

Fiche technique

## Calibrateur d'oscilloscope à haute performance Fluke 9500C



### Le secret de performances de signal exceptionnelles

Le 9500C est un calibrateur d'oscilloscope moderne dédié, conçu pour les professionnels de l'étalonnage qui doivent couvrir une charge de travail inférieure à 4 GHz avec précision, fiabilité et efficacité. Il a été amélioré par rapport à son prédécesseur, le 9500B, avec des sorties simultanées sur tous les canaux. Ainsi, les tests sont plus rapides et efficaces, et vous n'avez plus à changer les câbles. Par ailleurs, le 9500C bénéficie d'une meilleure précision, d'une sonde active plus robuste, d'une mise à jour matérielle et logicielle, ainsi que d'une interface à écran tactile couleur moderne. Vous pouvez entièrement automatiser le 9500C avec le logiciel MET/CAL pour un fonctionnement mains libres.

### Automatisation complète

Les oscilloscopes sont des outils de mesure complexes. L'automatisation de l'étalonnage et de la vérification de ces outils permet l'un des plus grands gains de productivité dans toute entreprise. Réalisée manuellement, cette opération nécessite des opérateurs qualifiés qui consacrent beaucoup de temps à effectuer des tâches essentiellement répétitives. Les solutions d'automatisation partielle apportent un début de réponse à ce problème et libèrent les techniciens qualifiés pour effectuer des tâches plus utiles. Cependant, en pratique, ces solutions partielles présentent leurs propres inconvénients. Les oscilloscopes modernes comportent de plus en plus de canaux ou d'entrées, multipliant le travail d'étalonnage pour chaque entrée.

Lorsque vous étalonnez ces instruments, vous devez étalonner et vérifier chaque canal d'entrée. A cette fin, vous devez déplacer physiquement les câbles, ce qui exige l'intervention de l'opérateur si vous ne disposez que d'une source d'étalonnage à canal unique. Dans les instruments à hautes performances, cela peut introduire des incertitudes supplémentaires au niveau des mesures, car il faut manipuler des câbles et des connecteurs. Une alternative consiste à introduire une matrice de commutation pour acheminer les signaux, bien que cela puisse engendrer des problèmes au niveau des réflexions de signal, des contacts défectueux et des différences de marche, avec un impact matériel sur les incertitudes de l'étalonnage.

### Rendement

- Le seul système d'étalonnage d'oscilloscope multicanal disponible dans le commerce
- Débit plus rapide
- Automatisation complète
- Sortie simultanée
- Double bande passante avec un calibrateur d'oscilloscope dédié par rapport à un calibrateur multiproduit

### Efficacité

- Signal plus précis pour tester une large gamme de signaux et de fréquences
- Pureté de signal élevée
- Bande passante élevée
- 4 canaux avec déclencheur
- Ondes sinusoïdales régulées jusqu'à 4 GHz
- Une précision fiable de votre oscilloscope pour un éventail d'applications
- Développez vos capacités d'étalonnage avec performances et flexibilité grâce à Active Head Technology™ qui génère des signaux d'étalonnage directement à l'entrée de l'oscilloscope

### Productivité

- Interface utilisateur mise à jour et simple d'utilisation
- Facilité d'entretien mise à jour
- Fiabilité renforcée grâce au retrait des composants mécaniques et aux pièces de rechange



## Sondes actives

Le modèle Fluke 9500C corrige ces problèmes et offre une automatisation réelle et intégrale grâce à ses sondes actives. Avec le modèle 9500C, tous les signaux exacts requis pour l'étalonnage complet de l'oscilloscope sont disponibles dans les sondes actives, situées à distance de la structure centrale du calibrateur. Les sondes sont connectées directement à l'entrée de l'oscilloscope sans besoin de câbles supplémentaires. Les opérations de contrôle et de commutation des formes d'onde sont réalisées sous le contrôle de la structure centrale, mais à l'intérieur de la sonde elle-même, en général à seulement quelques millimètres de l'entrée et des amplificateurs de l'oscilloscope. Comme chaque structure centrale de modèle 9500C est capable de contrôler jusqu'à cinq sondes, tous les signaux requis pour étalonner un oscilloscope à 4 canaux avec un déclencheur externe peuvent être fournis, contrôlés et commutés, sans nécessiter l'intervention de l'opérateur ou le recours à la commutation externe.

## Etalonnage simultané des canaux

Avec une solution à canal unique, les techniciens doivent exécuter les procédures d'étalonnage canal par canal, en dupliquant la plupart des tests pour chaque entrée indépendante sur l'oscilloscope. L'étalonnage d'un seul canal à la fois peut s'avérer fastidieux et, dans le pire des cas, chronophage, source d'inefficacité. Plutôt que de conserver cette méthode, le Fluke 9500C permet aux techniciens d'étalonner simultanément tous les canaux disponibles, éliminant ainsi les changements de câbles, réduisant la durée du test et créant un processus plus efficace et plus productif. Cette approche simultanée des signaux permet de réduire facilement la durée d'étalonnage de 30 à 40 %.

## Protection de votre investissement

Au cours de ces dernières années, la technologie et les niveaux de performances des oscilloscopes ont énormément évolué, une tendance qui va se poursuivre. Ce qui était considéré comme un instrument de pointe il y a seulement quelques années peut à présent être relégué à un usage

général. Le défi à relever pour les personnes chargées de gérer un atelier d'étalonnage et prendre en charge ces instruments consiste à suivre le rythme de cette progression rapide. Le Fluke 9500C tire parti des enseignements tirés du 9500B et fait progresser la technologie avancée des oscilloscopes multicanaux grâce à une conception et des composants modernes. Le 9500C est conçu pour adapter l'étalonnage d'oscilloscope à la prochaine décennie.

Si vous avez déjà besoin de travailler avec des instruments plus performants, vous pouvez passer à ce niveau à tout moment. Si vous n'avez pas besoin de l'automatisation complète dans l'immédiat, commencez par utiliser quelques sondes actives, voire une seule. A mesure que vos besoins évoluent, ajoutez d'autres sondes jusqu'à atteindre le degré d'automatisation et le niveau de performances qui correspondent parfaitement aux besoins quotidiens de votre entreprise en matière d'étalonnage d'oscilloscope. Seul le poste de travail Fluke 9500C, avec sa technologie unique « Active Head Technology™ », peut vous fournir le chemin de mise à niveau requis pour sécuriser vos investissements dans l'équipement d'étalonnage.

## Modèle 9540C et Active Head Technology™

Le 9540C reprend la technologie du 9500B, déployant une sonde active pour fournir un signal précis à l'entrée de l'oscilloscope. Le 9540C est un module léger mesurant seulement 9,4 x 4,6 x 2,2 cm. Il se connecte à la structure centrale du 9500C via deux câbles : un câble coaxial unique et un ombilical de contrôle. La sonde contient tous les circuits nécessaires pour fournir les signaux servant à étalonner un oscilloscope moderne à hautes performances. Cela inclut des niveaux DC de précision jusqu'à  $\pm 220$  V, des ondes carrées d'amplitude étalonnée jusqu'à 210 V càc de 10 Hz à 100 kHz, des ondes sinusoïdales régulées de 0,1 Hz à 4 GHz et quatre styles de marqueurs temporels de 0,2 ns à 50 s.



## Fonctionnalités complètes

Optimisé par la technologie Active Head Technology™, le 9500C prend en charge l'automatisation complète. Le poste de travail et les sondes fournis offrent des fonctionnalités inégalées. Ainsi, l'utilisateur peut augmenter le rendement en toute confiance, sans nuire à la précision ou à la stabilité.

Par ailleurs, la plateforme 9500C est désormais capable de générer simultanément des signaux d'étalonnage sur plusieurs sorties, améliorant considérablement la productivité par rapport au 9500B.

## Fiabilité et facilité d'entretien améliorées

Une attention particulière a été portée à la conception de la sonde active 9540C pour améliorer la fiabilité et la facilité d'entretien. La facilité d'entretien a été améliorée en rendant les câbles et les connecteurs de sortie remplaçables par le client/sur site. Vous n'avez plus à envoyer la sonde pour l'entretien lorsque ces composants s'usent dans des conditions normales d'utilisation. La nouvelle conception vous permet d'effectuer l'entretien immédiatement.

## Bande passante de déflexion verticale et horizontale

Les bords de retour à la terre rapide avec des amplitudes comprises entre 4,44 mV et 3,1 V et des temps de montée/descente de 70 ps, 150 ps ou 500 ps vérifient la réponse d'impulsion et la bande passante des amplificateurs d'acquisition verticale d'un oscilloscope. Les bords de haut niveau jusqu'à 210 V càc analysent les performances dynamiques des atténuateurs d'entrée. Les ondes sinusoïdales régulées jusqu'à 4 GHz avec une plage d'amplitude de 4,44 mV à 5,56 V càc à crête dans 50  $\Omega$  permettent l'étalonnage direct de la bande passante de l'oscilloscope. Elles étalonnent également la bande passante horizontale et de l'axe Z. Les sorties sinusoïdales doubles étalonnent la sensibilité de déclenchement de l'oscilloscope et d'autres fonctions qui nécessitent en principe l'insertion d'un répartiteur dans le câble de raccordement.

## Gain vertical

Les niveaux DC et les ondes carrées de 10 Hz à 100 kHz sont réglables jusqu'à 220 V, avec une résolution d'amplitude à 5 chiffres d'une précision de 0,025 % pour le courant continu et de 0,05 % pour les ondes carrées, plus

que suffisante pour étalonner les plages verticales des oscilloscopes à numérisation 12 bits et à interpolation 14 bits. Le modèle 9500C vérifie même l'impédance d'entrée de l'oscilloscope avant d'appliquer des tensions élevées pour protéger les raccordements d'entrée de 50  $\Omega$ . Le passage automatique à une impédance de sortie de 50  $\Omega$  permet les mêmes formes d'onde à des amplitudes allant jusqu'à 5,56 V.

## Précision de la base de temps

Les marqueurs temporels couvrent l'étalonnage des plages de bases de temps comprises entre 0,2 ns et 50 s par division. Un choix de quatre styles, plus la capacité à mettre en surbrillance un marqueur sur dix en augmentant son amplitude, offre une visibilité optimale sur les oscilloscopes à stockage analogique et numérique. Les marqueurs carrés et d'impulsion peuvent aussi être utilisés pour étalonner l'instabilité de la base de temps. Dotés d'une référence à cristal haute stabilité, les calibrateurs 9500C offrent une précision de temporisation de  $\pm 0,25$  ppm, soit le niveau requis pour étalonner les derniers modèles d'oscilloscope à mémoire numérique (DSO).

## Fonctions d'étalonnage auxiliaires

Les fonctions auxiliaires du 9500C étalonnent les fonctions d'oscilloscope souvent négligées sur d'autres calibrateurs.

- Les courants continus et les ondes carrées jusqu'à 100 mA étalonnent les sondes de courant
- Les signaux vidéo composites vérifient les fonctions de séparateur de synchronisation TV
- Les rampes linéaires étalonnent les marqueurs de niveau de déclenchement et vérifient si les DSO présentent des bits manquants
- Des impulsions de courant élevées de 5 V à 20 V testent la protection des terminaisons de 50  $\Omega$
- Zéro biais pour aligner avec précision des fronts d'impulsion et évaluer des retards de canal dans les oscilloscopes multicanaux
- AUX IN pour acheminer les formes d'onde d'étalonnage externes vers le connecteur BNC/SMA d'une sonde active
- Fonctions de résistance et de capacité pour mesurer directement l'impédance d'entrée de l'oscilloscope
- Sorties de court-circuit/circuit ouvert pour vérifier le courant de fuite d'entrée de l'oscilloscope

## Étalonnage d'oscilloscope dédié

Lorsque des bandes passantes et une pureté de signal plus élevées s'imposent, un calibrateur multiproduit à usage général n'est pas capable de gérer la tâche. Le 9500C est doté d'un signal plus précis afin de tester une large gamme de signaux et de fréquences sur 4 canaux pour des ondes sinusoïdales régulées jusqu'à 4 GHz, doublant la bande passante par rapport à un calibrateur multiproduit. Avec en plus un débit plus rapide et une sortie simultanée, vous pouvez compter sur la précision de votre oscilloscope pour un large éventail d'applications.

## Caractéristiques essentielles d'un instrument moderne

### Panneaux avant et arrière améliorés

Les ports USB sont placés à l'avant et à l'arrière de l'unité. Utilisez le port situé à l'avant pour télécharger les constantes d'étalonnage internes. Utilisez le port arrière pour la communication à distance avec un PC ou choisissez les interfaces LAN, IEEE ou série.

Pour les utilisateurs de notre modèle antérieur 9500B, le 9500C conserve généralement les mêmes caractéristiques sur le panneau avant que ses prédécesseurs, y compris le clavier de type calculatrice pour saisir facilement des

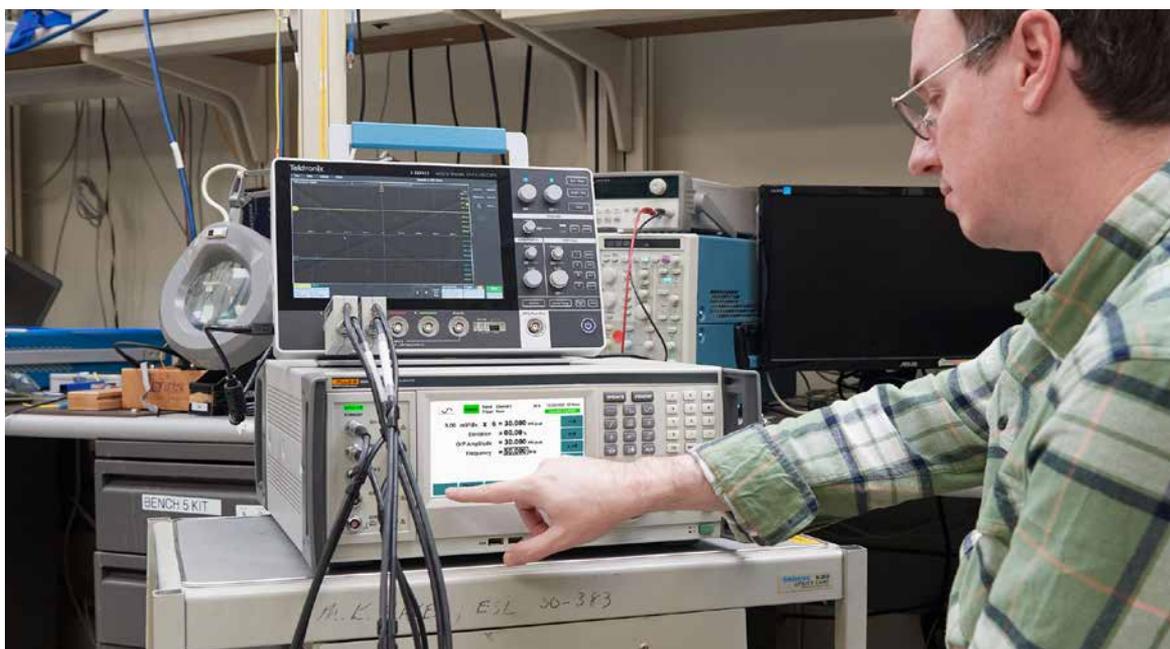
valeurs, le réglage des sorties et les touches permettant de sélectionner des paramètres communs d'une simple pression sur un bouton.

### Interface utilisateur graphique optimisée pour l'utilisation avec écran tactile

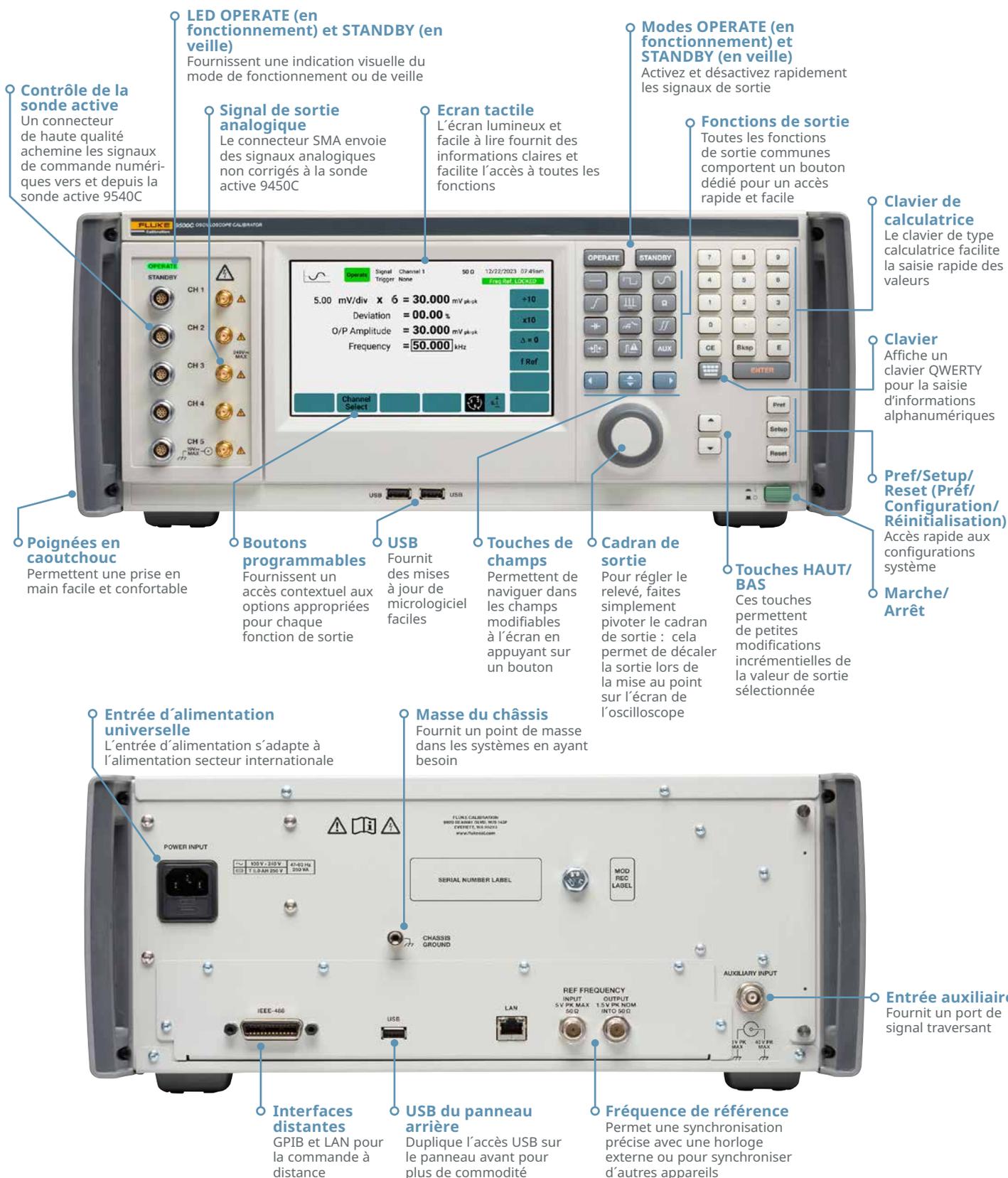
L'interface utilisateur graphique de 17,8 cm (7 in) offre des menus intuitifs non seulement faciles à parcourir et à lire, mais aussi beaucoup plus lumineux que sur le modèle 9500B précédent. Le nouvel écran permet en outre d'accéder aux fonctions courantes d'une simple pression du doigt, éliminant la nécessité de faire défiler le menu.

L'écran affiche toutes les informations requises pour chaque paramètre que vous étalonnez, avec des champs à code chromatique qui vous permettent de voir facilement où vous saisissez des données. Le menu est simplifié et les fonctionnalités sont agencées de manière cohérente afin que, lorsque vous avez appris à vous servir de l'une d'elles, vous sachiez comment les utiliser toutes. La formation des nouveaux utilisateurs est dorénavant bien plus facile.

Les indicateurs de FONCTIONNEMENT, de VEILLE et de TENSION DANGEREUSE apparaissent à l'écran sous forme de lettres ou icônes lumineuses que vous pouvez reconnaître dans tout le laboratoire d'étalonnage.



# Schéma des commandes du Fluke 9500C





## L'automatisation MET/CAL™ augmente le rendement et l'efficacité

Les normes de qualité imposent des exigences strictes en matière de documentation, rapports et contrôle des processus et résultats d'étalonnage. Le logiciel de gestion de l'étalonnage MET/CAL™ vous aide à répondre à ces exigences tout en augmentant le rendement et en rationalisant les processus d'étalonnage de la tension, de la résistance et du courant. MET/CAL est une application puissante pour créer, modifier et tester des procédures d'étalonnage et recueillir et rapporter des résultats sur un large éventail d'instruments. Logiciel leader de l'étalonnage automatisé, il dispose de milliers de procédures d'étalonnage rédigées pour automatiser un large éventail d'étalonnages dans le monde entier.

Le 9500C fonctionne avec MET/CAL, incluant des centaines de procédures d'étalonnage automatisées pour améliorer le rendement de manière constante et spectaculaire. MET/CAL inclut un code de sélection de fonction (FSC) qui vous permet d'ajouter le 9500C de manière transparente à vos opérations d'étalonnage existantes.

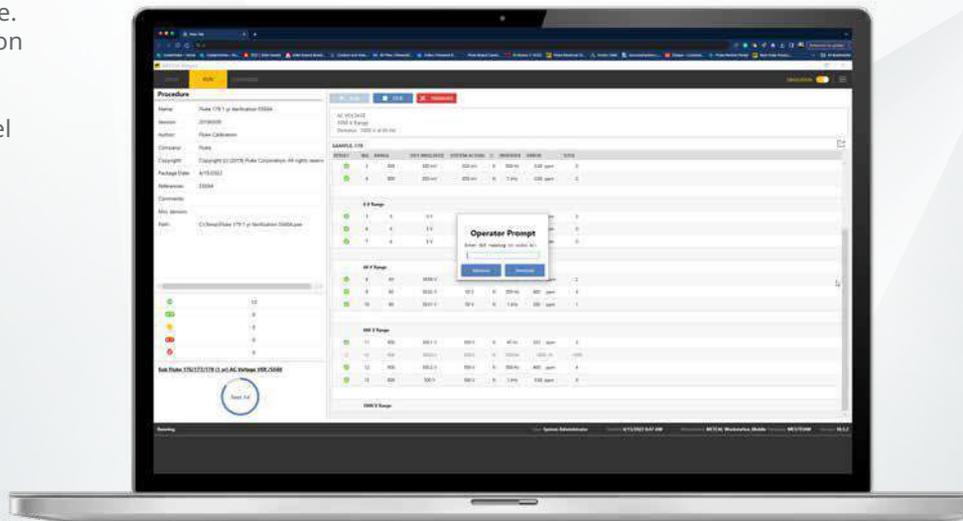
MET/CAL est disponible à l'achat avec MET/TEAM™, un système de gestion des actifs spécialisé conçu pour offrir une solution logicielle complète aux professionnels de l'étalonnage. Si vous disposez déjà d'un système de gestion des actifs d'étalonnage, MET/CAL offre une compatibilité permettant une intégration transparente dans votre flux de travail actuel grâce au logiciel d'intégration d'étalonnage

**MET/TEAM™****MET/CONNECT™****MET/SUPPORT™ Gold**

MET/CONNECT™. MET/CONNECT est un réseau en plein essor réunissant les principaux fournisseurs de logiciels d'étalonnage qui ont établi un partenariat avec Fluke Calibration pour accompagner l'automatisation réalisée par MET/CAL. Quel que soit le système de gestion de l'étalonnage que vous utilisez, MET/CONNECT ouvre les portes de l'automatisation de l'étalonnage et du flux de travail dans votre laboratoire.

## L'assistance logicielle prioritaire vous aide à rester productif

MET/SUPPORT™ Gold est un programme d'adhésion annuelle qui offre une prise en charge et des services de premier ordre pour vous aider à rester aussi productif que possible avec le logiciel MET/CAL. Les services comprennent des mises à jour et mises à niveau gratuites du logiciel, un accès gratuit à la bibliothèque de procédures garanties Fluke MET/CAL, une assistance technique prioritaire et des remises sur la formation et sur le développement de procédures personnalisées. Les membres reçoivent aussi des invitations régulières à des séminaires Web sur les logiciels d'étalonnage et à des réunions de groupes d'utilisateurs. N'utilisez que quelques-uns des services Gold et vous pourrez facilement compenser plus que la simple dépense de votre adhésion.



## Votre choix de spécifications

### Quelle fréquence d'étalonnage ? Vous choisissez.

Le 9500C inclut des spécifications sur 90 jours et 1 an. Vous pouvez gérer le coût de possession et optimiser le temps de fonctionnement en maintenant le calibrateur opérationnel aussi longtemps que possible en fonction de vos exigences spécifiques.

### La formation en métrologie renforce les compétences de l'équipe

La formation à l'étalonnage et à la métrologie de Fluke Calibration améliore vos connaissances et celles de vos collègues dans un grand nombre de disciplines. Une formation en classe dirigée par un instructeur est disponible pour des sujets généraux en métrologie qui comprennent à la fois une formation pratique et une formation sur l'incertitude de mesure, ainsi que des cours sur l'utilisation du logiciel Fluke Calibration. Des formations sur site sont disponibles pour les équipes qui ont des besoins de formation spécifiques. Des cours en ligne donnés par un instructeur et permettant à chacun d'évoluer à son rythme sont également disponibles.

Fluke Calibration propose également des webinaires, des événements et des présentations itinérantes sur de nombreux sujets. Pour rester informé de ces événements, inscrivez-vous en ligne et abonnez-vous à notre e-news.

### Les services d'étalonnage et de réparation vous permettent de rester opérationnel.

Fluke Calibration offre une assistance et des services d'étalonnage complets pour garantir la satisfaction client et le retour sur investissement à long terme. Notre réseau mondial de centres de service offre des étalonnages certifiés traçables selon les normes nationales. Nous proposons des services de réparation rapides et de qualité, et une assistance complète pour la configuration de votre laboratoire d'étalonnage.



La formation en étalonnage et métrologie comprend une grande variété d'offres, notamment en classe, en ligne et sur site.


**Structure principale de calibrateur d'oscilloscope à haute performance 9500C avec sonde 9540C**

## Spécifications

Fonctions d'oscilloscope	Plage	Meilleures performances
Volts DC	1 mV à 200 V dans 1 M $\Omega$ ; 1 mV à 5 V dans 50 $\Omega$	$\pm (0,01 \% + 10 \mu\text{V})$
Onde carrée	40 $\mu\text{V}$ à 200 V càc dans 1 M $\Omega$ ; 40 $\mu\text{V}$ à 5 V càc dans 50 $\Omega$ ; 10 Hz à 100 kHz	$\geq 1 \text{ mV} : \pm (0,1 \% + 10 \mu\text{V})$ $< 1 \text{ mV} : \pm (1 \% + 10 \mu\text{V})$
Bord	5 mV à 3 V càc dans 50 $\Omega$ ; 5 mV à 3 V càc dans 50 $\Omega$ ou 1 M $\Omega$	125 ps 500 ps
Fréquence sinusoïdale réglée	0,1 Hz à 4,2 GHz	$\pm (0,15 \mu\text{V}/\text{Hz} + 1 \mu\text{Hz})$
Amplitude sinusoïdale réglée	0,1 Hz à 2,1 GHz 2,1 GHz à 3,2 GHz 3,2 GHz à 4,2 GHz	5 mV à 5 V càc 5 mV à 3 V càc 5 mV à 2 V càc
Planéité sinusoïdale nivelée	0,1 Hz à 550 MHz 550 MHz à 1,1 GHz 1,1 GHz à 2,1 GHz 2,1 GHz à 4,2 GHz	$\pm 1,5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 3 \%$ $\pm 4 \%$
Marqueur temporel	250 ps à 50 s	$\pm 0,15 \mu\text{s/s}$
Largeur d'impulsion	1 ns à 100 ns	$< \pm (5 \% + 500 \text{ ps})$
Mesure de résistance et de capacité	10 $\Omega$ à 12 M $\Omega$ 1 pF à 95 pF	$\pm 0,1 \%$ $\pm (2 \% + 0,25 \text{ pF})$
Impulsion de surcharge	0,2 s à 100 s	5 V à 20 V dans 50 $\Omega$
Spécifications générales		
Interfaces de communication	IEEE 488,2, USB, Ethernet	Standard
Intervalle de spécifications		90 jours, 1 an, 2 ans
Confiance de la spécification		99 % (k = 2,78) et 95 % (k = 1,96)
Écran tactile		17,8 cm (7 in.) Interface utilisateur graphique
Mallette de transport (avec roues)		Norme incluse



## Informations de commande

Modèles	Description
9500C	Calibrateur d'oscilloscope à haute performance  *comprend un certificat d'étalonnage accrédité 17025 traçable aux normes internationales avec les données.
Accessoires en option	Description
9540C	Sonde active 4 GHz avec bord 150 ps
Programme Priority Gold pour l'instrument	Forfait d'entretien pour instrument Premium (quand disponible)
Accessoires logiciels	Description
MET/CAL-SERIAL	Kit de connectivité de série pour procédure en boucle fermée
MET/SUPPORT Gold	Programme Assistance produit (quand disponible)
Procédures certifiées	Procédures optionnelles d'étalonnage pour le logiciel d'étalonnage MET/CAL
Logiciel	Description
MET/CAL/TEAM	Logiciel, MET/CAL avec MET/TEAM
MET/CAL-TL	Licence, MET/CAL supplémentaire (TEAM)
MET/TEAM-L	Licence, MET/TEAM supplémentaire
MET/CAL/TEAMXP	Logiciel, MET/CAL avec MET/TEAM Express
MET/TEAMXP-L	Licence, MET/TEAM Express supplémentaire
MET/TEAM MOBILE-L	Licence, MET/TEAM MOBILE supplémentaire
PORTAIL MET/TEAM	Module, Portail client MET/TEAM
MET/TEAM PORT-L100	Licence, Portail client MET/TEAM supplémentaire (pack de 100)
MET/TEAM COMMERCE	Module, MET/TEAM Commerce
MET/CONNECT	Logiciel d'intégration d'étalonnage

**testforce**

+1 (888) 880-6804  
sales@testforce.com

**Fluke Calibration.** Precision, performance, confidence.™

Electricité | RF | Température | Humidité | Pression | Débit | Logiciel

[www.flukecal.com](http://www.flukecal.com)

©2024 Fluke Calibration.  
Spécifications susceptibles d'être modifiées sans préavis.  
Imprimé aux Etats-Unis. 230653-fr

Toute modification du présent document est interdite sans le consentement écrit de Fluke Calibration.