



OptiSonde™

鏡面冷却式露点計

鏡面冷却式露点計「OptiSonde™」は、正確で反復的な水分測定と管理が求められる計測ラボおよび産業分野の利用で広く利用されます。本製品固有の精度と長期間安定した測定により、他のタイプの水分測定技術に勝る多くの利点を提供します。

OptiSonde™ 鏡面冷却式露点計は、米国標準技術局NIST (National Institute of Standards and Technology) にトレース可能な非常に優れた水分トランスファ標準器です。コンパクトで頑丈なアナライザは、シングルステージ (1ステージ冷却式) または2ステージ (2ステージ冷却式) いずれかの鏡面冷却センサおよびPRTD を接続することができます。鏡面冷却センサは、長期にわたってドリフトフリーの高精度を求めるラボ測定やプロセス計測に最適な水分センサです。ユーザが設定した2つのパラメータをLCD同時表示します。OptiSonde™ はユーザが設定できる2つのアナログ出力 (4 ~ 20 mA) を装備しています。ディスプレイとフロントパネルのキーで簡単に設定することができます。

OptiSonde™ は、多種多様なアプリケーションから水分および温度データの記録が簡単に行えます。アナライザは、サンプルレート1秒で100日間記録できるデータロガーおよび内蔵リアルタイムクロックが装備されています。保存データは、ターミナルソフトウェアでASCII デリミタ付きテキストとしてPCにアップロードし、Excel その他のスプレッドシートプログラムで開けば、データ整理、グラフ作成、統計分析に利用することができます。

用途

- 環境テストチャンバー
- エンジンテストセル
- クリーンルーム
- 空調器、熱交換器コイルテスト
- 計測ラボ

測定原理

鏡面冷却式露点計は基本的に、鏡面に露と霜が形成されてから蒸発するまでの間、反射面を平衡温度にコントロールし、その時点の鏡面温度 (露点または霜点温度) を正確に測定します。

Panametrics 製鏡面は、電子冷却モジュール (TEC) が取り付けられた小さく磨かれた六角形のロジウムまたはプラチナ鏡面で構成されています。OptiSonde™ に搭載されているサーボ制御装置は TEC に電流を流し、鏡面の温度を下げます。鏡面にはガリウムヒ素 (GaAs) エミッターからの赤外スペクトル光が照射されます。鏡面で反射された光は、受光検知器で検出されます。水蒸気が水または霜 (氷結晶) として鏡面に凝縮すると、受光検知器で検出された光は乱反射によって減少し、結果的にサーボ制御装置のパワーが減少して鏡面を若干暖めることとなります。

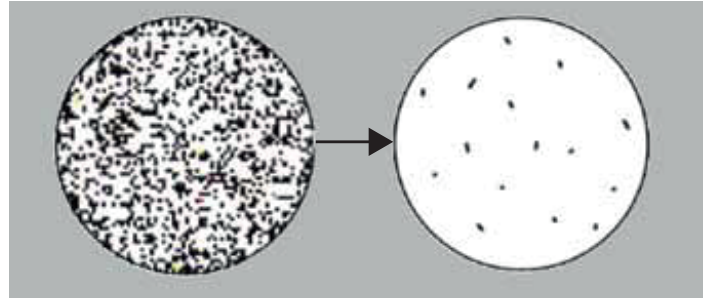
OptiSonde™ のコントロールシステムはTECを通して流れる電流の量により鏡面上の水分子の凝縮率と蒸発率を調節し、水分量が一定となるように温度を維持します。このときの鏡面上の温度は定義上、露点または霜点の温度と等しくなります。鏡面に組み込まれている高精度のPt 100 RTD センサにより温度が測定されます。露点または霜点計測は、 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ の精度で計測可能と確認されています。

乾球温度は、高精度のPt 100 RTD センサで計測されます。露点または霜点と乾球温度のRTD抵抗シグナルは、OptiSonde™ のモニターで調節および増幅され、露点または霜点と温度を表示し、データを送信します。露点または霜点と乾球温度の基本計測値は、圧力定数と分子量定数と共に、他の水分パラメータ (相対湿度、湿球温度、水分率 (ppmv および ppmw)、絶対湿度、水蒸気圧の値など) の計算に使われます。鏡面冷却に組み込まれたRTD センサは、プロセスやテスト環境と接触することはありません。接ガス部は、プラチナまたはロジウム鏡面、マイラー® (Mylar) またはステンレススチール蒸気バリアとエポキシ封止材で構成されます。その最終結果が、何年も精度仕様を維持できるように設計されたドリフトフリーの水分計測です。

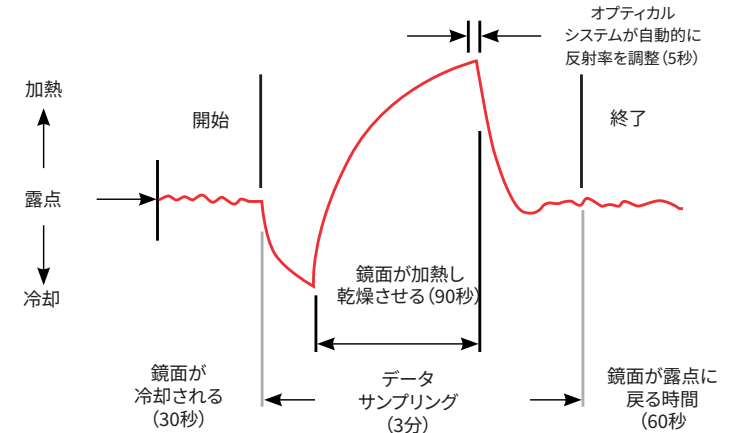
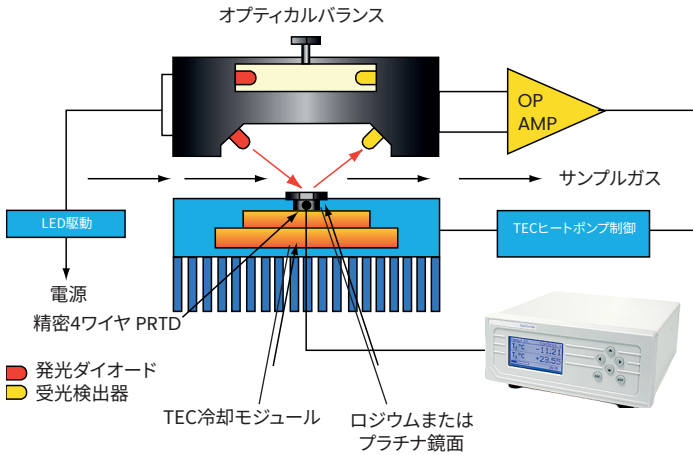
主な利点

- 設置が容易で耐久性に優れたコンパクトかつ頑丈な設計
- 組み込みデータロガーによる履歴データの記録
- 設備監視用には、ウォールマウントの筐体にセンサを差し込むだけでケーブル不要
- リモート監視用のセンサは、最大91 mまでケーブル接続可能
- 露点、相対湿度、乾球温度、湿球温度、絶対湿度、体積比、質量比など各種パラメータの表示・転送により柔軟なオペレーションを実現
- 正確なデータ伝達のためのデジタルインターフェース (RS 232)
- 特許を取得したクリーニング機能 PACER® (Program Automatic Contaminant Error Reduction) サイクルにより鏡面の汚染物質を除去し、測定の信頼性を向上
- PanaView™ソフトウェアでメーターからPCへデータを転送し、記録の追加やデータのグラフ表示に対応
- フロントパネルのキーによる簡単操作
- 米国標準技術局NIST (National Institute of Standards and Traceability) にトレーサブルな水分計測

鏡面冷却は、露点または霜点の形成時間と応答時間を最適にするために、鏡面にわずかな流量を必要とします。センサは換気ダクトに設置するか、あるいは空気を吸引するサンプリングポンプに接続します。最適な流量は、0.25～1.2 L/minです。Panametricsは鏡面に到達する前に、プロセス空気の温度調整、圧力調整、フィルタ処理を行うサンプリングシステムを提供することができます。当社のアプリケーション・エンジニアがお客様のアプリケーションを詳細に検討した上で、最適なシステムを提案します。



PACERサイクル前の鏡面 PACERサイクル後の鏡面



鏡面の汚染防止とセルフクリーニング機能

ほこり、オイルミスト、花粉など汚染物質が存在する環境下では、フィルタ付きサンプルシステムの使用を推奨します。フィルタは測定対象ガス中の水分を吸脱着しないように、疎水性のフィルタでなければなりません。長時間の使用により、鏡面が粒子にエッチングされくぼみができ、光を散乱させてしまう可能性があります。Panametrics製の鏡面は現場で交換可能です。標準的なロジウム鏡面は、産業アプリケーション向けにプラチナ鏡面へアップグレード可能です。2ステージセンサは、接ガス部表面をステンレススチールにすることが可能です。

PanametricsはPACER® (Program Automatic Error Reduction) と称する汚染誤差補正機能を開発し、特許を取得しています。PACER®サイクルは、時刻指定サイクルを手動またはプログラムで開始することができます。データ取得によりサイクルを開始し (PACER®サイクルの間、一定の計測値をアナログ出力することが可能)、鏡面に厚い露層が形成されるほど露点をはるかに下回るよう鏡面冷却します。

次に鏡面は急激に熱くなり、その間、可溶性および非可溶性汚染物質のフラッシュ蒸発が大量に生じます。鏡面に残留する汚染物質は、「ドライアイランド」または「スポット」として集まる傾向があります (食器洗浄機から出てくるガラスのように見えます)。このプロセスでは、最大85%の鏡面洗浄効果が得られます。受光検出器で検出された信号は、リファレンス信号と比較され、2つのシグナルは「均衡」がとれた状態で、鏡面の残留汚染物質の影響を効果的に軽減します。PACER®サイクルの機能は非常に優れていますが、マニュアルで直接クリーニングの必要が生じる場合もあります。Panametrics製の鏡面はすべてマニュアルクリーニングに対応しています。クリーニングの方法は、コットンの綿棒を洗浄液または蒸留水で濡らして拭き取るだけです。

校正サービス

適切な校正は、計器の正確な測定にとって重要です。デバイスまたはセンサの出力と既知のリファレンス基準を照合し、調整することで、精度、信頼性、繰り返し性を確保します。

当社では、初期スタートアップ、プログラミング、検証、定期的な校正を一括に行うことができます。アプリケーションの要件が校正の頻度を決定づけるため、お客様のニーズに合わせて複数年契約をご用意します。

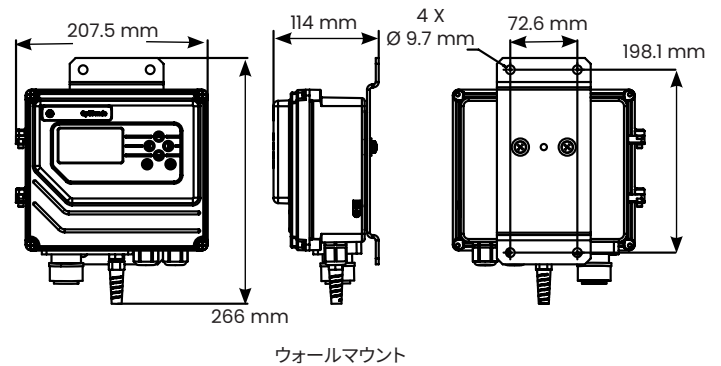
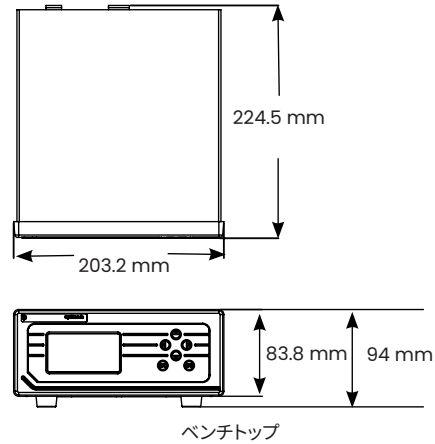
また、オンサイトの校正サービスを提供しているので、お客様の施設に装置を置いたまま、停止時間を最小限に抑えることができます。本サービスは装置が複数ある場合に有効なサービスです。

OptiSonde™

技術仕様

OptiSonde 仕様

電源	<ul style="list-style-type: none"> 100 - 240 VAC、50~60 Hz、60W 18 - 32 VDC (ベンチトップのみ)
エンクロージャの材質	<ul style="list-style-type: none"> ウォールマウント: アルミニウムキャスト ベンチトップ: プラスチック製前面カバーフロントベゼル付きアルミニウムボディ
寸法	<ul style="list-style-type: none"> ウォールマウント: 26.6×20.8×11.4 cm (高さ×幅×奥行き) ベンチトップ: 9.4×20.3×22.4 cm (高さ×幅×奥行き)
重量	<ul style="list-style-type: none"> ウォールマウント: 2.4 kg ベンチトップ: 1.4 kg
保護等級	<ul style="list-style-type: none"> ウォールマウント: IP-65 ベンチトップ: IP-20
フロントパネルキー	ゴム製ファンクションキーは、ソフトウェアによりロックアウト可能
露点レンジ	使用センサによる
露点または霜点の精度	±0.2°C
露点または霜点の繰り返し性	0.1°C
温度精度	±0.15°C
その他のパラメータ	絶対湿度 (mH ₂ O / v) と相対湿度 (e / esat) の読み取り範囲と精度は、基本となる露点と温度計測に基づきます。重量比 (ppmw) と体積比 (ppmv) の範囲と精度は、露点計測と圧力定数およびガス分子量定数に基づき計算されます。
繰り返し性	0.05°C
ディスプレイ	2つのパラメータを同時表示 (0.01°C 分解能) 「凝結層の厚さ」、「コントロール」、「アラーム」、「サービス」インジケータ
アナログ出力	2系統のリニア出力 (絶縁) 0 / 4 ~ 20 mA、最大負荷抵抗250 Ω
アラーム	C 接点 (SPDT) 7 amp, 30 VDC (抵抗負荷)
デジタルインターフェース	RS-232
冷却スルーレート	1.5°C/sec



セルフクリーニング機能とバランス調整 特許取得済PACER® サイクルを利用します。PACER® サイクルは、経過時間で実行またはデイリータイマーで実行するようにプログラミング可能です。

動作温度	アナライザ: -10°C ~ 60°C
データロガー	サンプリングレート1秒で、8パラメータ、100日以上の記録が可能。
動作湿度	0~95% RH (結露なきこと)
MTBF (平均故障間隔)	5年連続使用
認証	CEマーク
電気入出力	電源: AC IEC レセプタクル (ベンチトップ用) とネジ式端子台 (ウォールマウント用) 鏡面センサ: キーコネクタまたはケーブル 温度センサ: キーコネクタまたはケーブル RS 232: SUB-D-9 アナログ出力: ネジ式端子
キャリングケース	オプション: ダイカット発泡スチロール製ハードシェルキャリングケース (ベンチトップと付属品に使用)

1111Hシングルステージ鏡面冷却式センサの仕様

センサ材料 4線式1 / 3 Class A DIN 43760 PRT、100 W @ 0°C

露点または霜点の精度 $\pm 0.2^\circ\text{C}$

冷却能力 45°C @ 25°C 、1 atm、空気

典型的な露点計測レンジ $-15^\circ\text{C} \sim +25^\circ\text{C}$ Td @ 25°C 、1 atm、空気 (環境湿度6 ~ 100 % RH)

サンプル流量 0.25 ~ 1.25 L/min

動作温度 $-15^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$

動作圧力 80.6kPa ~ 1.5 MPa

電源 ディスプレイ・ユニットから供給

センサ本体 エポキシ樹脂塗装アルミニウム

フィルタ オプション: PTFE フィルタ

鏡面 標準: ロジウムメッキ銅
オプション: 固体白金

蒸気フィルタ マイラー

センサ接ガス部の材質 エポキシ樹脂塗装アルミニウム、ロジウムメッキ銅、マイラー

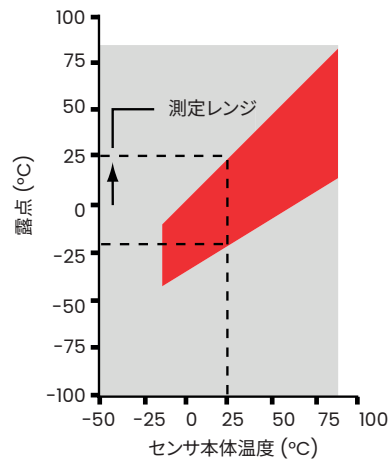
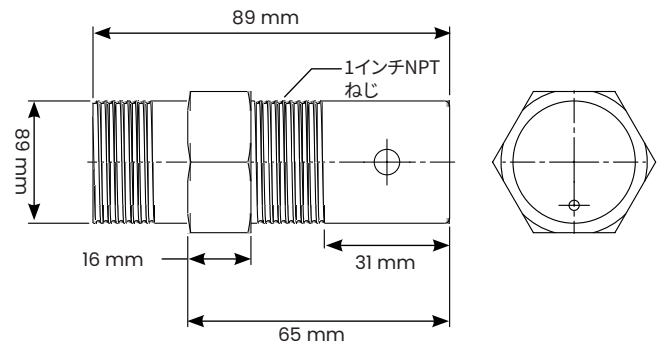
電気的接続 MS スタイルマルチピンキーコネクタ

重量

- 1.4 kg (1111H)
- 1.8 kg (1111H、マウントフランジ)

オプション

- MB-11: ウォールマウント用ブラケット (1111H)
- PTFE: PTFE フィルタ
- プラチナ鏡面



1111 H

D2 2ステージ鏡面冷却式センサの仕様

センサ材料 4線式1 / 3 Class A DIN 43760 PRT, 100 W @ 0°C

露点または霜点の精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

冷却能力 65°C @ 25°C 、1 atm、空気

一般的な露点計測レンジ $-35^{\circ}\text{C} \sim +25^{\circ}\text{C}$ Td @ 25°C 、1 atm、空気 (環境湿度0 ~ 100 % RH)

サンプル流量 0.25 ~ 1.25 L/min

動作温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

動作圧力 101.3 kPa ~ 1.1MPa

電源 ディスプレイ・ユニットから供給

目視ポート 鏡面観察用のイルミネーションポートを装備

センサ本体 アルミニウムキャスト (フローセル: SUS 314)

鏡面 標準: ロジウムメッキ銅
オプション: 固体白金

蒸気フィルタ ステンレススチール

センサ接ガス部の材質 302、314、316ステンレススチール、シリコンO-リング、BK-7 ガラス、ロジウムメッキ銅またはプラチナ鏡面アルミニウム、ロジウム銅、マイラー、PTFE

サンプルガス入口/出口 OD 6.35 mmチューブ継ぎ手

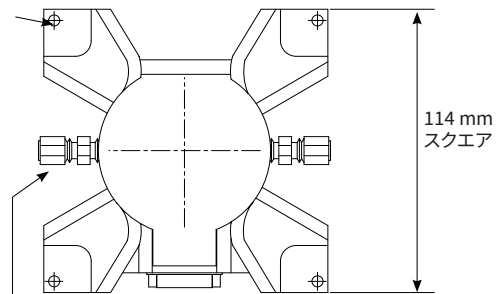
電氣的接続 SUB-D-15

本体重量 1.8 kg

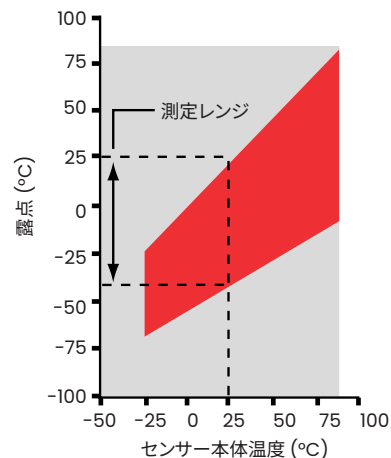
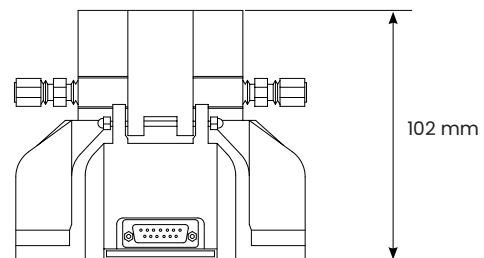
オプション プラチナ鏡面



Ø 4.75 mmスルーホール×4

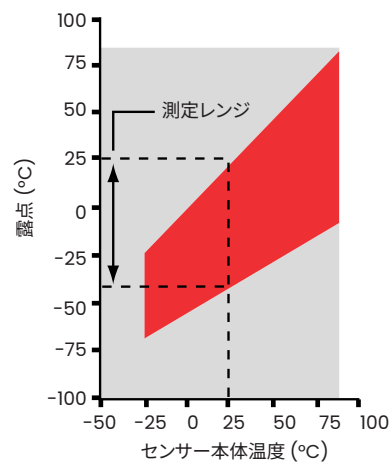
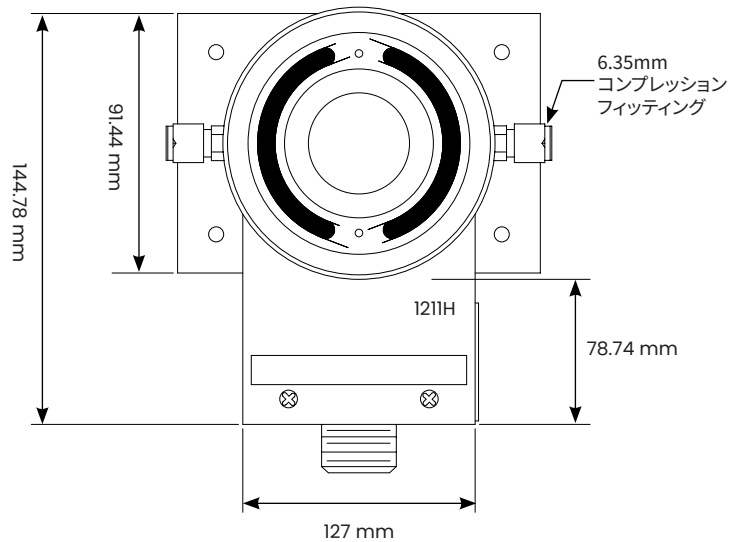


6.35 mmコンプレッションフィッティングステンレススチール



1211H 2 ステージ鏡面冷却式センサの仕様

センサ材料	4 線式 1 / 3 Class A DIN 43760 PRT、100 W @ 0°C
露点または霜点の精度	± 0.2°C
冷却能力	65°C @ 25°C、1atm、空気
一般的な露点計測レンジ	-35°C ~ +25°C Td @ 25°C、1atm、空気 (環境湿度6 ~ 100 % RH)
サンプル流量	0.25 ~ 1.25 L/min
動作温度	-25°C ~ 100°C
動作圧力	101.3 kPa ~ 2.2 MPa
電源	ディスプレイ・ユニットから供給
センサ本体	アルミニウムキャスト (フローセル: SUS 314)
鏡面	標準: ロジウムメッキ銅 オプション: 固体白金
蒸気フィルタ	マイラー
センサ接ガス部の材質	302、314、316 ステンレススチール、シリコンO-リング、ロジウムメッキ銅またはプラチナ鏡面
サンプルガス入口/出口	OD 6.35 mm チューブ継ぎ手
電氣的接続	MS スタイルマルチピンキーコネクタ
本体重量	1.8 kg
オプション	プラチナ鏡面 ステンレススチール蒸気バリア



SIM-12 加熱式2ステージ鏡面冷却式センサの仕様

センサ材料 4線式 1/3 クラスA DIN 43760 RPT、100 W @ 0°C

露点／霜点精度 標準: ±0.2°C

感度 0.03°C 以上

再現性 ±0.05°C

ヒステリシス ごく微量

冷却モジュール 2ステージTEC モジュール

補助冷却 該当なし

温度降下 本体温度75°Cおよび大気圧下で 85°C

標準的な測定範囲 周囲温度 25°C、大気圧下において
露点／霜点 (Td): -10°C ~ 75°C (空気)
本体温度 75°C時: 0.7% ~ 100% RH 相当

サンプル流量 0.25 ~ 2.5 L/min

操作温度 -15°C ~ 100°C

ヒーター制御 サーモスタット制御
設定点: 25°C、40°C、55°C、70°C、85°C、100°C

圧力 最大 4.5 bar
100 / 115 / 230 VAC、50 / 60 Hz、75 W

センサー本体 鋳造アルミニウム
314 ステンレススチール製フローセル付き

センサー接液部 302・316 ステンレススチール、
材質 シリコン O リング、BK-7 ガラス、
ロジウムミラーまたはプラチナミラー

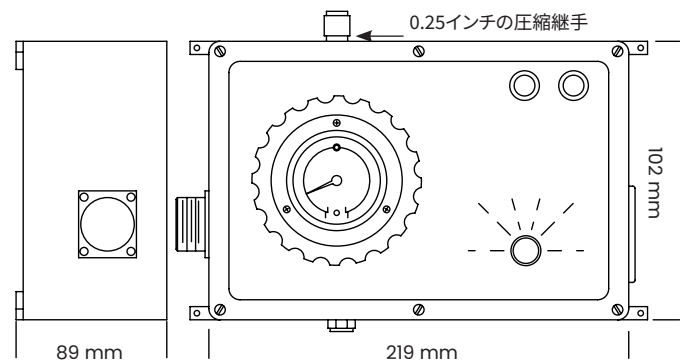
ミラー 標準: ロジウムメッキ銅
オプション: 固体白金

蒸気フィルタ マイラー
(ステンレススチールへアップグレード可能)



電氣的接続 MS 型マルチピンコネクタ
AC 電源用 IEC レセプタクル

重量 約 3.2 kg



オプション

P プラチナミラー
X 高精度 (±0.15°C Td)
S ステンレススチール防湿材
HSS-12 加熱サンプルシステム
SIM-12 加熱チルドミラー
SIM-HFT 加熱フィルターモジュール
SIM-HFM 加熱流量計 (実装プレート上)
SIM-HSL 加熱サンプルライン付き

1311-DR 4ステージ鏡面冷却式センサの仕様

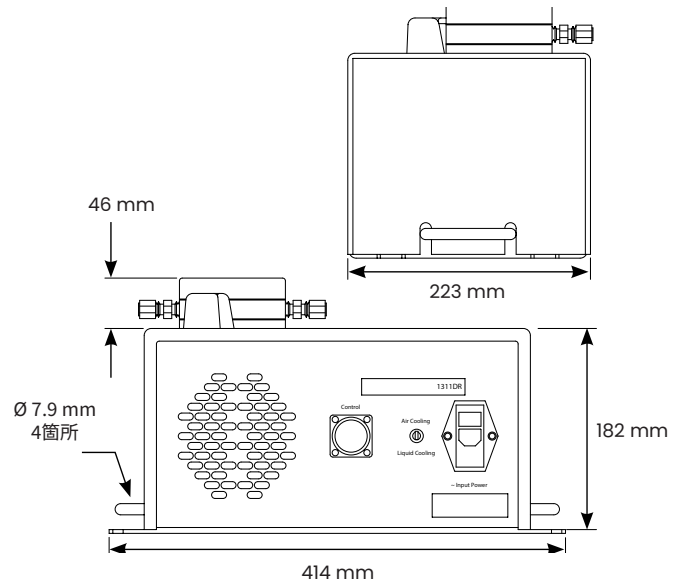
センサ材料	4線式 1/3 クラス A DIN 43760 RPT, 100 W @ 0°C
露点/霜点精度	標準: ±0.2°C
感度	>0.03°C
再現性	±0.05°C
ヒステリシス	ごく微量
冷却モジュール	4ステージTEC モジュール
補助冷却	液体冷却ジャケット
温度降下(空冷)	25°C および大気圧下で 95°C
温度降下(液冷)	15°C の冷却水使用で 105°C
標準的な測定範囲	<ul style="list-style-type: none"> -65°C ~ -25°C の露点/霜点 (Td) (空気 @ 25°C および大気圧下で) 液冷で -75°C ~ -15°C (15°C クーラント使用)
サンプル流量	0.25 ~ 2.5 L/min
操作温度	0°C ~ 35°C
圧力	最大 22 bar
電源	100/115/230 VAC, 50/60 Hz, 300W
センサー本体	鋳造アルミニウム、314 ステンレススチールのフローセル付き
ミラー	標準: ロジウムメッキ銅 オプション: 固体白金
センサー接液部の材質	302、316 ステンレススチール、シリコン O リング、BK-7 ガラス、ロジウムミラー、またはプラチナミラー
蒸気フィルタ	マイラー (ステンレススチールにアップグレード可能)



サンプルガス入口/ 6 mm OD 管圧縮継手
出口

電氣的接続 MS 型複数ピンのコネクタ AC 電源用
IEC レセプタクル

重量 約 16 kg

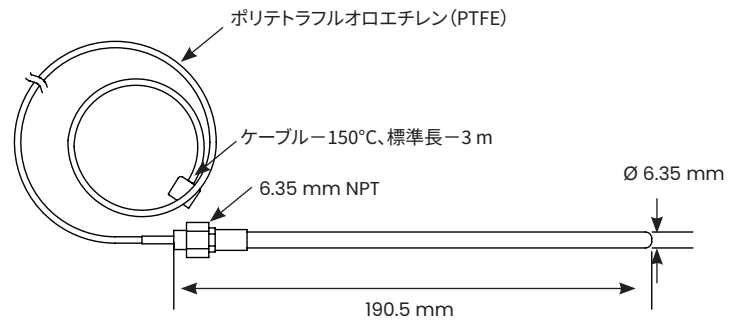


オプション

P プラチナミラー
S ステンレススチール防湿材

T-100 4線PRTD 温度センサの仕様

センサ材料	4線1/3 Class A DIN 43760 PRT、100 W @ 0°C
精度	0.15°C
測定レンジ	-100°C ~ 100°C
応答時間	25°C から70°C へのステップ変化に7秒
センサ本体の材質	ステンレススチール
ケーブル	PTFE 絶縁ケーブル (耐熱150°C)、 長さ - 3 m、ひずみ緩和
電源	ディスプレイ・ユニットから低電圧供給
本体重量	0.9 kg

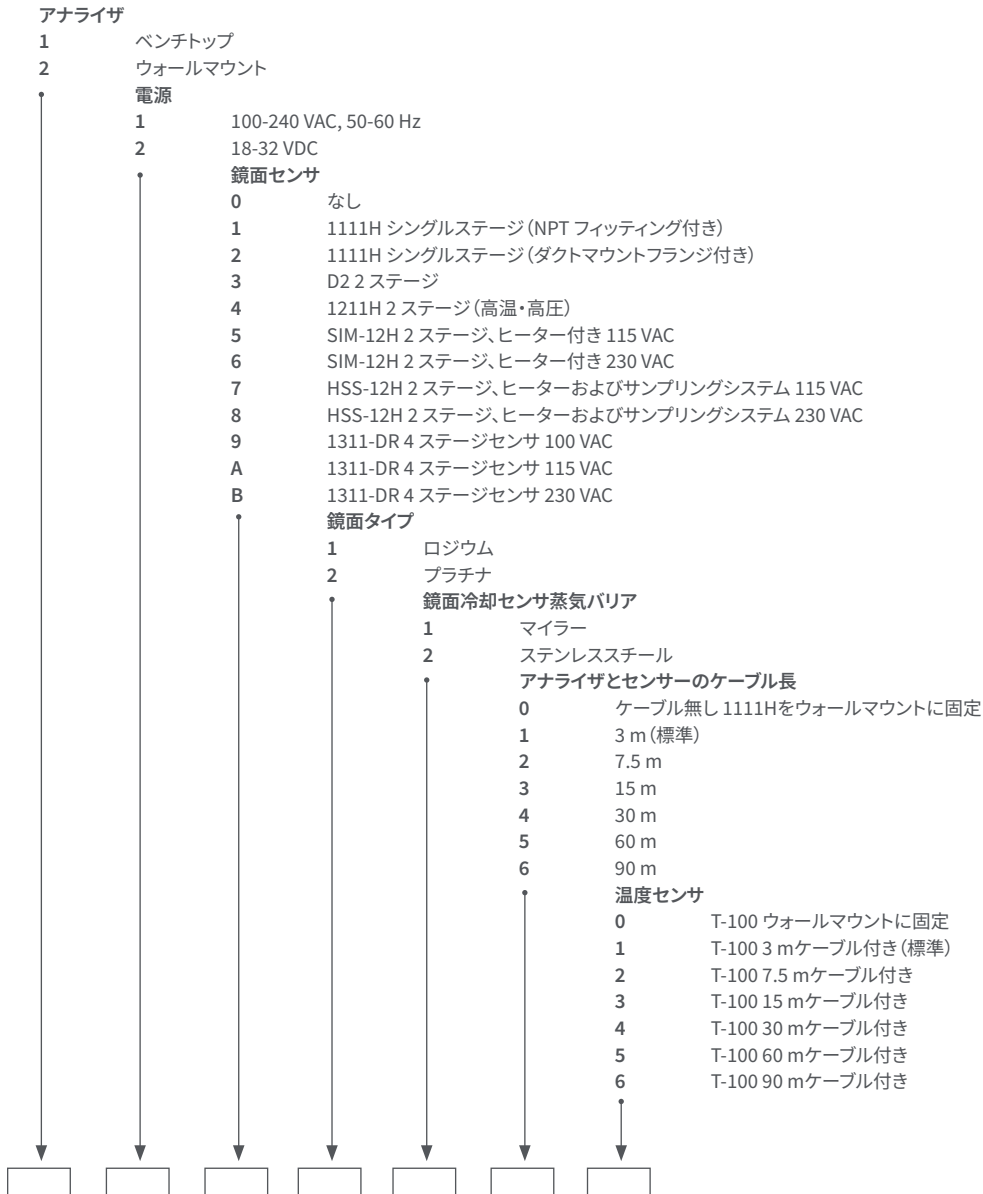


オプション

1111H センサ用PTFEフィルタ

- ハードシェルキャリングケース (ベンチトップ用、アクセサリ付)
- 校正の複数年契約
- 保証期間延長

型番選択



注記:

1111H センサはマイラーの蒸気バリアにのみ対応します。

D2 センサはステンレススチール蒸気バリアにのみ対応します。

アナライザとセンサをつなぐケーブルは、アナライザの種類(ベンチまたはウォール)とセンサによって変わります。

システムはすべて標準露点精度±0.2oC Td と温度±0.15oC Ta

ウォールマウントに1111Hを固定する場合は、1111H とウォールユニットを選択してください。

ウォールマウントにT-100を固定する場合は、ウォールアナライザを選択してください。

18 - 32 VDC 電源は、ベンチトップのアナライザでのみ利用可能です。

LinkedInに参加してご意見とフォローをお願いします。

[linkedin.com/company/panametricscompany](https://www.linkedin.com/company/panametricscompany)

Copyright 2021 by Panametrics LLC. All rights reserved.

PANA069DS_R4 (06/2021)

 **Panametrics**

[panametrics.com](https://www.panametrics.com)