

## Bains secs de métrologie de terrain

### Fiche technique



Nous avons récemment présenté les bains secs de métrologie, l'un des systèmes portables d'étalonnage de la température les plus performants du marché. Les derniers produits bains secs de métrologie de terrain de la série Fluke 914X permettent un étalonnage optimal de la température dans les environnements industriels en offrant une portabilité, une rapidité et des fonctionnalités optimales, sans concessions majeures sur les performances métrologiques.

Les bains secs de métrologie de terrain sont dotés de fonctions multiples et particulièrement faciles à utiliser. Ils sont légers et petits ; il leur faut peu de temps pour atteindre des points de température définis, mais ils n'en restent pas moins stables, homogènes et précis. Ces calibrateurs de boucle de température industriels sont parfaits pour réaliser des étalonnages de boucle de transmetteur, des étalonnages de comparaison ou de simples vérifications des capteurs du thermocouple. Avec l'option de « process », inutile d'emporter d'autres outils sur le terrain. La lecture intégrée à deux canaux en option mesure la résistance, la tension et le courant de 4 à 20 mA avec une alimentation de boucle de 24 V. La documentation est également intégrée. A eux trois, ces modèles (9142, 9143 et 9144, tous dotés de l'option de « process ») couvrent une large plage de température qui s'étend de -25 °C à 660 °C.

### Des performances élevées dans les environnements industriels

Les bains secs de métrologie de terrain ont été conçus pour une utilisation en environnements industriels. Ils pèsent moins de 8,2 kg et présentent un encombrement réduit, ce qui facilite leur transport. Optimisés pour un travail rapide, les bains secs de métrologie de terrain descendent à -25 °C en 15 minutes et montent à 660 °C en 15 minutes.

Les conditions ambiantes sur le terrain sont généralement instables, avec des variations importantes de la température. Chaque bain sec de métrologie de terrain est doté d'une compensation intégrée des gradients de température (en attente de brevet) qui effectue les réglages nécessaires pour assurer des performances stables, même dans des environnements instables. En fait, toutes les caractéristiques sont garanties dans une plage de températures ambiantes de 13 °C à 33 °C.

- Légers, portables et rapides
- Descendent à -25 °C en 15 minutes et montent à 660 °C en 15 minutes
- Lecture intégrée à deux canaux pour les entrées PRT, les éléments thermo-résistifs, le thermocouple, le courant de 4 à 20 mA
- Véritable thermométrie de référence avec une précision de  $\pm 0,01$  °C
- Automatisation et documentation incorporées
- Métrologie performante en matière de précision, stabilité, homogénéité et chargement

## Des caractéristiques intégrées pour répondre à des charges de travail importantes et aux applications communes

Que ce soit pour étalonner des transmetteurs 4–20 mA ou un simple commutateur thermostatique, le bain sec de métrologie de terrain est l'outil qu'il vous faut. Avec trois modèles couvrant une plage de températures de  $-25\text{ °C}$  à  $660\text{ °C}$ , cette famille de bains secs de métrologie étalonne de nombreux types de capteurs. La version de process en option (modèles 914X-X-P) propose la lecture intégrée à deux canaux du thermomètre pour les entrées PRT, les éléments thermo-résistifs, les thermocouples et les transmetteurs 4–20 mA, qui comprend une alimentation de boucle 24 V pour le transmetteur.

Chaque version de process accepte une entrée PRT de référence ITS-90. La précision de la lecture intégrée s'étend de  $\pm 0,01\text{ °C}$  à  $\pm 0,07\text{ °C}$  selon la température mesurée. Les entrées PRT de référence pour les bains secs de métrologie de terrain contiennent des constantes d'étalonnage individuelles qui résident dans une puce à l'intérieur du boîtier du capteur, ce qui permet d'interchanger les capteurs. Le second canal est sélectionné par l'utilisateur pour les éléments thermo-résistifs à 2, 3 ou 4 fils, les thermocouples ou les

*Avec ses fonctions de mesure de PRT de référence, de courant en mA et d'alimentation de boucle 24 V, les bains secs de métrologie de terrain sont capables d'automatiser et d'enregistrer jusqu'à 20 tests différents.*

transmetteurs 4–20 mA. Pour les étalonnages de comparaison, plus besoin d'emporter plusieurs instruments sur le terrain. Les bains secs de métrologie de terrain rassemblent tout dans un seul et même instrument.

L'étalonnage des transmetteurs de température est généralement effectué sur des appareils électroniques de mesure, tandis que le capteur n'est pas étalonné. Des études révèlent cependant que 75 % des erreurs dans le système du transmetteur (électronique du transmetteur et capteur de température) résident dans le capteur. Il est donc important d'étalonner la totalité de la boucle, électronique et capteur.

L'option de « process » des bains secs de métrologie de terrain facilite l'étalonnage des boucles de transmetteur. Le capteur du transmetteur est placé dans le bain avec les entrées PRT de référence, et l'électronique du transmetteur est connectée au panneau avant de l'instrument. Avec une alimentation de boucle de 24 V, vous pouvez alimenter le transmetteur et mesurer le courant du transmetteur, tout en générant et en mesurant la température dans le bain sec de métrologie de terrain. Cela permet de mesurer les données « trouvées telles que laissées » avec un seul outil d'étalonnage autonome.

Tous les bains secs de métrologie de terrain permettent deux types de procédures de test de commutateur thermostatique automatisées : configuration automatique ou manuelle. La configuration automatique requiert l'entrée de la température de commutateur nominal uniquement. Avec cette entrée, elle exécute une procédure d'étalonnage sur 3 cycles et fournit le résultat final de l'écart de température sur l'écran. Si vous devez personnaliser la vitesse de rampe ou exécuter des cycles supplémentaires, la configuration manuelle vous permet de programmer et d'exécuter la procédure exactement comme vous le souhaitez. Grâce à ces deux méthodes rapides et simples, le test des thermostats n'est plus une corvée !

## Métrologie performante pour des mesures de haute précision

Contrairement aux bains secs classiques, les bains secs de métrologie de terrain offrent une vitesse et une portabilité optimales sans entraver les six critères de performance métrologiques clés établis par l'EA : précision, stabilité, homogénéité axiale (verticale), homogénéité radiale (bain-à-bain), chargement et hystérésis. Tous ces critères sont importants pour assurer la précision des mesures dans toutes les applications d'étalonnage.

Les afficheurs des bains secs de métrologie de terrain sont étalonnés avec des entrées PRT de qualité certifiées. Chaque appareil (versions de process ou non) est fourni avec un certificat d'étalonnage homologué du NVLAP IEC-17025, complété d'une solide analyse des incertitudes prenant en compte les gradients de température, les effets de chargement et l'hystérésis. Les produits 9142 et 9143 ont une précision d'affichage de  $\pm 0,2\text{ °C}$  sur l'ensemble de la gamme, et la précision d'affichage du 9144 s'étend de  $\pm 0,35\text{ °C}$  (à  $420\text{ °C}$ ) à  $\pm 0,5\text{ °C}$  (à  $660\text{ °C}$ ). Chaque étalonnage est assorti d'un rapport d'incertitude d'essai de 4:1.

La nouvelle technologie de contrôle garantit des performances excellentes dans des conditions environnementales extrêmes. Le 9142 est stable jusqu'à  $\pm 0,01\text{ °C}$  sur toute sa gamme et le produit milieu de gamme 9143 est stable jusqu'à  $\pm 0,02\text{ °C}$  à  $33\text{ °C}$  et  $\pm 0,03\text{ °C}$  à  $350\text{ °C}$ . Même à  $660\text{ °C}$ , le 9144 est stable jusqu'à  $\pm 0,05\text{ °C}$ . Et ce n'est pas tout ! Les caractéristiques du bloc thermique permettent d'obtenir une homogénéité radiale (bain-à-bain) jusqu'à  $\pm 0,01\text{ °C}$ . Grâce à la commande double, ces outils parviennent à une homogénéité axiale de  $\pm 0,05\text{ °C}$  à  $40\text{ mm}$ .

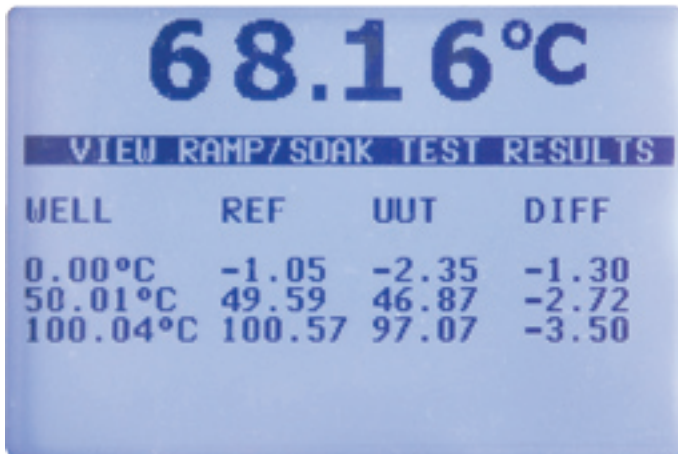
## L'automatisation et la documentation font de chaque unité une solution sur mesure.

Vous disposez donc à présent d'un instrument d'étalonnage de précision doté de caractéristiques prédéfinies pour le terrain, de performances métrologiques certifiées, d'une thermométrie intégrée à deux canaux et d'une automatisation. Que demander d'autre ? Et



si en plus de tout cela, vous disposiez d'une solution sur mesure qui automatise et documente les résultats ?

Les versions de process des bains secs de métrologie sont équipées d'une mémoire non volatile pour documenter jusqu'à 20 tests. Chaque test peut se voir attribuer un ID alphanumérique unique et enregistrera la température du bloc, la température de référence, les valeurs de l'UUT, l'erreur, la date et l'heure. Chaque test est facilement consultable via le panneau avant ou exporté à l'aide du logiciel Interface-it référencé 9930, inclus avec chaque expédition. Interface-it vous permet d'extraire les données brutes dans un rapport sur l'étalonnage ou dans un fichier ASCII.



La version de process des bains secs de métrologie de terrain peut enregistrer jusqu'à vingt tests.

### Un jeu d'enfant

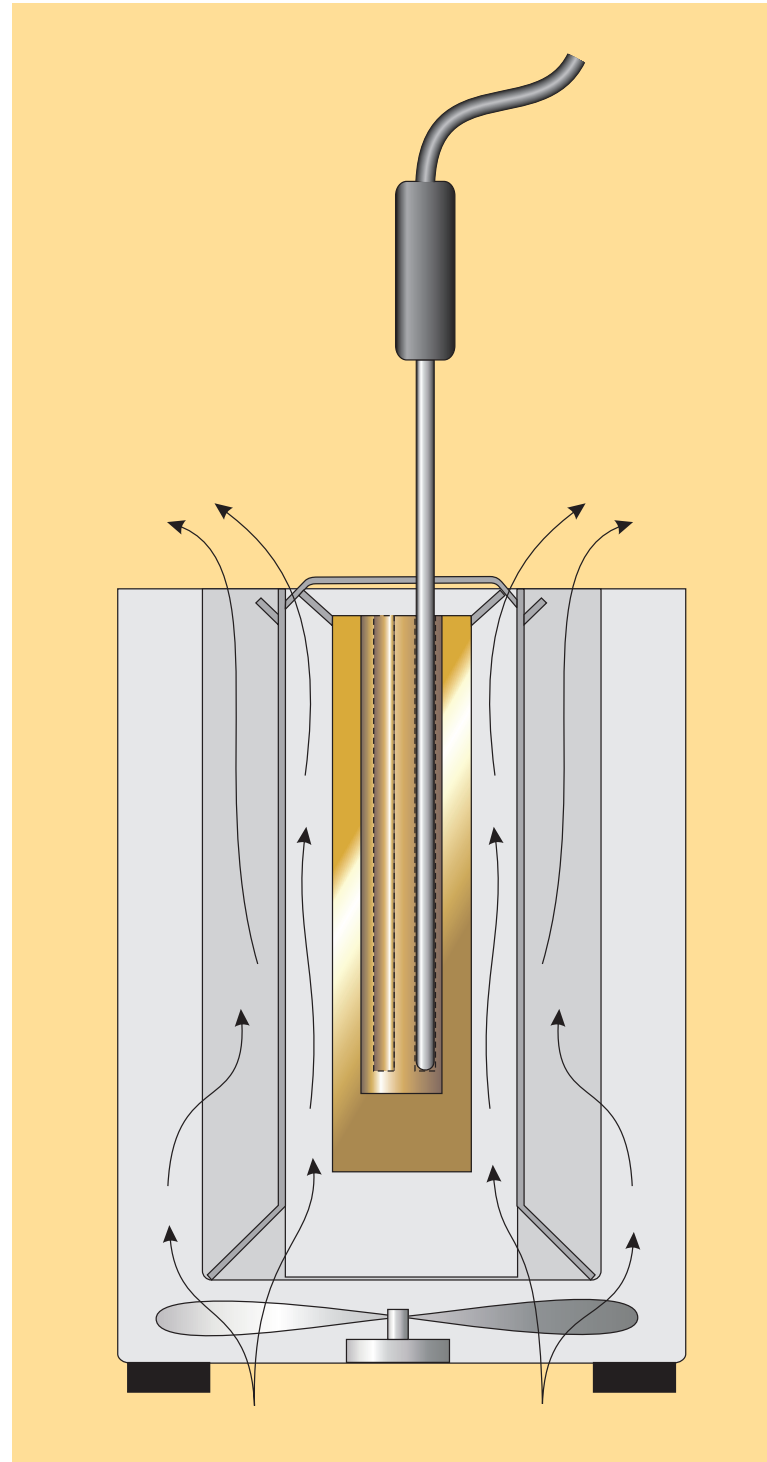
Les bains secs de métrologie de terrain sont intuitifs et conviviaux. Chaque unité est équipée d'un afficheur LCD large et très lisible, de touches de fonctions et de boutons de navigation dans les menus. Grâce au bouton « SET PT. » (Consigne), la température du bloc est facilement définie. Chaque produit est équipé d'un indicateur de stabilité qui signale, par des signaux visuels et audibles, que le bain sec de métrologie de terrain est stable jusqu'au critère sélectionnable. Chaque unité propose des routines d'étalonnage pré-programmées enregistrées en mémoire facilement réutilisables, et toutes les entrées sont aisément accessibles par le panneau avant de l'instrument.



N'achetez jamais d'outil d'étalonnage de température auprès d'une entreprise peu compétente en métrologie. Les bains secs de métrologie de Fluke sont conçus et fabriqués par les personnes qui équipent les laboratoires d'étalonnage des plus grands scientifiques au niveau mondial. Ces spécialistes définissent les normes dans leur domaine. Nous en connaissons davantage sur l'étalonnage de la température que la majorité des autres fournisseurs de bains secs du monde entier. Bien sûr, ils savent connecter un mor-

ceau de métal à un four et à un capteur. Nous vous invitons néanmoins à comparer les caractéristiques de nos produits aux leurs. (Et nous respectons nos spécifications !)

Schéma simplifié de la conception du débit de l'air (brevets demandés) pour minimiser les dommages thermiques potentiels sur les poignées des capteurs et les jonctions des transitions.



## Caractéristiques de l'unité de base

	9142	9143	9144
<b>Gamme de température à 23 °C</b>	-25 °C à 150 °C	33 °C à 350 °C	50 °C à 660 °C
<b>Précision d'affichage</b>	± 0,2 °C sur toute la gamme	± 0,2 °C sur toute la gamme	± 0,35 °C à 50 °C ± 0,35 °C à 420 °C ± 0,5 °C à 660 °C
<b>Stabilité</b>	± 0,01 °C sur toute la gamme	± 0,02 °C à 33 °C ± 0,02 °C à 200 °C ± 0,03 °C à 350 °C	± 0,03 °C à 50 °C ± 0,04 °C à 420 °C ± 0,05 °C à 660 °C
<b>Homogénéité axiale à 40 mm</b>	± 0,05 °C sur toute la gamme	± 0,04 °C à 33 °C ± 0,1 °C à 200 °C ± 0,2 °C à 350 °C	± 0,05 °C à 50 °C ± 0,2 °C à 420 °C ± 0,3 °C à 660 °C
<b>Homogénéité radiale</b>	± 0,01 °C sur toute la gamme	± 0,01 °C à 33 °C ± 0,015 °C à 200 °C ± 0,02 °C à 350 °C	± 0,02 °C à 50 °C ± 0,05 °C à 420 °C ± 0,14 °C à 660 °C
<b>Effet de chargement (avec une sonde de référence de 6,35 mm et trois sondes de 6,35 mm)</b>	± 0,006 °C sur toute la gamme	± 0,015 °C sur toute la gamme	± 0,015 °C à 50 °C ± 0,025 °C à 420 °C ± 0,035 °C à 660 °C
<b>Hystérésis</b>	0,025	0,03	0,1
<b>Conditions de fonctionnement</b>	0 °C à 50 °C, 0 % à 90 % HR, sans condensation		
<b>Conditions environnementales (pour toutes les spécifications, sauf la gamme de température)</b>	13 °C à 33 °C		
<b>Profondeur d'immersion (bain)</b>	150 mm		
<b>Insert OD</b>	30 mm	25,3 mm	24,4 mm
<b>Temps de chauffe</b>	16 min : 23 °C à 140 °C 23 min : 23 °C à 150 °C 25 min : -25 °C à 150 °C	5 min : 33 °C à 350 °C	15 min : 50 °C à 660 °C
<b>Temps de refroidissement</b>	15 min : 23 °C à -25 °C 25 min : 150 °C à -23 °C	32 min : 350 °C à 33 °C 14 min : 350 °C à 100 °C	35 min : 660 °C à 50 °C 25 min : 660 °C à 100 °C
<b>Résolution</b>	0,01°		
<b>Affichage</b>	LCD, degré °C ou °F sélectionné par l'utilisateur		
<b>Dimensions (H x l x P)</b>	290 mm x 185 mm x 295 mm		
<b>Poids</b>	8,16 kg	7,3 kg	7,7 kg
<b>Alimentation requise</b>	100 V à 115 V (± 10 %), 50/60 Hz, 632 W 230 V (± 10 %) 50/60 Hz, 575 W	100 V à 115 V (± 10 %), 50/60 Hz, 1 380 W 230 V (± 10 %) 50/60 Hz, 1 380 W	
<b>Interface PC</b>	Logiciel de commande 9930 Interface-it inclus. Communication RS-232		

## Caractéristiques -P

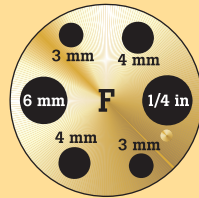
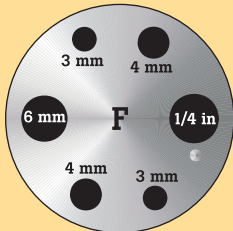
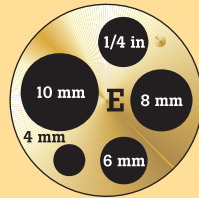
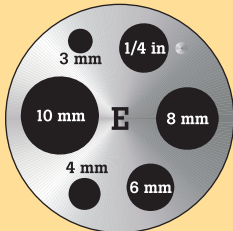
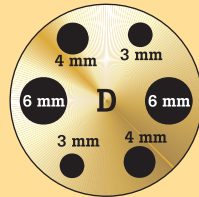
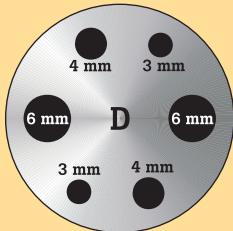
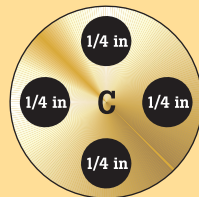
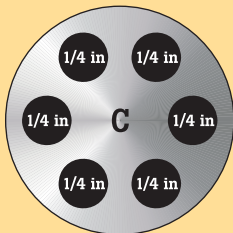
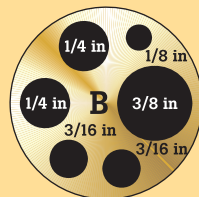
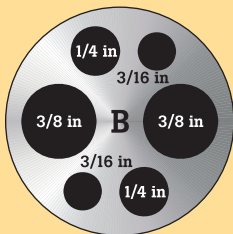
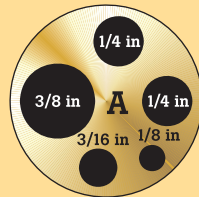
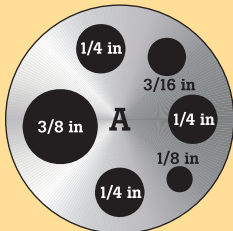
<b>Précision de la lecture du thermomètre de référence intégré (sonde de référence 4 fils)<sup>†</sup></b>	± 0,010 °C à -25 °C ± 0,015 °C à 0 °C ± 0,020 °C à 50 °C ± 0,025 °C à 150 °C ± 0,030 °C à 200 °C ± 0,040 °C à 350 °C ± 0,050 °C à 420 °C ± 0,070 °C à 660 °C
<b>Gamme de résistance de référence</b>	0 à 400 ohms
<b>Précision de la résistance de référence<sup>‡</sup></b>	0 à 25 ohms : ± 0,002 ohms 25 à 400 ohms : ± 60 ppm de la mesure
<b>Caractéristiques de la référence</b>	ITS-90, CVD, IEC-751, Résistance
<b>Fonction de mesure de référence</b>	4 fils
<b>Connexion de la sonde de référence</b>	DIN à 6 broches avec technologie Infocon
<b>Précision du thermomètre avec éléments thermo-résistifs intégrés</b>	NI-120 : ± 0,1 °C à 0 °C PT-100 (385) : ± 0,02 °C à 0 °C PT-100 (3926) : ± 0,02 °C à 0 °C PT-100 (JIS) : ± 0,02 °C à 0 °C
<b>Gamme de résistance des éléments thermo-résistifs</b>	0 à 400 ohms
<b>Précision de la résistance des éléments thermo-résistifs<sup>‡</sup></b>	0 à 25 ohms : ± 0,002 ohms 25 à 400 ohms : ± 80 ppm de la mesure
<b>Caractéristiques des éléments thermo-résistifs</b>	PT-100 (385),(JIS),(3926), NI-120, Résistance
<b>Fonction de mesure des éléments thermo-résistifs</b>	Éléments thermo-résistifs 4 fils (éléments thermo-résistifs 2 ou 3 fils avec cavaliers uniquement)
<b>Connexion des éléments thermo-résistifs</b>	4 entrées
<b>Précision du thermomètre avec sonde thermocouple intégrée</b>	Type J : ± 0,7 °C à 660 °C Type K : ± 0,8 °C à 660 °C Type T : ± 0,8 °C à 400 °C Type E : ± 0,7 °C à 660 °C Type R : ± 1,4 °C à 660 °C Type S : ± 1,0 °C à 660 °C Type M : ± 1,4 °C à 660 °C Type L : ± 0,7 °C à 660 °C Type U : ± 0,75 °C à 660 °C Type N : ± 0,9 °C à 660 °C Type C : ± 1,1 °C à 660 °C
<b>Gamme millivolt thermocouple :</b>	-10 mV à 75 mV
<b>Précision de la tension</b>	-10 mV à 50 mV : ± 0,01 mV 50 mV à 75 mV : ± 250 ppm de la mesure
<b>Précision de la compensation de la jonction froide interne</b>	± 0,5 °C (pour une température ambiante entre 13 °C et 33 °C)
<b>Connexion thermocouple</b>	Petits connecteurs
<b>Précision de la lecture en mA intégrée</b>	0,02 % de la mesure + 2 µV
<b>Gamme mA</b>	Étalonnage 4 à 22 mA, spécifications 4 à 24 mA
<b>Connexion mA</b>	2 entrées
<b>Fonction d'alimentation de boucle</b>	Alimentation de boucle 24 à 28 V dc
<b>Coefficient de température de l'électronique intégrée (0 °C à 13 °C, 33 °C à 50 °C)</b>	± 0,005 % de la gamme en °C

<sup>†</sup>La gamme de température peut être limitée par la sonde de référence connectée à la lecture. La précision de la lecture du thermomètre de référence intégré n'inclut pas la précision de la sonde du capteur. Cela n'inclut pas l'imprécision de la sonde ni les erreurs des caractéristiques de la sonde.

<sup>‡</sup>Les caractéristiques de précision de la mesure s'appliquent dans la plage de fonctionnement, pour des entrées PRT à 4 fils. Pour des éléments thermo-résistifs à 3 fils, ajoutez 0,05 ohms à la précision de la mesure plus la différence maximum possible entre les résistances des fils.

**Inserts 9142**

**Inserts 9143/9144**



**Informations pour la commande**

**Informations pour la commande des produits 9142**

- 9142-X** Bains secs de métrologie de terrain, -25 °C à 150 °C, avec 9142-INSX
- 9142-X-P** Bains secs de métrologie de terrain, -25 °C à 150 °C, avec 9142-INSX, avec électronique de process

*Dans la référence des modèles ci-dessus, X doit être remplacé par A, B, C, D, E ou F, selon l'insert utilisé. Reportez-vous à la représentation et à la liste des inserts ci-dessous.*

- 9142-INSA** Insert A 9142, orifices divers, unités impériales
- 9142-INSB** Insert B 9142, orifices de comparaison, unités impériales
- 9142-INSC** Insert C 9142, orifices de 6,4 mm
- 9142-INSD** Insert D 9142, orifices de comparaison, unités métriques
- 9142-INSE** Insert E 9142, orifices divers, unités métriques avec orifice de 6,4 mm
- 9142-INSF** Insert F 9142, orifices divers de comparaison, unités métriques avec orifice de 6,4 mm
- 9142-INSZ** Insert Z 9142, vierge

**Informations pour la commande des produits 9143**

- 9143-X** Bains secs de métrologie de terrain, 33 °C à 350 °C, avec 9143-INSX
- 9143-X-P** Bains secs de métrologie de terrain, 33 °C à 350 °C, avec 9143-INSX, avec électronique de process

*Dans la référence des modèles ci-dessus, X doit être remplacé par A, B, C, D, E ou F, selon l'insert utilisé. Reportez-vous à la représentation et à la liste des inserts ci-dessous.*

- 9143-INSA** Insert A 9143, orifices divers, unités impériales
- 9143-INSB** Insert B 9143, orifices de comparaison, unités impériales
- 9143-INSC** Insert C 9143, orifices de 6,4 mm
- 9143-INSD** Insert D 9143, orifices de comparaison, unités métriques
- 9143-INSE** Insert E 9143, orifices divers, unités métriques avec orifice de 6,4 mm
- 9143-INSF** Insert F 9143, orifices divers de comparaison, unités métriques avec orifice de 6,4 mm
- 9143-INSZ** Insert Z 9143, vierge

**Informations pour la commande des produits 9144**

- 9144-X** Bains secs de métrologie de terrain, 50 °C à 660 °C, avec 9144-INSX
- 9144-X-P** Bains secs de métrologie de terrain, 50 °C à 660 °C, avec 9144-INSX et électronique process

*Dans la référence des modèles ci-dessus, X doit être remplacé par A, B, C, D, E ou F, selon l'insert utilisé. Reportez-vous à la représentation et à la liste des inserts ci-dessous.*

- 9144-INSA** Insert A 9144, orifices divers, unités impériales
- 9144-INSB** Insert B 9144, orifices de comparaison, unités impériales
- 9144-INSC** Insert C 9144, orifices de 6,4 mm
- 9144-INSD** Insert D 9144, orifices de comparaison, unités métriques
- 9144-INSE** Insert E 9144, orifices divers, unités métriques avec orifice de 6,4 mm
- 9144-INSF** Insert F 9144, orifices divers de comparaison, unités métriques avec orifice de 6,4 mm
- 9144-INSZ** Insert Z 9144, vierge

**Informations pour la commande de tous les bains secs de métrologie de terrain**

- 9142-CASE** Sacochette de transport, bains secs de métrologie de terrain 9142-4

**Fluke.** *Soyez à la pointe  
du progrès avec Fluke.*®