® to TekProbe BNC adapter (TPA-BNC).

Accessories

Accessory	Description
077-0076-xx	Service Manual
077-0010-10	Programmer Manual
077-0063-05	Performance Verification and Specifications Manual
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition Software (Full Version)
TPA-BNC	TekVPI-to-TekProbe BNC Adapter
TEK-USB-488	GPIB-to-USB Adapter
HCTEK54	Hard Transit Case
RMD5000	Rackmount Kit
119-7083-xx	Mini Keyboard (USB interface)
119-6297-xx	Full-size keyboard with 4-port USB hub
119-7766-xx	External DVD R/W Drive
065-0851-xx	Removable HD Spare with rotational media
K420	Oscilloscope Cart

Cables

Cable	Description
012-0991-xx	GPIB Cable (1 m)
012-0991-xx	GPIB Cable (2 m)

Test Fixtures

Fixture	Description
TDSUSBF	Test fixture for use with Opt. USB
TF-GBE-BTP	Basic test package for 10/100/1000BASE-T Ethernet tests
TF-GBE-ATP	Advanced test package for 10/100/1000BASE-T Ethernet (includes 1000BASE-T jitter test channel cable)
TF-GBE-EE	Additional test fixture for Energy Efficient Ethernet measurements
Ethernet Test Fixture	Order through Crescent Heart Software (http://www.c-h-s.com)

Adapters

Adapter	Description
P6701B*4	Optical/Electrical Converter (Multi Mode)
P6703B*4	Optical/Electrical Converter (Single Mode)

*4 Probes and accessories are not included in the oscilloscope warranty. Refer to the data sheet for each probe for its unique warranty and calibration terms.

Instrument Upgrades

Floating licenses offer an alternative method to manage your Tektronix asset. Floating licenses allow license-key enabled options to be easily moved among all your MSO/DPO5000, DPO7000, and DPO/DSA/MSO70000 Series of Tektronix oscilloscopes. Floating licenses are available for many license-key enabled options. To order a floating version of an option license add "DPOFL-" prefix to the option name. (e.g. DPOFL-ET3) Check www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses for additional information about floating license options.

To upgrade your MSO/DPO5000 Series oscilloscope, order DPO-UP and option listed below. For example, DPO-UP DDRA.

Option	Description
To upgrade record length:	
RL02E	From Standard Configuration to Opt. 2RL Configuration
RL05E	From Standard Configuration to Opt. 5RL Configuration
RL010E	From Standard Configuration to Opt. 10RL Configuration
RL25E	From Opt. 2RL Configuration to Opt. 5RL Configuration
RL210E	From Opt. 2RL Configuration to Opt. 10RL Configuration
RL510E	From Opt. 5RL Configuration to Opt. 10RL Configuration
To upgrade MSO/DPO5000 Series with:	
DDRA*1	Add Opt. DDRA
DJAE	Add Opt. DJA – Jitter and Eye Analysis Tools - Advanced (DPOJET)
ET3*2	Add Opt. ET3 – Ethernet Compliance Testing
LT	Add Opt. LT – Waveform Limit Testing
MTM	Add Opt. MTM – Mask Testing
PWR	Add Opt. PWR – Power Measurement and Analysis
SR-COMP	Add Opt. SR-COMP – Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART)
SR-EMBD	Add Opt. SR-EMBD – Embedded Serial Triggering and Analysis (I ² C, SPI)
SR-USB	Add Opt. SR-USB – USB Serial Triggering and Analysis (LS, FS, HS)
USB*3	Add Opt. USB – USB Compliance Testing
VNM	Add Opt. VNM – CAN/LIN Serial Protocol Decode
To upgrade DPO5000 Series with:	
M50E	Add 16-digital channels to a DPO5000

*1 Requires Opt. DJA. Available on 1 GHz and 2 GHz models only.

*2 Requires TF-GBE-BTP or TF-GBE-ATP Ethernet Test Fixture.

*3 Requires TDSUSBF (USB Test Fixture). 2 GHz bandwidth required for high-speed USB.



Product(s) are manufactured in ISO registered facilities.

Contact Tektronix:

- ASEAN / Australasia** (65) 6356 3900
 - Austria** 00800 2255 4835*
 - Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries** +41 52 675 3777
 - Belgium** 00800 2255 4835*
 - Brazil** +55 (11) 3759 7600
 - Canada** 1 800 833 9200
 - Central East Europe, Ukraine and the Baltics** +41 52 675 3777
 - Central Europe & Greece** +41 52 675 3777
 - Denmark** +45 80 88 1401
 - Finland** +41 52 675 3777
 - France** 00800 2255 4835*
 - Germany** 00800 2255 4835*
 - Hong Kong** 400 820 5835
 - India** 000 800 650 1835
 - Italy** 00800 2255 4835*
 - Japan** 81 (3) 6714 3010
 - Luxembourg** +41 52 675 3777
 - Mexico, Central/South America & Caribbean** (52) 56 04 50 90
 - Middle East, Asia and North Africa** +41 52 675 3777
 - The Netherlands** 00800 2255 4835*
 - Norway** 800 16098
 - People's Republic of China** 400 820 5835
 - Poland** +41 52 675 3777
 - Portugal** 80 08 12370
 - Republic of Korea** 001 800 8255 2835
 - Russia & CIS** +7 (495) 7484900
 - South Africa** +41 52 675 3777
 - Spain** 00800 2255 4835*
 - Sweden** 00800 2255 4835*
 - Switzerland** 00800 2255 4835*
 - Taiwan** 886 (2) 2722 9622
 - United Kingdom & Ireland** 00800 2255 4835*
 - USA** 1 800 833 9200
- * European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

Contact List Updated 25 May 2010

For Further Information

Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



Copyright © 2010, Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks or registered trademarks of their respective companies.

20 Oct 2010

48F-26096-0

