

取扱説明書

ハンディタイプ オイル内水分計 MM70



発行

ヴァイサラ株式会社

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂六丁目42番地
＜神楽坂喜多川ビル 2F＞

Phone : 03-3266-9611

Fax : 03-3266-9610

ホームページをご覧ください。 <http://www.vaisala.co.jp/>

© Vaisala 2004

本取扱説明書のいずれの部分も、いかなる形式においても、また、電子的であろうと機械的(写真複写を含む)であろうといかなる手段によっても複製してはならず、あるいは、著作権所有者の書面による事前の承諾なしに、その内容を第三者に伝えてはなりません。

本説明書の内容は予告なく変更することがあります。

目 次

第 1 章	
一般情報.....	4
安全上の注意事項について	4
保証	5
第 2 章	
製品説明.....	6
ハンディタイプ MM70	6
表示項目	6
オプション	6
第 3 章	
初めての使用時	8
初めてお使いになる前に(バッテリーの充電)	8
電源投入と表示言語、日付、時刻の設定	8
第 4 章	
プローブの取り付け	10
設置場所の選定	10
加圧ラインのオイルへのプローブ取り付け	10
ボールバルブの取り付け	12
直接測定のためのプローブ取り付け(無圧)	14
第 5 章	
測定を開始	15
第 6 章	
操作ボタン、表示部、メニュー.....	16
操作ボタンとその配置	16
基本表示画面	17
グラフ表示画面	17
メニュー画面	18

第 7 章

設定	19
ppm の演算	19
表示内容の設定	21
表示項目と単位	21
小数点以下の表示桁数	21
測定値のホールドとセーブ	22
グラフ表示	22
ユーザーインターフェース	23
表示言語の設定	23
自動電源オフ	24
ショートカットボタンの設定	24
ボタン操作のクリック音とバックライト	25
日付と時刻の設定	25
機器情報	26
初期設定の復帰	26

第 8 章

データの収録	27
測定データの収録	27
収録の停止	28
収録データを観る	28
メモリー容量のチェック	29
収録データ/ファイルの全消去	29
収録データをコンピューターへ転送する	30
MM70 リンクプログラムによるリアルタイム・モニタリング	30

第 9 章

その他の機能	31
アラームレベルの設定	31
アナログ出力の選択とスケーリング	32

第 10 章

水分変換器の調整と校正	34
MM70 を使った水分変換器のチェックと調整	34
接続ケーブル	34
HMP228 変換器の調整	35
MMT318 変換器のチェックと調整	38

第 11 章	
その他の測定項目の同時測定	41
第 12 章	
MM70 シリーズ・プローブの校正と調整	42
一般事項	42
校正の事前準備	42
相対湿度の調整	43
温度の調整	45
最新の調整日確認	46
第 13 章	
エラーメッセージ	47
第 14 章	
メンテナンス	48
フィルターとセンサの交換	48
プローブおよびセンサのクリーニング	48
バッテリーパックの交換	49
アフターセールス	50
第 15 章	
技術仕様	51
MMP78 プローブ	52
MI70 指示計	52
アクセサリ	54
外形寸法(mm)	55

第 1 章

一般情報

安全上の注意事項について

この取扱説明書全体を通して、安全に注意を払うべき重要事項を以下のように示しています。

警 告

警告は非常に重大な危険事態を示しています。もしも、正しい実行方法に戻さなかったり、そのままに放置しておく、人身に損傷を及ぼしたり死亡に至る結果の生じかねない手順、実施法、動作条件に対する注意を促しています。

注 意

注意は危険な事態を示します。もしも、正しい実行方法に戻さなかったり、そのままに放置しておく、製品が劣化したり破損に至るような手順、実施法、動作条件に対する注意を促しています。

注 記

注記は重要な情報を強調しています。基本的な手順、実施法、動作条件に対する注意を促しています。

お願い

ヴァイサラでは、この取扱説明書の品質と使いやすさについてお客様のご意見、ご提案を歓迎しております。記載上の誤りあるいは改善を要する点がありましたら、章、セクション、該当ページをお知らせください。

e-mail アドレス: sales.japan@vaisala.com でお待ちしています。

保 証

ヴァイサラ社は、ヴァイサラ社によって製造され本契約の下で販売されている全製品を、納入日より起算して 12 ヶ月間、工作上または材質上の欠陥がないことを表明し、保証いたします。(ただし特別な保証条項を付した製品はその限りではありません。)しかしながら、上記の期間内に納入品のいずれかに工作上または材質上の欠陥があることが判明した場合には、ヴァイサラ社は欠陥製品またはその部品を無償で修理するか、あるいはヴァイサラ社の選択によって無償で交換するかのいずれかの方法によることおよび当初の製品または部品の保証期間の残存期間を保証することをお約束いたします。他の如何なる補償手段は講じないことといたします。本条項にしたがって交換された故障部品の処理に関してはヴァイサラ社に一任して頂くことといたします。

ヴァイサラ社は、販売した製品に対しヴァイサラ社社員が実施した修理およびサービス作業のすべてに対しその品質を保証いたします。修理またはサービス作業が万一不適切または不完全なものであり、そのことによってサービスの行われた当該製品に誤作動または作動停止を引き起こす場合には、ヴァイサラ社はヴァイサラ社自身の自由裁量により、当該製品を修理するか修理させるかあるいは交換することといたします。上記修理または交換に関して要したヴァイサラ社社員の作業時間に関しては、御客様には一切御負担いただかないことといたします。サービスに関する保証はサービス作業が完了した日から起算して 6 ヶ月間有効といたします。

しかし上記保証条項は下記諸条件を満たしてはじめて発効するものといたします。

- a) お客様は、御自身の主張される欠陥についてのクレームが、当該欠陥が発生した時点あるいは既知の事実となった時点から起算して 30 日以内に、具体的な文書によって当社に必ず到着するよう手配されなければなりません。
- b) ヴァイサラ社が要求する場合には、お客様は、御自身が欠陥があると主張される製品または部品をヴァイサラ社工場またはヴァイサラ社が文書で指定する別の場所に、運賃保険料お客様御負担のうえ適切な梱包およびラベルを施して、送付して頂かなければなりません。ただしヴァイサラ社がお客様の所在場所で製品の点検、修理、交換を行うことに同意した場合にはこの限りではありません。

また本保証条項は、欠陥が下記いずれかの原因で発生した場合には適用されません。

- a) 通常の使用による機器の損耗。または突発事故。
- b) 製品の誤用、または不適切な使用、もしくはヴァイサラ社から承認を得ていない方法での使用。あるいは製品または製品の装置の保管、保守、または取扱いに不注意あるいは過失があったとき。
- c) 間違った方法での据付または組立。製品の手入れの際の過失。ヴァイサラ社のサービス上の指示に従わなかったこと。この中にはヴァイサラ社より承認を受けていない不適格な作業員によって行われた修理、据付、組立やヴァイサラ社が製造し供給した部品以外のものを使用して交換を行った場合も含まれます。
- d) ヴァイサラ社から事前に承認を受けることなく行った製品に対する改造、変更あるいは部品等の追加。
- e) お客様または第三者に起因する上記以外の諸要件。

本保証条項によりヴァイサラ社はその責に任ずべき上記の責任があるとはいえ、お客様によって提供された材料、設計あるいは指図により発生した欠陥に対してはヴァイサラ社は一切責任を負いません。

この保証条項は、この保証条項以外のあらゆる諸条件、保証条項および責任 ——たとえそれが明白に規定されているか黙示であるかに拘らず、あるいはまた法律、法令またはそれ以外の手段で規定されているか否かに拘らず——に明らかに代るものであり、かつそれら別途の諸条件、保証および責任の適用を排除するものです。

その排除されるべき諸条件等の中には、商品性または特定目的に対する適合性についての黙示の保証、および本契約に基づいて供給された製品に直接間接を問わず適用される欠陥または欠点または当該製品から生じた欠陥または欠点に関連して、ヴァイサラ社またはその代理店の、他の全ての義務や責任が含まれるものといたします。従って、ヴァイサラ社のこれら排除された義務や責任は本契約書によって明白に取消され放棄されるものといたします。ヴァイサラ社の負うべき責任は、どんな場合でも保証クレームが提起された製品のインボイス(請求書)価格を限度といたします。またヴァイサラ社はいかなる場合でも直接間接を問わず逸失利益または間接(結果)損害に対して責任を負うことはなく、またそれ以外の特別な損害に対しても責任を負うことはありません。

第 2 章

製品説明

ハンディタイプ MM70

MM70 は指示計 (MI70) とプローブ (MMP78) の 2 つのユニットで構成されています。ハンディタイプ水分計にはヴァイサラの先進的な湿度センサ HUMICAP[®] の技術が採用されており、オイルに含まれる水分の測定に信頼性と高い性能を発揮します。

MM70 には工場出荷時に校正証明書 (英文) が添付されています。

表示項目

- a_w : 水分活性
- T : 温度
- H_2O : 容積水分率 (ppm) (発注時に指定された場合)

オプション

- 指示計、プローブ用キャリングケース
- 水分変換器 HMP228、MMT318 用接続ケーブル
- MI70 リンク・ソフトウェアのインターフェースキット
- プローブ延長ケーブル (10 m)

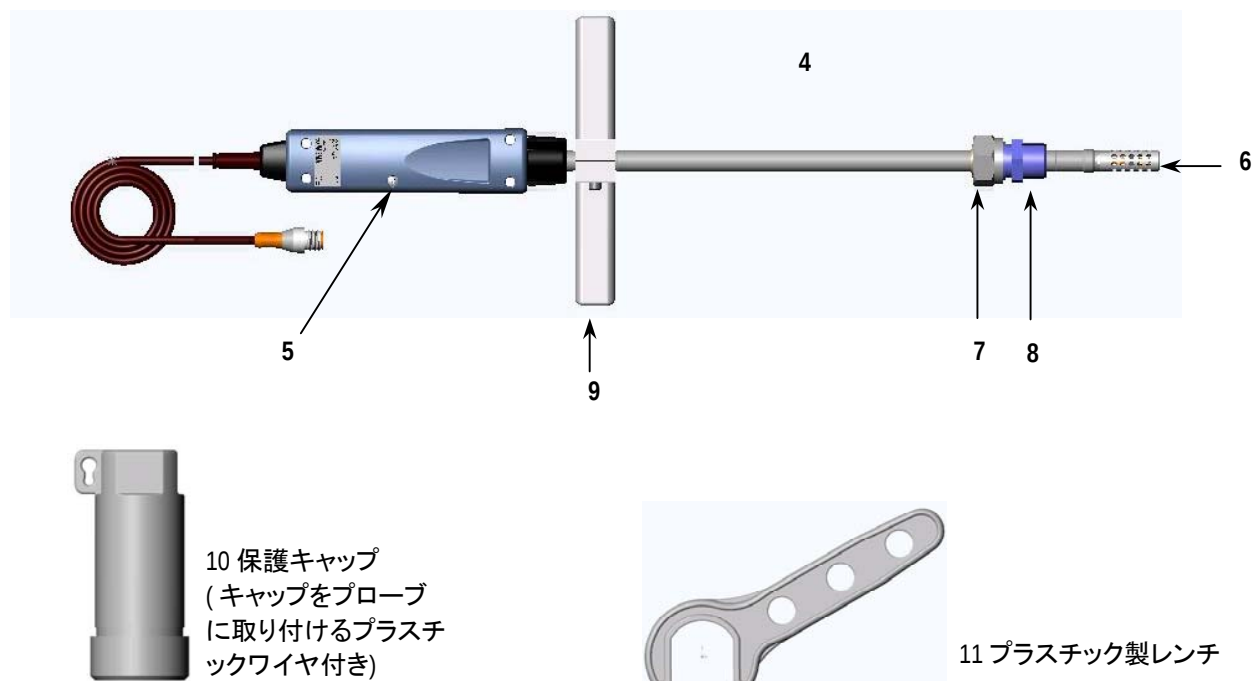
MI70 指示計

- 1 MI70 指示計
- 2 充電コネクター
- 3 プローブおよびケーブル用接続ポート
- 4 MMP78 プローブ
- 5 校正ボタン
(ねじカバー付)
- 6 プローブフィルター
- 7 ロックナット
- 8 取り付けボディ
- 9 押込み用ツール
- 10 保護キャップ
- 11 プラスチックレンチ



MMP78 プローブ

長いステンレス製シャフト付きの堅牢なプローブ



第 3 章

初めての使用時

初めてお使いになる前に(バッテリーの充電)

1. 通常 MM70 は、工場出荷時にバッテリーパックが所定の位置に取り付けてあります。もしもアルカリ乾電池を使用する場合は、指示計の背面プレートのネジを外し、アルカリ乾電池を挿入します。
2. バッテリーパックは以下の手順で充電します。
3. 指示計のコネクターカバー(ゴムプラグ)を外し、充電コネクターを取付け、コンセントに充電器を差し込みます。ディスプレイの左上にあるバッテリーマークが動き始めます。
 - － 初回の充電中に、MM70 を使用することはお勧めできません。2 回目以降は、充電中にも使用できます。
 - － 充電時間はバッテリーパックの充電状況によりますが、標準的には 4 時間程度です。初回の充電では 6 時間の充電をお勧めします。
4. バッテリーマークが動かなくなれば、充電完了です。
5. コネクター、充電器を外し、コネクターカバーのゴムプラグを付けます。

電源投入と表示言語、日付、時刻の設定

1. プローブを指示計底部のどちらかのコネクターへ接続します。
2.  ボタンを押します。
3.   ボタンを用いて言語を選択します。SELECT を押して確定します。表示言語は後で選択することもできます。(23 ページ参照)

4. 日付を変更する場合は、**Date** を選び  **SET** を押します。 ボタンを用いて日付を変更します。選んだ日付を確定するには  **OK** を押します。既定の日付表示形式は **year-month-date** です。表示形式を変更したい場合は 25 ページをご覧ください。
5. 時刻を変更する場合は、**Time** を選び  **SET** を押します。矢印ボタンを用いて時刻を変更します。時刻を確定するには  **OK** を押します。既定の時刻表示形式は 24-時間制です。12-時間制を使用する場合は、**12-hour clock** を選び  **ON** を押します。
6.  **EXIT** を押します。圧力設定のチェック、変更する場合は、**YES** を選びます。必要ない場合は **NO** を選ぶと基本表示画面が現れます。

第 4 章

プローブの取付け

設置場所の選定

センサプローブの設置場所にはプロセス内で標準的と思われる場所を選んでください。オイルがスムーズに流れる場所をお奨めします。プローブはオイルが循環するラインに直接挿入し、オイルリザーバーなどの沈殿物のある場所には入れないでください。

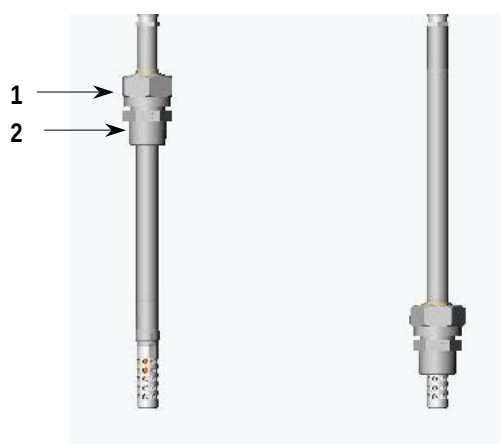
プローブはボールバルブを使って直接プロセスに取付けることをお奨めします。ボールバルブを使用すると、取付けや取外し時にオイルを抜いたり、プロセスを停止するなどの必要がなくなります。プローブはオイルの流れを横切るようにセンサヘッドを取付けてください。パイプラインの曲線部分には取付けないでください。

注 記

プローブのパイプを傷つけないように注意してください。パイプが傷つくと、プローブヘッドの締め付けが不十分となり、ロックナットが利かなくなります。また、センサ保護のために、フィルターをしっかりと締めてください。

加圧ラインのオイルへのプローブ取付け

MMP78 はスライド式で、加圧プロセスへの取付け取外しが容易に行えます。プローブはパイプライン内の測定に非常に適しています。着脱時の耐圧は最大 10bar、使用中の耐圧は最大 20bar です。



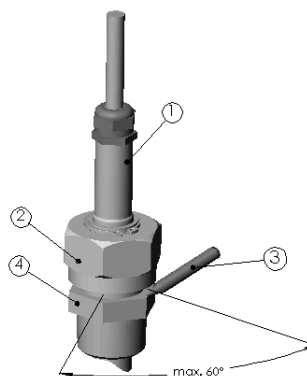
1. ロックナット、27 mm 六角頭
2. 取り付けボディ、24 mm 六角頭

MMP78 パイプの寸法 (mm); 400 mm (調整域 340 mm)

ロックナットの締め付け

1. 取付け場所に合わせて、適切な深さにプローブを調節し、最初は手でロックナットを締め込んでください。
2. レンチを使わずに手で締められるところまで締め込みます。
3. 取り付けネジ部とロックナットにマークを付けます。
4. プラスチックレンチを使用して、さらに 30° - 40° (約 1/12 回転) 締め込みます。トルクレンチをお持ちの場合は、ナットを最大 35 ± 5 Nm で締め込んでください。

1. プローブ
2. ロックナット
3. ペン
4. フィッティングボディ

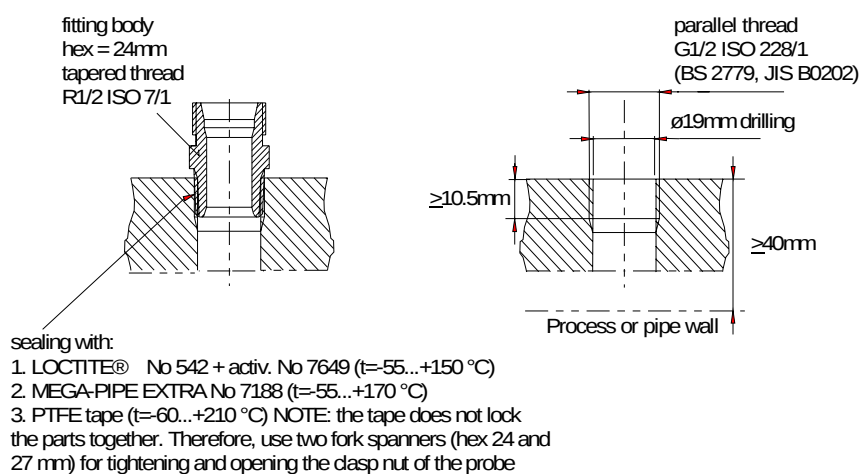


注 記

指定の力以上でロックナットを締め過ぎないように注意してください。取外しが困難になります。

加圧プロセスにプローブを取付ける場合は、ボールバルブを使って取付けることをお勧めします。

フィッティングボディのシール用ねじ切り



注 意 高圧のプロセスでは、組み付けナットおよびスクリューは、高圧の作用でプローブが紛失しないように注意深く締め付けることが基本です。

注 意 フィッティングボディを傷付けないように注意してください。傷付いたフィッティングボディはプローブヘッドの締りを悪くし、ロックナットを通り難くすることがあります。

ボールバルブの取付け

高圧のプロセスやパイプラインにプローブを取付ける場合は、ボールバルブが便利です。オプションの DMP248BVS ボールバルブセット、または $\phi 14$ mm 以上のボール孔を有する 1/2 インチのボールバルブアッセンブリーをお使いください。パイプにセンサヘッド($\phi 12$ mm)を差し込む場合、パイプは最小でも内径 1 インチ(25.4mm)のものでなければなりません。センサヘッドを高圧(10bar 以下)のプロセスあるいはパイプラインに取り付ける場合は、付属の押込みツールをご使用ください。

1. プロセスの圧力が 10bar 以上の場合は、挿入時にプロセスを停止して、圧力を下げてください。圧力が 10bar 以下の場合はプロセスを停止する必要はありません。

2. 下図を参考にしてください。センサヘッドは、プロセスフローの方向を横切る形でセットしてください。
3. 測定点のオイルの温度が水分管理が必要な場所のオイルの温度と一致する場所を選び、温度が同じことを確かめてください。温度が異なると水分の測定値が不正確になります。

1. プローブ

2. 初めはロックナットを手で締めます。プローブはスライドする状態です。最後にプラスチックレンチで約 30-40°締め込んで確実に取付けます。締め過ぎないようにご注意ください。

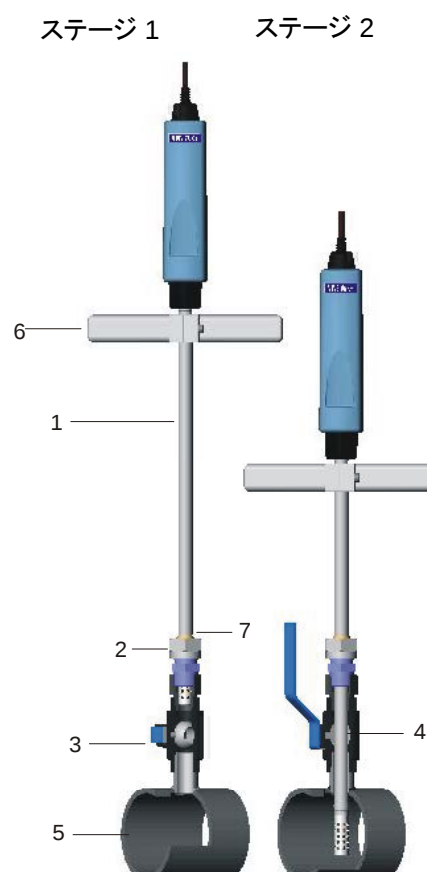
3. ボールバルブの取っ手

4. ボールバルブ内のボール

5. プロセス/パイプライン

6. 押込みツール

7. プローブ (調整幅内で最も抜き出した位置)

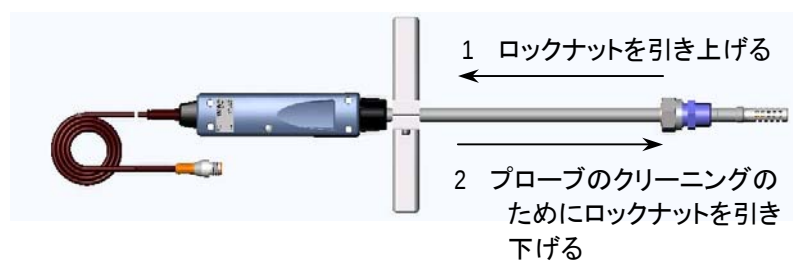


注 記

プローブはボールバルブを使ってプロセスに取付けることができます。プロセスの圧力が 10bar 以下の場合、プローブ取り付けあるいは取り外しのためにプロセスを停止する必要はありません。プローブの着脱時以外は、プロセス圧力 20bar まで使用することができます。

直接測定のためのプローブ取付け(無圧)

1. ロックナットを引き上げる。下図参照
2. 測定位置にプローブ装着
3. 測定停止時は、プローブをクリーニングするためにロックナットを引き下げるか、あるいはそのままやわらかい布で拭き取ります。



第 5 章

測定の開始

納入後に初めて MM70 を使用される場合は、第 3 章の「初めての使用时」をご覧ください。

1. プロブを MI70 指示計に接続します。
2. 電源 ON/OFF ⑤ ボタンを押します。
3. プロブを測定場所に取り付けます。加圧プロセス内の測定を行う場合は、10 ページの説明をご覧ください。
4. 基本表示画面で、指示値の安定を待ちます。

注 意

プロブを指示計から外す必要がある場合、始めに電源 ON/OFF ボタン⑤を押して、電源をオフにしてください。これは設定やデータをすべて適切にセーブするためです。

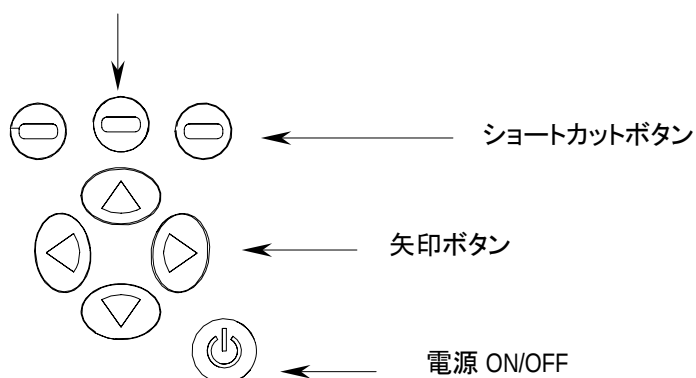
第 6 章

操作ボタン、表示部、メニュー

操作ボタンとその配置

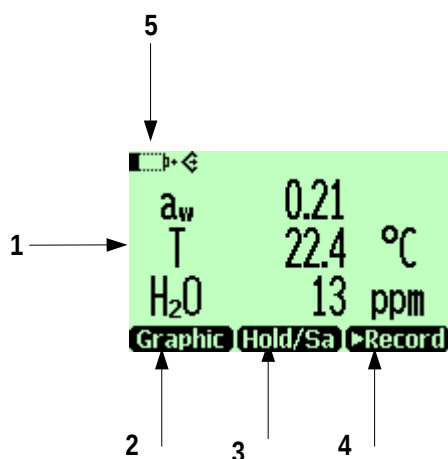
メニュー画面を開けるには

1. 矢印ボタンを押します
2. 下図ショートカットボタンを押します。



-  電源 ON/OFF ボタンを、指示計がオン/オフするまで押します。
-  ショートカット ボタンを押すと、ボタンの上に示された機能がアクティブとなります。
-  矢印 ボタンのどれかを押すとメニュー画面が開きます。メニューの中で矢印 ボタンにより移動することができます。

基本表示画面



1. 選択した項目。一時に、3 種類の項目を選択することができます。

- a_w : 水分活性
- T : 温度
- H₂O: 容積水分率(ppm)

2. ショートカットボタン:「 Graphic¹」は画面をグラフ表示へ切替えます

3. ショートカットボタン:「 Hold/Sa¹」は画面を固定し、指示値をメモリーへセーブすることもできます

4. ショートカットボタン:「 ►Record¹」は Recording/Viewing メニューへ移れます

5. バッテリー状態チェック

¹ 上記ショートカットボタンに記された Graphic、Hold/Sa、Record の設定は工場出荷時の初期設定のものです。これらの設定は別の機能にも変更できます。(24 ページ参照)

グラフ表示画面

グラフ表示画面では測定値をグラフの形式で表示します。このグラフから測定データの変化を読み取ることができます。グラフ表示の項目は、基本表示画面に示された順に表示されます。

1. 基本表示画面にて、**⊖ Graphic** を押します。(あるいは **MENU** を開き、**►Recording/Viewing** を選択します)
2. グラフ表示画面が開きます。詳細は 22 ページ **Graphic history** 参照。
3. **⊖ BACK** を押すと、前の画面に戻ります。

メニュー画面

メニュー画面では各機能の設定変更と選択ができます。

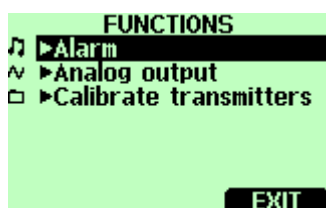
1. $\triangle$ ∇ $\rightarrow$ $\leftarrow$ ボタンのどれかを押してメインメニューを開きます。
2. 5 秒以内に $\ominus$ OPEN を押してください。5 秒以内にメニュー画面を開かないと基本表示画面に戻ります。その場合は、再度、**1.** からやり直して下さい。
3. $\triangle$ ∇ ボタンを用いてメニュー内を移動します。
4. $\rightarrow$ ボタンで項目を選んで下さい。
5. $\leftarrow$ を押せば前の画面へ戻ります。
6. EXIT で基本表示画面へ戻ります。



メインメニュー



表示メニュー



機能メニュー



収録/観察メニュー



設定メニュー

第 7 章 設 定

ppm の演算

トランスオイル用の ppm 出力付きのタイプでは、測定値のひとつとして ppm の値を利用できます。演算モデルは、トランスオイルの平均的な水溶性に基づき、下記のように示されます。

$$ppm = aw \times 10^{(A/(T+273.16)+B)}$$

ここで aw = 水分活性
 A, B = 係数 (平均値//オイル固有値)
 T = 温度 (°C)

より良い精度を望まれる場合は、以下のオイル固有係数を有する演算モデルの項をご覧ください。

オイル固有の係数を用いた演算式

測定精度を高めるために、鉱物性オイルおよびシリコン系オイルの双方に対して、オイル固有の係数を用いた演算式を使用することができます。演算式作成のために、お使いのオイルのサンプルをヴァイサラ本社(フィンランド)へ送っていただく必要があります。ヴァイサラでは、そのトランスオイル固有の係数(計算式の A 、 B)を算出します。この係数を演算式に組み込むことにより、測定の精度が向上します。固有係数の決定については、ヴァイサラ社の代理者との間で合意が必要です。

そのトランスオイルについて決定した係数は、ヴァイサラで演算プログラムに組み込みますが、下記手順に従って設定をすることもできます。

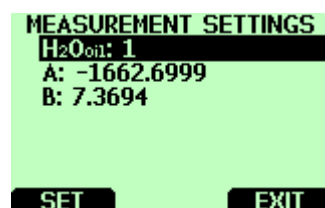
注 記

シリコン系のオイルでは、常に使用オイルの固有係数による演算式が必要です。

MI70 メモリーへの係数設定

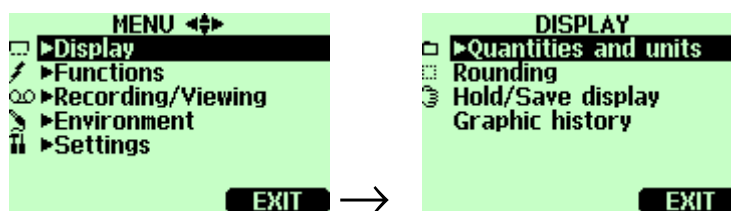
各オイル固有の係数を4種類までメモリーに組み込むことができます。工場出荷時に、1番目のタイプ(H_2O_{oil} : 1)として平均的な係数が設定されています。固有の係数は以下の手順で追加設定できます。

1. MENUを開き、 $\blacktriangleright$ $\ominus$ OPENを押します。
2. SETTINGSを選択し、 $\blacktriangleright$ を押します。
3. MEASUREMENT SETTINGSを選択し、 $\blacktriangleright$ を押します。
4. 識別ナンバー1として平均的係数(工場出荷時設定)を保存する場合は、 $\ominus$ SETを押します。2番目のオイルタイプとして識別ナンバーに2を設定します。
5. Aの値(A:0.0000)を選択し、 $\ominus$ SETを押します。
6. Aの値を $\oslash$ ∇ $\boxtimes$ $\boxdot$ ボタンで入力し、OKを押します。
7. Bの値(B:0.0000)を選択し、 $\ominus$ SETを押します。
8. Bの値を $\oslash$ ∇ $\boxtimes$ $\boxdot$ ボタンで入力し、OKを押します。
9. 4つまで係数を設定できますので、各オイルに1～4の識別ナンバーを与えます。第1列の(H_2O_{oil})を選択し、識別ナンバーをセットします。3番目、4番目の係数も上記の手順で係数を与えることができます。
10. $\ominus$ EXITを押すと基本画面に戻ります。
11. 測定前には、使用オイルのタイプを選択することを忘れないでください。



← オイル識別ナンバー
1-4

表示内容の設定



表示項目と単位

表示項目と単位はすべて6、17 ページに示されています。

1. MENUを開きます。(OPEN を押します)
2. ▶Display を選び、 を押します。
3. ▶Quantities and units を選び、 を押します。
4. 表示項目の選択は、矢印ボタンを用います。表示したい項目へ移動して、 SELECT を押します。
5. 単位を変更する場合は、矢印ボタンを用いて変更する単位へ移動して、 UNIT を押します。
6. すでに表示されている項目を取消す場合は、矢印ボタンを用いて消したい項目へ移動して、 HIDE を押します。
7. EXIT を押すと、基本表示画面へ戻ります。
8. 圧力設定をチェックしたい場合は、 YES を押します。必要がなければ NO を押して下さい。

小数点以下の表示桁数

小数点以下の表示桁数は Rounding 機能を用いて 1 桁か 2 桁に選択できます。初期設定は、小数点以下 2 桁表示です。

1. MENUを開きます。(OPEN を押します)
2. ▶Display を選び、 を押します。
3. Rounding を選びます。
4. ON で小数点以下1桁表示、 OFF 小数点以下2桁表示となります。
5. EXIT を押して基本的表示画面に戻ります。

測定値のホールドとセーブ

Hold/Save 機能により任意の測定値をホールドできます。ホールドしている指示値はメモリーへセーブできます。

1. MENU を開けます。(  OPEN を押します)
2.  Display を選び、 を押します。
3. Hold/Save display を選びます。
4.  HOLD を押すと表示がホールドされます。
5.  SAVE を押すと測定値がセーブできます。 CANCEL なら基本表示画面に戻ります。
6. 数個の値を HOLD-SAVE 機能によりセーブできます。データはセーブした日時に基づいて識別できます。個々の指示値(データポイント) はすべて  のマークが付けられた同一ファイル内に保存されます。ファイルは指示計の電源がオフになっても指示計のメモリーに残ります。
7. セーブされた指示値を観るには   Record を押して  View recorded data を選び、 を押します。
8.  でマークされたファイルを選び、 を押します。これでセーブしたデータを見ることができます。 TIMES を押すと測定した時間の表示になります。
9.  EXIT を押して、基本表示画面に戻ります。

グラフ表示

グラフ表示は最新の測定データをグラフで表示します。長期のグラフを見るには、データ収録機能を用いて、データをセーブしてからこれをグラフとして観て下さい。

1. MENU を開きます。(  OPEN を押します)
2.  Display を選び、 を押します。
3. Graphic history を選び、 SHOW を押すとグラフが表示されます。
4. グラフ表示された範囲での統計情報 (最小値、最大値、平均値) は  INFO で見られます。

5. 測定項目として選ばれている別の項目のグラフを表示する場合は、 $\ominus$ NEXT を押します。全ての測定項目のグラフを同一画面上に表示する場合は、 $\ominus$ NEXT を押しつづけます。表示が NEXT から ALL になったところで $\ominus$ ALL を押します。
6. グラフのズームインには、矢印ボタン $\odot$ を押します。ズームアウトには、ボタン ∇ を押します。グラフを水平方向に動かすには、ボタン $\odot$ $\odot$ を押します。
7. $\ominus$ BACK および EXIT を押して基本表示画面に戻ります。

ユーザーインターフェース



表示言語の設定

表示言語は、次の言語から選ぶことができます：英語、ドイツ語、フランス語、フィンランド語、スペイン語、スウェーデン語。

1. MENU を開きます。（ $\odot$ $\ominus$ OPEN を押します）
2. $\blacktriangleright$ Settings を選び、 $\odot$ を押します。
3. $\blacktriangleright$ User interface を選び、 $\odot$ を押します。
4. Language を選び、 $\ominus$ SET を押します。
5. 使いたい言語を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
6. $\ominus$ EXIT を押して基本表示画面に戻ります。

誤って間違った言語を選んでしまった場合、まず一番右側の $\ominus$ キーを押しつづけて基本表示画面に戻ります。基本表示画面に戻ったあと、 $\odot$ 、 $\ominus$ （中央） $\odot$ 、 $\odot$ 、 $\odot$ 、 $\ominus$ （中央）を押すことで言語選択メニューへ進みます。設定をやりなおしてください。

自動電源オフ

MM70 は初期設定で 15 分間何も操作がなかった場合、バッテリー節約のため自動的に電源がオフになります。待機時間の設定を変更する場合、あるいは「自動電源オフなし」を設定したい場合は、以下の説明に従って下さい。

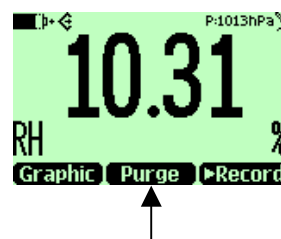
1. MENU を開きます。(OPEN を押します)
2. Settings を選び、 を押します。
3. User interface を選び、 を押します。
4. Auto power off を選び、 SET を押します。
5. いずれかを選び、 SELECT を押します。
6. EXIT を押して基本表示画面に戻ります。

ショートカットボタンの設定

ショートカットボタンは初期設定として、3つのキーボタンが Graphic、Hold/Save、 Record の各機能に対応しています。必要に応じて、各ボタンの対応する機能を変更することができます。

1. MENU を開けます。(OPEN を押します)
2. Settings を選び、 を押します。
3. User Interface を選び、 を押します。
4. Program shortcut keys を選び、 START を押します。
5. 変更したいショートカットボタン、例えば Hold/Save を押します。
6. Hold/Save をケミカルパージ機能 (例として) に置き換えたい場合は、矢印ボタン (Functions) Chemical Purge を用いて Chemical Purge を選び、 SELECT を押します。確認として YES で答えて、違っている場合は NO で答えて、4 項からやり直します。
7. EXIT で基本表示画面に戻ります。

Hold/Save -ショートカット・キーを Chemical
purge -ショートカット・キーに置き換える



ボタン操作時のクリック音とバックライト

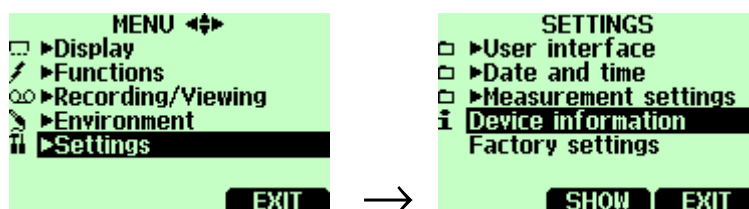
1. MENU を開けます。(  OPEN を押します)
2. ▶Settings を選び、 を押します。
3. User interface を選び、 を押します。
4. ボタンを押した時に出るクリック音を OFF するか ON するの切り換えは、Key Click を選び  ON/OFF を押します。
5. ボタンを押した時に光るバックライトを OFF するか ON するかの切り換えは、Backlight on key を選び  ON/OFF を押します。
6.  EXIT を押して基本表示画面に戻ります。

日付と時刻の設定

収録データのファイルに正確な日時を付けるためには、以下の説明に従って日付と時刻を設定して下さい。

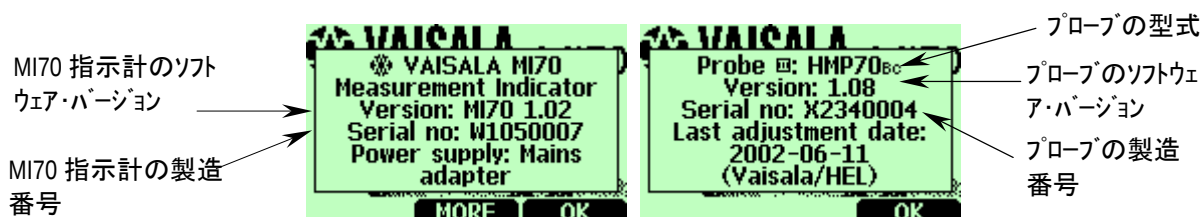
1. MENU を開きます。(  OPEN を押します)
2. ▶Setting を選び、 を押します。
3. ▶Date and time を選び、 を押します。
4. 日付を変更する場合は、Date を選び  SET を押します。矢印ボタンを用いて日付を変更します。選んだ日付を確認する場合は、 OK を押します。日付の初期設定は年一月一日です。(例えば 2002-06-05) 形式を変更したい場合は、Date format: Y-M-D を選び、SET  を押し、D.M.Y または M/D/Y のいずれかを選んで、SELECT を押します。
5. 時刻を変更する場合は、Time を選んで  SET を押します。矢印ボタンを用いて時刻を変更します。時刻を確認する場合は、 OK を押します。時刻の初期設定は 24-時制です。12-時制に変更したい場合は、12-hour clock を選び、 ON/OFF を押します。
6.  EXIT を押します。

機器情報



指示計とプローブについての基本情報は以下のように見られます。

1. MENUを開きます。(OPEN を押します)
2. ▶Settings を選び、 を押します。
3. Device information を選び、 SHOW を押します。
4. 最初の表示は MI70 指示計についての情報です。 MORE を押すとプローブについての情報が表示されます。 OK を押し、 EXIT を押すと基本表示画面に戻ります。



初期設定の復帰

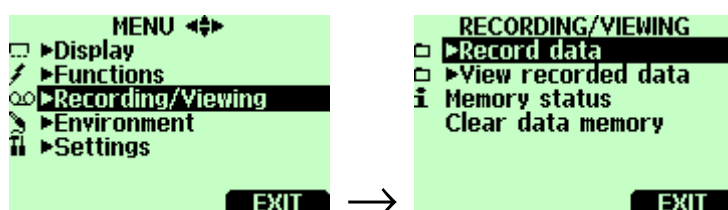
変更した各設定や指示計のデータメモリーをすべてクリアにして、工場出荷時の初期設定に復帰させることができます。設定の復活はプローブの校正に影響を与えることはありません。

1. MENUを開きます。(OPEN を押します)
2. ▶Settings を選び、 を押します。
3. Factory settings を選び、 REVERT を押します。 YES を押して、復帰を承認します。
4. 電源が自動的にオフとなります。再度電源をオンにすると、初期設定が復活します。表示言語、日付、時刻を再度設定する必要があります。第 3 章参照。

第 8 章

データの収録

測定データの収録



測定したデータを収録し、さらに収録したデータを画面上で観ることができます。

1. ショートカット $\ominus$ ▶Record を押します。(MENU を開き ▶Recording/Viewing を選んでもよい)
2. ▶Record data を選び、 $\odot$ を押します。
3. 収録間隔を変更する場合は、Interval を選び、 $\ominus$ SET を押します。
4. 矢印ボタンで収録間隔を選びます。収録間隔と最大収録時間の関係は下表に示すようになります。

収録間隔	最大記録時間 (フルメモリ分)		
	測定項目が 1つの場合	測定項目が 2つの場合	測定項目が 3つの場合
1 s	45 min	22 min	15 min
5 s	3 h	113 min	75 min
15 s	11 h	5 h	3 h
30 s	22 h	11 h	7 h
1 min	45 h	22 h	15 h
5 min	9 days	4 days	3 days
15 min	28 days	14 days	9 days
30 min	56 days	678 days	451 days
1 h	113 days	56 days	37 days
3 h	339 days	169 days	112 days
12 h	1359 days	678 days	451 days

5.  SELECT を押します。
6. 収録を続ける時間を設定する場合は、Duration を選び、 SET を押します。
7. 収録継続時間 (1 分、5 分、15 分、30 分、1 時間、3 時間、12 時間、24 時間、7 日、30 日、メモリー全量) を矢印ボタンで選び  SELECT を押します。
8. データ収録を開始します。Start/Stop recording を選び、 START を押します。収録時間に「メモリー全量」を選んだ場合は、最大収録時間を表示します。また、その際に既存のデータを削除してメモリーを空にすることもできます。再度  START を再度押すとデータ収録を開始します。
9. データ収録中に電源をオフにするとバッテリーをセーブできます。電源オフの間もデータ収録中を示すサイン  が画面上に 10 秒毎に (充電器が接続されている場合は常時) 表示されます。このサインは収録されたデータの量を表しています。

注 意

データ収録中は、指示計の電源がオフであっても、プローブを外さないで下さい。すでに収録されたデータが失われるおそれがあります。

収録の停止

1. 収録を停止する場合は   Record を押し、 Record data を選びます。
 を押し、Start/Stop recording を選んで  STOP を押します。

2.  SHOW を選ぶと収録を観ることができます。

個々の測定データポイントを 17 ページに述べた Hold/Save 機能によりセーブできます。

収録データを観る

1. MENU を開きます。(  OPEN を押します)
2.  Recording/Viewing を選び、 を押します。

3. ▶View recorded data を選び、 を押します。
4. 観たいファイルを選び、 を押します。ファイルは、収録の開始日時によって、識別されます。
5.  GRAPH を押すとグラフで表示され、 TIMES を押すと収録時刻が見えます。( VALUES を押せば数値表示に戻ります)
6.  EXIT を押して基本表示画面に戻ります。

メモリー容量のチェック

メモリーの空き容量がどのくらいあるかをチェックできます。

1. MENU を開けます。(  OPEN を押します)
2. ▶Recording/Viewing を選び、 を押します。
3. Memory status を選び、 SHOW を押すと使用中のメモリー量が分かり、空き容量を推定できます。
4. 基本表示画面に戻るには、 OK を押して  EXIT を押します。

空き容量は、測定中の項目による使用容量から算出されます。測定項目を変更すれば、空き容量も違ってきます。

収録データ/ファイルの全消去

データのメモリーは以下のように消去できます。

1. MENU を開けます。(  OPEN を押します)
2. ▶Recording/Viewing を選び、 を押します。
3. Clear data memory を選び、 CLEAR を押します。 YES を押して、収録データを全て消去することを承認します。
4. 基本表示画面に戻る場合は、 EXIT を押します。

収録データをコンピュータへ転送する

収録データはオプションの MI70 Link プログラムを用いて、コンピュータへ転送できます。

MI70 Link プログラムはヴァイサラへご注文いただけます。(54 ページ参照) 収録データは Windows® 環境で検索でき、またスプレッドシート (例えば Microsoft® Excel) へ転換して編集できます。

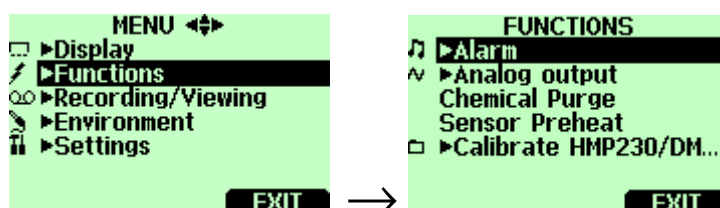
コンピュータによるリアルタイムのモニタリング

MI70 Link プログラムを用いて、MM70 の指示値を直接コンピュータでモニタリングできます。MI70 Link プログラムはヴァイサラへご注文いただけます。(54 ページ参照)

第 9 章

その他の機能

アラームレベルの設定



HM70 はブザー音とバックライトの明滅でアラームを発します。測定値がアラームレベル(許容範囲)を超えた場合にオンになります。アラームレベルを設定できるのは1回に1つの項目についてのみです。アラームレベルは以下のように設定します。

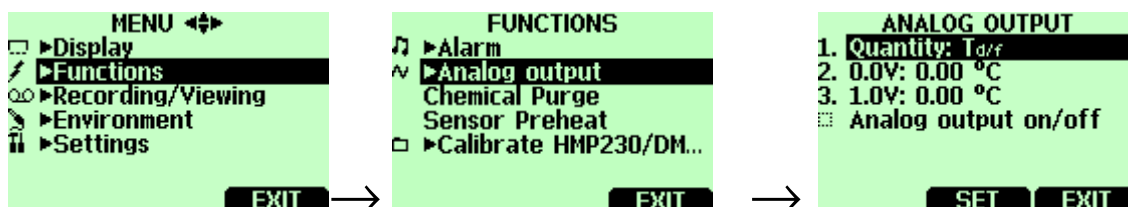
1. MENU を開きます。(OPEN を押します)
 2. ▶Functions を選び、 を押します。
 3. ▶Alarm を選び、 を押します。
 4. Quantity を選び、 SET を押して項目を選択します。
 5. 項目を選び、 SELECT を押します。(1回に選べる項目は1件のみです。表示中の項目のみ選択できます。表示する項目を変更するには MENU→▶Display→▶Quantities and units の手順で行います)。
 6. 第1リミットを選び、 SET を押します。(アラーム機能が ON になっている場合は、OFF にしておきます) 矢印ボタンを用いてアラームレベルを設定します。 +/- ボタンを押してアラームレベルの符号を選びます。 OK を押して設定をセーブします。
 7. 第2リミットを選び、6. の指示に従ってアラームレベルをセットしてください。アラームは上限を超えたとき、あるいは下限以下に下がった時にオンとなります。
- リミットが1点だけでよい場合、例えば、水分活性が 0.9 以上に上がったことを検知したい場合、上限値を 0.9 に設定し、下限値は到達することのないような低い点 (例えば 0.0) に設定します。こうすると、MM70 は 水分活性が 0.9 以上になった場合にアラームを出します。
8. Alarm ON/OFF を選び、 ON を押すとアラーム設定が機能し始め、基本表示画面に戻ります。

9. 表示画面の左上にアラームサイン  が現れます。
10. アラームレベルに達してアラーム音が鳴っている時に止めるためには  OK を押します。アラーム機能を再度働かせる場合には、 YES を押します。アラーム機能を完全に止めるためには、 NO を押します。

注 記

本体電源オフの時は、アラームは機能しません。自動電源オフ機能を切る(24 ページ参照)ようにして下さい。

アナログ出力の選択とスケーリング



測定データをアナログ出力で得るためには、アナログ出力ケーブル(55 ページのアクセサリ表参照)が必要です。アナログ信号は電圧 0...1V が1チャンネルです。出力は選択した測定項目に対してスケーリングできます。

1. アナログ出力ケーブルを指示計底部のコネクターへ接続します。ネジ端子ブロックを以下のように接続します。

茶:	コモン線 (-)
黄-緑:	信号 (+)
2. MENUを開きます。(  OPEN を押します)
3.  Functions を選び、 を押します。
4.  Analog output を選び、 を押します。
5. Quantity を選び  SET を押して測定項目を選びます。
6. Quantity を選び、 SELECT を押します。(選べる測定項目は1つです。画面に表示されている測定項目のみが選べます。測定項目を変更する場合は、MENU→ Display→ Quantities and units の順で行います)

7. 0.0 V を選び 0.0V 出力信号に対する値を設定し、 $\ominus$ SET を押します。
(アナログ出力が ON であれば、OFF にします) Low 値を、矢印ボタンを用いて設定します。 $\ominus$ +/- ボタンを押して値の符号を選びます。 $\ominus$ OK を押します。
8. 1.0V を選び 1.0V 出力信号に対する値を設定し、 $\ominus$ SET を押します。
High 側の値を、矢印ボタンを用いて設定します。 $\ominus$ +/- ボタンを押して値の符号を選びます。 $\ominus$ OK を押します。
9. Analog output on/off を選び、 $\ominus$ ON を押すとアナログ信号が出力されます。
10. 基本表示画面に戻ると波型のマーク  が画面の左上に現れます。
11. アナログ出力を止める場合は、MENU→►Functions→►Analog output→Analog output on/off の順に進み $\ominus$ OFF を押します。

第 10 章

水分変換器の調整と校正

MM70 を使った水分変換器のチェックと調整

MM70 を使って HMP228、MMT318 シリーズの変換器を調整、校正することができます。

- 現場に設置されている変換器タイプの指示値を、校正済みの MM70 と比較してチェックと調整ができます。
- MI70 指示計と湿度校正器 HMK15 を使って、1 点または 2 点の校正ができます。

接続ケーブル



校正、調整を行う場合は、MM70 と各変換器を下記の通信用接続ケーブルで接続します。

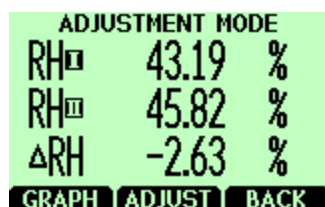
- HMP228 変換器用接続ケーブル:27159ZZ
- MMT318 変換器用接続ケーブル:DRW216050

HMP228 変換器の調整

すべての測定項目 (a_w 、T、RH) をチェックすることができますが、調整できるのは相対湿度 (RH) だけです。MM70 の校正済みプローブと対比させるか、または湿度校正器の湿度基準と対比させることにより、変換器の校正ができます。最初に下記 12 ステップまで行い、その後で実施する各校正方法の説明に従って進んでください。

1. 27159ZZ 校正ケーブルを HMP228 シリーズ変換器の X5 コネクタ (マザーボードの左側にある 6-ピン・コネクタ) に接続してください。
2. 校正ケーブルのもう一方の端を指示計の底部にある MM70 の接続ポートのどちらかに接続します。34 ページの図を参照してください。
3. MM70 の電源をオンにします。
4. MENU を開きます。(  OPEN を押します)
5. ▶ Functions を選び、 を押します。
6. ▶ Calibrate transmitters を選び、 を押します。
7. 1. Baud rate および 2. Serial format を選びます。 SET を押してシリアル設定を変更します。HMP228 と MM70 の通信設定は同じでなければなりません (HMP228 の初期設定: 4800、7、偶数 1)。
8. 3. Start calibration を選び、 START を押します。うまくいかない場合は、HMP228 のシリアル設定と MM70 の設定が同じであることをチェックしてください。ケーブル接続をチェックしてからステップ 6 の接続を再度試みてください。
9. 通信接続が確認できたら、 OK を押して校正/調整を開始します。
10. チェックする測定項目 (a_w / T / RH) または調整する測定項目 (RH) を選び、 SELECT を押します。
11. 必要があれば、MM70 プローブの環境設定をチェックしてください。 YES または  NO を押します。

12. 表示の 1 行目はポート I に接続されたプローブ/変換器の指示値、2 行目はポート II に接続されたプローブ/変換器の指示値です。3 行目の ΔRH は両ポートの指示値の差を示します。



校正されたプローブを基準とする相対湿度調整

1 から 12 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

13. 両プローブが同じ条件に置かれていることを確認します。
14. 指示値が安定するまで待ちます。湿度の指示値の差が 2%RH 未満の場合は、早急な調整の必要はありません。
15. $\ominus$ ADJUST を押して、基準プローブの指示値と一致するように変換器の指示値を調整します。
16. To same as RH_■ を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
17. $\ominus$ YES を押して確認します。
18. 調整完了です。 $\ominus$ BACK、 $\ominus$ EXIT を押します。 $\ominus$ EXIT で基本表示画面に戻ります。

校正器を使った相対湿度の 1 点調整

湿度校正器 HMK15 を使って調整することができます。

1 から 12 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

13. 変換器プローブのフィルターを外して、プローブを校正器に挿入します

14. $\ominus$ ADJUST を押します。
15. 1-point adjustment を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
16. 指示値が安定するまで待ちます(約 30 分掛かります)。安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認できます。
17. 指示値が基準値で安定したら、 $\ominus$ READY を押します。
18. 矢印ボタンを使って正しい値を入力し、 $\ominus$ OK を押します。
19. $\ominus$ YES を押して確認します。
20. 調整完了です。 $\ominus$ BACK、 $\ominus$ EXIT を押します。 $\ominus$ EXIT で基本表示画面に戻ります。

校正器を使った相対湿度の 2 点調整

湿度校正器 HMK15 を使って校正と調整を行うことができます。高湿側と低湿側の両基準の湿度差は 50%以上必要ですので注意してください。

1 から 12 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

13. 変換器プローブのフィルターを外して、プローブを低湿側の基準に挿入します
14. $\ominus$ ADJUST を押します。
15. 2-point adjustment を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
16. 指示値が安定するまで待ちます(約 30 分掛かります)。安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認できます。
17. 指示値が低湿側の基準値で安定したら、 $\ominus$ READY を押します。
18. 矢印ボタンを使って低湿側の基準値を入力します。 $\ominus$ OK を押します。
19. 変換器プローブを高湿側の基準に挿入します
20. 指示値が安定するまで待ちます(約 30 分以上掛かります)。安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認できます。

21. 指示値が高湿側の基準値で安定したら、 $\ominus$ READY を押します。
22. 矢印ボタンを使って高湿側の基準値を入力します。 $\ominus$ OK を押します。
23. $\ominus$ YES を押して確認します。
24. 調整完了です。 $\ominus$ BACK、 $\ominus$ EXIT を押します。 $\ominus$ EXIT で基本表示画面に戻ります。

MMT318 変換器のチェックと調整

MM70 の校正済みプローブと対比して、または別の基準状態と対比して、MMT318 変換器のチェックと調整を行うことができます。最初の 4 ステップを実行して、その後は選択した校正方法に従って進んでください。

1. DRW216050 校正ケーブルを使って、MMT318 変換器のコネクターと MI70 指示計とを接続します。
2. MM70 の電源をオンにします。
 - 基準として MMP78 プローブを使う場合: 表示の 1 行目はポート I に接続されたプローブ/変換器の指示値、2 行目はポート II に接続されたプローブ/変換器の指示値です。3 行目の ΔRH は両ポートの指示値の差を示します。
 - MI70 を MMT318 変換器のディスプレイとして使えば、指示値はディスプレイ上に表示されます。
3. MMT318 変換器を取付けプレートから外し、調整ボタンを 1 回押します。これで MI70 は Adjustment mode になります。
4. $\ominus$ OK を押して調整を開始します。

校正済みの基準プローブを使った現場チェックと調整

- 1 から 4 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。
5. a_w 、RH、T、 H_2O (H_2O はチェックのみ可能)のいずれかを選び、 $\ominus$ SELECT を押します。

6. プロブが同一状態内に置かれていることを確認し、指示値が安定するのを待ちます(30 分以上掛かることがあります)。プロブの近くにいる場合はプロブに息を吹きかけないでください。
7. $\ominus$ ADJUST を押して調整を続けます。
8. To same as..を押し、 $\ominus$ SELECT を押します。(MI70 はプロブが接続されているポートを認識します)
9. $\ominus$ YES を押して確認します。
10. 調整完了です。 $\ominus$ BACK と $\ominus$ EXIT を押して基本表示画面に戻ります。
11. MI70 の電源をオフにし、校正ケーブルを外します。

湿度校正器を使った 1 点調整

変換器の湿度調整を 1 点だけで行う場合は、基準とする値が測定環境の代表として適切であるよう留意してください。

湿度校正器 HMK15 を使う場合は、測定孔にアダプター(13.5mm)を取り付けてください。

1 から 4 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

5. 測定項目を選んで $\ominus$ SELECT を押します。
6. 変換器のプロブからフィルターを取り外し、プロブヘッドを基準状態内に挿入します。
7. $\ominus$ ADJUST を押して調整を続けます。
8. 1-point adjustment を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
9. 指示値が基準状態で安定したら(約 30 分以上掛かります)、 $\ominus$ READY を押します。安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認することができます。
10. 矢印ボタンを使って正しい基準値を入力します。 $\ominus$ OK を押します。
11. $\ominus$ YES を押して確認します。

12. 調整完了です。⊖ BACKと⊖ EXITを押して基本表示画面に戻ります。
13. 校正ケーブルを外します。

湿度校正器を使った 2 点調整

湿度校正器 HMK15 を使う場合は、測定孔にアダプター(13.5mm)を取り付けてください。

1 から 4 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

5. 測定項目を選んで⊖ SELECTを押します。
6. 変換器のプロープからフィルタを取り外し、プロープヘッドを第 1 の基準状態内に挿入します。
7. ⊖ ADJUSTを押して調整を続けます。
8. 2-point adjustmentを選び、⊖ SELECTを押します。
9. 指示値が第 1 の基準状態で安定したら(約 30 分以上掛かります)、⊖ READYを押します。
10. 矢印ボタンを使って低湿側の基準値を入力します。⊖ OKを押します。
11. プロープを外し、プロープを第 2 の基準状態内に挿入します。安定するまでの様子を⊖ GRAPH表示で確認することができます(約 30 分以上掛かります)。
12. 指示値が第 2 の基準状態で安定したら、⊖ READYを押します。
13. 矢印ボタンを使って高湿側の基準値を入力し、⊖ OKを押します。
14. 調整を確認して⊖ YESを押します(⊖ NOを押すと調整モード画面に戻り、変更は反映されません)。両基準値の差が 50%未満の場合は、調整を行うことができません。
15. 調整完了です。⊖ BACKを押して調整モードを抜け、⊖ EXITで基本表示画面に戻ります。
16. 校正ケーブルを外します。

第 11 章

その他の測定項目の同時測定

MI70 指示計は、ヴァイサラの湿度計プローブ (HMP70)、露点計プローブ (DMP70)、CO₂ 計プローブ (GMP70) と組み合わせて使用することができます。二つの異なるプローブを同時に使用できます。

1. MI70 の電源を切ります。
2. DMP70/GMP70/HMP70 のプローブを、指示計底部にある接続ポートにつなげます。
3. 電源を入れます。
4. 同条件で測定を行う場合、ポート I およびポート II の各プローブが同じ圧力設定になっていることを確かめます。
5. 表示は、ポート I プローブの値が上段に、ポート II プローブの値が下段に示されます。

第 12 章

MM70 のプローブの校正と調整

一般事項

MM70 は工場出荷時点で校正されていますが、機器の精度が仕様から外れている場合には、調整する必要があります。推奨校正間隔は 1 年です。

校正と調整のためには機器をヴァイサラ社へ送ることをお勧めします。送り先は 50 ページを参照ください。

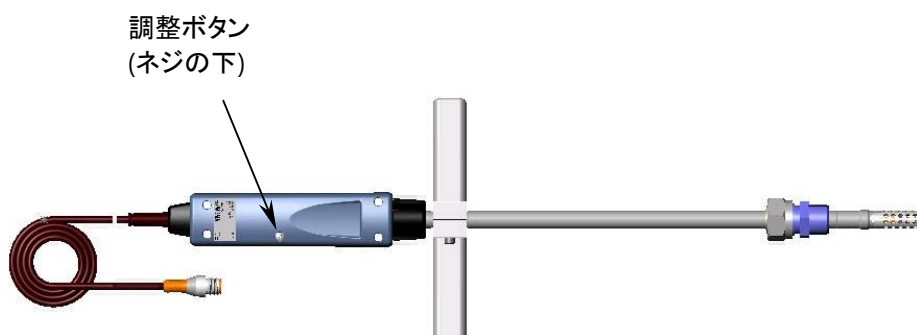
あるいは、本章に記載の説明に従ってご自身で MM70 の校正と調整を行うこともできます。

校正の事前準備

校正を行う前に、使用センサに付着している油分を乾燥エアで吹き飛ばすか、ヘプタン(C_7H_{16})で軽く洗い流した後に乾燥エアで乾燥させることが必要です。これにより反応時間を短縮することができ、また湿度発生槽の汚染を防ぐことができます。48 ページを参照ください。

注 記	汚れたセンサは校正器の湿度発生槽を汚して発生湿度を変化させる恐れがあります。校正の前にセンサの汚れを落とすことが大切です。
------------	---

ヴァイサラ 湿度校正器 HMK15 を使う場合は、アダプター(13.5mm)を装着してください。調整モードに入る前に、調整ボタンを覆っているネジを取り外します。



相対湿度の調整

LiCl-NaCl 自動調整

LiCl-NaCl 自動調整は 11%RH(LiCl)と 75%RH(NaCl)の 湿度基準による 2 点調整です。基準値を入力する必要はありません。測定した温度と MM70 にメモリーしたグリーンスパンの基準表に基いて、MM70 が正確な値を表示します。以下の 2 点相対湿度調整の説明に従って調整を行なってください。(8 項で LiCl-NaCl autom.を選び、画面の指示に従ってください)

2 点調整

2 点調整には、低湿側の湿度基準として 0%RH (窒素)/ 11%RH (LiCl)、高湿側の湿度基準として 75%RH(NaCl)/ 97%RH (K₂SO₄)をお奨めします。低湿側と高湿側の湿度基準の差が 50%以上あることを確認してください。

1. 相対湿度と温度の両方の調整を行う場合は、最初に温度調整を行なってください。

2. MM70 の電源がオンになっていることを確認します。
3. プローブの把手からネジを外し調整ボタンが見えるようにします。このボタンを小型のドライバーで押します。このボタンを押した時点から、指示計は調整モードに切換わります。
4. $\ominus$ OK を押すと調整モードが始まります。
5. RH を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
6. $\ominus$ YES を押すと環境設定をチェックします。チェックなしで調整を続ける場合は $\ominus$ NO を押します。
7. これで調整モードがオンになりました。 $\ominus$ ADJUST を押して調整方法を選びます。
8. 2-point adjustment を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。 $\ominus$ OK を押して次へ進みます。
9. プローブを低湿側の相対湿度基準にセットします。HMK15 校正器を使う場合は、アダプター(13.5mm 穴)を装着します。

指示値が安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認できます。指示値が安定したら $\ominus$ READY を押します。
10. 矢印ボタンを使って低湿側の湿度基準値を入力します。 $\ominus$ OK を押します。
11. プローブを高湿側の湿度基準にセットします。指示値が安定したら $\ominus$ READY を押します。指示値が安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認できます。
12. 矢印ボタンを使って高湿側の湿度基準値を入力します。 $\ominus$ OK を押します。
13. 調整を確認して $\ominus$ YES を押します。($\ominus$ NO を押すと調整モード表示に戻り、調整は実施されません)。2つの基準値の差が 50 % 未満の場合は、調整を行うことができません。
14. 調整完了です。 $\ominus$ BACK を押して調整モードから抜け、 $\ominus$ EXIT を押して基本表示画面に戻ります。
15. ネジを調整ボタンの上に元のように取付けます。

1 点調整

通常は 2 点の湿度基準による調整をお奨めします。1 点の湿度基準を使う調整(1 点調整)をする場合は、測定環境を代表するような湿度基準を選んでください。前節の 2 点相対湿度調整 の説明に従って 1 点調整を行ないます(1-point adjustment を選んで画面の指示に従ってください)。

温度調整

温度が狂ってしまったと確信する理由がある場合には、1 点または 2 点の温度調整を行うことができます。1 点のみによる調整を行う場合には、その基準とする温度が測定環境を代表する値でなければなりません。

1. プローブ把手の調整ボタンを覆っているネジを外します。
2. 調整ボタンを押します。押すには小型ドライバーのような細くて尖った道具を使ってください。ボタンを押すと指示器は調整モードに切り替わります。
3. T を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
4. これで調整モードがオンになります。 $\ominus$ ADJUST を押して調整方法を選びます: 1-point adjustment または 2-point adjustment。

1 点調整

1 から 4 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

5. 1-point adjustment を選び、 $\ominus$ SELECT を押します。
6. プローブを温度基準にセットします。安定するまでの様子を $\ominus$ GRAPH 表示で確認できます。指示値が基準値で安定したら $\ominus$ READY を押します。
7. 矢印ボタンを押して温度基準値を入力します。 $\ominus$ OK を押します。
8. 調整を確認し、 $\ominus$ YES を押します($\ominus$ NO を押すと調整モード画面に戻り、調整は実施されません)。
9. 校正完了です。 $\ominus$ BACK を押して調整モードを抜け、 $\ominus$ EXIT で基本表示画面に戻ります。

2 点調整

1 から 4 までのステップを実施した後に以下のステップへ進んでください。

5. 2-point adjustment を選びます。⊖ SELECT を押して次へ進みます。
6. プローブを低温側の温度基準にセットします。安定するまでの様子を⊖ GRAPH 表示で確認できます。
7. 指示値が安定したら⊖ READY を押します。矢印ボタンを使って低温側の温度基準を入力します。⊖ OK を押します。
8. プローブを高温側の温度基準にセットします。安定するまでの様子を⊖ GRAPH 表示で確認できます。指示値が安定したら⊖ READY を押します。
9. 矢印ボタンを使って高温側の温度基準を入力します。⊖ OK を押します。
10. 調整を確認して⊖ YES を押します(⊖ NO を押すと調整モード表示画面に戻り、変更は反映されません)。両基準値の差が 30℃未満の場合には調整を行うことができません。
11. 調整完了です。⊖ BACK を押して調整モードを抜け、⊖ EXIT で基本表示画面に戻ります。

最新の調整日確認

最新の調整日を確認する場合は、Last adjustment date を選びます。この日付けは Device information からチェックできます。26 ページを参照ください。

第 13 章

エラーメッセージ

エラーメッセージが表示された場合、先ずプローブヘッド内にあるセンサが適切に接続されているかをチェックしてください。プローブやセンサフィルターに結露水が付着している場合はプローブを乾燥させます。

エラー状態が変わらなければ、ヴァイサラ の アフターセールスグループへご連絡下さい。(50 ページ参照)

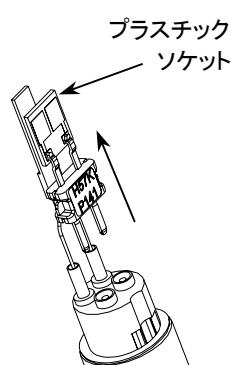
エラーメッセージ

- | | |
|--|-----------------------|
| – Eeprom read/write error | (EEPROM のリード/ライト・エラー) |
| – ADC malfunction | (A-D コンバータ動作不良) |
| – Operating voltage out of range | (動作電圧が規定範囲外です) |
| – Analog voltage out of range | (アナログ電圧が規定範囲外です) |
| – Temperature/Humidity sensor open/short circuit | (温度/湿度センサが不接続/短絡です) |
| – Temperature sensor current leak | (温度センサの電流リーク) |
| – Temperature/Humidity measurement malfunction | (温度/湿度測定不具合) |
| – Temperature value out of range | (温度値が規定範囲外です) |
| – Relative humidity value out of range | (相対湿度値が規定範囲外です) |
| – Sensor not found | (センサ脱落) |
| – Amplifier chain malfunction | (アンプ回路部動作不良) |

第 14 章

メンテナンス

フィルターとセンサの交換



1. プローブヘッドからフィルターを取り外します。(7 ページ図参照)
2. プラスチックソケット部を持ってセンサを取り出します。
3. 新しいセンサを挿入します。
4. 湿度校正を行います。
5. プローブヘッドに新しいフィルターを取り付けます。フィルターの締め付けに注意してください。(5.1Nm)

プローブおよびセンサのクリーニング

プローブをクリーニングする際には、乾燥エアとヘプタン液を用います。センサの酸化を防止するため、乾燥エアで乾燥させます。酸化したセンサは反応が遅くなる、あるいはドリフトする原因になります。

1. プローブヘッド(フィルター付き)に残っているオイルを除去するために、乾燥エアで吹き払います。
2. プローブヘッドをヘプタン液に浸し、オイルを洗い落とします。
3. 乾燥エアでプローブヘッドを乾かします。プローブを校正する場合は、フィルターを取り外し、乾燥エアでセンサを乾かします。センサが清浄になっていることをチェックしてください。

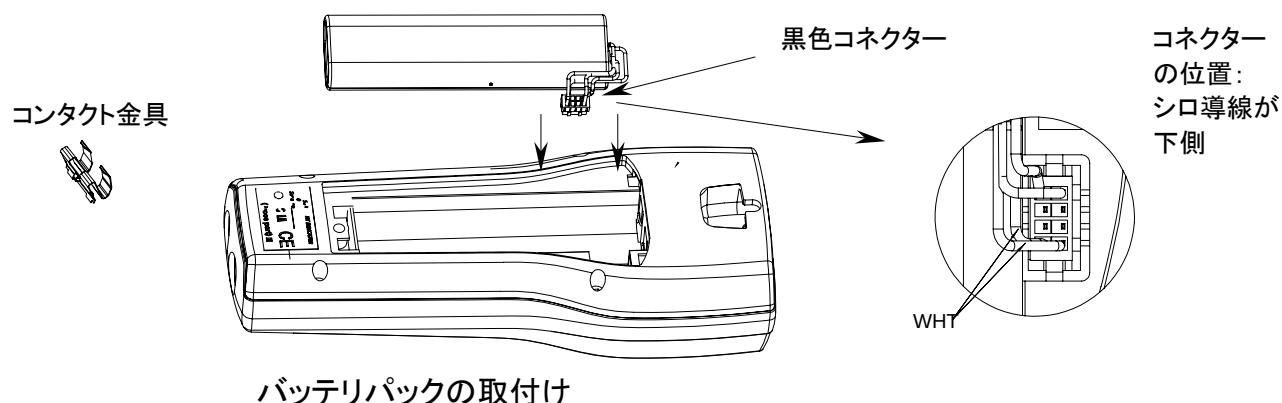
バッテリーパックの交換

新品のバッテリーパックはヴァイサラおよび取扱店にご注文下さい。バッテリーパックは以下のように交換します。

1. 指示計の背面プレートのネジを緩めて、プレートを開けます。
2. 古いバッテリーパックを取り出します。黒いコネクタを導線から引き抜く際は注意して下さい。
3. 新しいバッテリーパックの黒いコネクタを接続します。コネクタの位置が下図に示すような位置になるように注意して下さい。(アカとクロの導線がコネクタの上縁に来ます) 導電材でコネクタを押し上げることをないようにして下さい。
4. バッテリーパックを所定の位置に置き、背面プレートを閉じてネジを締めます。
5. 使用前にバッテリーパックを充電して下さい。(8 ページ参照)

お持ちの機器がアルカリ乾電池付のもので、バッテリーパックに交換する場合は、バッテリーパック取付け前にコンタクト金具を外して下さい。

(バッテリーパック付きのものをアルカリ乾電池で使用する場合は、バッテリーパックを取り外した時に、コンタクト金具を取付けてください。)



アフターセールス

ヴァイサラ株式会社 ヴァイサラインスツルメンツ アフターセールスグループ

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂六丁目 42 番地

神楽坂喜多川ビル 3F

アフターセールス直通 TEL:03-3266-9617, Fax:03-3266-9655

E-メール: aftersales.asia@vaisala.com

第 15 章

技術情報

測定項目

水分活性 a_w

測定範囲 (-40 ~ +60°Cにおいて) 0~1

精度 (非直線性および繰返し性を含む)

飽和塩溶液 (ASTM E104-85) に対して校正した場合:

±0.02 (0~0.9)

±0.03 (0.9~1.0)

高品質、認証湿度基準に対して校正した場合:

±0.01 (0~0.9)

±0.02 (0.9~1.0)

反応時間(90%)、+20 °C の静止オイル(ステンレススチール/フィルター)

10 分

湿度センサ

HUMICAP®

温度

測定範囲 -40~+100°C

標準的精度 (+20°Cにおいて) ±0.1°C

電子部品の標準的溫度依存性

± 0.005°C/°C

温度センサ

Pt 100 RTD 1/3 Class B IEC 751

MMP78 プローブ

湿度センサ	HUMICAP®
温度センサ	Pt100 IEC751 1/3 クラス B
電子部品の使用温度範囲	-40～+60 °C
使用圧力範囲	0～20 bar
標準的センサ保護	ステンレスグリッド
ハウジング等級	IP65 (NEMA 4)
ハウジング材質	ABS/ PC blend
プローブ材質	Stainless steel (AIS316L)
プローブケーブル長(指示計とプローブ間)	1.9 m
延長ケーブル	10 m
プローブヘッド径	12 mm
質量(保護キャップと押し込み用ツールを含む)	520 g

MI70 指示計

指示計の一般仕様

動作温度範囲	-10...+ 40 °C
動作湿度範囲	0...100 %RH、結露のないこと
メニュー言語	英語、フィンランド語、フランス語、ドイツ語、スペイン語、スウェーデン語
表示部	LCD バックライト付液晶 全面グラフィック表示 文字高 16mm 以内
プローブ入力	コネクタ1 または コネクタ2
供給電源	充電式バッテリーパック または単三 アルカリ乾電池 ×4本
アナログ出力	0...1 VDC
出力分解能	0.6 mV
精度	0.2 % フルスケール
温度依存性	0.002 %/°C フルスケール

最小負荷抵抗	10 k Ω 対グランド
データ・インターフェース	RS232C (EIA-232)
データ収録容量	900...2700 データ
データ収録インターバル	1 秒 ～ 12 時間
収録継続時間	1 分 ～ フルメモリー
アラーム	可聴音アラーム機能
ハウジング等級	IP54
質量	400 g
ハウジング材質	ABS/PC-配合材

バッテリーパック

動作時間	
連続使用	48 時間 (+20 °C における公称値)
データ収録時	最長 30 日間
充電中の消費電力	最大 10W
充電時間	4 時間

MM70 ハンディタイプ水分計についての一般仕様

保存温度	-40 ...+70 °C
保存湿度範囲	0...100 %, 結露のないこと

対電磁誘導ノイズ適格性

下記標準規格に適合。

EN 61326-1:1997 +Am 1:1998, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements: Generic environment.

(計測、制御および標準室向け電子機器の EMC 要求: 一般環境)

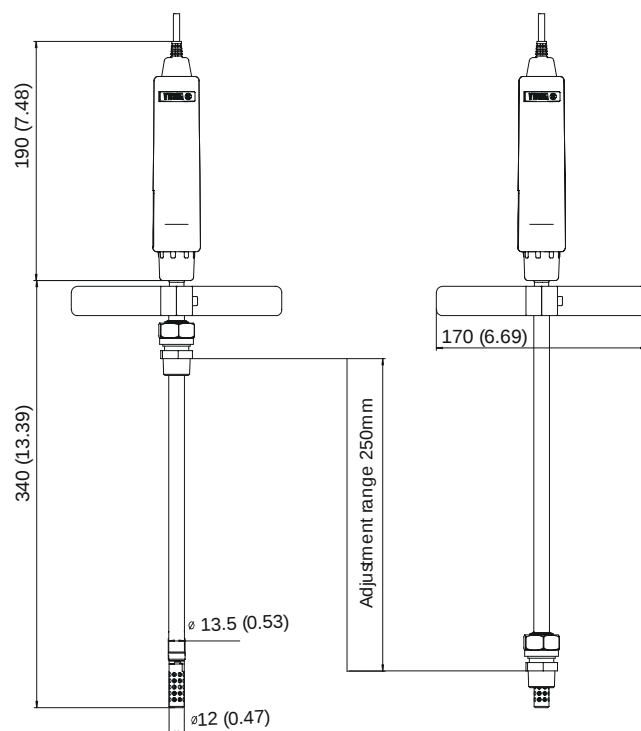
アクセサリ

品 名	注文コード
バッテリー、アダプター	
充電式バッテリーパック	26755
充電用 AC-アダプター	MI70USADAPTER
接続ケーブル	
アナログ出力信号ケーブル	27168ZZ
接続ケーブル、MMT318 用	DRW216050
接続ケーブル、HMP228 用	27159ZZ
延長ケーブル (10m)	213107SP
キャリングケース	
プローブ2本用 (MMP78 と DMP74A/B)	MI70CASE2
プローブアクセサリ	
ステンレスフィルター	HM47453SP
保護キャップ	DRW215988SP
その他	
指示計	MI70
押し込み用ツール	HM36854SP
プラスチックレンチ	DRW216040SP
校正用アダプター (HMK15 用)	211302
フィッティングボディ	DRW212076SP
圧力フィッティング	210662SP
ボールバルブセット	HMP228BVS
MI70 Link- ソフトウェア・インターフェース・キット	MI70LINK

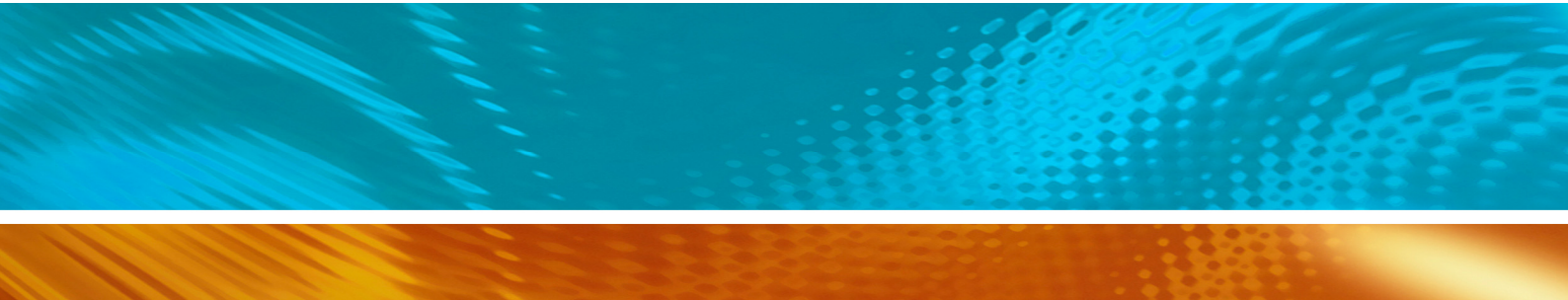
外形図：mm（インチ）



指示計 MI70



MMP78 プローブ



www.vaisala.co.jp

