

Principaux avantages

Les hygromètres à miroir refroidi sont utilisés dans les laboratoires d'étalonnage et de métrologie ainsi que dans les applications industrielles où s'impose une mesure précise et reproductible de l'humidité. Très précis et très stables à long terme, ils offrent de nombreux avantages par rapport à d'autres technologies pour mesurer l'humidité.

- Conception compacte et robuste pour une installation des plus simples et un fonctionnement à long terme
- Un système d'acquisition intégré permet un historique des données
- Capteur raccordé pour plus de commodité à un châssis mural afin de faciliter le contrôle et éviter l'inconvénient d'un câble
- Les capteurs peuvent être reliés jusqu'à une distance de 91 m par câble pour un contrôle à distance
- Affichage et transmission de toute une gamme de paramètres, point de rosée, humidité relative, température sèche, température humide, humidité absolue, rapport de volume, et rapport de masse, permettant ainsi une grande souplesse de fonctionnement

- Interface numérique (RS-232) garantissant l'intégrité des données
- Système breveté PACER® de nettoyage automatique et régulier du miroir afin de garantir l'intégrité des mesures
- Le logiciel PanaView™ transmet les données de l'hygromètre vers un ordinateur pour le stockage supplémentaire de données et pour visualiser ces données sous forme de graphiques
- Il est facile à configurer utilisant les touches sur sa face avant
- Les mesures d'humidité sont traçables au NIST (**National Institute of Standards and Technology - Institut américain des standards et technologies**)

Applications

- Chambres d'essais environnementaux
- Chambres de combustion pour tests moteurs
- Salles blanches
- Climatisation et essais d'échangeurs thermiques
- Laboratoires de métrologie

OptiSonde™

Hygromètre à miroir refroidi de General Eastern

General Eastern Instruments a rejoint d'autres secteurs d'activités de haute technologie pour former GE Sensing.



GE Sensing

L'hygromètre à miroir refroidi OptiSonde est une référence en matière de transfert d'humidité traçable à l'Institut National américain des standards et technologies (NIST). L'analyseur compact et robuste est raccordé à un miroir refroidi à un simple étage ou deux étages de refroidissement et à une mesure de température de haute précision (PRTD). Ces miroirs refroidis sont des capteurs représentant une solution idéale de systèmes de mesures d'humidité lorsque des mesures de laboratoires ou de process demandent une grande précision, sans dérive des résultats dans le temps. Un affichage à cristaux liquides permet de visualiser simultanément deux paramètres configurés préalablement par l'utilisateur. L'OptiSonde est équipé de deux sorties analogiques configurables (4 à 20 mA). L'écran et le clavier en face avant permettent une configuration rapide et facile.

L'OptiSonde enregistre de façon très simple les données d'humidité et de température pour un grand nombre d'applications. L'analyseur est équipé d'un système d'acquisition de données capable de mémoriser les données sur 100 jours toutes les secondes et contient également une horloge interne en temps réel. Les données sauvegardées sont envoyées sur un ordinateur équipé d'un logiciel de langage ASCII, pouvant être ouvert par le logiciel Excel® ou autres programmes de feuilles de calculs, qui réduira les données en vue d'une analyse graphique et statistique.

Principe de fonctionnement

Les miroirs refroidis mesurent fondamentalement la température du point de rosée ou du point de givre en régulant une surface réfléchissante à une température d'équilibre entre la formation et l'évaporation de la rosée/du givre et en mesurant précisément la température du miroir à ce point.

Les miroirs refroidis de GE sont de petits miroirs refroidis hexagonaux et polis, en platine ou en rhodium, reliés à un module de refroidissement thermoélectrique (TEC). La servocommande d'OptiSonde applique un courant au TEC, ce qui entraîne le refroidissement du miroir. Le miroir est éclairé par un émetteur d'arséniure de gallium (GaAs) qui transmet la lumière dans le spectre infrarouge. La lumière réfléchie par le miroir est reçue par un photo détecteur. Lorsque la vapeur d'eau se condense sur le miroir sous forme d'eau ou de givre (cristaux de glace), la lumière reçue par le photo détecteur est réduite en raison de la dispersion. Par conséquent, la servocommande réduit l'alimentation, ce qui entraîne un léger réchauffement du miroir.

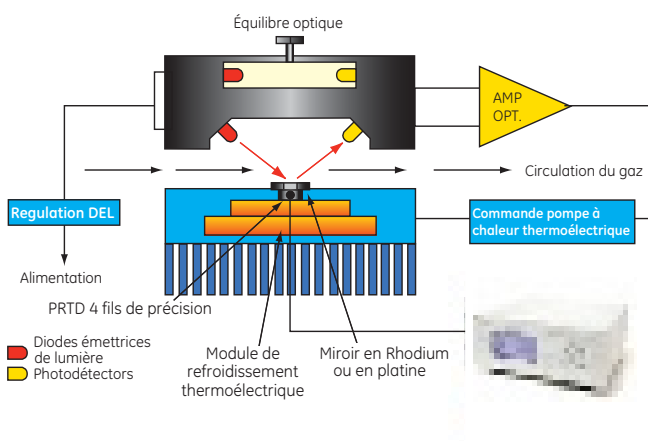
Le système de commande de l'OptiSonde module la quantité de courant qui circule à travers le TEC afin de maintenir une température où le taux de condensation et d'évaporation des molécules d'eau et la masse d'eau

sur le miroir restent constants. La température résultante du miroir est alors, par définition, égale à la température du point de rosée (ou de givre). Un détecteur de température à résistance (RTD) de précision à 4 fils platine, encastré dans le miroir, mesure la température. La précision de la mesure du point de rosée a été validée à une précision de $\pm 0,2$ °C de point de rosée. La température sèche est mesurée précisément à l'aide d'un RTD platine 100 Ω à 4 fils. Les signaux de la résistance (RTD) de la température sèche et du point de rosée/givre sont conditionnés et amplifiés par l'électronique de l'OptiSonde pour afficher et transmettre le point de rosée/givre et la température sèche.

Les mesures directes de point de rosée/givre, de température sèche, combinées aux constantes de pression et du poids moléculaire permettent de calculer d'autres paramètres d'humidité, comme des valeurs d'humidité relative, température humide, ppm volume, ppm poids, de l'humidité absolue et des pressions partielles de vapeur d'eau à l'aide d'équations psychométriques.

Le détecteur de température (RTD) est encastré dans le miroir refroidi et n'est jamais en contact avec l'échantillon ou l'environnement du système d'analyse. Les pièces en contact avec l'échantillon sont le miroir en platine ou rhodium, un pare-vapeur en acier inoxydable ou Mylar® et un système d'étanchéité en résine époxy. Le résultat net est une mesure d'humidité sans dérive, conçue pour maintenir des spécifications de précision pendant de nombreuses années.

Les miroirs refroidis exigent un débit nominal à travers le miroir pour permettre la formation de rosée/givre et un temps de réponse optimal. Le capteur doit être installé dans un conduit où l'échantillon circule ou être équipé d'une pompe d'échantillonnage. Le débit optimal est compris entre 0,25 et 1,2 l/min (0,5 et 2,5 SCFH). GE propose des systèmes d'échantillonnage pour conditionner la température, réguler la pression et filtrer l'échantillon en amont du miroir refroidi. Nos ingénieurs spécialistes de ces applications sont à votre disposition pour discuter avec vous des détails de votre application et vous recommander le système le plus adapté à vos besoins.

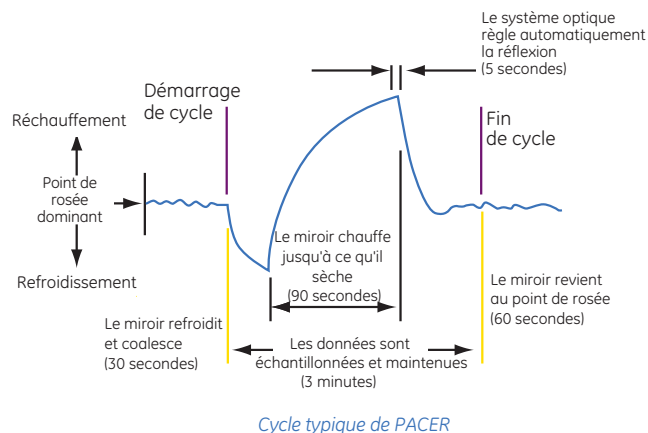


Contrôle de la contamination et miroirs autonettoyants

Pour les environnements soumis à des contaminations physiques comme la poussière, les brouillards d'huile et le pollen, on recommande d'utiliser un système d'échantillon avec filtre. Le filtre devra être hydrophobe afin de ne pas absorber ou libérer de vapeur d'eau dans l'échantillon à analyser. Avec le temps, le miroir risque d'être rayé ou piqué par des particules, modifiant les caractéristiques de dispersion de la lumière. Les miroirs GE sont remplaçables sur site. Le miroir en rhodium standard pourra aussi être remplacé par un miroir en platine pour les applications industrielles. Les capteurs à deux étages utilisent également des surfaces en contact avec l'échantillon en acier inoxydable.

GE a développé un système breveté de compensation de la contamination appelé PACER (Program Automatic Error Reduction). Le cycle PACER pourra être lancé manuellement ou à un intervalle de temps programmé. Le cycle démarre en capturant les données (durant le cycle PACER, une valeur constante peut être transmise via les sorties analogiques) et en refroidissant le miroir bien en dessous du point de rosée de sorte qu'une couche épaisse de rosée se forme sur le miroir.

Le miroir est ensuite rapidement chauffé. Durant son réchauffement, une quantité significative de contamination soluble et une petite quantité de contamination non soluble s'éliminent par évaporation éclair. La contamination qui reste sur le miroir a tendance à s'agréger en « îlots » et « taches sèches » (à la manière d'un verre qui sort d'un lave-vaisselle). Ce processus permet de nettoyer environ 85% de la surface du miroir. Le signal lumineux reçu par le photodétecteur est comparé à un photodétecteur à diode de référence et les deux signaux sont « équilibrés », annulant l'effet de la contamination résiduelle laissée sur le miroir.



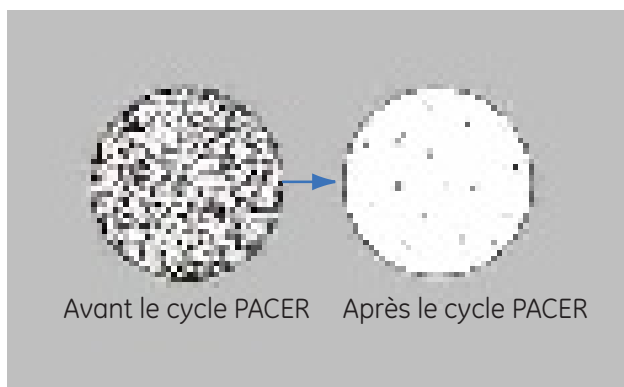
Bien que le cycle PACER fonctionne très bien, un nettoyage manuel sera peut-être nécessaire. Tous les miroirs refroidis de GE sont accessibles pour permettre leur nettoyage manuel. Ce nettoyage consiste simplement à passer un coton-tige humecté d'une solution nettoyante ou d'eau distillée sur le dessus du miroir.

Services d'étalonnage

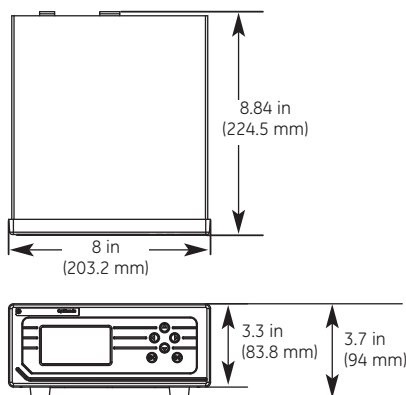
Un étalonnage correct est essentiel pour garantir l'intégrité de la mesure de votre appareil. En comparant et en réglant la sortie d'un dispositif ou d'un capteur par rapport à un étalon reconnu, vous pourrez garantir la précision, la fiabilité et la reproductibilité de votre appareil.

Nous fournissons une source unique pour le démarrage initial, la programmation et la vérification. Il en va de même pour les étalonnages programmés. En fonction des besoins de votre application, nous établirons la fréquence d'étalonnage ainsi qu'un contrat sur mesure, sur plusieurs années.

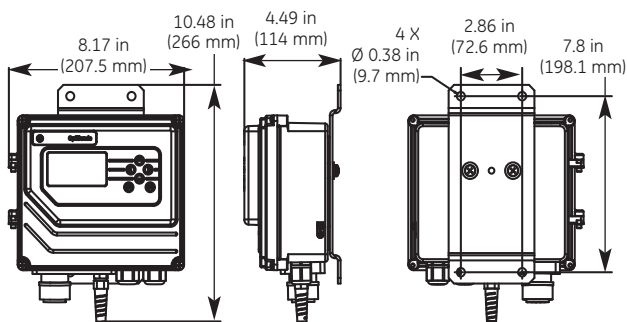
Nous réalisons des étalonnages sur site qui évitent de déplacer votre appareil – réduisant ainsi les pertes de temps. Ceci peut représenter un avantage si vous possédez plusieurs appareils. Notre service contact vous permet de communiquer avec nos installations modernes d'étalonnage et de travailler ainsi dans un environnement mieux contrôlé avec traçabilité au NIST.



Caractéristiques techniques de l'OptiSonde



Fixation sur établi



Fixation murale

Alimentation

- 100 - 240 VAC, 50 à 60 Hz, 60 Watts
- 18-32 VDC (uniquement pour les boîtiers montage table ou établi)

Matériau du boîtier

- Boîtier mural : aluminium coulé
- Boîtier sur établi : corps en aluminium avec face avant biseautée en plastique

Dimensions

- Boîtier mural : 26,6 x 20,8 x 11,4 cm (h x w x d)
- Boîtier sur établi : 9,4 x 20,3 x 22,4 cm (h x w x d)

Poids

- Boîtier mural : 2,4 kg
- Boîtier sur établi : 1,4 kg

Degré d'étanchéité du boîtier

- Boîtier mural : IP-65
- Boîtier sur établi : IP-20

Touches de la face avant

- Touches en caoutchouc- peuvent être bloquées via un logiciel

Echelle de point de rosée

En fonction du miroir utilisé

Précision du point de rosée

Point de rosée / givre $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$

Reproductibilité du point de rosée

$0,1^{\circ}\text{C}$

Autres paramètres d'humidité

L'échelle et la précision des lectures de l'humidité absolue (mH₂O/v) et de l'humidité relative (e/e_{sat}) reposent sur les mesures fondamentales du point de rosée et de la température. L'échelle et la précision des rapports de masses (ppm_w) et de volumes (ppm_v) sont calculées à partir de la mesure du point de rosée fondamental et des valeurs du poids moléculaire du gaz et de la pression.

Précision de la température

$\pm 0,15^{\circ}\text{C}$

Reproductibilité

$0,05^{\circ}\text{C}$

Affichage

Deux paramètres simultanés avec résolution à $0,01^{\circ}\text{C}$. Indicateurs des paramètres suivants : « Épaisseur de la couche de rosée », « Contrôle », « Alarme » et « Service ».

Sortie analogique

Deux paramètres simultanés linéaires. 0/4 à 20 mA (isolé) avec une charge maximale de 250Ω.

Alarme

Contact type SPDT (form C) 7 A, 30 Vcc (charge résistive)

Interface numérique

RS-232

Taux de réchauffement

$1,5^{\circ}\text{C}/\text{seconde}$

Auto nettoyage et équilibrage

Via le cycle PACER breveté. PACER peut être programmé pour fonctionner à une heure déterminée ou sur un programme journalier

Température de fonctionnement

Analyseur : -10°C à 60°C

Acquisition des données

Peut enregistrer huit paramètres, l'heure et la date pendant un minimum de 100 jours à un intervalle d'échantillonnage d'une seconde.

Humidité de fonctionnement

0 à 95% HR sans condensation

MTBF

Cinq ans de fonctionnement ininterrompu

Certifications

Conformité CE

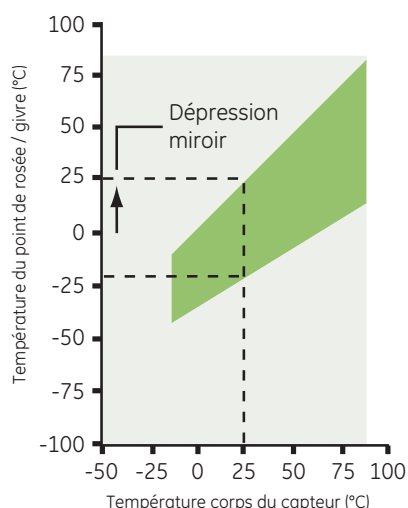
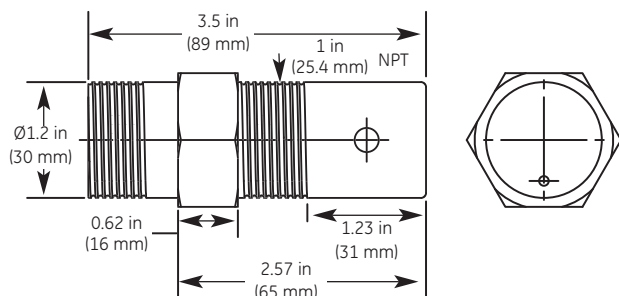
Entrées/Sorties électriques

Alimentation : prise AC IEC pour le boîtier sur établi et bornes à vis pour les boîtiers à fixation murale. Capteur à miroir refroidi : câble / connecteur à clavette. Capteur température : câble / connecteur à clavette. RS-232: SUB-D-9. Sorties analogiques : bornes à vis.

Mallette de transport

Mallette de transport renforcée en option avec aménagement en mousse préformée pour le boîtier sur établi et les accessoires.

Miroir refroidi à un étage 1111H Caractéristiques techniques



Élément de détection

Quatre fils 1/3 Classe A DIN 43760 PRT, 100Ω @ 0°C

Précision point de rosée/ givre

± 0,2°C

Dépression

45°C à 25°C, 1 atmosphère pour air de référence

Echelle typique de mesure du point de rosée

-15°C à 25°C Td à 25°C, 1 atmosphère pour air de référence. (Equivalent à 6-100% HR)

Débit échantillon

0,25 à 1,25 NI/min (0,5 à 2,5 SCFH)

Température de fonctionnement

-15°C à 80°C

Pression de fonctionnement

0,8 à 15 bar (-3 à 200 psig)

Alimentation

Fournie par l'analyseur

Corps du capteur

Aluminium avec revêtement époxy

Filtre

Filtre PTFE en option (standard pour 1111H-GE)

Miroir

Cuivre recouvert rhodium (en option platine massif)

Pare-vapeur

Mylar

Matériau en contact avec l'échantillon

Aluminium avec revêtement époxy, cuivre rhodium, Mylar

Connecteur électrique

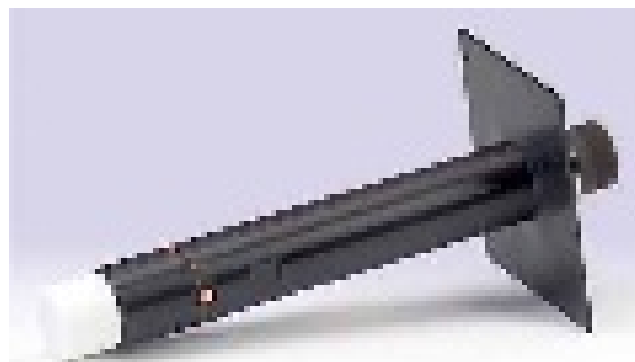
Connecteur à clavette multibroche de type MS

Poids

- 1,4 kg (1111H)
- 1,8 kg (1111H-GE)

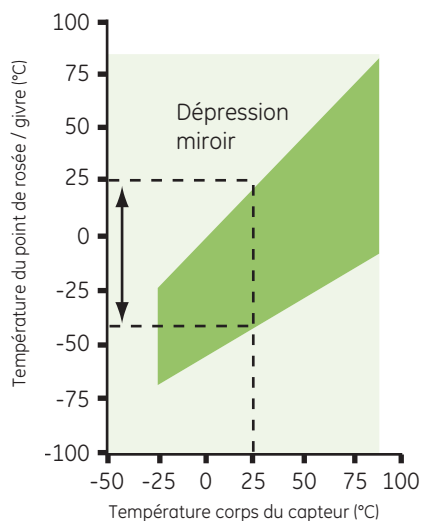
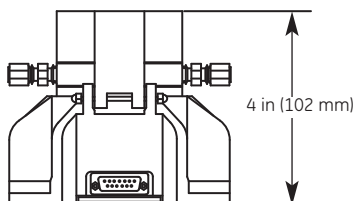
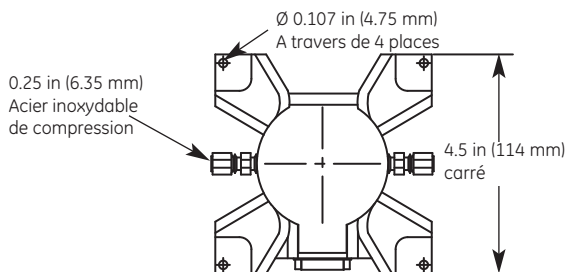
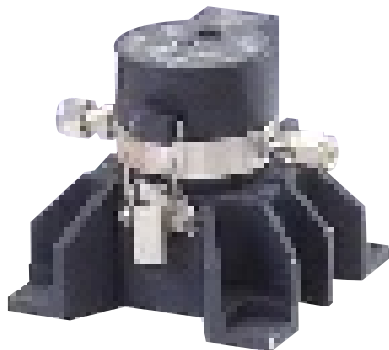
Accessoires

- MB-11 : équerres pour fixation murale (1111H)
- PTFE-GE : filtre PTFE
- Miroir platine
- O111D : prise de pression (cellule de circulation)



1111 H-GE

Miroir refroidi à deux étages D2 Caractéristiques techniques



Élément de détection

Quatre fils 1/3 Classe A DIN 43760 PRT, 100Ω @ 0°C

Précision point de rosée / givre

± 0,2°C

Dépression

65°C à 25°C, 1 atmosphère pour air de référence

Echelle typique de mesure du point de rosée

-35°C à 25°C Td à 25°C, 1 atmosphère pour air de référence. (Equivalent à 1 à 100 % HR)

Débit échantillon

0,25 à 1,25 NI/min (0,5 à 2,5 SCFH)

Température de fonctionnement

-25°C à 85°C

Pression de fonctionnement

1 à 11 bar (0 à 150 psig)

Alimentation

Fournie par l'analyseur

Fenêtre

Équipé d'une fenêtre éclairée qui permet de visualiser le miroir

Corps du capteur

Fonte d'Aluminium avec cellule de circulation acier inoxydable 314

Miroir

Cuivre recouvert rhodium (en option platine massif)

Pare-vapeur

Acier inoxydable

Matériau en contact avec l'échantillon

Acier inoxydable 302, 314, 316, joint silicone, verre BK-7, cuivre recouvert rhodium ou miroir platine aluminium, cuivre rhodium, Mylar, PTFE

Entrée/sortie

Raccords à compression 1/4" (6,35 mm) de diamètre extérieur

Connecteur électrique

SUB-D-15

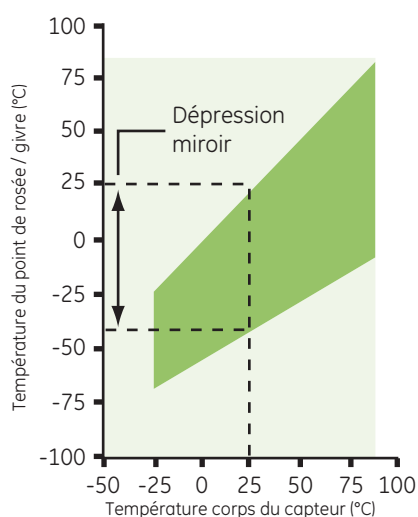
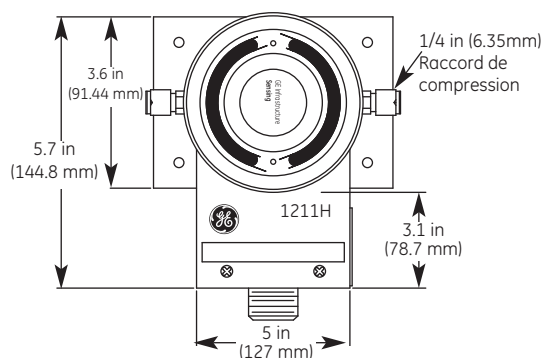
Poids

1,8 kg (4 lb)

Accessoires

Miroir platine

Miroir refroidi à deux étages 1211H Caractéristiques techniques



Élément de détection

Quatre fils 1/3 Classe A DIN 43760 PRT, 100Ω @ 0°C

Précision point de rosée / givre

± 0,2°C

Dépression

65°C à 25°C, 1 atmosphère pour air de référence

Echelle typique de mesure du point de rosée

-35°C à 25°C Td à 25°C, 1 atmosphère pour air de référence. (Équivalent à 6 à 100 % HR)

Débit échantillon

0,25 à 1,25 NI/min (0,5 à 2,5 SCFH)

Température de fonctionnement

-25°C à 100°C

Pression de fonctionnement

1 à 21 bars (0 à 300 psig)

Alimentation

Fournie par l'analyseur

Corps du capteur

Fonte d'Aluminium avec cellule de débit 314 SS

Miroir

Cuivre recouvert rhodium (en option platine massif)

Pare-vapeur

Mylar

Matériau en contact avec l'échantillon

Acier inoxydable 302, 314, 316, joint silicone, cuivre recouvert rhodium ou miroir platine

Entrée / sortie

Raccords à compression 1/4" (6,35 mm) de diamètre extérieur

Connecteur électrique

Connecteur à clavette multibroche de type MS

Poids

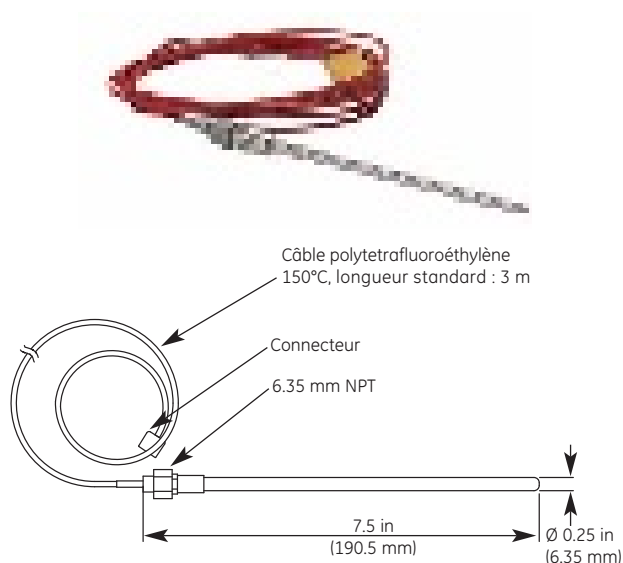
1,8 kg (4 lb)

Accessoires

Miroir platine

Pare-vapeur en acier inoxydable

Sonde de température PRTD 4 fils T-100



Élément de détection

Quatre fils 1/3 Classe A DIN 43760 PRT, 100Ω @ 0°C

Précision

0,15°C

Plage

-100°C à 100°C

Temps de réponse

7 secondes pour une variation de 25°C à 70°C dans le fluide

Matériaux corps de la sonde

Acier inoxydable

Câble

Isolation PTFE, tenue à 150°C, longueur 3 m (10 ft)

Alimentation

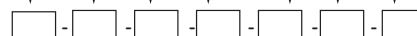
Basse tension fournie par l'analyseur

Poids

0,9 kg (2 lb)

Informations de commande

Analyseur	
1	Fixation sur établi
2	Fixation murale
Alimentation	
1	100-240 V tension alternative, 50-60 Hz
2	18-32 Volt tension continue
Capteur à miroir refroidi	
0	Aucun
1	1111H Un seul étage raccord w/NPT
2	1111H-GE Un seul étage bride w/conduit Mt
3	D2 Deux étages
4	1211H Deux étages (Hautes pression & Température)
Type de miroir refroidi	
1	Rhodium
2	Platine
Capteur à miroir refroidi pare vapeur	
1	Mylar
2	Acier inoxydable
Câble analyseur - capteur à miroir refroidi	
0	1111H fixé à une fixation murale sans câble
1	3 m standard
2	7,6 m
3	15 m
4	30,5 m
5	61 m
6	91,5 m
Capteur de température	
0	T-100 fixation murale
1	Câble (Standard) T-100 w/3 m
2	Câble T-100 w/7,6 m
3	Câble T-100 w/15 m
4	Câble T-100 w/30,5 m
5	Câble T-100 w/61 m
6	Câble T-100 w/91,5 m



Remarques :

- 1 Les capteurs 1111H sont uniquement disponibles avec des pare-vapeurs Mylar.
- 2 Les capteurs D2 sont uniquement disponibles avec des pare-vapeurs en acier inoxydable.
- 3 Le câble analyseur - miroir dépendra de la configuration de l'analyseur (établi ou mural) et du miroir choisi.
- 4 Tous les systèmes ont une précision de point de rosée standard de $\pm 0,2^\circ\text{C}$ (Td) et une température de $\pm 0,15^\circ\text{C}$ (Ta).
- 5 Pour le miroir 1111H montage à fixation murale, vous devez sélectionner 1111H et unité murale.
- 6 Pour la sonde T-100 à fixation murale, vous devez sélectionner l'analyseur mural
- 7 L'alimentation 18-32 VDC est uniquement disponible avec l'analyseur sur établi (table).

Accessoires :

- PTFE-GE : Filtre pour miroir 1111H
- Mallette de transport renforcée pour les boîtiers sur établi et les accessoires
- Etalonnage
- Extension de garantie



©2008 GE. Tous droits réservés.
920-423A_FR

Toutes les caractéristiques techniques sont susceptibles d'être modifiées en vue de leur amélioration sans préavis. Mylar® et Excel® sont respectivement des marques déposées de DuPont et de Microsoft Corporation. GE® est une marque déposée de General Electric Co. Tous les produits caractérisés par les symboles ® ou ™ correspondent à des marques déposées ou à la marque GE.

www.gesensing.com