VAISALA

取扱説明書

Vaisala HUMICAP® 湿度温度変換器
HMT360 シリーズ

M010056JA-J

発行

ヴァイサラ株式会社
〒101-0051　東京都千代田区神田神保町 1-105
＜神保町三井ビルディング 16 階＞
電話　　：03-5259-5960
ファックス：　03-5259-5961

ホームページをご参照下さい　http://www.vaisala.com/ja

© Vaisala 2021

本取扱説明書のいずれの部分も、電子的または機械的手法（写真複写も含む）であろうと、またいかなる形式または手段によっても複製してはならず、版権所有者の書面による許諾なしに、その内容を第三者に伝えてはなりません。

本取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

本取扱説明書は、顧客あるいはエンドユーザーに対してヴァイサラ社を法的に拘束する義務を生じさせるものではないことをご承知下さい。法的に拘束力のある約束あるいは合意事項はすべて、適用可能な販売契約書または販売条件書に限定して記載されます。

目 次

第 1 章
一般情報 7
このマニュアルについて 7
マニュアルの内容 7
関連マニュアル 8
安全にお使いいただくために 8
フィードバック 9
製品関連の安全注意事項 9
ESD 保護 10
リサイクル 10
規制への適合 11
（社）産業安全技術協会 11
米国の要件(FM) 12
カナダの要件(CSA) 12
商 標 12
ライセンス契約 12
保 証 12

第 2 章
製品概要 15
HUMICAP®湿度温度変換器 HMT360 シリーズの説明 15
出力項目 16
プローブ構成 17

第 3 章
設 置 19
取り付けの一般的注意事項 19
ガスグループ IIC の空間でのプローブケーブル装着 19
設置場所の選定 20
ケーブル付きプローブの一般的注意事項 20
温度指示値をチェックする 22
変換器ハウジングの取り付け 23
プローブの取り付け 25
小型センサヘッドタイプ HMP363 25
HMP363/367 ダクト取り付けキット 25
高圧タイプ HMP364 26
高温タイプ HMP365 29
高湿タイプ HMP367 29
パイプライン取り付けタイプ HMP368 29
袋ナットの締め付け 31
ボールバルブを用いた取り付け 32

電気的接続 **35**
危険区域での設置 36
米国およびカナダの要件 36
日本での危険場所設置の要件 36
バリアへのケーブル最大抵抗の演算 37
HMT360 に絶縁バリアを接続 39
接　地 43

第 4 章
操　作 **44**
ローカル・インターフェース **44**
電源のオン/オフ 45
ディスプレイ付きの HMT360 45
ディスプレイなしの HMT360 45
ディップスイッチの機能 46
ディスプレイ/キーパッドのコマンド 47
圧力補正の設定 47
出力項目の選択 48
ディスプレイ表示の上段 48
ディスプレイ表示の下段 49
アナログ出力の選択 49
アナログ出力のスケーリング 50
シリアルインターフェース **51**
シリアル通信の設定 52
アナログ出力の設定 52
ASEL アナログ出力の選択 52
S アナログ出力のスケーリング 53
調整コマンド 54
CRH 相対湿度の調整 54
CT 温度調整 55
出力コマンド 55
ITEST アナログ出力のテスト 55
SEND 測定値を 1 回出力する 56
R 測定値を連続出力する 56
S 連続出力を停止する 56
INTV 出力インターバルの設定 57
PRES 圧力補正の設定 57
FILT 出力のフィルタリング 58
変換器をリセットする 59
RESET 変換器のリセット 59

第 5 章
高圧時の測定 **60**
圧力調整器の推奨 **60**

第 6 章
校正と調整 **62**
校正間隔 **62**

メーカーでの校正と調整 **62**
ユーザー校正と調整 **62**
電子回路ユニットの取り外し **63**
接　続 **64**
電流値と出力値の対応 **65**
相対湿度の調整 **66**
メモリー基準値による 2 点調整（ディスプレイ付き HMT360 のみ） 66
マニュアル操作による調整 68
低湿側（オフセット）の 1 点調整 68
低湿、高湿の 2 点調整 68
1 点温度調整 **69**
ACAL アナログ出力の校正 **70**

第 7 章
メンテナンス **72**
定期的なチェックとクリーニング **72**
変換器ハウジングとプローブ 72
修理校正品返送時のご案内 **72**
ヴァイサラサービスセンター 73

第 8 章
トラブル時の対応 **76**
動作エラー 76
アナログ出力のテスト 77
技術サポート **77**

第 9 章
技術情報 **78**
性能 **78**
相対湿度 78
温度（+使用圧力範囲） 79
ジェット燃料内の水分活性 80
HMP361 プローブの演算項目（代表的範囲） 80
HMP363、HMP364、HMP365、HMP367、HMP368 プローブの演算項目 81
出力 **81**
電流出力の分類 **81**
一般仕様 **82**
オプションとアクセサリー **83**
演算項目の精度 **85**

付録 A
寸　法 88
HMT361（HMT360＋HMP361） 88
HMP363 89
HMP364 89
HMP365 89
HMP367 89
HMP368 90
レインシールド 91
保護カバー 91

付録 B
本質安全操作の配線、FM 92

付録 C
本質安全操作の配線、CSA 94

付録 D
本質安全操作の配線、TIIS 96

図 リスト

図 1 HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT360 シリーズ 15
図 2 HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT360 シリーズの構成..... 17
図 3 センサヘッドの水平取り付け 20
図 4 センサヘッドの垂直取り付け 21
図 5 100 %RH での測定誤差 22
図 6 変換器取り付けとプローブの取り外し 23
図 7 変換器の他の部品 24
図 8 ダクト取り付けキットで HMP363 を取り付ける 25
図 9 HMP364 プローブの取り付け 27
図 10 マーキングナットとフィッティングボディ..... 27
図 11 締め付けコーンの清掃 28
図 12 ダクトへの HMP365 プローブ取り付け 29
図 13 HMP368 プローブ 30
図 14 フィッティングボディとプロセスのシーリング 31
図 15 袋ナットの締め付け 32
図 16 ボールバルブアッセンブリーを用いた取り付け..... 34
図 17 絶縁バリアに接続した HMT360..... 39
図 18 ツェナーバリアに接続した HMT360..... 40
図 19 MTL5541（入出力絶縁バリア） 型式検定合格番号第 TC19435 号 41
図 20 MTL787S＋（ツェナバリア） 型式検定合格番号第 TC16540 号 .. 41
図 21 MTL5544（入出力絶縁バリア） 型式検定合格番号第 TC19435 号 42
図 22 接 地 43
図 23 ローカル・ディスプレイ/キーパッド・インターフェース..... 45
図 24 ディップスイッチの機能..... 46
図 25 電子回路ユニットとプローブを取り外す 63
図 26 校正用の電源とマルチメーターの取り付け 64
図 27 メモリー基準値による調整手順 67
図 28 温度範囲における精度..... 79

表 リスト

表 1 関連マニュアル 8
表 2 湿度温度変換器 HMT360 シリーズ 16
表 3 HMP368 プローブの寸法 31
表 4 シリアル通信の設定 52
表 5 圧力換算表 58
表 6 相対湿度仕様 78
表 7 温度仕様 79
表 8 ジェット燃料仕様での水分活性 80
表 9 HMP361 の演算項目の仕様 80
表 10 HMP363、HMP364、HMP365、HMP367、HMP368 プローブの演算項目仕様 81
表 11 出力仕様 81
表 12 一般的仕様 82
表 13 オプションとアクセサリー 83

第 1 章
一般情報

この章では本書および製品について全般的に説明します。.

このマニュアルについて

このマニュアルは HUMICAP®湿度温度変換器 HMT360 シリーズの設置、操作およびメンテナンスについてご説明しています。

マニュアルの内容

このマニュアルは以下の章で構成されています。

- 第 1 章 一般情報: この章は本書および製品について全般的に説明しています。
- 第 2 章 製品概要:この章は製品の概要と特徴について説明しています。
- 第 3 章 設置:本製品の設置に必要な情報を述べています。
- 第 4 章 操作:本製品を操作するために必要な情報を記しています。
- 第 5 章 過圧下での測定:本章は通常の大気圧よりも高い圧力下での測定について重要な情報を記しています。
- 第 6 章 校正と調整:本製品のチェック、調整方法を示しています。
- 第 7 章 メンテナンス:本製品の基本的なメンテナンスについて説明しています。
- 第 8 章 トラブルシューティング:本章は一般的な問題と推定原因、対策について説明しています。

- 第 9 章 技術情報:本製品の技術的仕様を示しています。
- 付録 A 寸法:この付録は変換器ハウジング、プローブおよび変換器取付用のアクセサリーの寸法をメートルおよびインチ表示で示しています。
- 付録 B 本質安全操作の配線、FM:この付録は FM によって承認された本質安全操作のための配線図を示しています。
- 付録 C:この付録は CSA によって承認された本質安全運転のための配線図を示しています。
- 付録 D:この付録は TIIS によって承認された、本質安全操作の配線図を記載しています。

関連マニュアル

表 1 関連マニュアル

マニュアルの記号	名 称
M210185JA	湿度校正器 HMK15 取扱説明書
M210483EN	Vaisala Transmitter Series HMT360 Safety Guide

安全にお使いいただくために

この取扱説明書を通じて、重要な安全配慮事項が以下のように特記されています。

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と、人身に傷害を及ぼしたり死亡に至る結果を生じかねない、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と、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、使用条件に対する注意を促しています。

フィードバック

取扱説明書の内容/構成と使い易さについて、皆様からのコメントや提案をお待ちしています。間違い、あるいは改善についてのご提案がある場合は、該当する章、ページ番号を下記まで E-メールでお知らせいただければ幸いです。sales.japan@vaisala.com.

製品関連の安全注意事項

お届けした変換器 HMT360 シリーズは、工場出荷状態で安全試験を実施し、合格しています。下記についてご注意をお願いします。

警 告	製品を導線で接地してください。感電の危険性を最小限にするため、屋外設置部の接地を定期的にチェックしてください。

注 意	ユニットを改造してはいけません。不適正な改造は、製品にダメージを与え、故障させる恐れがあります。

ESD 保護

静電気放電（ESD）は、電子回路を破損させる可能性があります。ヴァイサラ製品は ESD に対する十分な保護がとられています。しかしながら本装置ハウジング内部に触れたり、部品を取り外したり挿入する際に、静電気放電が生じて製品が損傷する可能性があります。

取扱者自身が高圧静電気を与えることのないように、注意して慎重に扱ってください。

－ESD に敏感な部品やユニットは、適切に接地して ESD 保護対策を施された作業台の上で取り扱ってください。これができない場合は、基板に触れる前に、取扱作業者自信が筐体に触れて接地してください。導電性のリストストラップコードを身に付けて接続コードで作業者自身をアースしてください。これらのいずれもできない場合は、基板に触れる前に、触れていないほうの手で筐体の導電性のある金属部分に触れてください。

－基板を扱う際は、常に縁の部分を持ち、実装された部品表面に触れないようにしてください。

リサイクル

可能な材料すべてをリサイクル

バッテリおよびユニット製品は法定規則に従って廃棄してください。一般ゴミと一緒にして廃棄してはいけません。

規制への適合

（社）産業安全技術協会

型式検定合格番号　第 TC20238 号

防爆構造の種類.　本質安全防爆構造（ia）

対象ガスまたは蒸気の爆発等級および発火度　II CT4

定格（チャンネル毎）　許容電圧　28V

許容電流　100mA

許容電力　700mW

内部インダクタンス　無視できる値

内部キャパシタンス　1nF

周囲温度　-40…+60℃

※ ただし変換器およびそれに結合されているプローブ・ボックスが危険場所で使用できる温度範囲は周囲温度 60℃までに限定されております。

米国の要件(FM)

FM は、92 ページの付録 B：本質安全操作の配線、FM に示されたごとく接続された場合は、本質安全としてグループ A、B、C、D、E、F 、G のデビジョン 1 とディビジョン 2 のクラス I、II、III に対する認可を与えています。

カナダの要件(CSA)

CSA は、94 ページの付録 C：本質安全操作の配線 CSA に示されたごとく接続された場合は、本質安全としてグループ A、B、C、D のデビジョン 1 とデビジョン 2 のクラス I、および、グループ G のデビジョン 1 と 2 のクラス II、およびクラス III の炭塵に対する認可を与えています。

商 標

HUMICAP® はヴァイサラの登録商標です。.

ライセンス契約

ソフトウェアに関するすべての権利はヴァイサラ社と第3者によって保持されています。ユーザーは、販売契約あるいはソフトウェアライセンス契約が適用される範囲において、ソフトウェアを使用することができます。

保　証

ヴァイサラ社は、特定の保証が与えられた製品を除き、ヴァイサラ社によって製造され、販売された全ての製品に、納入日より 12 カ月間、製造上あるいは材料上の欠陥がないことを表明し、保証します。ただし製品が、本書に定める期間内に製造上の欠陥があることを証明された場合、ヴァイサラ社は、その他の救済方法によることなく、欠陥製品または部品を修理するか、あるいは自らの裁量において、元の保証期間を延長することなく元の製品または部品と同じ条件の下に製品または部品を無償で交換します。本条項に従って交換された欠陥部品は、ヴァイサラ社が任意に処理いたします。

また、ヴァイサラ社は、販売された製品について従業員が行ったすべての修理およびサービスの品質についても保証します。修理またはサービスに不十分な点または不具合があって、サービス対象製品の誤動作または動作不良を引き起こした場合、ヴァイサラ社の裁量において当該製品を修理または交換しま

す。当該修理または交換に関する当社従業員の作業は無償です。このサービス保証は、サービス対策が完了した日から 6 カ月間有効です。

ただし、本保証は、次の条件に従います。

a) 申し立てられた欠陥に関する具体的な書面による請求が、欠陥または故障が判明または発生してから 30 日以内にヴァイサラ社によって受領されること。および、

b) ヴァイサラ社が製品の点検修理または交換を現場で行うことに同意しない限り、申し立てられた欠陥製品または部品は、ヴァイサラ社の要求により、ヴァイサラ社の工場またはヴァイサラ社が文書で指定するその他の場所に、適切に梱包され、輸送料および保険料が前払いされ、適切な宛名ラベルを付けて送付されること。

ただし、本保証は、以下を原因とする欠陥には適用しません。

a) 正常な消耗、または切り裂き、または事故。

b) 製品の誤使用または不適当な、または未許可の使用、あるいは製品または部品の不適切な保管、保守または取り扱い。

c) 製品の誤った設置、組み立て、整備不良、またはヴァイサラ社の修理、設置、組み立てを含む点検整備手順の不履行、ヴァイサラ社が認めていない無資格者による点検整備、ヴァイサラ社によって製造または供給されていない部品への交換。

d) ヴァイサラ社の事前承認を得ずに行った製品の改造または変更と、部品追加。

e) 顧客または第三者の影響によるその他の要因。

上記条項に述べたヴァイサラ社の責任にかかわらず、顧客により加えられた材料、設計または指示に起因する不具合については適用されません。

本保証は、以上に限定されていないところの、商品性または特定の目的への適合に関する暗黙の保証を含め、法律または制定法に基づく明示または暗黙のそのすべての条件、保証および責任と、この取り決めに従って供給された製品に適用するまたは製品から直接または間接的に生じた欠陥または不良に関するヴァイサラ社または代理人のその他すべての義務と責任を除外します。当該義務と責任は、これによって明示的に無効であり、放棄されています。

ヴァイサラ社の責任は、いかなる場合にも、保証対象製品の請求書記載価格を超えることはありません。また、いかなる事情があっても失われた利益あるいは直接的、間接的に生じた結果的な損失、あるいは特殊な損害に対して責任を負いません。

このページは空白とします。

第 2 章
製品概要

この章では製品の概要と特長についてご説明します。

HUMICAP®湿度温度変換器 HMT360 シリーズの説明

HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT360 シリーズは、危険な場所での相対湿度と温度の測定に使用するため、マイクロプロセッサーを基本にした信頼性の高い 2 線式計器を内蔵しています。

警 告	危険な環境では、変換器は必ず電源絶縁器あるいはツェナーバリアを通して接続してください。

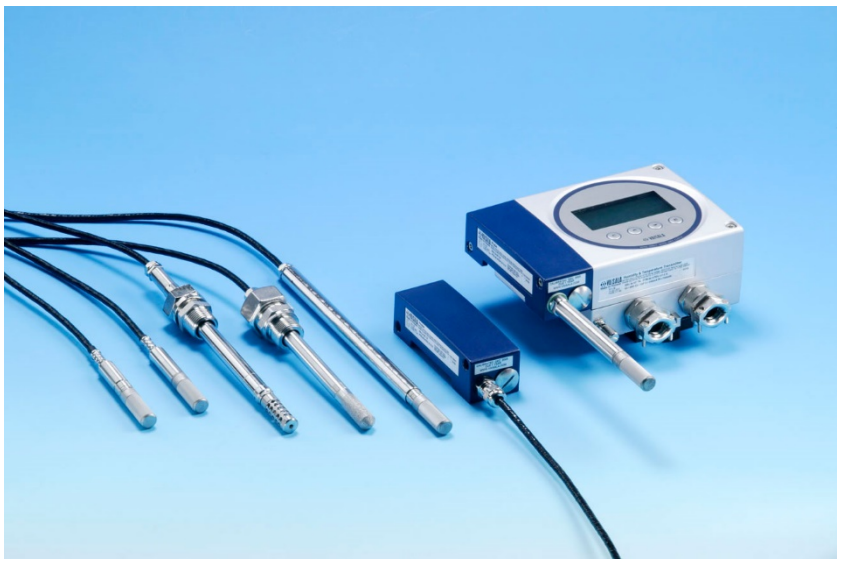


図 1　HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT360 シリーズ

出力項目

HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT360 シリーズの標準出力は、電流出力1チャンネルです。オプションで LCD ディスプレイ、追加電流出力がもう 1 チャンネル利用できます。

利用できる出力項目は下表の通りです。

表 2　　湿度温度変換器 HMT360 シリーズ

記　号	項　目	略　号	利用可能
0	相対湿度	RH	A, D
1	温度	T	A, D, F, H
2	露点温度	Td	D
3	絶対湿度	a	D
4	混合比	x	D
5	湿球温度	Tw	D
6	水分の質量濃度	ppmw	H
7	水分活性	aw	H, F
8	飽和相対湿度	RS	H
9	飽和温度	Ts	H

上記の利用可能項目の記号説明
A　=　HMT360 標準タイプで利用可能
D　=　HMT360 演算オプション付きで利用可能
F　=　HMT360 オイル内水分変換器で利用可能
H　=　HMT360 ジェット燃料内水分変換器で利用可能

プローブ構成

HMT360 シリーズは様々のプローブとケーブル長（2 m、5 m 、10 m）を選択できます。利用できるプローブを次図に示します。

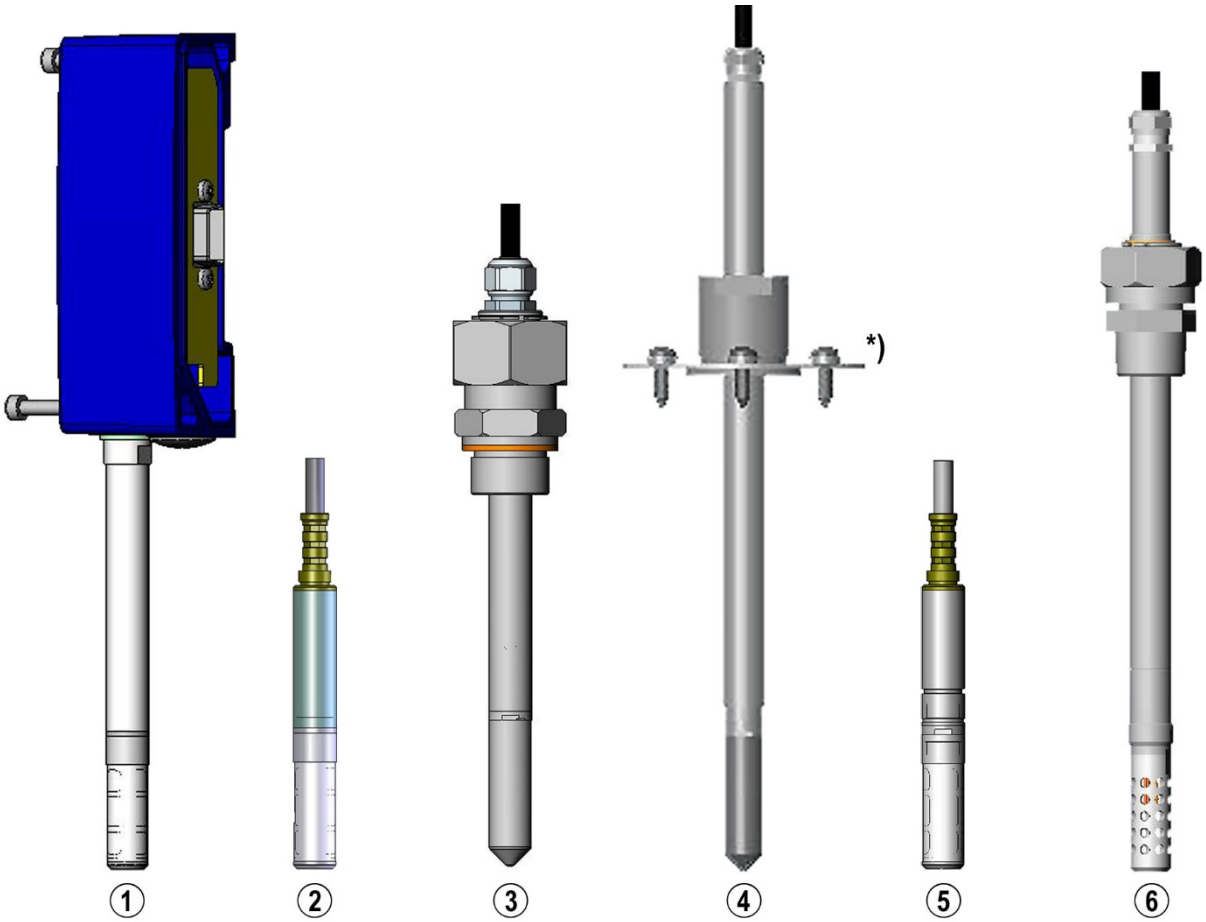


図 2　HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT360 シリーズの構成

以下の番号は図2に対応しています。

1 = HMP361 プローブ、壁取付タイプ
2 = HMP363 プローブ、小型センサヘッドタイプ
3 = HMP364 プローブ、高圧タイプ（100 bar までの加圧されたスペース用）
4 = HMP365 プローブ、高温タイプ（180 °C までの高温用、*取り付け用フランジはオプション）
5 = HMP367 プローブ、高湿高温環境用気密タイプ
6 = HMP368 プローブ、パイプライン取り付けタイプ、（40 bar までの加圧されたパイプライン設置用）

このページは空白とします。

第 3 章
設 置

本章では製品の設置に必要な情報を説明します。

取り付けの一般的注意事項

ガスグループ IIC の空間でのプローブケーブル装着

注 記	以下は EU 圏内での設置に対してのみ適用されます。 EN 50284 の「プローブ・ケーブルの非導電層」に関する仕様を満足させるために、下記の指示を必ずお守りください。: -危険ガスが存在する時は絶対にプローブ・ケーブルを装着したり作業したりしないで下さい！ - 導電性のシールドを施すには、プローブケーブルを金属製あるいは導電性のテープのような導電性材料でカバーするか、あるいは金属製コンジット（導管）に通すかしてください。. -導電性シールドは標準規格 EN50284 の要求（抵抗値が 1 GΩ 以下）が確実に満足されるようにし、また、シールドは如何なる動作条件でも緩んでこないよう注意してください！.

注 記	センサ・ヘッドをガス・グループ IIC 区域（カテゴリー I 装置を要求される場所）内に設置する作業中には、最悪の場合でもハウジング表面上への衝撃ないし摩擦による火花発生が絶対に起こらないよう保証されていなければなりません。

設置場所の選定

変換器の設置は条件の安定した場所を選んで下さい。変換器が直射日光や雨に曝されないようにして下さい。センサヘッドを取付ける際、プロセスの状況を代表するような場所を選んで下さい。.

ケーブル付きプローブの一般的注意事項

ケーブル付きプローブはセンサヘッドを水平にして取り付けます。この方法により、チューブに凝結した水がセンサに流れることはありません。

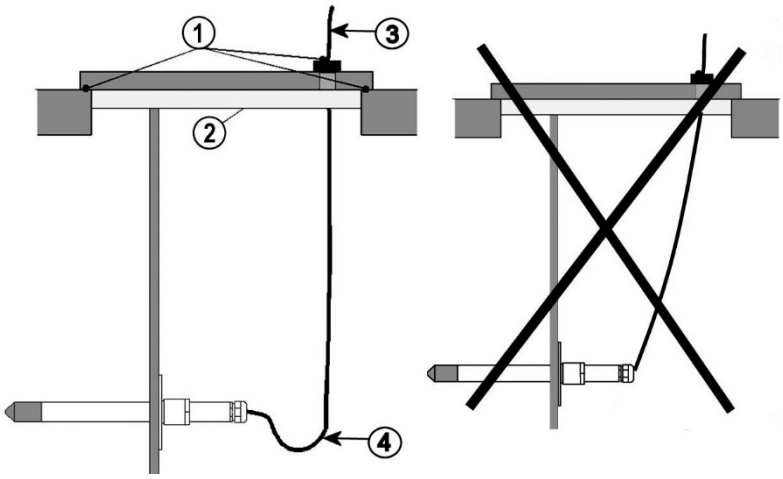


図 3 センサヘッドの水平取り付け

以下の番号は図 3 に対応しています。

1 = 周囲をシールします

2 = 断熱します

3 = ケーブルを絶縁します

4 = ケーブルを緩く張り、結露した水がケーブルを伝わってセンサに流入するのを防ぎます。

センサヘッドをプロセスに垂直に取り付ける以外に選択肢がない場合は、ケーブルを通した場所を十分シールして断熱してください。ま

た凝結した水がケーブルを伝わってセンサヘッドへ流れるのを防止するため、ケーブルはゆるく吊してください。

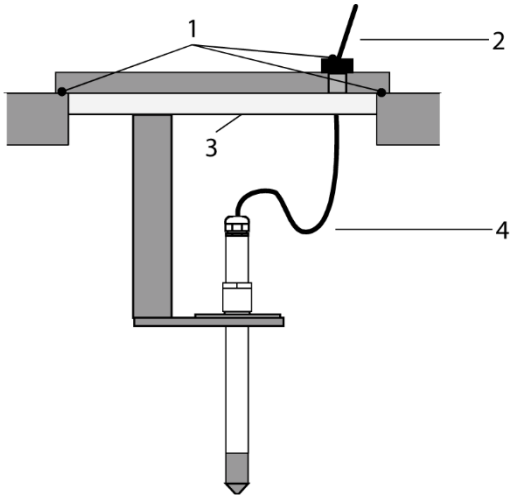


図 4 センサヘッドの垂直取り付け

以下の番号は図 4 に対応しています。

1 = 周囲をシールします

2 = ケーブルを絶縁します

3 = 断熱します

4 = ケーブルを緩く張り、結露した水がケーブルを伝わってセンサに流入するのを防ぎます。

もしプロセス内の温度が周辺温度よりも高い場合は、センサヘッド全体とケーブルをなるべく長く、プロセス内に入れてください。ケーブルの熱伝導による測定誤差を防ぎます。

ダクトやチャンバーに取り付ける場合、センサヘッドはダクト側面から挿入してください。もし側面での取り付けが不可能で、センサヘッドを上部から挿入する場合は、十分に断熱してください。

プローブ取り付けキットおよび設置例については、ページのプローブ取り付けの項をご覧ください。.

温度指示値をチェックする

実際のプロセス温度は、変換器の指示値と比較する標準計器によって測ることができます。テスト時にセンサの保護フィルターを取り外せば、熱伝導の影響は少なくなります。しかしフィルターを取り外すとセンサの汚れが早まるので、長期間にならないようにご注意ください。

本変換器は、センサヘッドに保護フィルターが付いて、規定されたEMC 基準に適合しています。

湿度測定および校正、調整においてもっとも重要なことは、プローブと測定環境の温度差をなくすことです。測定環境とプローブの間にわずかな温度差があっても、測定値に誤差を生じます。下図のカーブが示すように、温度が+20℃で相対湿度が 100 %RH の場合、測定環境とプローブの間に±1℃の温度差があると±6 %RH の誤差を生じます。.

以下のグラフは周囲とセンサの間の温度差が 1℃の時の相対湿度 100 %RH での測定誤差を示しています。

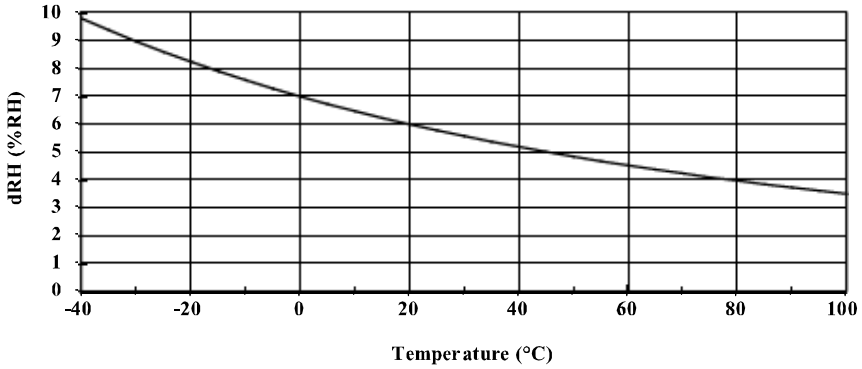


図 5　　100 %RH での測定誤差

注　記	設置に際し、プローブケーブルをプリント基板から外すためにハンダ接合を融かしたり、また再びハンダ付けをしてはいけません。 プローブケーブルを縮めたり延長したりしてはいけません。 このような作業は、変換器の湿度校正を変化させてしまいます。

変換器ハウジングの取り付け

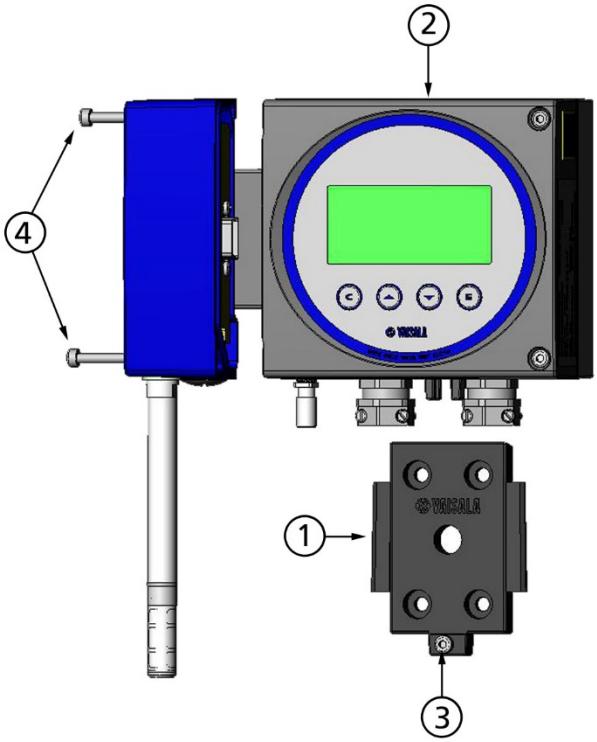


図 6 変換器取り付けとプローブの取り外し

1. 取り付けプレートを壁に 4 個のネジで取り付けます。
2. 変換器が取り付けプレートのレールに沿って滑り込むように、押し下げます。
3. このネジで変換器を取り付けプレートに固定します（3 mm の六角レンチが付属）。
4. この 2 個のネジを取り外すことで、プローブを取り外して交換することができます。

注 記

1) 変換器は直射日光及び雨に曝される野外には設置してはなりません。容器の保護等級は、前面蓋を開放して作業する場合は IP20 です。防塵防水性能ありませんので、作業する場合は埃と水の飛沫がない環境で行ってください。前面蓋を閉じネジで固定しますと、IP66 の保護等級となります。

2) ツエナバリヤの場合は、変換器の容器の外部接地端子に接地配線をして、必ず接地してください。

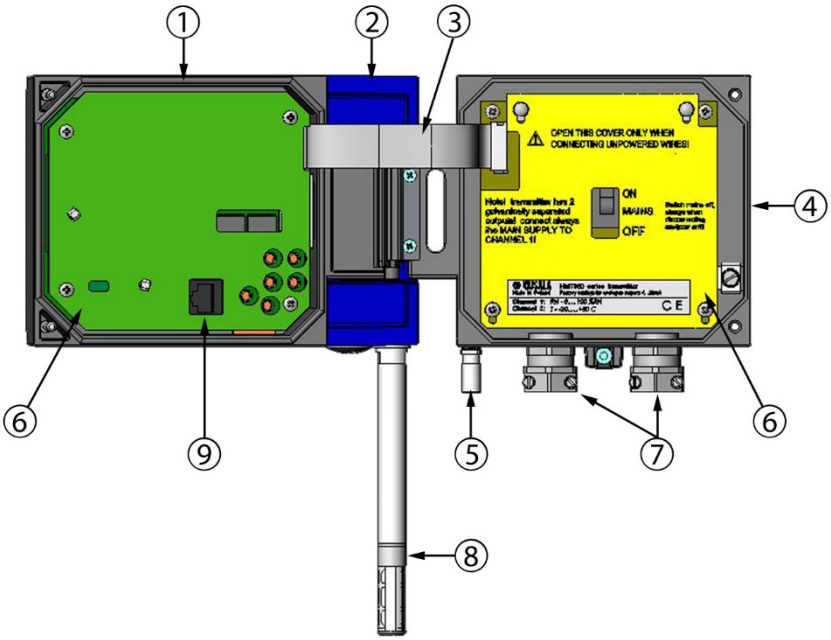


図 7　　変換器の他の部品

以下の番号は図7に対応しています。

1　=　電子回路ユニット

2　=　プローブ付属の回路部

3　=　フラットケーブル

4　=　変換器ベース部

5　=　接地用端子

6　=　回路保護カバー

7　=　ケーブルグランド

8　=　センサヘッド

9　=　RS232C コネクター

プローブの取り付け

小型センサヘッドタイプ HMP363

HMP363 は小型センサヘッドの（ø = 12mm）のセパレートタイプのプローブです。別売の取り付けキットを用いてダクトやチャンネルへ取り付けるのに適しています。.

次項は、オプションのダクト取り付けキットを用いた HMP363/367 の取り付けを示しています。

HMP363/367 ダクト取り付けキット

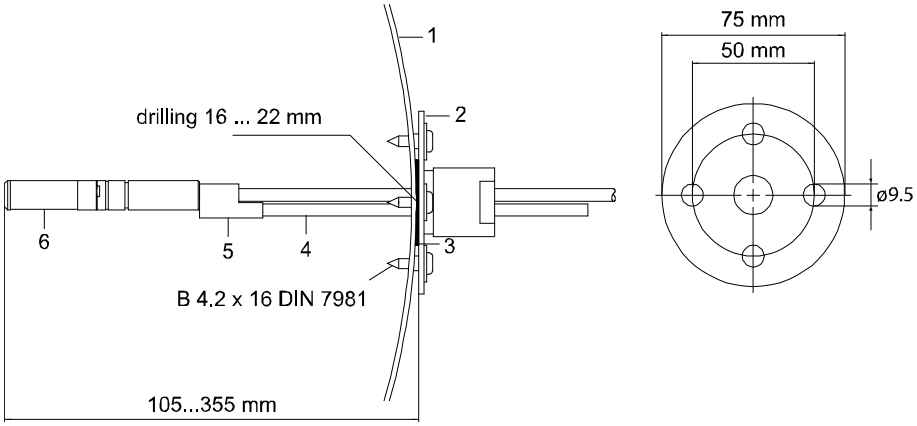


図 8 **ダクト取り付けキットで HMP363 を取り付ける**

以下の番号は図8に対応しています。

1 = ダクト壁

2 = フランジ

3 = シールリング

4 = サポートバー

5 = プローブ取付部（サポートバーとともに固定）

6 = プローブ

高圧タイプ HMP364

HMP364 プローブにはナット、フィッティングボディ、シーリングワッシャーが付属しています。フィッティングボディとナットは、高度に磨き込んだプローブの表面にダメージを与えないために、取り付ける最終段階までセンサヘッド本体に付けたまま、スライドさせないでください。リークのないように取り付けるため下記の手順を守ってください。

注　意	加圧工程内では、支持ナットとネジは非常に注意深く締め付け、圧力の作用でプローブが緩まないようにすることが重要です。

1. ナットとセンサヘッドからフィッティングボディを緩めます。
2. シーリングワッシャーを挟んでフィッティングボディをチャンバー壁に締め付けます。フィッティングボディをスパナでネジスリーブへ締め付けます。締め付けトルクは 150 ± 10 Nm です。
3. センサヘッド本体をフィッティングボディに挿入し、素手で回るところまで、しっかりとナットをフィッティングボディに手で締め込みます。
4. フィッティングボディとナット六角面の両方にマークを付けます。.
5. ナットをさらに 30°（1/12 回転）締め付けます。あるいはトルクレンチがある場合は、80 ± 10 Nm のトルクで締め付けます。
6. 清掃し、取り外し 10 回毎にフィッティングボディの締め付けコーン部にグリースを与えます。シーリングワッシャーはフィッティングボディを取り外した際は、毎回交換してください。高真空度グリースを、例えば Dow Corning 製、または類似のグリースをご使用ください。

注　記	一度外した後の再取り付けにおいても、ナットは指定以上に締め付けないでください。

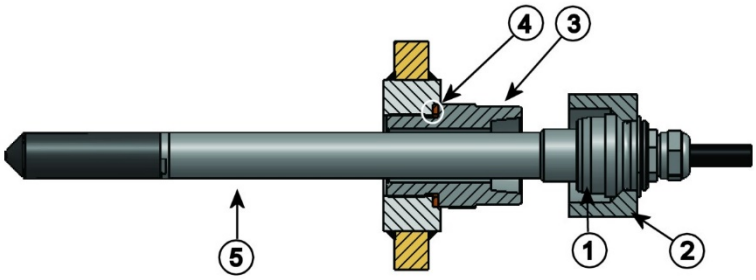


図 9 HMP364 プローブの取り付け

以下の番号は図 9 に対応します。

1 = 締め付けコーン

2 = ナット

3 = フィッティングボディ、M22×1.5 または NPT 1/2"

4 = シーリングワッシャー

5 = センサヘッド ø12 mm

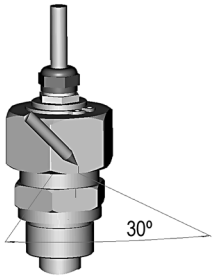


図 10 マーキングナットとフィッティングボディ

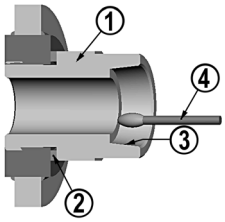


図 **11** 締め付けコーンの清掃

以下の番号はに対応します。

1 = フィッティングボディ

2 = シーリングワッシャー

3 = 締め付けコーン

4 = 清潔な綿棒

注 意	加圧工程内では、支持ナットとネジは非常に注意深く締め付け、圧力の作用でプローブが緩まないようにすることが重要です。

注 記	HMP364 が通常の周辺気圧と異なるプロセスに組み込まれた場合は、プロセスの圧力値（絶対バール）を変換器のメモリーに入力してください。57 ページの **PRES 圧力補正の設定**および 47 ページの**圧力補正の設定**の項をご覧ください。

高温タイプ HMP365

HMP365 はフランジで取り付けることができます。

正しい湿度測定を行うため、ダクトの内部と外部の温度差が著しくならないようにするか、または取り付け部分を十分に断熱してください。

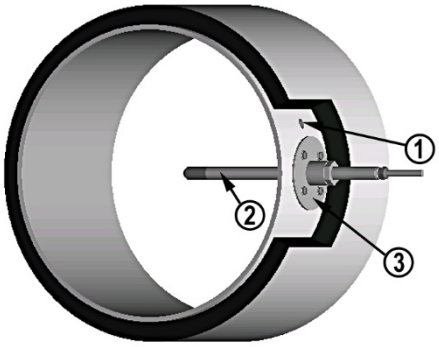


図 12 ダクトへの HMP365 プローブ取り付け

以下の番号は 図 12 に対応しています。

1 = 点検用孔

2 = センサヘッド

3 = 取り付けフランジ

高湿タイプ HMP367

HMP367 は、相対湿度が非常に高く、飽和に近い環境に適した気密タイプのプローブです。25 ページの HMP363/367 ダクト取り付けキットの項で、オプションのダクト取り付けキットを用いた HMP367 の取り付けを示しています。

パイプライン取り付けタイプ HMP368

HMP368 はプローブを取り付ける位置を調整できる構造で、高圧プロセスへの着脱が容易です。本プローブは特にパイプラインでの測

定に適しています。32 ページのボールバルブを用いた取り付けをご覧ください。

注　意	加圧工程内では、支持ナットとネジは非常に注意深く締め付け、圧力の作用でプローブが緩まないようにすることが重要です。

注　記	HMP368 が通常の周辺気圧と異なるプロセスに組み込まれた場合は、プロセスの圧力値（絶対バール）を変換器メモリーに入力してください。57 ページおよび 47 ページの「圧力補正の設定」の項をご覧ください。

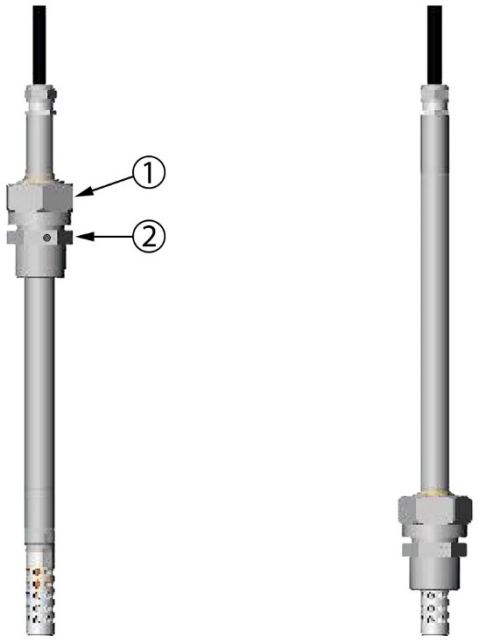


図 13　　HMP368 プローブ

以下の番号は図 13 に対応しています。

1　=　袋ナット、2 面幅 24 mm 六角ナット

2　=　フィッティングボディ、2 面幅 27 mm 六角ナット

以下の2つのフィッティングボディを選択できます。:

- フィッティングボディ　　ISO1/2 ソリッド構造
- フィッティングボディ　　NPT1/2 ソリッド構造

表 3 **HMP368** プローブの寸法

プローブのタイプ	プローブ長	調整範囲
標準	178 mm	120 mm
オプション	400 mm	340 mm

注 意	プローブを傷つけないように注意してください。プローブが傷ついているとヘッドがしっかり締まらなかったり、袋ナットが通りにくくなることがあります。

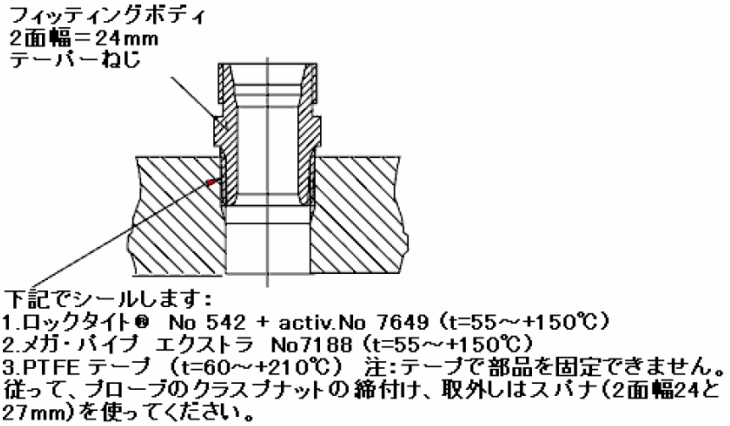


図 **14** フィッティングボディとプロセスのシーリング

袋ナットの締め付け

1. プローブの取り付け位置を適切な深さに調節します。
2. 袋ナットを手で締まるところまで締め付けます。
3. フィッティングボディと袋ナットの側面にマークを付けます。
4. レンチでさらにナットを 50° ～60°(1/6 回転)締め付けます。トルクレンチの場合は、ナットを最大 45 ± 5 Nm で締め付けます。

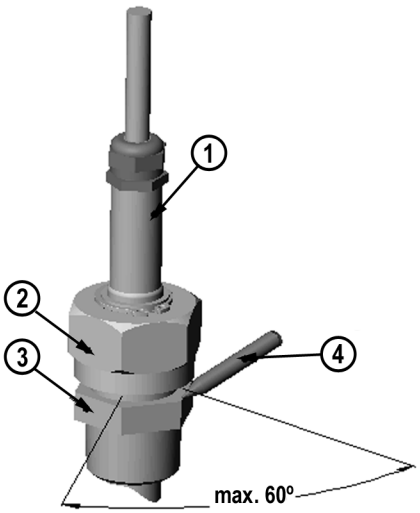


図 **15** 袋ナットの締め付け

以下は図 15 に対応しています。

1 = プローブ

2 = 袋ナット

3 = フィッティングボディ

4 = ペン

注 記	緩めにくくなるので、袋ナットは 60° 以上締め込まないでください。

ボールバルブを用いた取り付け

プローブを加圧プロセスあるいはパイプラインに接続する場合は、ボールバルブ取り付けキット（注文コード：BALLVALVE-1）の使用が適しています。ボールバルブセット、またはボール孔 ø14 mm 以上の孔と 1/2"ボールバルブアッセンブリーを使用してください。プローブ（ø12 mm）をプロセスパイプに取り付ける場合は、パイプ径は少なくとも 1 インチ（2.54 cm）以上が必要です。センサヘッドを加圧されたプ

ロセス(10 バール以上)またはパイプラインに押し込む場合は、付属の押し込み工具をご使用下さい。

注 記	プロセス内の圧力が 10 バール以下の場合は、ボールバルブアッセンブリーを用いてプローブをプロセスに取り付けることができます。この方法では、プローブの脱着に際してプロセスを停止する必要がありません。プローブを取り外す前にプロセスを停止する場合は、プロセス圧力を最大 20 バールまで高くすることができます。

注 記	温度に影響される項目を測定する場合は、測定場所の温度がプロセスの温度と等しいことを確認してください。温度差があると湿度の測定値が不正確になります。

1. プロセス圧力が 10 バール以上の場合は、プロセスを停止してください。それ以下の圧力ではプロセスを停止する必要はありません。
2. 以下の図に従って取り付けを行ってください。センサヘッドがプロセスの流れを直角に横切るように取り付けてください。

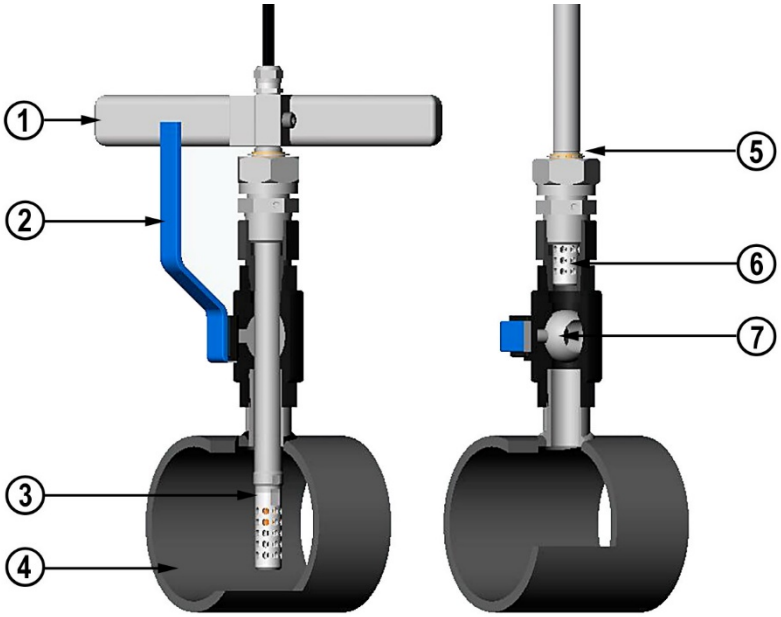


図 16　　ボールバルブアッセンブリーを用いた取り付け

以下の番号は図 16 に対応しています。

1　=　押し込み工具（プレスハンドル）

2　=　ボールバルブのハンドル

3　=　センサヘッド

4　=　プロセスチャンバー/パイプライン

5　=　プローブにつけられた溝は調整範囲上限を示します

6　=　フィルター

7　=　ボールバルブのボール

図中⑤の溝が直接見えない場合はバルブを閉じてはいけません。BALLVALVE-1 のボールバルブアッセンブリーを用いてプローブを取り付ける場合は、プローブ脱着のためにプロセスを停止する必要はありません。

1. ボールバルブを閉じてプローブを取り付けます。袋ナットを手で締めます。
2. ボールバルブを開きます。

3. ボールバルブを通してプローブをプロセスに押し込みます。圧力が高い場合は、押し込み工具を使用してください。フィルター部まで完全にプロセスの流れの中に入るように、センサヘッドは深く押し込んでください。
4. 袋ナットをさらに 50 ～60º 締め込みます。

電気的接続

電気ケーブル接続、接地、電源絶縁、バリア接続に関しては、各国、地域の規制をご参照ください。

変換器を危険場所で使用する場合は、必ずバリアを使用してください。

注 記	危険な環境では、変換器は必ずバリアを通して接続してください。

警 告	危険区域では、電気的作業を行う前に、必ず変換器の電源メインスイッチをオフにしてください。

1. 変換器のカバーを開き、変換器ベース部の保護カバーを取り外します。
2. ケーブルグランドを通して電源ケーブルを導入します。22 ページの図 7 をご覧ください。
3. 電圧のかかっていない電源ケーブルをコネクターに接続します。Ch 1 (湿度)と Ch 2 (温度)です。両方のチャンネルには、それぞれ独立した電源供給が必要です。
4. 保護カバーを元の位置に戻します。変換器の **ON/OFF** スイッチをオンにします。
5. カバーを閉めます。変換器は直ちに使用可能です。

注 記	標準は Ch 1 出力のため、Ch 2 だけに接続しても変換器は作動しません。(Ch 2 は変換器を動作させる電子回路から光学的に絶縁されています)

危険区域で変換器を使用する場合、電源絶縁器またはバリア使用が不可欠です。以下のバリアをヴァイサラから提供できます。ツェナーバリア MTL787S+ および絶縁バリア MTL5541/5544 です。危険区域における設置の接続例と詳細情報は、39 ページの「接続の例」の項で説明されています。

危険区域での設置

米国およびカナダの要件

米国 (FM): 本質安全使用のための配線は、92 ページの付録 B、本質安全操作の配線、FM に示されています。

カナダ (CSA): 94 ページの付録 C、本質安全操作の配線に示されています。

日本での危険場所設置の要件

＊ 本質安全防爆に関する工事及び規則は工場電機設備防爆指針

（国際規格に整合した技術指針 2008）その他の関連指針とガイドに準拠ください。特別危険箇所（従来の 0 種、Zone 0 に相当）

HMT360 は、ガスグループⅡC, Ex ia で本質安全防爆認定を受けた電源絶縁付の装置に接続して設置しなければなりません。

注　記	2つのアナログ出力を両方使う場合、チャンネル 1 (-) とチャンネル 2 (-) は短絡する必要があります（42 ページの図 19 をご覧ください）。

警　告	アルミ合金の変換器収納容器に衝撃や摩擦を与えないでください。衝撃や摩擦で花火が発生し、火災が生じる可能性があります。

第一・二類危険個所

（従来の一・二種、Zone 1・Zone 2 に相当）

HMT360 は、ガスグループ II C, Ex ia で本質安全防爆認定を受けたツエナーバリア 又は絶縁バリア（本安連機器）に接続して設置しなければなりません。

注 記	絶縁バリアを用いて2つのアナログ出力を両方使う場合、チャンネル 1 (-) とチャンネル 2 (-) は短絡する必要があります（42 ページの図 19 をご覧ください）。

39 ページの図 17 と 40 ページの図 18 は、絶縁バリアとツェナーバリアのそれぞれの接続を表しています（チャンネル 1 のみ接続）。

バリアへのケーブル最大抵抗の演算

HMT360 の一般仕様:

供給電圧	U_{in} = 24 V (12～35 V)
最大電流	I_{out} = 20 mA
HMT360 の最低使用電圧	U_{min} = 12 V (シリアルポートで 15 V)

MTL ツエナバリア 787S＋（仕様書からの値):

定格使用電圧	$U_N \leqq 25.5$ V
変換器供給電圧	$U_S \leqq U_N - 8.16$ V

バリアから変換器までの最大ケーブル長を演算:

ケーブル抵抗値 (例として)	R_{cable} = 0.085 Ω/m/芯線 (2 × 0.085 Ω/m/一対)

使用電圧が 24 V であると仮定した場合、コントローラー接続抵抗とケーブルの最大許容電圧降下 U_{drop} は:

$U_{drop} = U_S - U_{min}$

$U_{drop} = 15.84\ V - 12\ V = 3.84\ V$

$I_{out} = 20\ mA$

ケーブルの全抵抗値 $R_{cabletot}$ は、ケーブル抵抗値 R_{cable} にケーブルの最大全長 l_{max} をかけたもの

$R_{cabletot} = R_{cable} \times l_{max}$

ここでコントローラー接続抵抗Rc を 100 Ω とすると次式が導かれます。

$U_{drop} = (R_{cabletot} + Rc) \times I_{out}$

$3.84 = (2 \times 0.085\ \Omega/m \times l_{max} + 100\ \Omega) \times 20\ mA$

$l_{max} = 541$ m、最大ケーブル長

注 記	もっと長いケーブルが必要な場合は、絶縁バリアの使用をお奨めします。

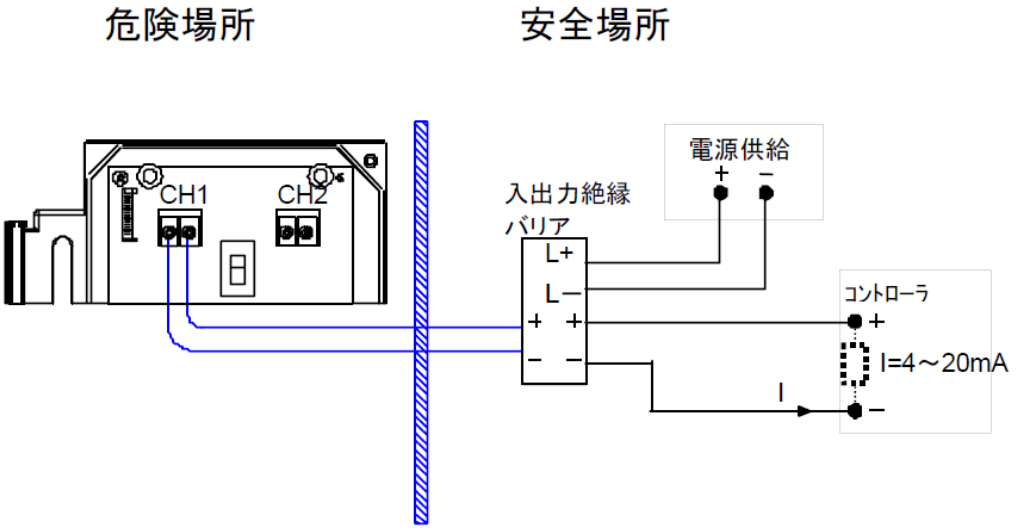
本器の本質安全防爆電気的仕様

品名:	湿・温度変換器　　型式の名称　HMT3603A22BCA1A3BD5A10
防爆記号:	Ex ia IIC T4 X
	Ui = 28V、Ii = 100mA、Pi = 700mW、Ci = 0.001 μF
	Li =無視できる値　周囲温度: −40℃ ～＋60℃
製造者:	Vaisala Oyj (Made in Finland)
注意:	1. 取扱説明書を参照すること
	2. 改造及び修理を行わないこと
	3. 工場防爆電気設備防爆指針に従い使用すること
警告:	1. 静電気帯電の危険有り－ 取扱説明書を見ること 2. アルミ合金製の変換器収納容器に衝撃又は摩擦を与えない、発火の危険有り－ 取扱説明書を見ること

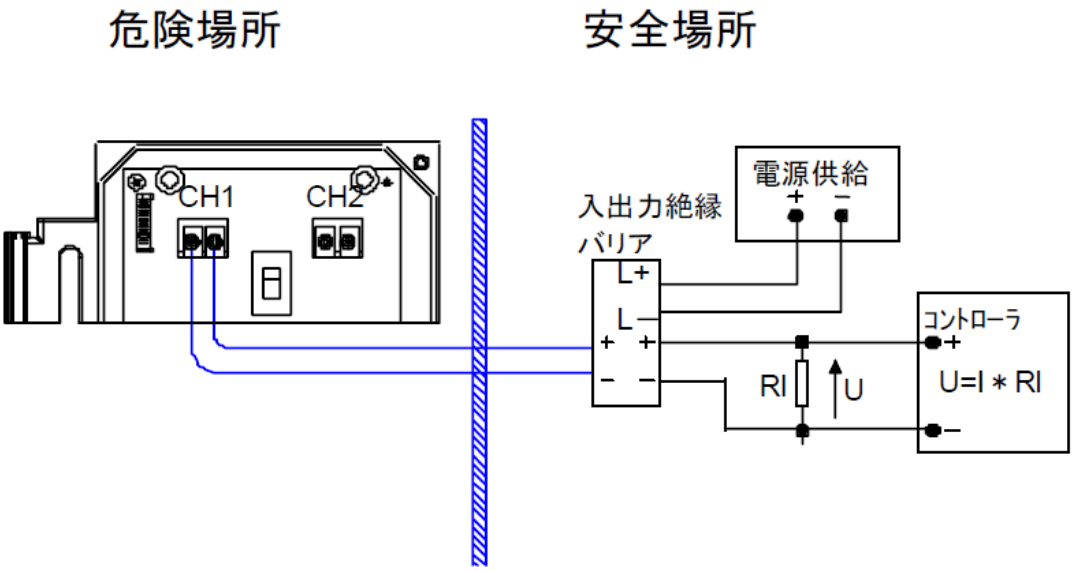
本器の本質安全防爆で要求される耐電圧性能

- ■ 本安回路と接地される本器のフレーム又は金属部分との間：500Vac 耐電圧試験に適合
- ■ 本器の本安回路と非本安回路間：1500Vac 耐電圧試験に適合

HMT360 に絶縁バリアを接続



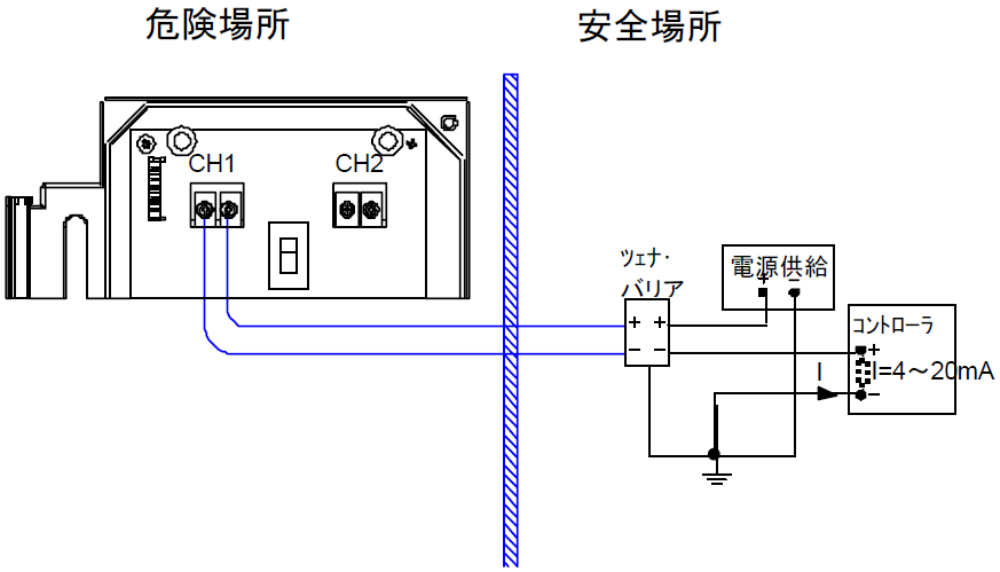
a)電流信号コントローラ



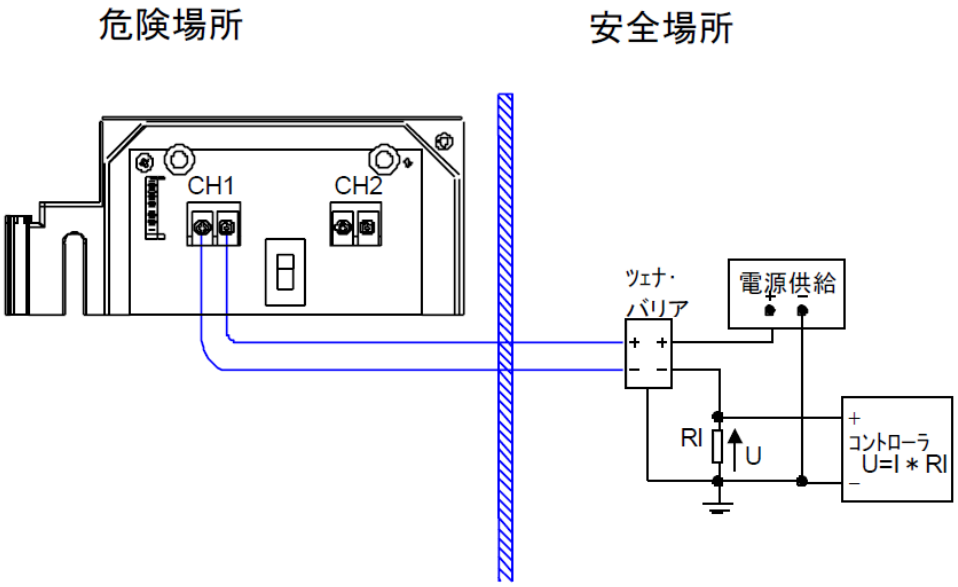
b) 電圧信号コントローラ

図 17 絶縁バリアに接続した HMT360

HMT360 にツェナーバリアを接続



a)電流信号コントローラ



b)電圧信号コントローラ

図 18　　ツェナーバリアに接続した HMT360

接続の例

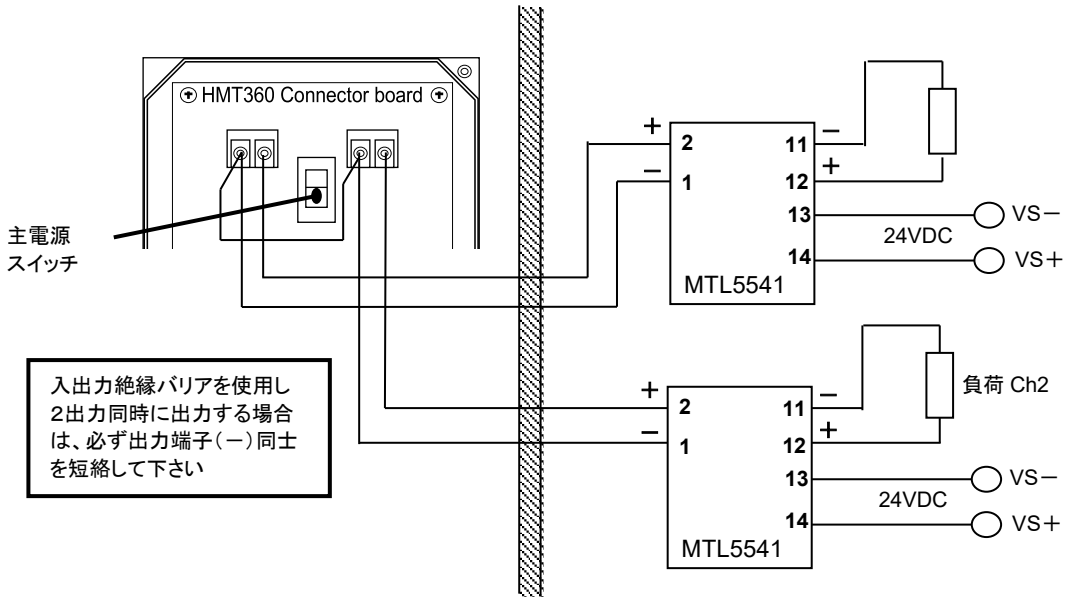


図 19　**MTL5541**（入出力絶縁バリア）　型式検定合格番号第 **TC19435** 号

安全定格：U_i＝28V、I_i＝100mA、W_i＝700mW、C_i＝1nF、L_i＝0。

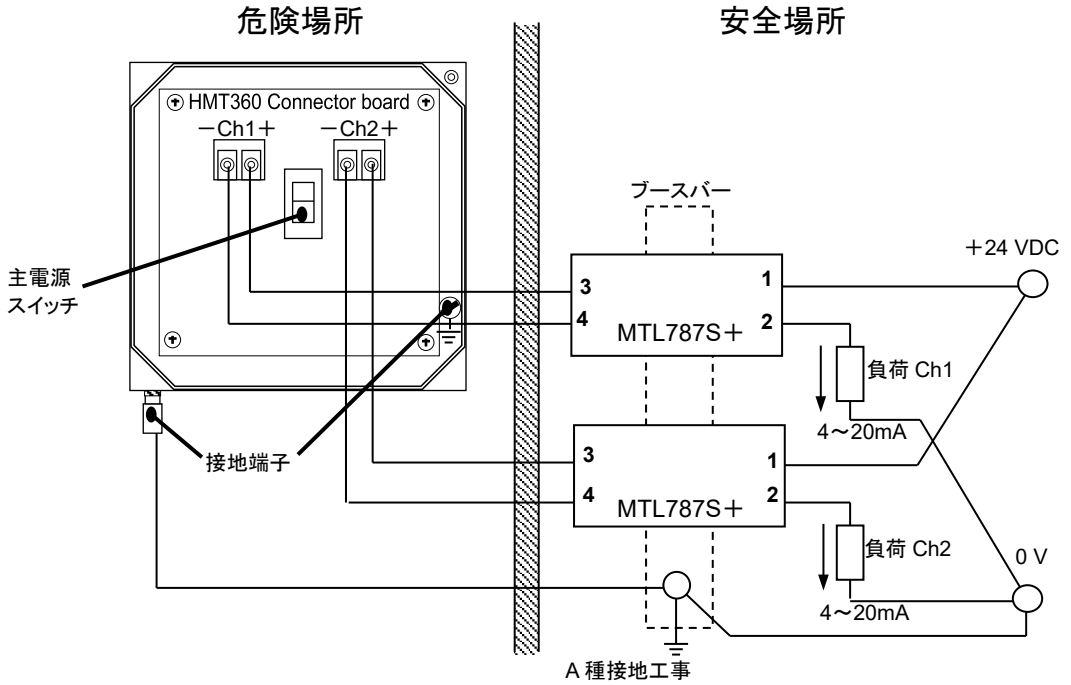


図 20　**MTL787S**＋（ツェナバリア）　型式検定合格番号第 TC**16540** 号

使用最大電圧：DC25.5V　ヒューズ定格：DC50mA

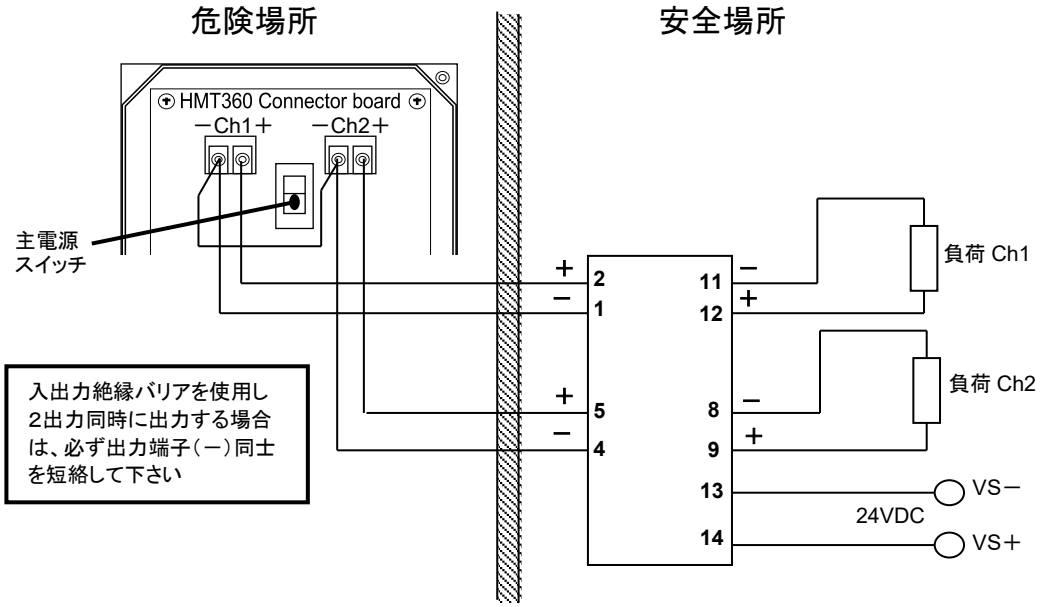


図 21　　MTL5544（入出力絶縁バリア）　　型式検定合格番号第 TC19435 号

安全定格：U_i＝28V、I_i＝100mA、W_i＝700mW、C_i＝1nF、L_i＝0。

接 地

変換器を接地する場合、電気設備技術基準の要件に準拠して下さい。変換器又はバリアを接地する際は少なくとも 4 mm^2 の接地ケーブルを使用します。バリアとシステムの接地間の抵抗許容値は 1 Ω 以下であることにご注意下さい。図 22 に示す変換器内側または外側にある接地用の端子をお使い下さい。

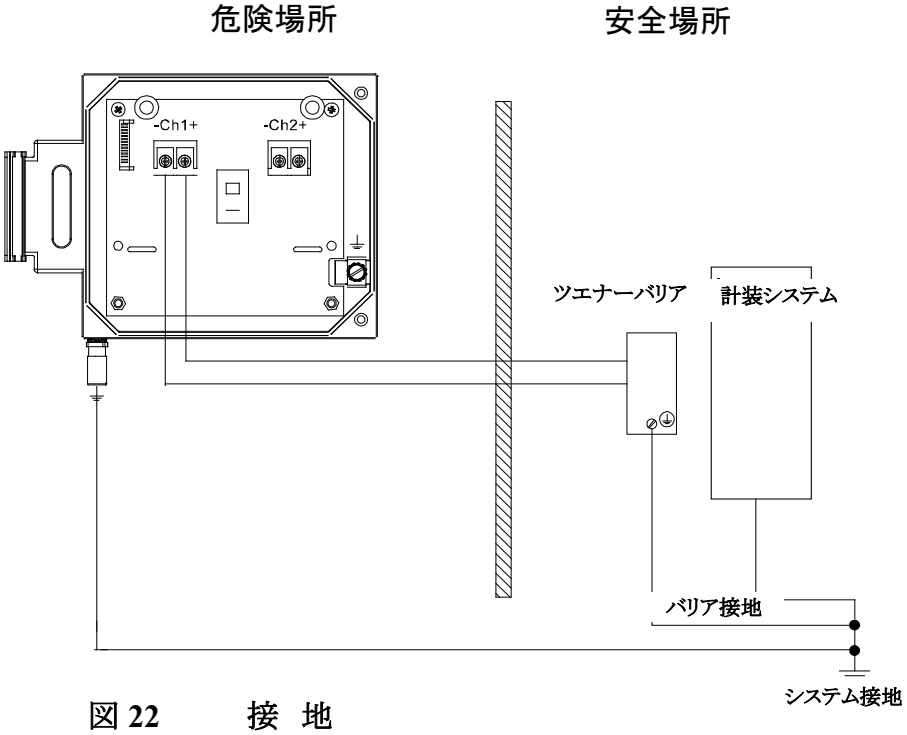


図 22 接 地

第 4 章
操　作

本章では本製品を操作するのに必要な事項について説明します。

ローカル・インターフェース

HMT360 変換器のカバー前面に 4 つのプッシュキーがあります。注文時にディスプレイ付きのオプションが選択できます。ディスプレイ/キーパッドのコマンド（47 ページの**ディスプレイ/キーパッドのコマンド**をご覧ください）を使って出力のスケーリングおよび演算項目の選択ができます（変換器に演算出力オプションが含まれている場合）。ディスプレイに測定値、演算値が表示されます。

キーパッドのプッシュキーには（左から右に）**C**、▲（**Up**）、▼（**Dn**）、**E** と表示されています（45 ページの図 23 をご覧ください）：

警　告	アルミ合金の変換器収納容器に衝撃や摩擦を与えないでください。衝撃や摩擦で花火が発生し、火災が生じる可能性があります。

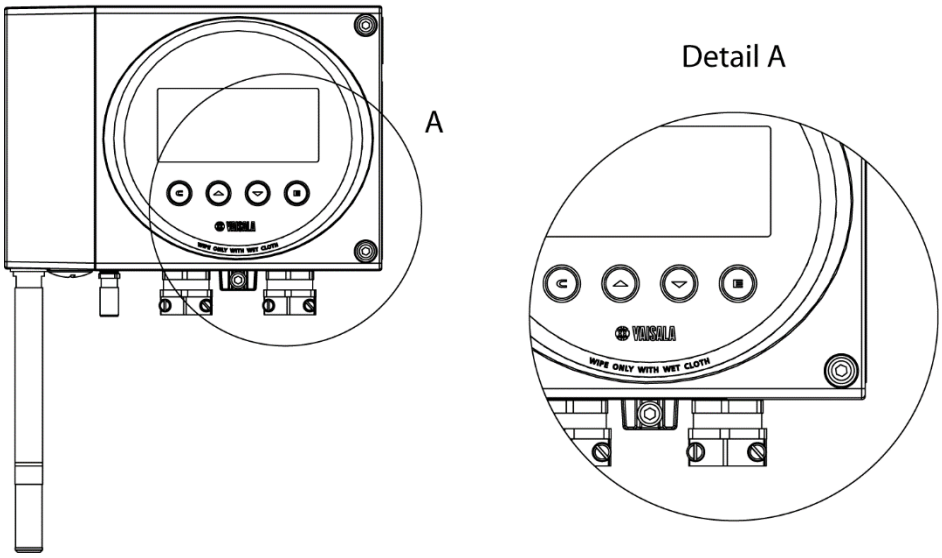


図 **23** ローカル・ディスプレイ/キーパッド・インターフェース

電源のオン/オフ

変換器のカバーを開いて内部電源スイッチを **ON** 位置（上方）にします。63 ページの図 25 をご覧ください。

ディスプレイ付きの HMT360

スイッチをオンにすると測定値がディスプレイに表示されます。アナログ出力信号はシステムまたは負荷抵抗器で読み取れます。

警 告	静電放電を防止してください。ディスプレイを拭くときは必ず湿った布をお使いください。

ディスプレイなしの HMT360

ディスプレイなしの変換器の場合は、変換器カバー上の赤色 LED で校正時やエラー時の様々な状態を示します。正常作動時には点灯しません。LED が点灯して校正またはテスト用のディップスイッチがすべて利かなくなった場合は、内部エラーを示します。

校正時の LED は下記を示します:

- LED 点滅 ＝ドライ側（オフセット）の校正
- LED 点灯 ＝ ウェット側（ゲイン）の校正

注　記	校正が終了してもディップスイッチ設定が元に戻っていない場合は、LED は点滅を続けます。

ディップスイッチの機能

下表は保護ボードにも印刷されています：

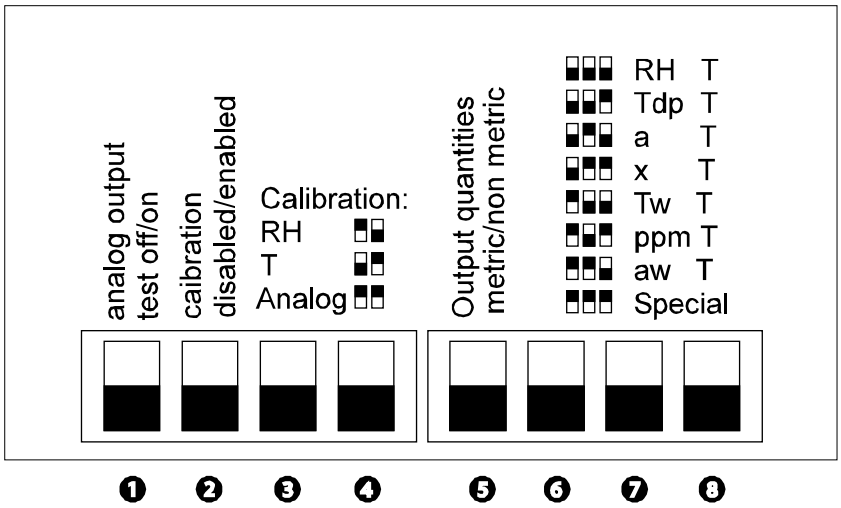


図 24　　ディップスイッチの機能

1: Analog output test on/off（アナログ出力テストのオン/オフ）

このスイッチをオン位置（上）にすると、カバー上のキー▲（**Up**）、▼（**Dn**）を押して出力を強制的に 4 mA、12 mA、20 mA にできます。スイッチを下げると出力は通常のモードに戻ります。

2: Calibration Disabled/Enabled（校正のオン/オフ）

EEPROM は書き込み禁止になっています。このスイッチをオフ位置（下）にすると、校正またはスケーリングが一切できなくなります。

注　記	このスイッチは、変換器の通常使用時には、常にオフ位置にしておいてください。

3、4: Calibration rh, t, analog（相対湿度、温度、アナログ校正）

この 2 つのスイッチを組み合わせると、マルチメーターまたは変換器ディスプレイを使って、相対湿度、温度、アナログ出力の校正を実施できます。保護カバーに印刷されている表に従ってディップスイッチを所定の位置にしてください。

5: Output quantities（出力単位）

出力単位をメートル法（下）か、非メートル法かを決めます。

6、7、8: Select output quantities（出力項目の選択）

右側の 3 つのディップスイッチを使って、保護カバーに印刷されている表に従った出力項目が選択できます。ご注文時に指定いただいた項目のみ選択できることにご注意ください。特殊オプションがあれば、注文した項目をそれぞれのチャンネルに設定できます。

注 記	アナログ出力テストや校正実行後は、ディップスイッチの設定を必ず元に戻してください。

ディスプレイ/キーパッドのコマンド

注 記	校正および調整用のディスプレイ/キーパッドのコマンドは別途 62 ページの第 6 章に説明があります。

圧力補正の設定

混合比および湿球の演算補正のために、変換器に圧力を入力設定できます。

圧力設定を変更するには、変換器内部の **Calibration Enabled/Disabled**（校正オン/オフ）ディップスイッチを**オン**（上）にします。ディスプレイカバー上の **C** キーを押すと、ディスプレイに SCAL と表示されます。そして下図の表示が現れるまでキー**E** を押し続けます（数値は常に現在の設定を示します。この例では 1.0 です）:

キー▲(**Up**)、▼(**Dn**)を使って圧力の値を調整します。E キーで承認します。ディップスイッチをオフ位置(下)に戻します。

58 ページの表 5 圧力換算表をご覧ください。

出力項目の選択

ディスプレイ表示の上段

表示項目を変更する場合は、変換器の **Calibration Enabled/Disabled**(校正オン/オフ)ディップスイッチをオン位置(上)にします。ディスプレイカバーの▲(**Up**)キーを使って必要な項目を選択し、E キーを押して承認します。ディップスイッチをオフ位置(下)に戻します。

文字	項目	略号	適用	メートル法単位	非メートル法単位
0	相対湿度	RH	A, D	%RH	%RH
1	温度	T	A, D, F, H	°C	°F
2	露点温度	Td	D	°C	°F
3	絶対湿度	a	D	g/m^3	gr/ft^3
4	混合比	x	D	g/kg	gr/lb
5	湿球温度	Tw	D	°C	°F
6	水分質量濃度	ppmw	H	ppm_w	ppm_w
7	水分活性	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	飽和相対湿度	RS	H	%RS	%RS
9	飽和温度	Ts	H	°C	°F

上表の適用欄の記号の意味:

A = HMT360 の標準仕様で利用可能

D = 演算オプション付きの HMT360 で利用可能

F = オイル内の湿度温度用 HMT360 変換器で利用可能

H = ジェット燃料内の湿度温度用 HMT360 変換器で利用可能

ディスプレイ表示の下段

output quantities metric/non metric（メートル法/非メートル法出力単位）ディップスイッチを使って、°C か°F の選択ができます。

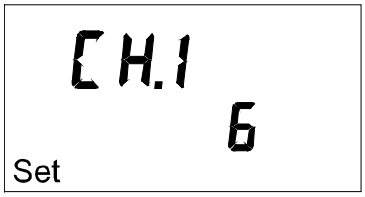
▼（**Dn**）キーを押して変換器の圧力設定をチェックすることができます。温度の指示に戻すには、▼（**Dn**）キーをもう一度押します。

アナログ出力の選択

チャンネル1と2のアナログ出力項目を選ぶことができます。

Calibration Enabled/Disabled（校正オン/オフ）のスイッチをオン（上）にし、3 つの出力選択ディップスイッチを special 位置（全部上）にします。

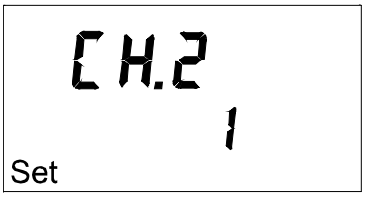
ディスプレイカバー上の C キーを押します。ディスプレイに SCAL と表示されます。下図の表示が現れるまで E キーを押し続けます。



この表示の 2 行目の数字は 48 ページの表の項目に対応します。

▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーを使ってチャンネル 1 の項目を選択し、E キーで選択を承認します。

同様にチャンネル 2 の項目を選ぶことができます。例えば:

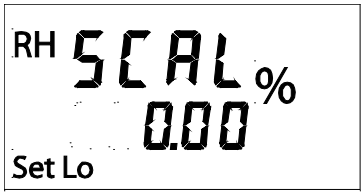


引き続き圧力設定を行うか、または C キーを押してディスプレイ・コマンドモードを終了します。

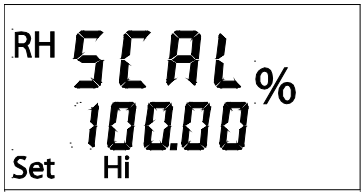
注　記	ディップスイッチ設定を忘れずに元に戻してください。

アナログ出力のスケーリング

変換器内部の **Calibration Enabled/Disabled**（校正オン/オフ）ディップスイッチを上（オン位置）にします。ディスプレイカバー上の C キーを押すと、下図のような文字が表示されます:



2 行目の数字は変換器メモリーに保存されているチャンネル 1 の低湿側の設定値を示しています。Set Lo（左下の文字）の表示が、低湿側設定値を変更できる状態であることを示しています。スケーリングは▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーで値を変更できます。E キーを押して値を承認すると、下記のような表示が現れます:



2 行目の数字はチャンネル 1 の高湿側の設定値をを示します。Set Hi（左下の文字）の表示が、高湿側設定値を変更できる状態であることを示しています。スケーリングは▲（**Up**）、▼（**Dn**）で値を変更できます。E キーを押して値を承認します。

2 つ目のチャンネルがある場合、ディスプレイ表示はチャンネル 2 のスケーリングメニューに移ります。上記と同様の方法でチャンネル 2 のアナログ出力スケーリングができます。

C キーを押してディスプレイコマンド・モードを終了するか、続けて出力項目の選択をします。このメニューは、出力選択ディップスイッチが最初から special 位置（全部上）になっている場合のみ、スケーリングメニューの後に自動的にスタートします。

注 記	ディップスイッチ設定を忘れずに元に戻してください。

シリアルインターフェース

警 告	シリアルインターフェースは危険区域では使わないでください。

シリアルインターフェースを使う校正およびテストは安全場所でのみ行なってください。接続には必ずシリアルインターフェース・ケーブル（注文コード：25905ZZ）を使ってください。ケーブルの一端を PC のシリアルポートに接続し、他端を変換器の電子回路部の RS232C マークのあるコネクターに接続します（24 ページの図 7 をご覧ください）。

注 記	シリアル通信を使うと電流消費が増加して約 7 mA となるため、変換器が 4 mA で作動できなくなります。したがってシリアル通信は、設定変更や安全な場所での変換器の校正のための一時的な使用に限定してください。シリアルポート使用時の最小供給電圧は 15VDC です。

注　記	変換器にはシリアルインターフェース検出器が内蔵されています。しかし、この標準を認識しない端末や PC のシリアルポートもあります（例えば、光アイソレータまたは RS232C 標準に合わないポート）。シリアルインターフェースを介して通信が不可能な場合は、変換器カバー上の▲（**Up**）と E キーを同時に押して強制起動を使います。この強制起動をオフにするには、この 2 つのキーをもう一度押すか変換器をリセットします。変換器に約 30 分間コマンドをなにも入力しなければ、変換器は自動的にシリアル通信を閉じます。

シリアル通信の設定

表 4　　シリアル通信の設定

パラメーター	数　値
ボー	2400
パリティ	なし
データビット	8
ストップビット	1

注　記	シリアル通信を使っているときは、電源とシリアルインターフェースを同じ場所に接地しないでください。非接地電源または携帯型シリアルインターフェース機器を使用してください。

コマンドの入力を始める前に、HMT360 と PC のシリアルポートが接続されていて、ターミナル設定がオープンとなっていることを確認してください。下記の説明にしたがって PC へコマンドをタイプ入力します。コマンド中の<cr>は、「Enter」キーを押すことを意味します。

アナログ出力の設定

ASEL アナログ出力の選択

ASEL [*xxxyyy*]<cr>

ここで

xxx = チャンネル 1 の項目

yyy = チャンネル 2 の項目

内部ディップスイッチ **Calibration Enabled/Disabled**（校正オン/オフ）をオン位置にしてからアナログ出力を選択し、選択が終わったらオフ位置に戻します。出力項目とその略号を下表に示します:

文字	項目	略号	適用	メートル法単位	非メートル法単位
0	相対湿度	RH	A, D	%RH	%RH
1	温度	T	A, D, F, H	°C	°F
2	露点温度	Td	D	°C	°F
3	絶対湿度	A	D	g/m^3	gr/ft^3
4	混合比	X	D	g/kg	gr/lb
5	湿球温度	Tw	D	°C	°F
6	水分質量濃度	Ppmw	H	ppm_w	ppm_w
7	水分活性	Aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	飽和相対湿度	RS	H	%RS	%RS
9	飽和温度	Ts	H	°C	°F

例:

```
>asel rh t<cr>

Ch1 RH lo : 0.00 %RH

Ch1 RH hi : 100.00 %RH

Ch2 T lo: -40.00 ’C

Ch2 T hi: 100.00 ’C

>
```

S アナログ出力のスケーリング

S*zzaa.abb.b*<cr>

ここで

zz = 項目(RH, T, Td, x, a, Tw, ppm, aw, RS, Ts)

aa.a = 下限値

bb.b= 上限値

内部ディップスイッチ **Calibration Enabled/Disabled**（校正オン/オフ）をオン位置にしてからアナログ出力のスケーリングをし、スケーリングが終わったらオフ位置に戻します。

例:

```
>srh 0 100<cr>

RH lo: 0.00 %RH

RH hi: 100.00 %RH

>
```

調整コマンド

内部ディップスイッチ **Calibration Enabled/Disabled**（校正オン/オフ）をオン位置にしてから調整し、調整が終わったらオフ位置に戻します。

CRH 相対湿度の調整

注 記	HMK15 等の校正器のマニュアルもお読みください。校正と調整の詳細については、校正器のマニュアルをご覧ください。

CRH<cr>

変換器は測定値を示し、基準値を聞いてきますので、低湿側と高湿側の各基準値を入力します。

例:

```
>crh<cr>
RH  :  1.82    1. ref ? 0<cr>
 Press any key when ready ...<cr>
RH  :  74.222  2. ref ? 75<cr>
OK
>
```

OK は調整が完了したことを示します。

CT 温度調整

CT<cr>

変換器は測定値を示し、基準値を聞いてきますので、低温側と高温側の各基準値を入力します。

例:

```
>ct<cr>
T  :  0.811   1. ref ? 0.5<cr>
 Press any key when ready ...<cr>
T  :  99.122  2. ref ? 99.5<cr>
OK
>
```

OK は調整が完了したことを示します。1 点調整の場合は、2 番目の基準値については Enter 押すだけです。

出力コマンド

ITEST アナログ出力のテスト

注 記	ITEST コマンドを入力する前に RESET コマンドで変換器をリセットしてください。59 ページの **RESET 変換器のリセット**の項をご覧ください。

ITEST*aa.aaabb.bbb*<cr>

ここで

aa.aaa = チャンネル 1 に出力させる電流値 (mA)

bb.bbb = チャンネル 2 に出力させる電流値 (mA)

このコマンドで、それぞれのチャンネルの電流値および相当するデジタル-アナログ変換器の制御信号を出力します。

例:

```
>itest 8 12<cr>
 8.00000   403   12.00000   7DF
>itest<cr>
 7.00150   30A   11.35429   73E
>
```

設定した電流値は、指示値なしの ITEST コマンドを入力するか変換器をリセットするまで有効です。このコマンドにより必要な変換器出力が表示されます。

注 記	チャンネル 1 に低電流を出力する場合は、電流出力を読み取る際に RS232C ケーブルを外してください RS ポートを使うと電流消費が増加します。

SEND 測定値を 1 回出力する

SEND<cr>

このコマンドは測定値を 1 回だけ出力します。

R 測定値を連続出力する

R<cr>

コマンド R を使うと、変換器は測定値を連続出力します。

S 連続出力を停止する

S<cr>

連続出力はコマンド S で停止します。連続出力中に、このコマンドはエコーされません。

INTV 出力インターバルの設定

INTV*nxxx*<cr>

ここで

n = 1～255

xxx = S、MIN、H のいずれか

変換器が測定値を連続出力するときのインターバルを設定します。

出力間隔を 10 分に設定する例:

```
>intv 10 min<cr>
Output interval:   10 MIN
>
```

PRES 圧力補正の設定

PRES*aaaa.a*<cr>

ここで

aaaa.a = 圧力(bar_a)

内部ディップスイッチ **Calibration Enabled/Disabled**（校正オン/オフ）をオン位置にしてから圧力を設定し、設定が終わったらオフ位置に戻します。

例:

```
>pres 12<cr>
Pressure       :     12.0 bara
>
```

表 5　　圧力換算表

	元の単位	hPa/mbar	mmHg/Torr	inHg	atm	bar	psi
換算後の単位	hPa/mbar	1	1.333224	33.86388	1013.25	1000	68.94757
	mmHg/Torr	0.7500617	1	25.40000	760	750.0617	51.71493
	inHg	0.02952999	0.03937008	1	29.921	29.52999	2.036021
	atm	0.00098692	0.00131597	0.033422	1	0.98692	0.068046
	bar	0.001	0.001333224	0.03386388	1.01325	1	0.06894757
	psi	0.01450377	0.01933678	0.4911541	14.6962	14.50377	1

例:

29.9213 inHg = 29.9213 × 33.86388 = 1013.25 hPa / mbar

注　記	mmHg および inHg からの換算は 0 ℃で定義しています。

FILT 出力のフィルタリング

FILT*a.aaa*<cr>

ここで

a.aaa =　0.1～1

1　=　フィルタリングなし

0.5 =　最新の 2 測定値の平均

0.1 =　ca. 16 測定値の平均

このコマンドは測定結果のフィルタリングを設定します。

例:

```
>filt 1<cr>
Filter          :  1.0000
>filt 0.5<cr>
Filter          :  0.5000
>filt 0.1<cr>
Filter          :  0.1000
>
```

変換器をリセットする

RESET 変換器のリセット

RESET<cr>

このコマンドは機器をリセットします。

第 5 章
高圧時の測定

本章では、通常の気圧よりも高い条件下での測定に関する重要な情報を説明します。

HMP364 および HMP368 プローブは高圧下での湿度測定用に設計されています。最大使用圧力はプローブにより下のように異なります。

HMP364: 0～100 バール (10 MPa)、加圧室および加圧プロセス用。プローブにはナット、取り付けネジ、シール用ワッシャーが付属。

HMP368: 0～40 バール(4 MPa)、加圧パイプライン用。ボールバルブセットが使用可能。

露点測定の精度は、測定槽内の圧力の影響を受けます。サンプリングセル内の実際の圧力は、シリアルラインコマンド **PRES**（57 ページの **PRES** 圧力補正の設定の項をご覧ください）使用またはキーパッドコマンド（47 ページの圧力補正の設定の項をご覧ください）を使って変換器に設定する必要があります。

圧力調整器の推奨

プローブの最大使用圧力を超える加圧プロセスのサンプリングをする場合は、測定圧力を使用圧力範囲内に調整する必要があります。急激な圧力変動を防止するために、測定チャンバーの手前で圧力調整器を使用することを推奨します。

このページは空白とします。

第 6 章
校正と調整

本章では、本製品の校正および調整方法について説明します

本取扱説明書では「校正」という用語は、機器の指示値を基準値と比較することを意味します。「調整」は機器の指示値を基準値に合わせて変更することを意味します。

校正間隔

HMT360 は工場出荷時に校正されています。標準的な校正間隔は 1 年です。使用環境によっては、初回の校正を早い時期に実施にすることをお勧めします。

メーカーでの校正と調整

変換器（またはプローブのみ）をヴァイサラのサービスセンターに送って校正および調整をお申し付けください。73 ページのヴァイサラサービスセンターをご覧ください。

ユーザー校正と調整

キーボードまたはシリアルコマンドを使って校正、調整をすることができます。HMT360 の調整には以下の機器、設備が必要です:

- 校正するチャンネル用の電源（直流 12～24 ボルト）
- ディスプレイなしの HMT360 用にはマルチメーター
- 校正用基準

まず、校正、調整を実施するために変換器を取り外して、安全な地域で電子回路ユニットを変換器本体から取り外します。次に、電源と

マルチメーターを下記の説明に従って電子回路ユニットに接続します。

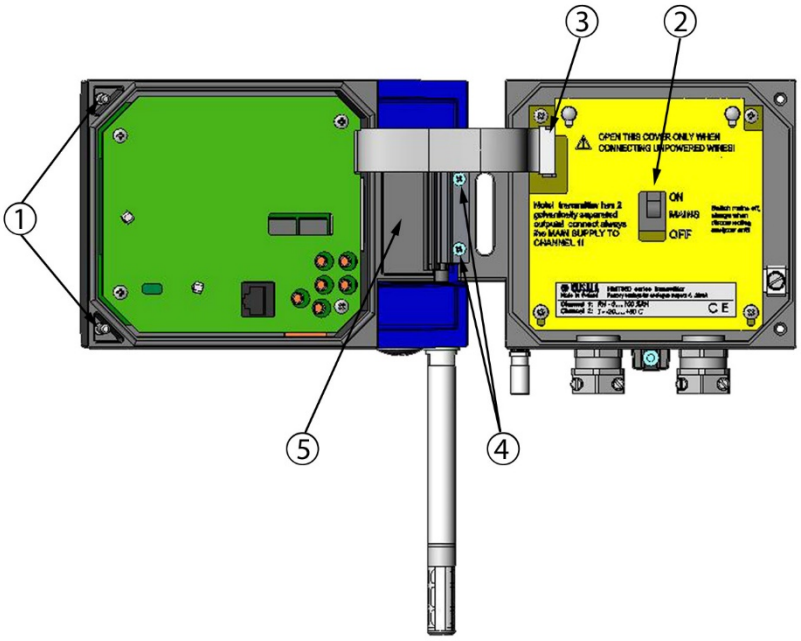


図 **25** 電子回路ユニットとプローブを取り外す

電子回路ユニットの取り外し

1. ①のネジを外し、カバーを開きます。
2. ②の **ON/OFF** スイッチをオフにします。
3. 小型のマイナスドライバー等を使って③のケーブルコネクターを注意深く持ち上げて外します。
4. ヒンジサポートを押さえながらネジ 2 本を外します。ヒンジサポートを外します。
5. 電子ユニットを僅かに上に動かしてヒンジから外します。変換器本体はケーブルを接続したまま元の位置に残します。電子ユニットを元の位置に戻すときは、上のヒンジを最初に取り付けます。忘れずにヒンジサポートを取り付けてください。

接 続

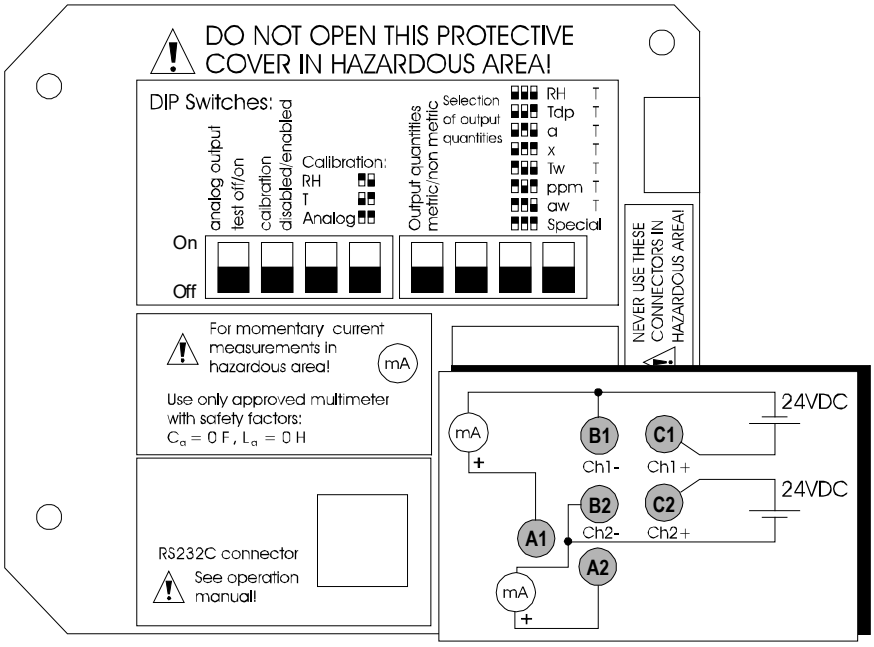


図 **26** 校正用の電源とマルチメーターの取り付け

1. 電源（直流 12～24 ボルト、シリアルポートの最低供給電圧は直流 15 ボルト）を端子 B1 (-)と C1 (+) (Ch1+) にバナナプラグで接続します。図 26 をご覧ください。
2. マルチメーターを電源と直列に、B1 (-) 、A1 (+) に接続します。
3. チャンネル 2 を使用の場合は端子 B2 (-) と C2 (+) に同じ手順で電源を接続します。両チャンネルを同時に校正する場合は、互いに絶縁されている別電源を使ってください。

これで、本章の説明に従って、湿度と温度あるいはアナログ出力の校正または確認ができます。

本章の説明に従って、露点と温度あるいはアナログ出力の校正または確認ができます。

危険区域で電流測定が必要な場合は、マルチメーターを端子 A1/A2 (+) と B1/B2 (-)に接続します。必ず防爆承認されたマルチメーターを使ってください。

警　告	電源コネクター(C1 および C2)は危険区域では<u>絶対に使用しない</u>でください。危険区域での校正と調整には、防爆承認されたマルチメーター（保護カバーに印刷されている安全基準を満たしているもの）だけを使ってください。

電流値と出力値の対応

ディスプレイなしの HMT360 を使う場合は、校正と調整はマルチメーターを使って行ないます。下式を使って基準出力に対応する電流値を計算します。

$$I = 4\ \text{mA} + 16\ \text{mA} \cdot \frac{Q_{\text{ref}} - Q_{\text{min}}}{Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}}}$$

ここで

Q_{ref} = 校正項目の基準値

Q_{min} = 4 mA に対応する値

Q_{max} = 20 mA に対応する値

例1:

相対湿度スケーリング 0～100 %RH、基準値 11.3 %RH:

$$I = 4\ \text{mA} + 16\ \text{mA} \cdot \frac{11.3\ \%\text{RH} - 0\ \%\text{RH}}{100\ \%\text{RH} - 0\ \%\text{RH}} = 5.808\ \text{mA}$$

例 2:

温度スケーリング-40～+120 °C、基準値 22.3 °C:

$$I = 4\ \text{mA} + 16\ \text{mA} \cdot \frac{22.3^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}}{120^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}} = 10.230\ \text{mA}$$

相対湿度の調整

メモリー基準値による 2 点調整（ディスプレイ付き HMT360 のみ）

ディスプレイ付きの HMT360 では変換器にメモリーされた飽和塩溶液の基準値を用いて調整を実施する方法です。HMT360 に基準値を入力する必要はありません。変換器は自身が測定した温度とメモリーに保存されている湿度の基準値を用います。

- 内部の校正ディップスイッチ 2（校正オン/オフ）をオンの位置にセットして、スイッチ 3 と 4 を使って RH 校正を選択します（46 ページの**ディップスイッチの機能**をご覧ください）。
- フィルターを外してプローブヘッドを湿度校正器の LiCl 飽和塩槽の測定穴に挿入して、E キーを押します。（もしも窒素ガスで湿度低湿側を校正する場合は、▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーを使って 0.1 を選択して、E キーを押します）
- 変換器は測定値が安定すると（10～15 分）、自動的に補正値を保存します。
- 次にプローブヘッドを湿度校正器内の NaCl 塩槽の測定穴に挿入します。E キーを押して確認します。（あるいは▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーを使って K_2SO_4 値を選択することもできます）
- 変換器はプロセスが安定すると（10～15 分）、自動的に補正値を保存します。そして調整が完了すると Cal Pass と表示されます。

注　記	忘れずにディップスイッチ設定を元に戻してください。

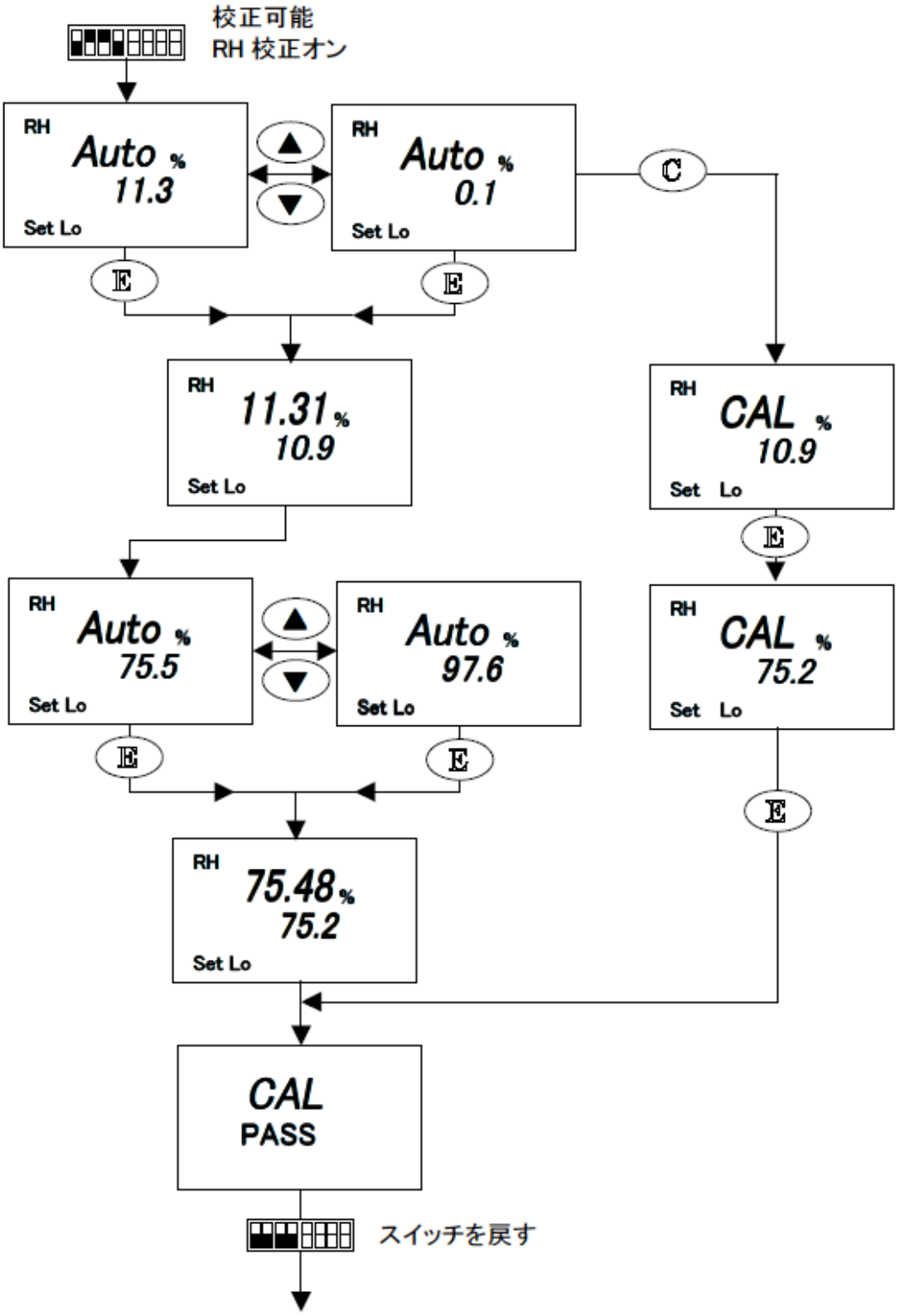


図 27 メモリー基準値による調整手順

マニュアル操作による調整

低湿側（オフセット）の 1 点調整

注　記	シリアルコマンドを使う場合は、54 ページの**調整コマンド**の項をご覧ください。

- プローブのフィルターを取り外して湿度校正器の低湿側基準槽（例えば LiCl: 11 %RH）の測定穴に挿入します。
- 校正ディップスイッチをオン（上方）の位置にして、スイッチ 3 と 4 を使って RH 校正を選択します（46 ページの**ディップスイッチの機能**をご覧ください）。
- キーC を押して「メモリー基準値による 2 点校正調整」の手順をスキップします。変換器が測定した湿度指示値がディスプレイに表示され、左下に Set Lo と表示が出ます。ディスプレイなしの HMT360 では E キーを押します。変換器の LED が点滅します。
- 測定値が安定するまで少なくとも 10～15 分待ちます。安定具合はマルチメーター、または変換器のディスプレイで確認します。
- ▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーを使ってディスプレイの指示値、またはマルチメーターの指示値が基準値と同じ値になるまで調整します（マルチメーターを使う場合は、65 ページの**電流値と出力値の対応**式を使って基準湿度に対応する電流値を算出します）。E キーを押して低湿側の調整を終了します。
- 1 点調整で十分であれば、E キーをもう一回押す調整が完了します。ディップスイッチの設定を元に戻します。校正ディップスイッチをオフの位置（下方）にします。続けて高湿側の調整を行なう場合は次項の説明に従ってください。

低湿、高湿の 2 点調整

- 低湿側の調整を終了後、プローブヘッドを湿度校正器の NaCl (75 %RH)塩槽の測定穴に挿入します。低湿側と高湿側の湿度基準の差は 30 %RH 以上必要です。

注　記	シリアルコマンドを使う場合は、54 ページの**調整コマンド**の項をご覧ください。

- 変換器が測定した指示値はディスプレイに表示され、同時に左下に Set Hi と表示が出ます。変換器にディスプレイがない場合は、LED が点滅します。
- センサが安定するまで少なくとも 10～15 分待ちます。変換器のディスプレイまたはマルチメーターで安定状況を確認します。
- ▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーを押して、基準値と同じ値になるまで、ディスプレイの指示値またはマルチメーターの指示値を調整します。（マルチメーターを使う場合は、65 ページの計算式を使って基準湿度値に相応する電流値を計算します） E キーを押しと調整が完了します。
- ディップスイッチ設定を元に戻します。校正でディップスイッチをオフ位置（下方）にします。

1 点温度調整

注　記	温度調整には高品質の標準をお使いください。

注　記	シリアルコマンドを使う場合は、54 ページの**調整コマンド**の項をご覧ください。

- 校正ディップスイッチ（校正オン/オフ）をオン位置にして、スイッチ 3 と 4 を使って T 校正を選択します（46 ページの**ディップスイッチの機能**をご覧ください）。
- 変換器の測定値はディスプレイに表示され、同時に左下に Set Lo と表示が出ます。変換器にディスプレイがない場合は、LED が点滅します。
- 測定値が安定するまで待ちます。マルチメーターまたは変換器ディスプレイを使って安定状況を確認します。
- ▲（**Up**）、▼（**Dn**）キーを押して基準値と同じ値になるまで、ディスプレイの指示値またはマルチメーターの指示値を調整します。（マ

ルチメーターを使う場合は、65 ページの計算式を使って基準湿度値に相応する電流値を計算します） E キーを 2 度押すと 1 点調整が完了します。

ACAL アナログ出力の校正

ACAL<cr>

HMT360 の出力をマルチメーターに接続します。**ACAL** コマンドを入力します。

1. シリアルケーブルを変換器から外して、Ch 1 (I1)のマルチメーターの値を読み取ります。
2. シリアルケーブルを再接続します。読み取ったマルチメーターの値を入力して Enter を押します。
3. 引き続き同様に高い方の電流指示値をマルチメーターで読み取り、入力して Enter を押します。

例:

```
>acal<cr>
 Ch1 I1 ( mA  )  ? 4.846<cr>
 Ch1 I2 ( mA  )  ? 19.987<cr>
>
```

このページは空白とします。

第 7 章
メンテナンス

この章では基本的なメンテナンスに必要な情報を述べています。

定期的なチェックとクリーニング

変換器ハウジングとプローブ

警　告	静電気の放電を避けてください。ディスプレイの汚れを拭きとる場合は必ず湿らせた布をご使用下さい。.

変換器の電子回路ユニットは、プローブと同様に危険場所での取り外し、交換が可能です。詳細は 63 ページの**電子回路ユニットの取り外し**の項をご覧ください。

その他の修理、校正等はすべてヴァイサラのアフターセールスグループにて行います。ヴァイサラ、またはご購入いただいたヴァイサラ製品取扱店にご連絡ください。（73 ページの**ヴァイサラサービスセンター**の情報をご覧ください。）

修理校正品返送時のご案内

修理、校正が必要な場合、修理校正依頼書をご記入いただけると、速やかな作業の実施、および費用を最小限に抑えるために効果的です。依頼書を製品に添えてお送りください。(次ページを A4 サイズに拡大コピーしてお使いください)

できるだけ速やかに修理、校正を完了してお返しするために、故障状況の欄に以下の事柄をご記入いただけると幸いに存じます。

- 不具合の様子（何が動かない/おかしい）
- 使用環境（設置場所の温度/湿度/振動/周辺機器など）
- 不具合の発生時（月 日、すぐに/動作後しばらくして、定期的/不定期）
- 不具合が発生した状況
- 他にも同機種を使用の場合はそれらの様子（不具合は 1 台だけ/他にも同様の不具合）
- 不具合に気づいた時に行われた処置

梱包は輸送中の破損が起こらないように、十分なクッション材で囲み適切な大きさの箱に収めて、依頼書を同封してください。

返送は製品を購入されたヴァイサラ製品取扱店、またはヴァイサラのアフターセールスグループへお送りください。

ヴァイサラサービスセンター

サービスセンターは、フィンランド本社でトレーニングを受けたアフターセールスグループのスタッフによって運営されています。校正と調整、および修理とサービスパーツの供給を行っています。さらに追加のサービス業務として、認定書付き校正、メンテナンスの年間契約、校正の時期が近づいたらお知らせする校正リマインダープログラムなどをお奨めしています。詳細は下記へご連絡ください。

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

〒101-0051　東京都千代田区神田神保町 1-105
神保町三井ビルディング 16 階
アフターセールス直通 TEL：03-5259-5960, Fax：03-5259-5961
E-メール：japan.support@vaisala.com

年　　月　　日

修理・校正依頼書

修理校正品に同封願います。

ﾌﾘｶﾞﾅ			
貴社名			
ご住所	〒		
ご部署			
ご担当者名			
TEL		FAX	

ヴァイサラ製品お取扱店

会社名			
ご住所	〒		
ご担当者名			
TEL		FAX	

製品名:＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　製造番号:＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

故障状況:出来るだけ具体的にご記入下さい。

[　　]

ご依頼内容　□:校正のみ　□:修理及び校正

お見積り　□:不要　□:必要(着手は、ご同意後になります)

※サービス価格表にてお見積もり対応とさせていただきます。

校正の詳細(通常は調整及び調整後特性記述のみ)

追加事項　□:(1) 校正証明書(調整前、調整後)湿度 5 点,温度 1 点

□:(2) 校正証明書(標準器)及びトレーサビリティ体系図

(1),(2)を選定された場合

証明書欄の宛名 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿様

□:標準器成績書(無償)

□:特急オプション (1 週間以内の修理・校正)希望(有償)

送付先　返送は、製品を購入されたヴァイサラ製品お取扱店あるいは前記アフターセールスグループへ

このページは空白とします。

第 8 章
トラブル時の対応

本章では、一般的な問題、その推定原因と対策、窓口情報について説明します。

動作エラー

正常な動作中に発生する一般的なエラーは以下の通りです。

- アナログ出力電流が 4 mA 以下に低下する。
- ディスプレイに「ERROR」の表示されて、出力がなくなる。
- ディスプレイのなしの変換器の場合は、カバー上の LED が点灯し、出力がなくなる（校正中の場合はが校正が進まなくなる）

エラー時にお客様が可能な対処：

- センサが正しく接続されているかチェックする。
- 結露などでプローブに水分が付着していないかチェックする。水分がある場合はプローブを乾かす。

※ 危険区域での上記以外の取り扱いは、安全のため、専門の知識、資格をもったが必要です。

エラーが直らない場合は、ヴァイサラ社（次ページ）へお問い合わせください。修理のご依頼は 74 ページの**ヴァイサラサービスセンター**へお送りください。

アナログ出力のテスト

アナログ出力はディップスイッチ 1 を使ってテストできます。詳細は46 ページの**ディップスイッチの機能**をご覧ください。

技術サポート

技術的な質問はヴァイサラ株式会社へお問い合わせください。

ヴァイサラ株式会社

E メール: japan.support@vaisala.com

FAX: 03-5259-5961

第 9 章
技術情報

この章では製品の技術情報を記載しています。

性能

相対湿度

表 6　　相対湿度仕様

特　性	内容 / 数値
測定範囲	0 ... 100 %RH
精度 (非直線性、ヒステリシス、繰り返し性を含む)	
HUMICAP®180 付き +15 ～25 °C にて -20 ～ +40 °C にて -40 ～ +180 °C にて	標準用: ± 1 %RH (0～90 %RH) ± 1.7 %RH (90～100 %RH) ±(1.0 + 0.008 × 指示値) %RH ±(1.5 + 0.015 × 指示値) %RH
HUMICAP®180L2 付き -10 ～ +40 °C にて -40 ～+180 °C にて	化学的要件の厳しい環境用: ±(1.0 + 0.01 × 指示値) %RH ±(1.5 + 0.02 × 指示値) %RH
工場校正の不確かさ(+20 °C にて)	± 0.6 %RH (0～40 %RH) ± 1.0 %RH (40～97 %RH) (標準偏差±2 を限度として定義。小さな変化は許容。校正証明書を参照。)
応答時間 (90 %) 、+20 °C の静止空気中にて	PPS グリッド付き:8 秒、 PPS グリッド＋ステンレスネットフィルター付き:20 秒、 ステンレス焼結フィルター付き:40 秒

温度（+使用圧力範囲）

表 7 温度仕様

	使用範囲等
HMP361	-40～+60 °C
HMP363 80 °C	-40～+80 °C
HMP363 120 °C	-40～+120 °C
HMP364	-70～+180 °C, 0～10 MPa (0～100 バール)
HMP365	-70～+180 °C
HMP367	-70～+180 °C
HMP368	-70～+180 °C, 0～4 MPa (0～40 バール)
精度、+20 °C にて	± 0.2 °C
温度範囲内での精度	下記グラフ参照
センサ	Pt 1000 RTD 1/3 等級 B IEC 751

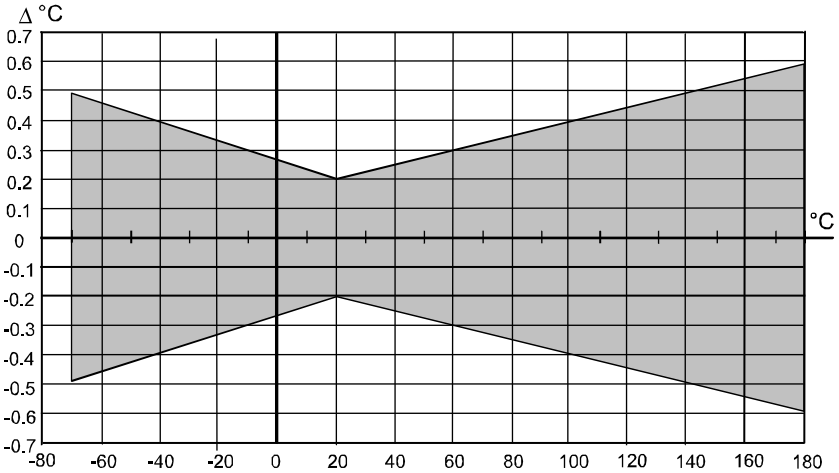


図 28 温度範囲における精度

ジェット燃料内の水分活性

表 8　　ジェット燃料仕様での水分活性

	測定範囲等
測定範囲	0～1 a_w、-40～+180 °C
高品質に校正された湿度標準に対して校正した場合に達し得る精度 飽和塩溶液 (ASTM E104-85)で校正された場合の精度	± 0.01 (0～0.9) ± 0.02 (0.9～1.0) ± 0.02 (0～0.9) ± 0.03 (0.9～1.0)
+20 °C における応答時間 (90 %)、静止オイル中（ステンレスフィルター付き)	10 分
湿度センサ	ヴァイサラ HUMICAP®
利用できる演算項目	飽和温度で水の相対湿度の質量比
含水量の精度	指示値の± 15 % 以内

HMP361 プローブの演算項目（代表的範囲）

表 9　　HMP361 の演算項目の仕様

項　目	測定範囲
露点	-40～+60 °C
混合比	0～160 g/kg d.a.
絶対湿度	0～160 g/m³
湿球温度	0～+60 °C

HMP363、HMP364、HMP365、HMP367、HMP368 プローブの演算項目

表 10 HMP363、HMP364、HMP365、HMP367、HMP368 プローブの演算項目仕様

項 目	測定範囲
露点	-40～+100 °C
混合比	0～500 g/kg d.a.
絶対湿度	0～600 g/m³
湿球温度	0～+100 °C

出力

表 11 出力仕様

特 性	内容 / 数値
アナログ出力 2 チャンネル(標準 1 チャンネル、オプション 1 チャンネル)	2 線式 4～20 mA
+20 °C におけるアナログ出力の典型的精度	± 0.05 %/°C フルスケール
アナログ出力の典型的温度依存性	± 0.005 %/°C フルスケール
安全区域内においてサービス用限定の RS232C シリアル出力	RJ45 型コネクター

注 記	出力の接続はバリアを通して行います。

電流出力の分類

日本 (TIIS)	Ex ia IIC T4 コード番号:第 TC20238 号
安全保持定格:	U_i = 28 VDC、I_i = 100 mA、C_i = 1 nF, L_i = 0、P_i = 0.7 W、T_{amb} = -40 ... 60 °C
ATEX (VTT)	II 1 G Ex ia IIC T4 Ga VTT 09 ATEX 028 X
安全係数:	U_i = 28 V、I_i = 100 mA, P_i = 0.7 W、C_i = 1 nF、L_i = 0 H

環境仕様	T_{amb} = -40～+60 °C、 P_{amb} = 0.8～1.1 バール
ダスト等級（保護カバー使用）:	II 1 D (IP65 T = 80 °C) VTT 04 ATEX 023X
米国 (FM)	クラス I、II、III ディビジョン 1：グループ A-G　ディビジョン 2：グループ A-D、F および G　FM プロジェクト ID：3010615
安全係数:	V_{max} = 28 VDC、I_{max} = 100 mA、C_i = 1 nF、L_i = 0、P_i = 0.7 W、T_{amb} = 60 °C、T5
カナダ (CSA)	クラス I、ディビジョン 1 および 2、グループ A、B、C、D クラス II、ディビジョン 1 および 2、グループ G および 炭塵 クラス III　CSA ファイル No: 213862 0 000；CSA 報告 1300863 T_{amb} = 60 °C、T4
中国 (PCEC)	Ex ia II CT5 検定書 No. CE04052 標準 GB3686.1-2000 および GB3836.4-2000

一般仕様

表 12　　一般的仕様

特　性	内容 / 数値
動作電圧 　シリアルポート（サービスモード）使用時	12～28 V 15～28 V
接　続	ネジ端子, 0.33 ... 2.0 mm² ケーブル (AWG 14-22)
ケーブルブッシング	M20×1.5 (7.5 ... 12 mm) M20×1.5 (10.5 ... 15 mm)
コンジットフィッティング	M20×1.5 / NPT 1/2"
電子回路使用温度範囲 　ディスプレイ付き 保存温度範囲	-40 ... +60 °C -20 ... +60 °C -40 ... +70 °C
ハウジング材質	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
ハウジングクラス	IP 66 (NEMA 4X)
ハウジング寸法	164 × 115 × 62 mm
ハウジング質量	950 g
電磁誘導基準適合性	EN 61326-1：計測、制御、試験所用電気機器の EMC 要件、工業環境にて

注　記	IEC 1000-4-5 は、外部取り付けの本質安全防爆（EXi）承認のサージアレスターを安全区域で使用した場合にのみ適合します。

オプションとアクセサリー

表 13 オプションとアクセサリー

特 性	内容 / 数値
モジュール	
アナログ出力モジュール	HM360AOUTSP
センサ	
HUMICAP®180	HUMICAP180
HUMICAP®180L2	HUMICAP180L2
フィルター	
ステンレス焼結フィルター	HM47280SP
ステンレスフィルター	HM47453SP
メンブレン付きステンレスフィルター	214848SP
ステンレスネット付き PPS グリッド	DRW010281SP
PPS グリッド	DRW010276SP
変換器取り付け用アクセサリー	
壁面取付キット	HM37108SP
レインシールド	215109
プローブ取り付け用アクセサリー	
HMT363/HMP363	
ダクト取り付けキット	210697
ケーブルグランド M20×1.5、分割型シール付き	HMP247CG
12mm プローブの 3/8" ISO ネジ用スェジロック	SWG12ISO38
12mm プローブの 1/2" NPT ネジ用スェジロック	SWG12NPT12
HMT364/HMP364	
フィッティングボディ M22×1.5	17223
フィッティングボディ NPT1/2	17225
HMT365/HMP365	
取り付けフランジ	210696
ケーブルグランド M20×1.5、分割シール付き	HMP247CG
HMT367/HMP367	
ダクト取り付けキット	210697
ケーブルグランド M20×1.5、分割シール付き	HMP247CG

12mm プローブの 3/8" ISO ネジ用スェジロック	SWG12ISO38
12mm プローブの 1/2" NPT ネジ用スェジロック	SWG12NPT12
HMT368/HMP368	
フィッティングボディ ISO1/2	DRW212076SP
フィッティングボディ NPT1/2	212810SP
フィッティングボディセット ISO 1/2	ISOFITBODASP
フィッティングボディセット(ISO 1/2 + NPT 1/2)	THREADSETASP
アレンキー付きリークネジ	216027
ネジアダプター ISO1/2 to NPT1/2	210662SP
メス型コネクター付きサンプリングセル	DMT242SC
スェジロックコネクター付きサンプリングセル	DMT242SC2
ボールバルブ ISO1/2 、溶接ジョイント付き	BALLVALVE-1
取り付けフランジ ISO1/2	DM240FA
押し込み工具	HM36854SP
接続ケーブル	
シリアルインターフェースケーブル	25905ZZ
ケーブルブッシング	
ケーブルグランド M20×1.5、7.5～12 mm　ケーブル用	216587SP
ケーブルグランド M20×1.5、10～15 mm ケーブル用	216588SP
コンジットフィッティング　M20×1.5 NPT1/2 コンジット用	214780SP
ダミープラグ M20×1.5、変換器本体用	214672SP
その他	
湿度校正器 HMK15 用校正アダプター	211302SP
電源バリアー	212483
バリア	210664

演算項目の精度

演算項目の精度は、湿度および温度センサの校正精度に依存します。ここに示した精度は、相対湿度±2 %RH および温度 ±0.2 °C の場合の精度です。

露点温度の精度 °C

	相対湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
−40	1.86	1.03	0.76	0.63	0.55	0.50	0.46	0.43	—	—
−20	2.18	1.19	0.88	0.72	0.62	0.56	0.51	0.48	—	—
0	2.51	1.37	1.00	0.81	0.70	0.63	0.57	0.53	0.50	0.48
20	2.87	1.56	1.13	0.92	0.79	0.70	0.64	0.59	0.55	0.53
40	3.24	1.76	1.27	1.03	0.88	0.78	0.71	0.65	0.61	0.58
60	3.60	1.96	1.42	1.14	0.97	0.86	0.78	0.72	0.67	0.64
80	4.01	2.18	1.58	1.27	1.08	0.95	0.86	0.79	0.74	0.70
100	4.42	2.41	1.74	1.40	1.19	1.05	0.95	0.87	0.81	0.76
120	4.86	2.66	1.92	1.54	1.31	1.16	1.04	0.96	0.89	0.84
140	5.31	2.91	2.10	1.69	1.44	1.26	1.14	1.05	0.97	0.91
160	5.80	3.18	2.30	1.85	1.57	1.38	1.24	1.14	1.06	0.99

混合比の精度 g/kg
(大気圧 1013 hPa)

	相対湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
−40	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	—	—
−20	0.017	0.018	0.019	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	—	—
0	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
20	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
40	0.97	1.03	1.10	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.54	1.62
60	2.68	2.91	3.16	3.43	3.72	4.04	4.38	4.75	5.15	5.58
80	6.73	7.73	8.92	10.34	12.05	14.14	16.71	19.92	24.01	29.29
100	16.26	21.34	28.89	40.75	60.86	98.85	183.66	438.56	—	—
120	40.83	74.66	172.36	—	—	—	—	—	—	—

湿球温度の精度 °C

温度	相対湿度 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
−40	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	—	—
−20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	—	—
0	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31
20	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.42
40	0.84	0.77	0.72	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52
60	1.45	1.20	1.03	0.91	0.83	0.76	0.71	0.67	0.63	0.60
80	2.23	1.64	1.32	1.13	0.99	0.89	0.82	0.76	0.72	0.68
100	3.06	2.04	1.58	1.31	1.14	1.01	0.92	0.85	0.80	0.75
120	3.85	2.40	1.81	1.48	1.28	1.13	1.03	0.95	0.88	0.83
140	4.57	2.73	2.03	1.65	1.41	1.25	1.13	1.04	0.97	0.91
160	5.25	3.06	2.25	1.82	1.55	1.37	1.24	1.13	1.05	0.99

絶対湿度の精度 g/m^3

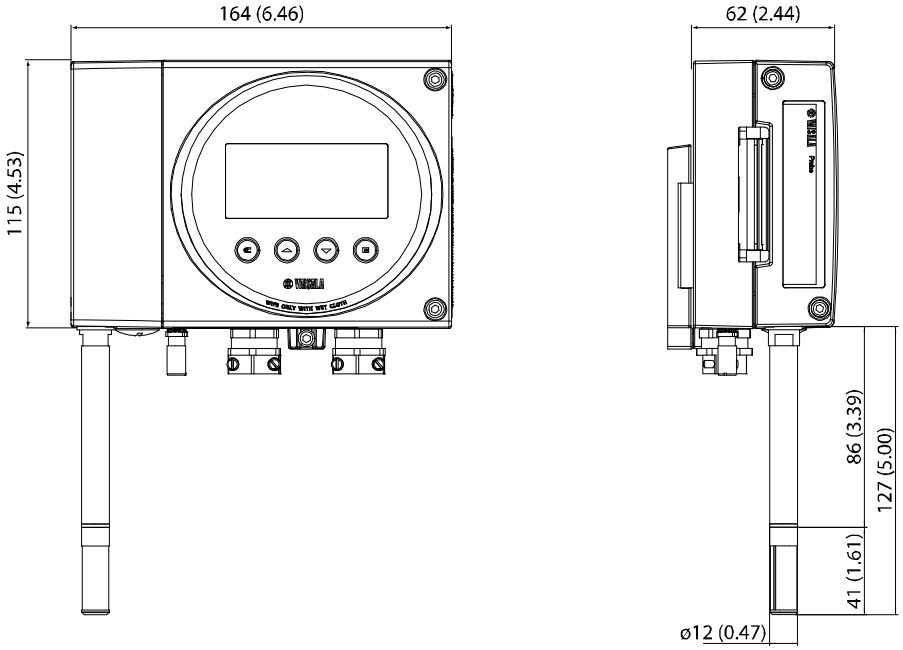
温度	相対湿度 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
−40	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	—	—
−20	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.032	0.034	0.036	—	—
0	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17
20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
40	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.49	1.54
60	2.73	2.84	2.95	3.07	3.18	3.29	3.40	3.52	3.63	3.74
80	6.08	6.30	6.51	6.73	6.95	7.17	7.39	7.61	7.83	8.05
100	12.2	12.6	13.0	13.4	13.8	14.2	14.6	15.0	15.3	15.7
120	22.6	23.3	23.9	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	27.8	28.4
140	39.1	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	45.9	46.9	47.9
160	63.5	64.9	66.4	67.8	69.2	70.7	72.1	73.5	74.9	76.4

このページは空白とします。

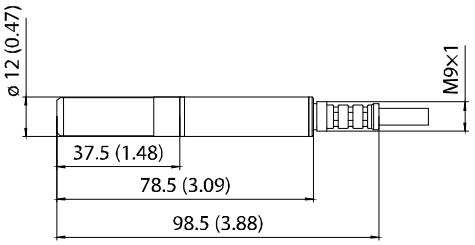
付録 A
寸　法

この章は、変換器ハウジング、プローブ、変換器取り付け用アクセサリーの図を記載しています。

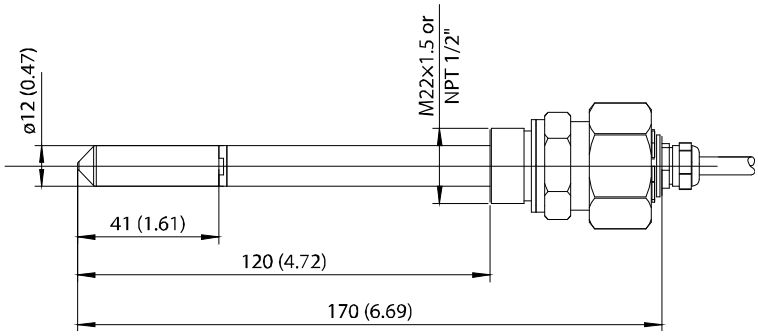
HMT361（HMT360＋HMP361）



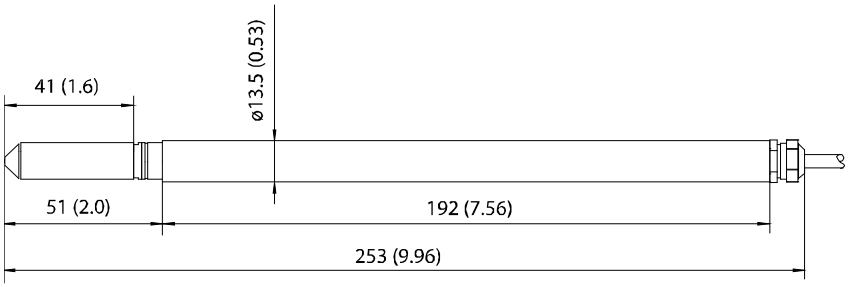
HMP363



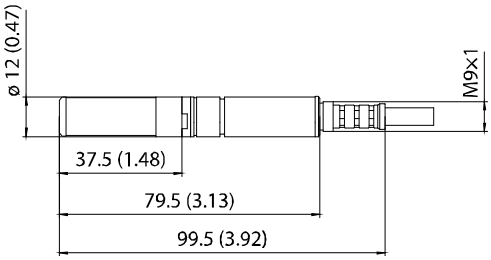
HMP364



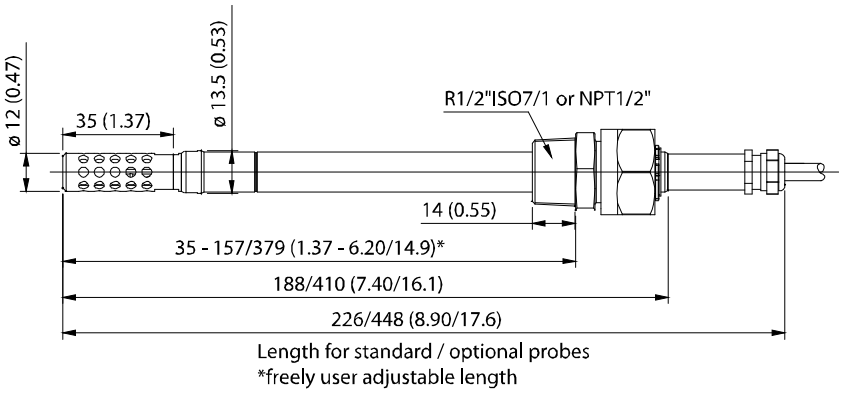
HMP365



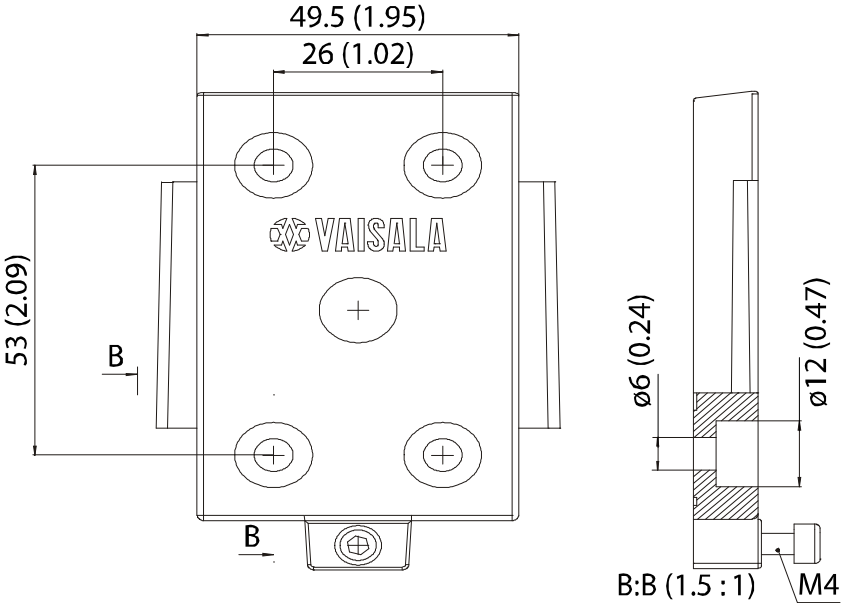
HMP367



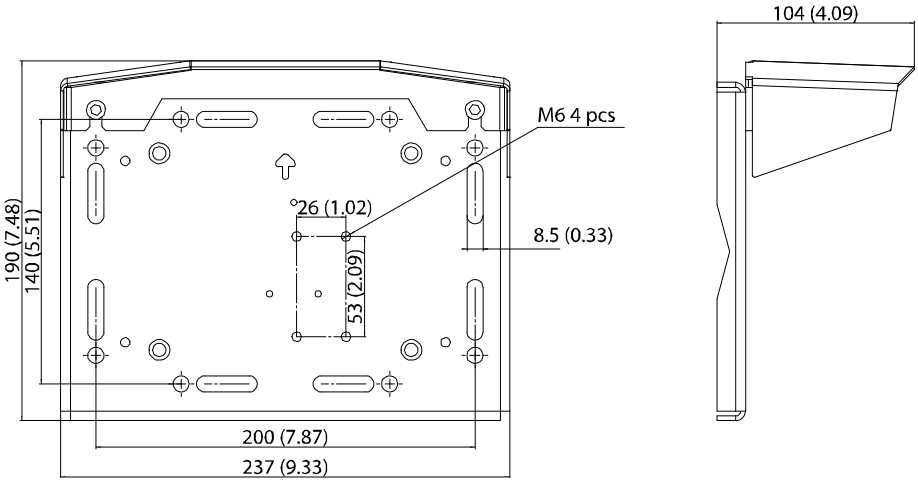
HMP368



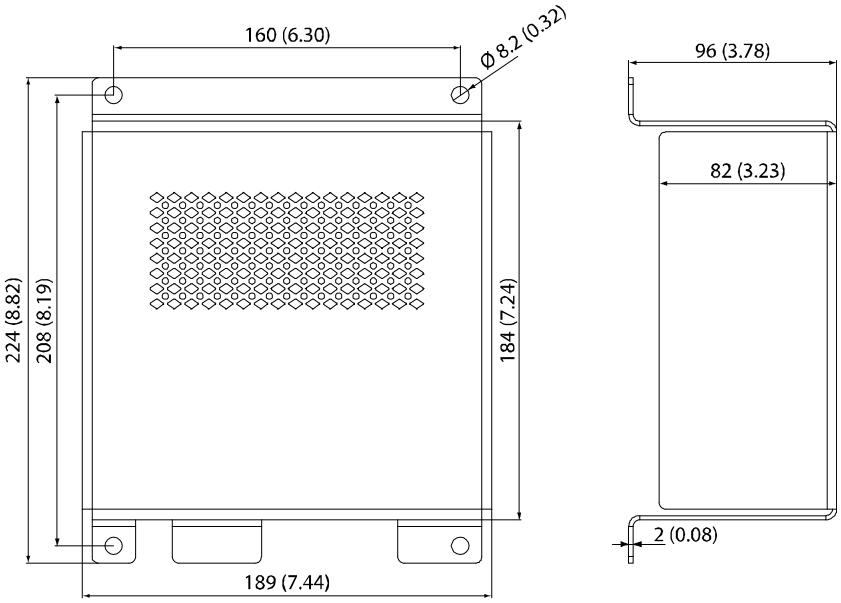
取り付けプレート



レインシールド



保護カバー

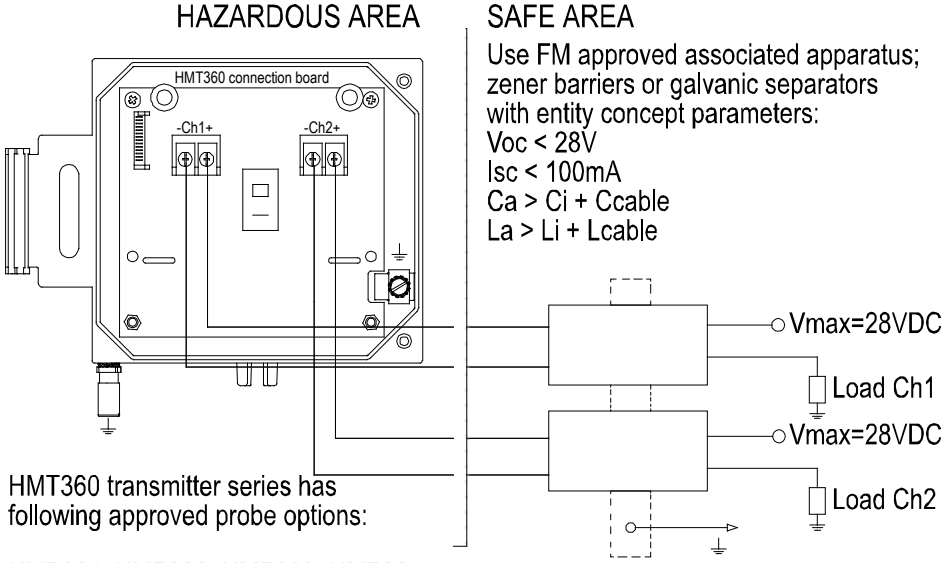


付録 B
本質安全操作の配線、FM

この付録は FM によって承認された、本質安全操作の配線図を記載しています。

REV	QTY	DESCRIPTION / INFO / ECO No.		DESIGN	CHECKED / Reviewed	ACCEPTED / Approved	
B		List of approved probe types added	ECO212870	RHA	RHA 06-04-24	HJJ	06-05-04

Wiring diagram for intrinsically safe operation of the HMT360-series humidity and temperature transmitter.



HMT360 transmitter series has following approved probe options:

HMP361, HMP362, HMP363, HMP364, HMP365, HMP367 & HMP368

HMT360-series transmitters are approved for use in Classes I, II and III, Division 1, Groups A - G and Division 2, Groups A - D, F and G.

Safety factors for HMT360-series transmitters are: Vmax=28V, Imax=100mA, Ci=1nF, Li=0, Pi=0.7W

NOTE:
1. Barrier installation must be completed in accordance with ANSI/ISA RP 12.6 and the National Electrical Code.
2. Intrinsically safe barrier ground must be less than 1 ohm.
3. Maximum safe area voltage is 250V.

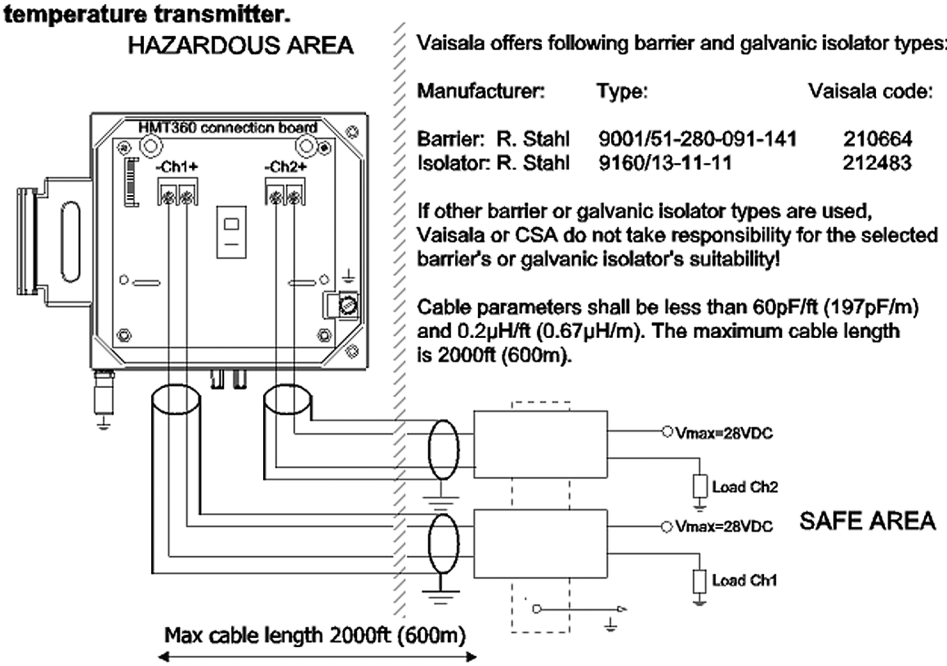
General tolerance	ISO 2768-m	Design	VAISALA
Material	Weight	Supplier code	Title: Assembly Instruction HMP360 and HMT360 VIN/HM
Finish		DOCUMENT CREATION DATA YYYY-MM-DD INITIALS	
		Creator 01-07-18 ARH	
		Review 01-11-19 ARH	Size / Code DRW211603 / Rev B
FIRST ANGLE PROJECTION	DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	Approved 05-04-11 RHA	
		Archive ID ACAD	Scale / Sheet of

付録 C
本質安全操作の配線、CSA

この付録は CSA によって承認された、本質安全操作の配線図を記載しています。

Ltr	Qty	Change	Reason/ ECO no	Design	Date Review	Date Appr
C		Probe types and barrier/isolator info updated	ECO212844	KKe	2006-06-20 RHA	2006-06-20 HJJ

Wiring diagram for intrinsically safe operation of the HMT360-series humidity and temperature transmitter.



Vaisala offers following barrier and galvanic isolator types:

Manufacturer:	Type:	Vaisala code:
Barrier: R. Stahl	9001/51-280-091-141	210664
Isolator: R. Stahl	9160/13-11-11	212483

If other barrier or galvanic isolator types are used, Vaisala or CSA do not take responsibility for the selected barrier's or galvanic isolator's suitability!

Cable parameters shall be less than 60pF/ft (197pF/m) and 0.2µH/ft (0.67µH/m). The maximum cable length is 2000ft (600m).

HMT360-series transmitters are approved for use in Division 1 and 2, Class I, Groups A, B, C, and D. Division 1, and 2, Class II, Group G and coal dust. Division 1, and 2, Class III.

NOTE:
1. Each channel must be supplied through separate shielded cables.
2. When using galvanic separators CH1- and CH2- must be short circuited with an external wire.
3. When using transmitter in Class I, Division 2 the main switch shall not be operated or the unit shall not be disconnected unless power has been switched off, or area is known to be non hazardous.
4. Use only conduit connection in Division 2.
5. Substitution on components may impair intrinsic safety or suitability for Division 2.
6. Only intrinsically safe installation is allowed in Class II and Class III environments.
7. Intrinsically safe barrier ground must be less than 1 ohm.
8. Maximum safe area voltage is 250V.

HMT360-series transmitters shall be used with following probes:
Probe HMP361 with 127mm long pipe.
Probe HMP362 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP363 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP364 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP365 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP367 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP368 with 2, 5 or 10 m length cable

The material for associated cable is FEP (Tetrafluoropropylene) or for HMP363 also PUR (Polyurethane) available.

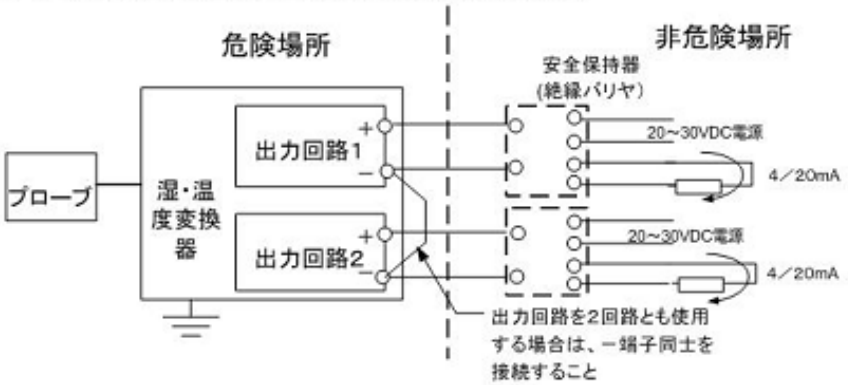
To avoid static discharge shall the cable cover with conductive material.

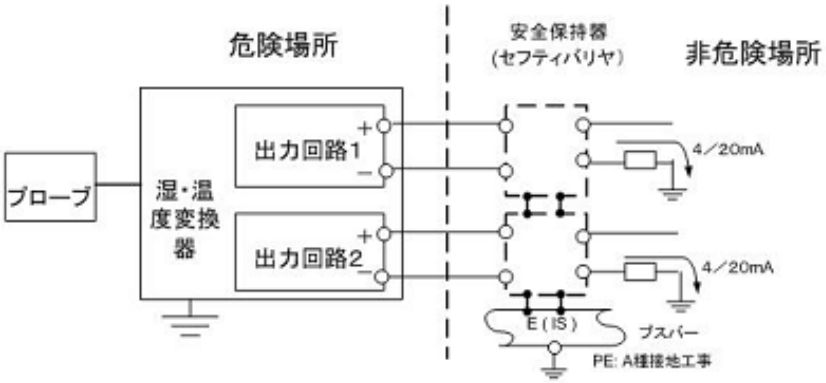
Drawn	KKe 2002-08-21	Arch id	Sheet
Review	IML 2002-10-06	Serial no	Cooperator's doc no
Appr	KKe 2002-10-06	Title: **Installation Drawing**	Vaisala Oyj, Vanhanurmijärventie 21, Vantaa, Finland
Design		Scale	VAISALA
Replaces	DRW213478B		Dwg no: DRW213478
Replaced by			Rev: C

付録 D
本質安全操作の配線、TIIS

この付録は TIIS によって承認された、本質安全操作の配線図を記載しています。

1. 湿・温度変換器は、以下に示すように構成して使用する





2. 湿・温度変換器は、そのガス又は蒸気に触れるおそれのある部分の温度が60℃を超えないように設置する。

3. 湿・温度変換器と接続して使用する安全保持器は、安全保持器のみで型式検定に合格したもので、以下の条件を満足するものとする。

（1） 安全保持定格
本安回路最大電圧 28V以下
本安回路最大電流 100mA以下
本安回路最大電力 700mW以下

（2） 性能区分及び電気機器のグループ
性能区分 ia
電気機器のグループ IIC

（3） 本安回路許容インダクタンス Lo及び本安回路許容キャパシタンス Coと本安回路外部配線のインダクタンス(Lc)及びキャパシタンス(Cc)との関係
本安回路許容インダクタンス Lo ≧ Lc
本安回路許容キャパシタンス Co ≧ (0.001μF + Cc)

4. 周囲温度 －40℃ ～ ＋60℃

5. 湿・温度変換器、本安関連機器及びそれ等を接続する配線は、電磁誘導又は静電誘導により、本安回路の本質安全防爆性能を損なうような電流及び電圧が、当該本安回路に誘起されないように配置されているものであること。

ヴァイサラ株式会社	図面名称	システム構成図			
	サイズ	FSCM 番号	図面番号		改訂
作成者			HM43602KK		
作成日 2012/2/8	縮尺	1:1		シート	1 / 1

www.vaisala.com/ja

M010056JA