

SK SATO

光学式露点計

S K - D P H - 5 D

取扱説明書

SATO KEIRYOKI MFG. CO., LTD.

はじめに

このたびは光学式露点計「SK-DPH-5D」をお買いあげいただきありがとうございました。

◎この商品は露点をはかるものです。それ以外のご使用はしないでください。

◎ご使用前には必ず取扱説明書(本書)をお読みにになり、大切に**保存**してください。

(→P.)は関連事項の参照ページを表します。

警 告

SK-DPH-5D は防爆仕様構造ではありませんので、引火性ガスを含んだ気体の測定には絶対に使用しないでください。



爆発注意

爆発する恐れがあり大変危険です。

◎ご不明な点がありましたらお買いあげ店または弊社サービスネットワークにご相談ください。

概要

本器は低露点から高露点までの広範囲の測定が可能な光学式の精密露点計です。露点の検出方法は鏡面反射光量受光方式（鏡に光をあてながら鏡面の温度を下げ、露点になると水分が鏡面に付着し、鏡面反射光量が減ることにより、露点を検出する。）を採用していますので、信頼性が高く、露点測定の標準器としてご使用いただけます。

特長

- 検出方法が物理現象そのものに基づいた一次検出であり、正確、精密で信頼性の高い測定が可能です。
- 55℃(※1)～+50℃までの露点が測定できます。
- 露点と霜点を自動で判別し、霜点の場合、表示部正面パネルの霜点表示LED (FROST) が点灯します。
- RS-232Cによるデータ取得及び外部制御が可能です。
- 露点と露量のアナログ出力端子が付いていますので、連続記録、制御システムと直結できます。

※1：冷却水使用時。本器の最大冷却能力は50℃となります。

測定範囲に関しては（→P. 22）仕様をご参照ください。

⚠ 注意

- 本器を正しくご使用いただくために、以下のことをお守りください。
 - ・ 本器は精密にできていますので、落下させたり、振動、衝撃を与えないでください。
 - ・ 分解、改造しますと故障の原因となりますので、絶対にしないでください。
 - ・ 直射日光の当たる場所や熱器具の近くでのご使用はしないでください。正しい測定ができないだけでなく、ケースの変形や故障の原因となります。
 - ・ 電氣的ノイズが発生する環境でご使用しますと、表示が不安定になったり、誤差が大きくなる場合があります。
 - ・ 測定範囲外でのご使用は故障の原因となりますので、絶対にしないでください。
 - ・ 本器は防水構造ではありませんので、絶対に濡らさないでください。
 - ・ 本器をアルコール、シンナー、その他溶剤等で洗ったり、拭いたりしないでください。汚れた場合は中性洗剤を溶かしたぬるま湯にガーゼ等を浸し、よくしぼってから拭いてください。
 - ・ コード、ケーブルを無理に引っ張ったり、曲げたり、束ねたりしないでください。また、重いものを載せたり、加熱したり、傷を付けたりしますと故障の原因となります。
 - ・ 検出器の測定気体導入口には、ナットやステンレスパッキンなどの小さな部品がありますので、特に小さなお子様などが誤って飲み込まないようにご注意ください。
- * 修理および校正は、お買いあげ店または弊社サービスネットワークまでお申し付けください

目次

付属品の確認	P 1
各部の名称	P 2
表示器正面	P 2
表示器背面	P 3
検出器上面	P 4
検出器側面	P 5
動作原理	P 6
ご使用になる前に	P 7
使用（設置）する場所	P 7
電源	P 7
はじめてご使用になるときの注意	P 8
測定気体導入経路に使用する材質	P 8
測定全体	P 8
高温での使用	P 8
低露点・霜点測定の場合	P 8
高露点測定の場合	P 9
流量	P 9
接続（配管）方法	P 10
測定前準備	P 11
測定手順と動作	P 11
測定にあたっての注意事項	P 12
RS-232C 接続方法	P 14
通信仕様	P 14
ケーブル接続	P 14
RS-232C 出力フォーマット	P 15
各コマンドの説明	P 16
露量出力と露量表示の対比表	P 17
保守・点検	P 17
エラー表示	P 18
トラブルシューティング	P 19
仕様	P 22
インターネットホームページ	P 24
サービスネットワーク	P 24
保証規定	P 25
品質保証書	P 25

付属品の確認

本器のパッケージには以下のものが同梱されています。各付属品等が全て揃っていることを確認してください。万一何か不足していたり、故障しているものがございましたら、お買い上げ店または弊社サービスネットワークまでお申し付けください。

- 取扱説明書(本書) 1部
- 光学式露点計「SK-DPH-5D」表示器 1台
- 光学式露点計「SK-DPH-5D」検出器(保護キャップ、電源コード付き) 1台
- 表示器電源コード(2m) 1本
- 表示器検出器接続ケーブル(4m) 1本
- エアープンプ(取扱説明書、単3形マンガン乾電池8本、ACアダプタ、流量計内蔵) 1セット
- サンプリングチューブ 1セット
 - テフロンチューブ 0.7m・0.3m 各1本
 - シリコンチューブ 0.5m 1本
 - チューブ接続コネクタ(ソケット、プラグ) 各1ヶ
- JCS校正証明書 1部

※エアープンプについて

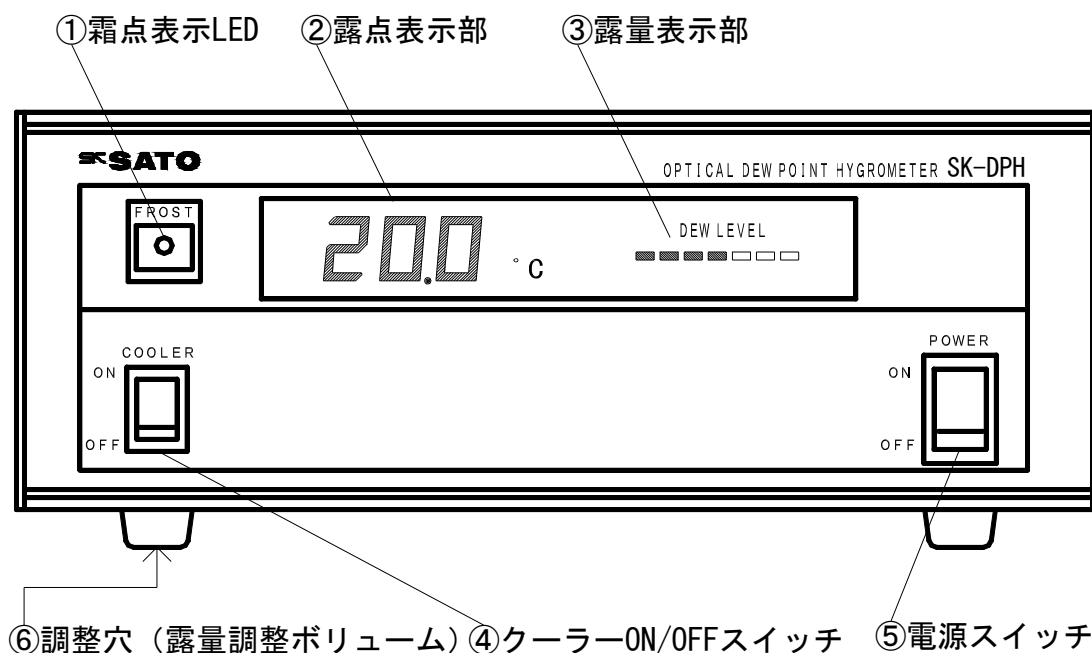
- ・単3形マンガン乾電池8本とACアダプタが付属されています。
- ・エアープンプの吸引口は外径6mmと8mmの2段になっています。
付属のサンプリングチューブ(シリコンチューブ)の内径は8mmです。
- ・エアープンプの排気口は外径6mmです。排気口用のチューブは付属されておりませんので、必要に応じてチューブを接続してください。

※チューブ接続コネクタについて

- ・コネクタの接続方法については、P10.「接続(配管)方法」を参照してください。
- ・チューブ接続コネクタ(ソケット)の外径は8.5mmです。付属のサンプリングチューブ(シリコンチューブ)の内径は8mmです。
- ・チューブ接続コネクタ(プラグ)の内径は6mmです。付属のサンプリングチューブ(テフロンチューブ)の外径は6mmです。

各部の名称

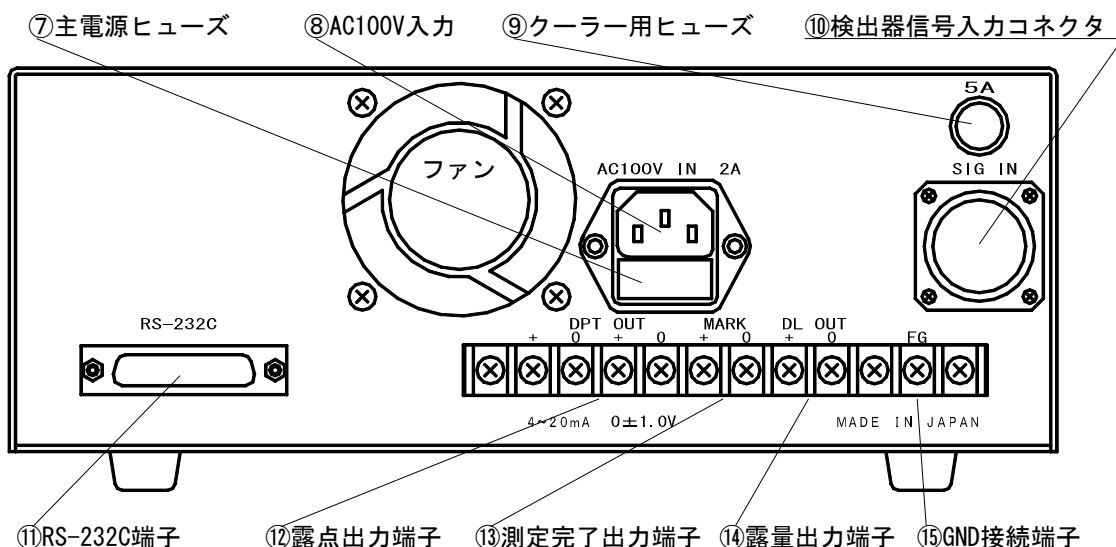
表示器正面



- ①霜点表示 LED (FROST) 検出器の鏡面に霜が付着している場合、LED が点灯し霜点であることを表します。露が付着している場合は点灯しません。
- ②露点表示部 測定露点または霜点を 3-1/2 桁 LED で表示します。
(最上位桁はーもしくは 1 またはブランク表示)
- ③露量表示部 鏡面に付着している露量を LED バー (7 段階) で表示します。左から順に点灯し、点灯している LED の数が多くなるほど露量が多いことを表します。左から 3 ~ 5 個点灯しているとき、安定状態になっています。
- ④クーラー ON/OFF スイッチ クーラーの ON/OFF 操作を行います。RS-232C のコマンドでも制御可能なため、後から行われた操作もしくはコマンドが優先されます。
- ⑤電源スイッチ 電源の ON/OFF 操作を行います。
- ⑥調整穴 (露量調整ボリューム) 表示器の底面 (クーラー ON/OFF スイッチの延長上) に露量を調整するためのボリュームがあります。
※通常は使用しません。

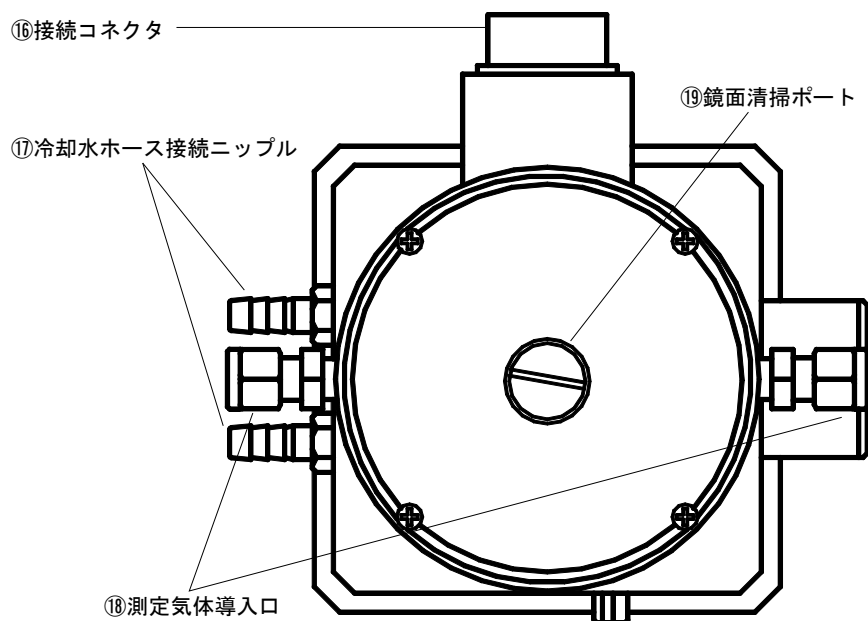
詳細は P17.「保守・点検」を参照してください。

表示器背面



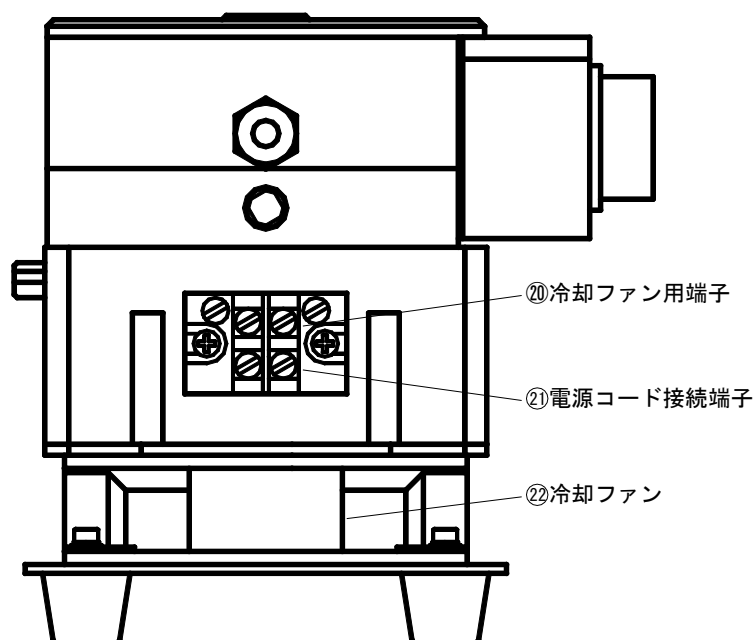
- ⑦主電源ヒューズ・・・・・・・・・・ヒューズホルダー内にガラス管ヒューズ(2A/125V)が2ヶ内蔵されています。(1ヶは予備です)
- ⑧ AC100V 入力・・・・・・・・・・電源コードを接続するコネクタです。
(AC100V±10 % 50/60Hz)
- ⑨クーラー用ヒューズ・・・・・・・・・・ヒューズホルダー内にガラス管ヒューズ(5A/250V)が1ヶ内蔵されています。
- ⑩検出器信号入力コネクタ・・・・・・・・表示器検出器接続ケーブルを接続するコネクタです。
- ⑪ RS-232C 端子・・・・・・・・・・RS-232C ケーブルを接続するコネクタです。(25PIN)
- ⑫ DPT OUT (露点出力端子)・・・・露点に対して電流(4-20mA)、電圧(-1V ~+1V)をリニアに出力する端子です。
- ⑬ MARK (測定完了出力端子)・・・・露点安定する(小数点連続点灯)と同時に 100mV を出力する端子です。
- ⑭ DL OUT (露量出力端子)・・・・露量レベル(0 ~ 5V)を出力する端子です。
- ⑮ FG (GND 接続端子)・・・・・・GND を接続する端子です。

検出器上面



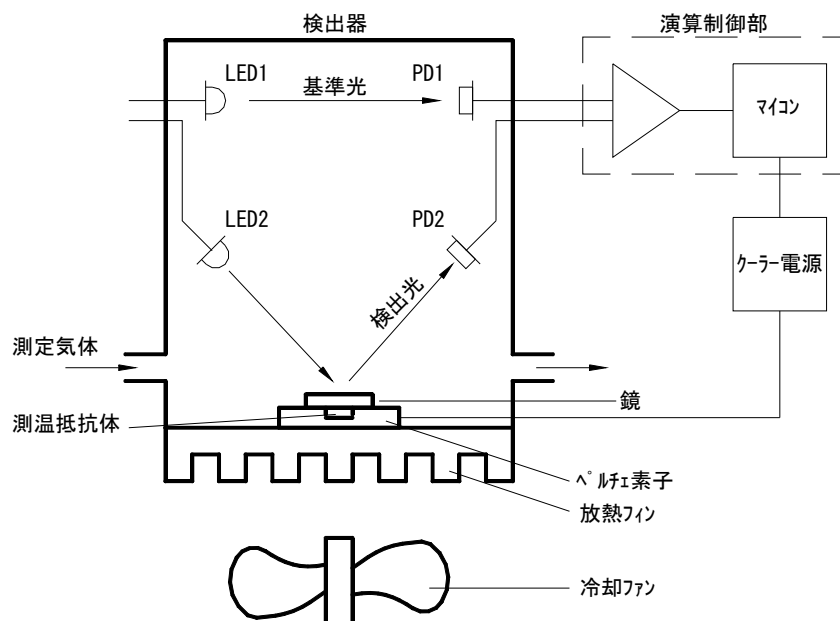
- ⑩接続コネクタ 表示器検出器接続ケーブルを接続するコネクタです。
 - ⑪冷却水ホース接続ニップル 放熱フィン冷却用の冷却水導入口です。(外径 8mm)
 - ⑫測定気体導入口 測定気体の導入口です。(内径 6mm)
保護キャップを 2 ヶ付属しております。
ゴミや埃等が入り込まないように、保護キャップをつけて保管してください。
 - ⑬鏡面清掃ポート 鏡面を清掃するときに使用します。
- ※検出器に測定気体導入口は 2 つありますが、どちらに接続しても問題ありません。
露点計の設置場所、設置状況を考慮し、接続しやすい側に接続してください。

検出器側面



- ⑳ 冷却ファン用端子 冷却ファンに電源を供給する端子です。
- ㉑ 電源コード接続端子 電源コードを接続する端子です。
出荷時は電源コードが接続されています。
- ㉒ 冷却ファン 検出器を冷却するファンです。検出器の電源コードを
AC100V コンセントに差し込むと冷却ファンが自動的に作動
します。

動作原理



- ① LED1 からの光 (基準光) は直接 PD1 (受光素子) へ入り、LED2 からの光 (検出光) は鏡に反射して PD2 (受光素子) に入ります。
- ② 露 (霜) によって鏡が曇ると、LED2 から出た光は PD2 へ到達するときには光量が減衰します。
- ③ PD1 と PD2 の光量を演算制御部で比較し、比較結果を基に露量 (鏡面に付着する露もしくは霜の量) が一定になるように鏡面の冷却温度を制御します。
- ④ この露量を一定に保ったときの鏡面温度が露点 (霜点) となります。

ご使用になる前に

●使用（設置）する場所

表示器、検出器ともに安定した場所に水平に設置してください。

表示器、検出器ともに以下の場所でのご使用は本器の故障の原因になりますのでご注意ください。

- ・ 本器の使用温度範囲を超える環境（検出器：-10～+55℃、表示器：0～+45℃）
- ・ 直射日光の当たる場所や熱器具の近く
- ・ 電氣的ノイズが発生する環境
- ・ 腐食性ガス、引火性ガスを含んだ気体中
- ・ 水濡れまたは結露が発生する可能性のある場所や粉塵の多い場所
- ・ 温度変化が激しい場所
- ・ その他本器に影響を及ぼす可能性のある場所

●電源

電源は AC100V \pm 10 % 50/60Hz でご使用ください。

ご使用前には必ず取扱説明書(本書)をお読みになり注意事項等を守り正しくお使いください。

はじめてご使用になるときの注意

●測定気体導入経路に使用する材質

気体の導入配管の材質はステンレス、テフロン系の配管材をご使用ください。鉄や銅、真鍮等の配管材の使用や、コックや弁などにゴム系の物質を使用していますと、錆びたり、粉塵が入る可能性があり、また吸湿等によって誤差が大きくなることがあります。
(特に低露点の気体測定時)

●測定全体

気体導入経路に発生する結露を防止するため、測定露点に対し、導入配管と検出器の周囲温度を5℃程度高く(5～55℃の範囲内)してご使用下さい。

●高温での使用

高温の環境で使用する場合、検出器の放熱に十分注意してください。検出器の使用温度範囲を超える環境でのご使用はしないでください。

また、水温20℃において、**検出器の最大冷却能力は50℃です。**

※最大の冷却能力で長時間ご使用されますと、電子冷却素子(ペルチェ素子)の寿命が短くなります。

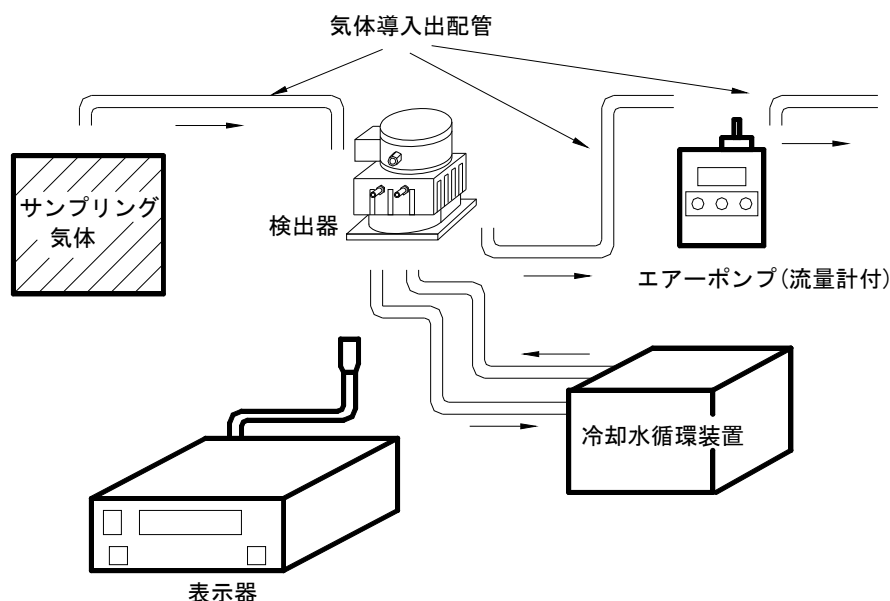
●低露点・霜点測定の場合

-45℃以下の露点・霜点を測定する場合、検出器に冷却水を流してください。

冷却水の流量は1～3 L/min程度です。

※水温20℃で-55℃までの露点・霜点を測定することができます。

※検出器温度より**50℃**以上低い露点を測定すると冷却能力が足りず、測定できないことがあります。

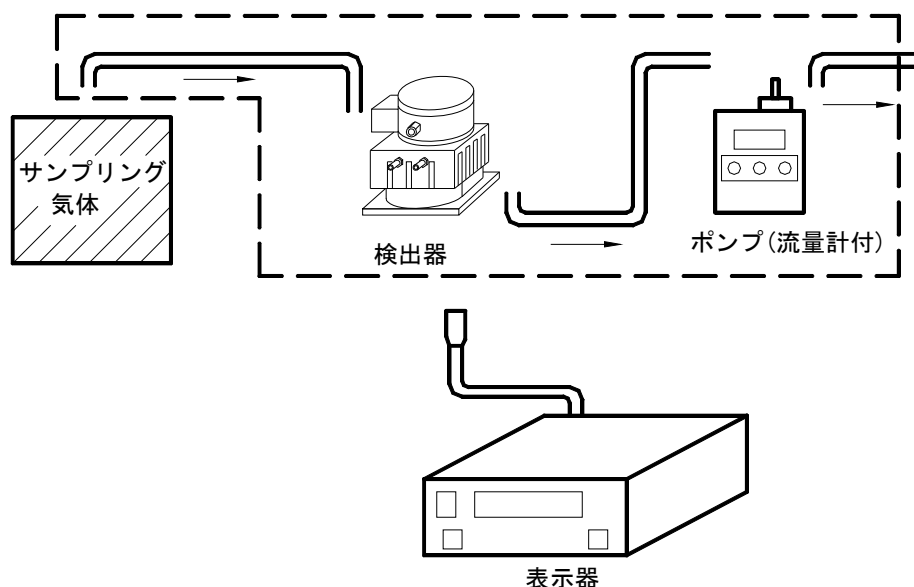


低露点・霜点測定方法例

※気体の導入配管の材質はステンレス、テフロン系の配管材をご使用ください。

●高露点測定の場合

- ・高露点測定の場合、気体導入経路に結露が発生する恐れがありますので、検出器全体の温度を測定露点より5℃程度暖める必要があります。
例えば40℃の露点を持った気体を測定する場合、45℃程度に検出器全体の温度を上げて測定する必要があります。
- ・ヒーターを検出器に巻くなど、検出器の温度を上げてから測定を開始してください。
- ・気体の導入配管にも同様のことが必要です。これは気体の接触部分が露点以下では結露し、測定誤差が大きくなるためです。



高露点測定方法例

※点線(---)部で囲まれた部分を測定する気体より5℃程度高く保温します。

※恒温槽をお持ちの場合、検出器や気体導入配管、ポンプを恒温槽に入れて測定すると保温設定が容易になります。

注意：保温は検出器、配管及びポンプの使用温度範囲内で行ってください。

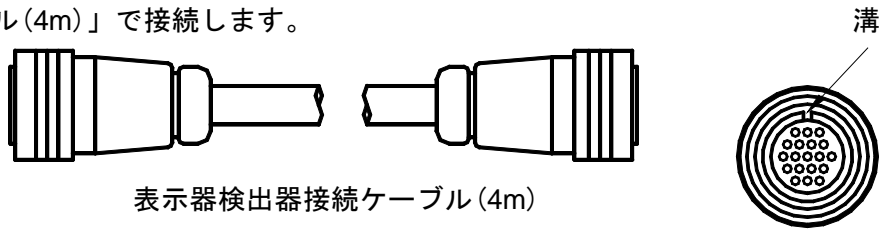
●流量

検出器には適切な流量の測定気体を流してください。流量が少ないと、応答が遅くなります。(特に低露点測定の場合)

測定気体の流量は本器の測定気体流量範囲内で設定してください。(0.2 ~ 1.0L/min)
なお、本器に付属されているポンプは0.5 ~ 3.0L/minまで0.01L/min毎に設定できますが、本器の測定気体流量範囲は0.2 ~ 1.0L/minです。この範囲内でポンプの流量設定を行ってください。測定気体流量範囲を超えた場合、正確な測定ができません。

接続（配管）方法

- ①表示器背面の検出器信号入力コネクタと検出器の接続コネクタを「表示器検出器接続ケーブル(4m)」で接続します。

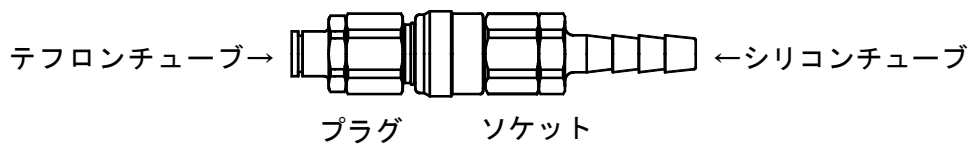


表示器検出器接続ケーブル(4m)

※コネクタの大きさは表示器側と検出器側で同一です。どちらを表示器側または検出器側に接続しても問題ありませんが、各々ケーブルの溝とコネクタの溝を合わせカチッと音が鳴るまでしっかりと差し込んでください。

コネクタは着脱が容易なワンタッチロック方式です。ケーブルを引き抜くときはロックを外しながら引き抜いてください。

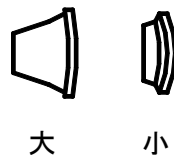
- ②付属の「チューブ接続コネクタ」のプラグ側に「テフロンチューブ (0.3m)」、ソケット側に「シリコンチューブ (0.5m)」を接続します。



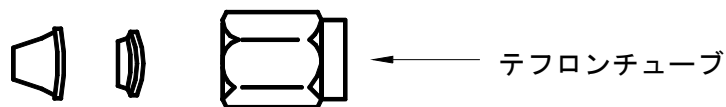
チューブ接続コネクタ

- ③テフロンチューブの片端を検出器の測定気体導入口の一方に、またシリコンチューブの片端をエアープンプの吸引口に接続します。

※測定気体導入口へのチューブ接続は、ナットを外しステンレスパッキン(大、小)を取り出します。



テフロンチューブ (0.3m) をナットに通し、ステンレスパッキン (小) の広い方にチューブを通します。最後にステンレスパッキン (大) の広い方をチューブに通してから接続します。



※検出器に測定気体導入口は2つありますが、どちらに接続しても問題ありません。

露点計の設置場所、設置状況を考慮し、接続しやすい側に接続してください。

※エアープンプへの接続は、付属のポンプ取扱説明書を参照してください。

- ④検出器の測定気体導入口のもう一方にテフロンチューブ (0.7m) を接続します。
⑤表示器に付属の表示器電源コード (2m) を接続します。

測定前準備

- ①鏡面清掃ポートをマイナスドライバーやコインで開け、検出器の鏡面にゴミや汚れが付着していないことを確認します。付着している場合、綿棒等で取り除いてください。
(→ P17.「保守・点検」)
- ②測定露点によっては、検出器をヒーターで暖めます。
(→ P8.「はじめてご使用になるときの注意」)
- ③検出器の温度を測定環境に十分なじませます。
※本器の保管場所と使用場所の温度差にもよりますが、正確な測定を行うために最低でも 30 分程度はなじませてください。

測定手順と動作

はじめに P10.「接続（配管）方法」の項目を参照し、接続を行ってください。

- ①検出器の電源コードをコンセントに差し込みます。
※検出器に電源スイッチはありません。コンセントに差し込んだ時点で冷却ファンが作動します。
- ②表示器の電源コードをコンセントに差し込み、電源スイッチを「ON」にします。
露点表示部と露量表示部の LED が点灯します。
※この時点での露点表示部の LED 表示は、露点ではなく、検出器の鏡面温度を表します。また、小数点は 1 秒間隔で点滅します。
※露量表示部の LED バーが左から 2 個以上点灯している場合、検出器の鏡面が汚れている可能性があります。
(→ P12.「測定にあたっての注意事項」)
(→ P17.「保守・点検」)
- ③エアーポンプに付属している取扱説明書を参照し、エアーポンプの電源を入れます。
※ポンプの流量設定は露点計の測定気体流量範囲内で行ってください。なお、付属のポンプの流量設定可能範囲は 0.5 ~ 3.0L/min です。
(→ P9.「はじめてご使用になるときの注意」)
※流量が安定するまで数分間運転してください。
- ④クーラー ON/OFF スイッチを「ON」にします。

以下⑤から⑩の動作は光学式露点計（本器）が自動的に行います。

- ⑤検出器の温度が安定しているか、本器が正常に動作しているか自動的にチェックします。
- ⑥検出器の鏡面に小さなゴミや露が付着している場合、この測定誤差を修正するために自動的に 0 点調整を行います。このとき露を消すために 5℃程度鏡面温度を上げ、0 点調整を行います。(約 40 秒程度かかります。)
- ⑦鏡面温度を下げていき、露が付着したら、露量もしくは霜量が安定するように、クーラー冷却電流を制御します。
安定すると、小数点の点滅が停止し、点灯状態になります。
点灯状態の表示が正しい露点（または霜点）を表します。

小数点の点滅には2種類の状態があります。

- ・約1秒間隔の点滅の場合（露が付いていないか、もしくは多量の露が付着）
表示値は正確な露点ではありません。（鏡面温度より露点が高い場合や測定気体の露点変動により、追従できない場合等が考えられます）
- ・約3秒間点灯、1秒間消灯の場合
表示値は正確な露点に近い値を表示していますが、まだ正確な値ではありません。通常は時間の経過とともに正確な露点に近づいていきます。
（0℃よりも低い露点または霜点の測定時に点滅表示されます）
露または霜の成長度合いにより露点と霜点を自動判定し、霜点の場合、表示器正面パネルの霜点表示LED（FROST）が点灯します。
※測定する環境によっては小数点が点灯状態になるまでに、数分以上かかることがあります。

⑧露点または霜点が急激な変動等で本器が追従できなくなった場合、小数点は点滅表示になり、再度測定を開始します。

このとき露点表示値および出力をそのときの値に固定します。

露量が安定したら⑦の動作になります。

⑨表示器や検出器の動作が不正の場合、エラーを表示します。

（→P18.「エラー表示」）

※エラー表示を解除する場合、クーラー ON/OFF スイッチを「OFF」にしてから、原因を取り除いてください。原因を取り除いた後、クーラーを「ON」にすることによって、エラーが解除され、再度測定ができます。

⑩露量表示 LED バーは左から3～5個点灯しているときに、鏡面に適切な露または霜が付着し、安定状態になっています。

⑪クーラー ON/OFF スイッチは測定時は通常「ON」のまま使用し、鏡面の清掃等でクーラーを切る必要がある場合に「OFF」にしてください。クーラーを「OFF」にすると、現在の鏡面温度を表示します。エラーが発生している場合、エラー表示を解除した後、現在の鏡面温度を表示します。

また、クーラー ON/OFF スイッチを「OFF」にした後、再び「ON」にすると、再度測定を開始します。

測定にあたっての注意事項

①高露点（常温以上）の測定後、すぐに低露点（-10℃以下）の測定を行うと、正しい露点より高く露点を表示し誤差が大きくなります。

これは高露点測定時に、微量の水分が配管や検出器の中に残留したためです。

このような場合は、乾燥空気を多めに流すか、または乾燥空気を流した状態でヒーターにより検出器を一度暖め（50℃近くまで）、検出器内部を乾燥させてから測定を行ってください。

②検出器に導入する気体は吸脱湿性の無いフィルターを通して粉塵やオイルミスト等が入らないようにしてください。

(低露点の場合、フィルターを付けると応答時間が遅くなる傾向がありますので、ご使用に際しては十分注意してください)

注意：腐食性、引火性のガスを含んだ気体の測定は絶対に行わないでください。

③検出器の周囲温度にも大きな変動が無いようにしてください。ヒーターで暖めた場合、ヒーターによって測定開始時より検出器周囲温度が大きく変動すると(30℃程度の温度変動)、検出器の温度変化によってあたかも露が付いた状態の動作を行う場合があります。このときは、小数点連続点灯になりますので、電源を再投入するか、またはクーラー ON/OFF スイッチを一端「OFF」にしてから再度「ON」にしてください。

④気体流量は 0.2 ~ 1.0L/min の間で、できるだけ変動しないようにしてください。

(低露点の場合、流量を多めにした方が早く測定ができます。)

⑤気体の露点変動は少ないほうが、より早く安定します。

⑥測定終了後は乾燥空気を充分時間をかけて流した後、検出器の測定気体導入口からゴミや埃が入り込まないように、保護キャップをつけて保管ください。

⑦電源スイッチを「ON」にしたときに(クーラー ON/OFF スイッチは「OFF」の状態)露量表示 LED バーが左から 2 個以上点灯している場合、鏡面が汚れている可能性があります。

測定値に影響を及ぼしますので、速やかに鏡面清掃を行ってください。

(→ P17. 「保守・点検」)

⑧検出器のファンを回さず、冷却水も流さない状態で使用を続けると、検出器の温度が異常に上昇して検出器内部の電子冷却素子(ペルチェ素子)が壊れる恐れがあります。

⑨「表示器検出器接続ケーブル(4m)」にて検出器及び表示器をしっかりと接続していない場合、露点表示がランダム表示または、小数点点滅状態がとなり、正確な値を表示しません。

RS-232C 接続方法

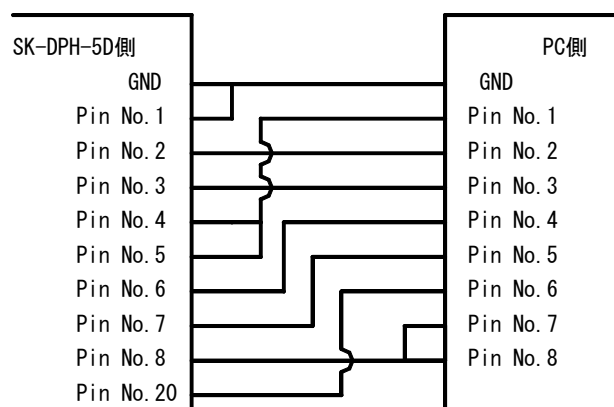
RS-232C を使って、パソコン等から本器を制御したり、露点等の出力を取り込むことができます。

●通信仕様

項目	仕様
通信仕様	2400bps, 8bit, Non parity, 1Stop bit,
理論仕様	送信コマンド : □□ CR(13) LF(10) □はアルファベット 1文字 受信データ : 可変長、CR LF で終端された文字列

●ケーブル接続

本器には RS-232C ケーブルは付属されておりません。下図をご参照のうえ製作していただくか、市販品をご購入ください。



RS-232C ケーブル配線図

表示器の RS-232C 端子は日本航空電子工業(株)製 DB-25P-NR、DB-C2-J9R を使用しています。

市販品の RS-232C ケーブルでは Arvel 社製 AR307、AR308 等が使用できます。

● RS-232C 出力フォーマット

露点、露量を以下のフォーマットで出力します。

例：通常フォーマット（デフォルト：F0）

小数点点灯時は空白、小数点1秒間隔点滅時はN、小数点3秒間隔点滅時はA

↓

露点	-10.12	DN	F	←鏡面が霜。Dの場合は露が付着
露量	2000	LN	DS	10.2 10.2
		↑	↑	←この部分は内部状態の表示→

露点：D、露量：L

- ・F1コマンドを指定した場合、値のみになります。
 - ・F2コマンドを指定すると小数点点灯時のみ出力します。
 - ・F1コマンド、F2コマンドを両方指定（1回ずつ、2回出力）すると、値のみ測定時（小数点連続点灯時）に出力します。
- このときF2を解除するには、F0送信後、F1を送信することにより解除できます。

●各コマンドの説明

コマンドは ASCII コードで、CR + LF を後ろにつけて送信します。

パソコン通信用のソフトでも、P14.通信仕様に基づき CR + LF を後ろにつけて送信すれば使用できます。

RS-232C コマンド

コマンド	説明
DA	露点を 1 秒経過ごとに出力 (LA は終了)
LA	露量を 1 秒経過ごとに出力 (DA は終了, 0-4095 範囲)
DM	現在の露点を 1 回だけ出力
AS	DA, LA の連続出力を停止
ST	現在の状態を出力 (小数点点灯中 : M, 小数点 1 秒間点滅中 : N, 小数点 3 秒間点滅中 : A) LED 表示 (露点 : D) クーラー ON/OFF 状態 (クーラー ON : CON, OFF : CFF) 露量 OFFSET 調整実行状態 (実行中 : JNW, 未実行 : JED) エラー情報 (エラーで停止時のみ : E-エラー番号) 例 : N D CON JED E-10
L0	初期露量を出力 (→ P17.「露量出力と露量表示の対比表」)
LC	現在の露量 (0-4095) を出力 (→ P17.の露量出力と露量表示の対比表)
CF	クーラー OFF ※
CN	クーラー ON ※
JS	強制的に測定を終了させ、露量の OFFSET 調整を実施
F0	出力フォーマット : 通常 (→ P.15 「RS-232C 出力フォーマット」)、デフォルト
F1	出力フォーマット : 値のみ出力 (→ P.15 「RS-232C 出力フォーマット」)
F2	出力フォーマット : 小数点点灯時のみ出力 (→ P.15「RS-232C 出力フォーマット」)
VR	ROM のバージョンを出力

※クーラーの「ON」「OFF」は表示器のクーラー ON/OFF スイッチと RS-232C コマンドのどちらでも操作できますが、後からの操作が優先されます。

従って、スイッチが「ON」のときの場合でも、RS-232C コマンドで「OFF」を指定すると、クーラーが「OFF」になります。このときクーラー ON/OFF スイッチで「ON」にするためには、一度クーラー ON/OFF スイッチを「OFF」にし、再度「ON」にしてください。

●露量出力と露量表示の対比表

RS-232C の露量出力 (0 ~ 4095)、露量出力端子の露量出力 (0 ~ 5V)、および表示器の露量表示部 (LED バー 7 段階) の関係は以下の通りです。

LED バー (点灯個数)	RS-232C の出力	露量出力端子の出力
□□□□□□□ (0 個)	0	0
■□□□□□□ (1 個)	149 以下	0.18V 以下
■ ■ □□□□□ (2 個)	281 以下	0.34V 以下
■ ■ ■ □□□□ (3 個)	599 以下	0.73V 以下
■ ■ ■ ■ □□□ (4 個)	699 以下	0.85V 以下
■ ■ ■ ■ ■ □□ (5 個)	843 以下	1.03V 以下
■ ■ ■ ■ ■ ■ □ (6 個)	3999 以下	4.89V 以下
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ (7 個)	4000 以上	4.90V 以上

保守・点検

①鏡面の清掃

鏡面清掃ポートを開けると、下部に鏡が取り付けられています。ゴミや汚れが鏡面に付着した場合は鏡面清掃ポートをマイナスドライバーやコインで開け、綿棒等で丁寧に取除いてください。

必要に応じて、アルコールを綿棒にしみこませて清掃してください。

※鏡面の清掃を行う場合は、必ずクーラーの電源を「OFF」にしてください。

②露量の調整

「E-12」や「E-1」が表示され、鏡面を清掃してもその現象が解消しない場合、表示器底面の調整穴から露量調整ボリュームをマイナスドライバーで回転させると、露量 (DEW LEVEL) を調整することができます。一度電源を切り、クーラー「OFF」の状態ですべて電源を投入してください。

露量表示 LED バーが左から 4 個以上点灯している場合、このボリュームを回転させて、1 個点灯するか否かの所まで調整を行ってください。

鏡面そのものに多少傷がついても測定には影響しませんが、この調整作業が必要になることがあります。

③クーラー用ヒューズの交換

クーラーが動作しないときは、表示器背面にあるクーラー用ヒューズのホルダーを緩めてヒューズを確認し、切れている場合はヒューズを交換してください。

(ヒューズの仕様：定格電流 5A / 定格電圧 250V)

④主電源ヒューズの交換

電源スイッチを「ON」にしても温度表示がされない場合は、表示器背面にある主電源ヒューズのふたを開けてヒューズを確認し、切れている場合は交換してください。

(ヒューズの仕様：定格電流 2A / 定格電圧 125V)

※ヒューズはクーラー用と主電源用で異なりますので、ご注意ください。

また、ヒューズを交換するときは、必ず電源を「OFF」にし、コンセントを抜いた状態で行ってください。

なお、主電源ヒューズはヒューズホルダー内に予備が1ヶ内蔵されています。

エラー表示

番号	表示場所	エラー内容	対処方法
E-1	露点表示部 LED	初期露量最大値オーバー	鏡面清掃
E-2	露点表示部 LED	鏡面温度上限オーバー (95 °C)	鏡面清掃
E-10	露点表示部 LED	クーラー異常	クーラー用ヒューズ確認
E-12	露点表示部 LED	初期露量調整不可	鏡面清掃
E90	RS-232C	RS-232C 受信バッファオーバーフロー	「CR LF」を送信しエラークリア
E91	RS-232C	RS-232C コマンドレングスエラー	「CR LF」を送信しエラークリア
E92	RS-232C	RS-232C 不正なコマンド	「CR LF」を送信しエラークリア
E93	RS-232C	RS-232C 内部処理中	数 100ms 待つて再送信
E94	RS-232C	通信エラー	「CR LF」を送信しエラークリア

(→ P19. 「トラブルシューティング」)

トラブルシューティング

本器に異常が発生した場合、下表を参考にして適切な処置を行ってください。

それでもエラーが発生する場合は、お買い上げ店または弊社サービスネットワークにご相談ください。

番号	エラー表示 (トラブル内容)	原因		対策
		箇所	内容	
1	<p>「E-1」が表示される</p> <p>電源投入時に多量の露が鏡面に付着しているように見える場合（多くは塵埃）に発生します。</p> <p>通常は「E-12」がこのエラー表示より先に表示されます。</p>	露点計	鏡面、LED（発光素子）、PD（受光素子）等の表面に塵埃等が付着しています。	鏡面を清掃してください。 (→ P17. 保守・点検) LED、PDについては検出器の修理が必要です。 もし、塵埃を拭き取っても同じ状況が生じる場合は、お買い上げ点または弊社サービスネットワークにご相談ください。 (塵埃対策) 検出器前段にフィルタを取り付けてください。 ただし、吸脱湿性の少ない材質をご使用ください。
		システム	測定気体露点温度が検出器雰囲気より高く、検出器で多量の結露を生じています。	乾燥空気を流し検出器を乾燥させてください。 結露防止対策が必要です。 (→ P9. はじめてご使用になるときの注意)
2	<p>「E-2」が表示される</p> <p>測定中に鏡面温度が+95℃以上になった。</p>	測定気体及露点計	測定中に鏡面、LED（発光素子）、PD（受光素子）等の表面に塵埃等が付着しあかも露がついたように見えます。 露を減らそうと鏡面温度を上昇させるため、+95℃を超えることがあります。 また、ペルチェ素子が故障した場合も起こることがあります。	鏡面を清掃してください。 (→ P17. 保守・点検) LED、PDについては検出器の修理が必要です。 もし、塵埃を拭き取っても同じ状況が生じる場合は、お買い上げ点または弊社サービスネットワークにご相談ください。 (塵埃対策) 検出器前段にフィルタを取り付けてください。 ただし、吸脱湿性の少ない材質をご使用ください。
3	<p>「E-10」が表示される</p> <p>ペルチェ素子に電流が流れない。</p>	露点計	クーラー用ヒューズ切れ	クーラー用ヒューズを交換してください。 (→ P17. 保守・点検)
			表示器や検出器のコネクタ接触不良、または表示器検出器接続ケーブルの断線	コネクタを表示器側、検出器側ともしっかりと差し込んでください。ケーブル断線の場合は修理が必要です。
			表示器、検出器の電子回路不良	修理が必要です。
4	<p>「E-12」が表示される</p> <p>塵埃等の影響を少なくするため初期露量を自動調整しています。この調整が不可能な程度に塵埃等が付着したときはこのエラーが表示されます。「E-1」はこのエラーよりも多量の塵埃等が付着した時に表示されます。</p>	露点計	鏡面、LED（発光素子）、PD（受光素子）等の表面に塵埃等が付着しています。	鏡面を清掃してください。 (→ P17. 保守・点検) LED、PDについては検出器の修理を要します。 もし、塵埃を拭き取っても同じ状況が生じる場合は、お買い上げ点または弊社サービスネットワークにご相談ください。 (塵埃対策) 検出器前段にフィルタを取り付けてください。 ただし、吸脱湿性の少ない材質をご使用ください。
		システム	測定気体露点温度が検出器雰囲気より高く、検出器で多量の結露を生じています。	乾燥空気を流し検出器を乾燥させてください。 結露防止対策が必要です。 (→ P9. はじめてご使用になるときの注意)
5	露点の誤差が大きい	露点計	表示器や検出器のコネクタ接触不良、または表示器検出器接続ケーブルの断線	コネクタを表示器側、検出器側ともしっかりと差し込んでください。ケーブル断線の場合は修理が必要です。
			本体、検出器の電子回路不良	修理が必要です。
		システム	気体の流量設定の不備、変動	測定気体導入流量を0.2～1.0L/minで変動しないように設定してください。
			測定気体導入経路での結露現象	室温以上の露点測定を行う場合は、結露防止対策として測定気体導入経路をヒーター等で保温することが必要です。
			検出器前段経路での異常温度変化	測定気体温度をできるだけ安定した状態にしてください。
測定気体	測定気体導入経路の設置機器、配管材質の影響	低露点域での測定を行う場合は吸脱湿性の材質の使用は特に避けてください。 (推奨品：ステンレス、テフロン)		
測定気体	測定気体の圧力上昇、変化	検出器の圧力と測定気体側の圧力を圧力計で測定し補正してください。 ただし、検出器導入気体流量は常に0.2～1.0L/minの範囲内で変動しないように安定させてください。		
測定気体	測定気体の塵埃による現象	検出器前段に吸脱湿性の少ないフィルタを取り付けてください。		

番号	エラー表示 (トラブル内容)	原因		対策
		箇所	内容	
5	露点計指示値の誤差が大きい	操作	露点計の操作不備 高い露点測定を行った後、直ちに低い露点測定を行うと検出器に水分が残留して測定誤差を生じます。	乾燥空気を流し検出器、経路の脱湿を行うか、または測定気体を流し、十分安定した後に測定を行ってください。 特に-30℃以下の測定を行う場合はさらに時間をかけて測定してください。
6	露点計指示値がふらつく	露点計	表示器や検出器のコネクタ接触不良、または表示器検出器接続ケーブルの断線	コネクタを表示器側、検出器側ともしっかりと差し込んでください。ケーブル断線の場合は修理が必要です。
			本体、検出器の電子回路不良	修理が必要です。
		システム	気体の流量設定の不備、変動	測定気体導入流量を0.2～1.0L/minで変動ないように設定してください。
			測定気体導入経路での結露現象	室温以上の露点測定を行う場合は、結露防止対策として測定気体導入経路をヒーター等で保温することが必要です。
			検出器前段経路での異常温度変化	測定気体温度をできるだけ安定した状態にしてください。
			測定気体導入経路の設置機器、配管材質の影響	低露点域で測定される場合は吸脱湿性の材質の使用は特に避けてください。 (推奨品：ステンレス、テフロン)
		測定気体	測定気体の圧力上昇、変化	検出器の圧力と測定気体側の圧力を圧力計で測定し補正してください。 ただし、検出器導入気体流量は常に0.2～1.0L/minで変動ないように安定させてください。
			測定気体の塵埃による現象	検出器前段に吸脱湿性の少ないフィルタを取り付けてください。
測定気体自身の露点温度の変化	導入経路等を確認後、必要に応じて他の測定器等で測定気体の状態を点検してください。			
測定気体流量が安定しない(変動している)	検出器前段での圧力変動、漏れ等導入経路の点検を行ってください。			
7	小数点減が止まらない	露点計	表示器や検出器のコネクタ接触不良、または表示器検出器接続ケーブルの断線	コネクタを表示器側、検出器側ともしっかりと差し込んでください。ケーブル断線の場合は修理が必要です。
			本体、検出器の電子回路不良	修理が必要です。
		システム	気体の流量設定の不備、変動	測定気体導入流量を0.2～1.0L/minで変動ないように設定してください。
			測定気体導入経路での結露現象	室温以上の露点測定を行う場合は、結露防止対策として測定気体導入経路をヒーター等で保温することが必要です。
			検出器前段経路での異常温度変化	測定気体温度をできるだけ安定した状態にしてください。
			測定気体導入経路の設置機器、配管材質の影響	低露点域で計測される場合は吸脱湿性の材質の使用は特に避けてください。 (推奨品：ステンレス、テフロン)
		測定気体	測定気体の圧力上昇、変化	検出器の圧力と測定気体側の圧力を圧力計で測定し補正してください。 ただし、検出器導入気体流量は常に0.2～1.0L/minで変動ないように安定させてください。
			測定気体の塵埃による現象	検出器前段に吸脱湿性の少ないフィルタを取り付けてください。
測定気体自身の露点温度の変化	導入経路等を確認後、必要に応じて他の測定器等で測定気体の状態を点検してください。			
測定気体流量が安定しない(変動している)	検出器前段での圧力変動、漏れ等導入経路の点検を行ってください。			

番号	エラー表示 (トラブル内容)	原因		対策
		箇所	内容	
8	電源スイッチを ON にしても表示動作しない	露点計	主電源ヒューズ切れ	主電源ヒューズを交換してください。 (→ P17. 保守・点検)
			本体、検出器の電子回路不良	修理が必要です。
9	クーラー ON/OFF スイッチを ON にしても、露点表示等に変化が無い	露点計	クーラー用ヒューズ切れ	クーラー用ヒューズを交換してください。 (→ P17. 保守・点検)
			表示器や検出器のコネクタ接触不良、または表示器検出器接続ケーブルの断線	コネクタを表示器側、検出器側ともしっかりと差し込んでください。ケーブル断線の場合は修理が必要です。
			本体、検出器の電子回路不良	修理が必要です。
10	RS-232C によるコントロールができない、データが取得できない	システム	RS-232C ケーブルの配線の誤り	P14. 「RS-232C 接続方法」を参考にして、ケーブルを製作してください。
			通信仕様設定の誤り	P14. 「RS-232C 接続方法」を参照し、通信仕様、ケーブル接続方法、コマンド等を確認してください。

※弊社サービスネットワークは P24. 「サービスネットワーク」を参照してください。

仕様

製品名	光学式露点計
型式	SK-DPH-5D
製品番号	8985-00
測定範囲(※)	-45～+50℃（気温 20℃で内蔵冷却ファン空冷時） -55～+15℃（水温 20℃で水冷時） 最大冷却能力50℃
測定精度	at-20.0℃以上 : ±(0.2 + 1digit)℃ at-20.1～-39.9℃ : ±(0.5 + 1digit)℃ at-40.0℃以下 : ±(1.0 + 1digit)℃
表示範囲	-100～100.0℃
表示分解能	0.1℃（-100℃のみ小数点以下表示なし）
露点の表示	3-1/2桁LED表示
露量の表示	LEDバー（7段階）
使用温度範囲	検出器の周囲温度：-10～+55℃ 表示器の周囲温度：0～+45℃ ポンプの周囲温度：0～+40℃
測定気体の種類	一般大気
測定気体の流量	約0.2～1.0L/min ※付属のポンプは0.5～3.0L/minまで設定可能
測定気体の圧力	大気圧（最大0.5MPa）
測定気体検出方法	連続サンプリング
検出方式	鏡面反射光量受光方式（冷却式露点検出）
冷却方式	電子冷却（冷却水使用（水温20℃）時の最大冷却能力75℃）
制御方式	マイコンによる露量一定自動制御方式
露点・霜点の判別	自動（霜点の場合、表示器正面パネルの「FROST」LEDが点灯）
外部出力	①露点出力（DPT OUT） 電流出力：4～20mA（-100～+100℃） 0.08mA/℃ 電圧出力：-1～1V（-100～+100℃） 0.01V/℃ ②測定完了出力（MARK） 100mVDC ③露量出力（DL OUT） 0～5V ④RS-232C
電源	AC100V±10% 50/60Hz 約150VA
寸法	検出器：(W)110×(H)144×(D)110mm 表示器：(W)270×(H)109×(D)270mm （コネクタ・突起は除く）
質量	検出器：約2.4kg 表示器：約6.0kg
検出器取付方向	水平（測定気体導入口の左右は問わない）

付属品	取扱説明書（本書）	: 1 部
	表示器電源コード（2m）	: 1 本
	表示器検出器接続ケーブル（4m）	: 1 本
	エアープンプ（取扱説明書、単3形マンガン乾電池8本、 ACアダプタ、流量計内蔵）	: 1 セット
	サンプリングチューブ	: 1 セット
	テフロンチューブ 0.7m・0.3m 各1本	
	シリコンチューブ 0.5m 1本	
	接続コネクタ（ソケット、プラグ） 各1ヶ	
	JCSS校正証明書	: 1 部

※仕様および外観は改良のため予告なく変更することがあります。

※エアープンプの仕様はエアープンプに付属の取扱説明書をご参照ください。

注意：本器の最大冷却能力は50℃となります。

仕様内に記載の測定範囲は、ご指定いただける上限値または下限値（50℃幅でご指定）となります。

例1）測定範囲露点温度上限を0℃にてご指定の場合

仕様測定範囲 -50℃～0℃

例2）測定範囲露点温度下限を-40℃にてご指定の場合

仕様測定範囲 -40℃～10℃

ご注文時に測定範囲をご指定願います。

上記以外での測定範囲をご希望される場合は、弊社サービスネットワークへお問い合わせ願います。

インターネットホームページ

弊社製品の最新情報は、インターネットホームページでご覧いただけます。

ホームページアドレス <http://www.sksato.co.jp>

サービスネットワーク

- 本社営業部 〒101-0037 東京都千代田区神田西福田町3番地
TEL 03-3254-8111(代) FAX 03-3254-8119
- 大阪支店 〒540-0037 大阪府大阪市中央区内平野町2-1-10
TEL 06-6944-0921(代) FAX 06-6944-0926
- 札幌営業所 〒001-0020 北海道札幌市北区北20条西4-2-17
TEL 011-758-0051(代) FAX 011-758-0065
- 仙台営業所 〒989-1304 宮城県柴田郡村田町西ヶ丘25-1
TEL 0224-83-4781(代) FAX 0224-83-4770
- 名古屋営業所 〒460-0011 愛知県名古屋市中区大須1-3-16
TEL 052-204-1234(代) FAX 052-204-1123
- 富山営業所 〒939-8211 富山県富山市二口町5-2-3
TEL 076-494-3088(代) FAX 076-494-3090
- 福岡営業所 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前4-18-26
TEL 092-451-1685(代) FAX 092-451-1688

保証規定

- 1) 取扱説明書の注意に従った正常な使用状態で故障した場合、お買いあげ後1年間、無償で修理または交換させていただきます。その他の責はご容赦願います。
- 2) 修理の必要が生じた場合は製品に本証を添えて、お買いあげ店または弊社サービスネットワークにご持参またはご送付ください。
- 3) 保障期間内でも次の場合は有償修理となります。
 - イ. 誤用・乱用および取扱不注意による故障
 - ロ. 火災・地震・水害などの災害による故障
 - ハ. 不当な修理や改造および異常電圧に起因する故障
 - ニ. 使用中に生じた傷等の外観上の変化
 - ホ. 消耗品および付属品の交換
 - ヘ. 本証の提示がない場合および必要事項(お買いあげ日、販売店名等)の記入がない場合
- 4) 本証は日本国内でのみ有効です。また、本証は再発行致しません。大切に保管してください。

品質保証書

お願い 本保証書はアフターサービスの際必要となります。お手数でも※印箇所にご記入のうえ本器の最終ご使用者のお手許に保管してください。

※当商品の保証書にご記入された、お客様の個人情報、商品の修理・交換の商品発送などに使用し、それ以外に使用したり、第三者に提供する事は一切ございません。

品名 光学式露点計 型式 SK-DPH-5D

※ご芳名

※ご住所

※ TEL

●以下につきましては、必ず販売店にて記入捺印してください。

お買いあげ店名

㊟

ご住所

TEL

お買いあげ年月日

年

月

日

SK 株式会社 佐藤計量器製作所

〒101-0037 東京都千代田区神田西福田町3

TEL 03-3254-8111(代) FAX 03-3254-8119