



厳環境制御用モジュラー式 温湿度トランスミッター

HTS401

取扱説明書

株式会社テクネ計測

版数 1 2026 年 3 月

は じ め に

このたびは、厳環境制御用モジュラー式

温湿度トランスミッターHTS401 を

ご採用いただき、誠にありがとうございます。

設置・運転・保守管理に際し、この説明書をよく

お読みいただき、計測器の取扱に熟知した方により、

正しくご使用くださいますようお願い申し上げます。

目次

1	一般情報	5
1.1	警告表示と記号の説明	5
1.2	安全に関する指示	6
1.2.1	一般的な安全に関する指示	6
1.2.2	使用目的	6
1.2.3	取付、起動および操作	7
1.3	ESD 保護	7
2	供給範囲	7
3	製品説明	8
3.1	一般	8
3.2	寸法	10
3.3	電気接続	11
3.4	リモートプローブ HTS401P（タイプ T3 用）	13
3.5	出力	13
3.6	設定インターフェース	14
3.7	加熱モード	15
3.7.1	概要	15
3.7.2	化学汚染に対するオートリカバリー（ARC）	15
3.7.3	一時的な結露に対する結露防止機能（CG）	17
3.8	オプション機能	19
3.8.1	オプション機能	19
4	取り付けと設置	20
4.1	一般	20
4.2	正確な湿度・温度測定のための推奨事項	20
5	セットアップと構成	21
5.1	製品設定	21
5.1.1	USB-C 設定スティックを使用した HTS401 の設定	21
5.2	PCS10 製品設定ソフトウェア	22
5.3	RS485 デジタルインターフェース	22
5.3.1	ハードウェア・バス終端	22
5.3.2	デバイスアドレス	22
5.3.3	Modbus RTU プロトコル設定	23
5.3.4	アプリケーション固有パラメータ	24
5.4	Modbus レジスタマップ	25
5.5	HTS401 Modbus EE210 および EE212 との下位互換性	27
5.6	設定可能なカスタム Modbus マップ	28
5.7	デバイス状態表示	29
5.8	Modbus RTU 例	30
6	メンテナンスとサービス	31
6.1	センシングモジュールの交換	31
6.2	フィルターキャップ交換	32
6.3	表示変更	32
6.4	自己診断とエラーメッセージ	33
6.4.1	PCS10 のエラーメッセージ	33
6.4.2	表示されるエラーメッセージ	33
6.4.3	アナログ出力におけるエラー表示（NAMUR）	34
6.5	修理	34
7	スペアパーツ	35
8	付属品	35
9	技術仕様	36
10	適合性	39
10.1	適合宣言	39
10.2	電磁両立性	39
10.3	FCC Part 15 準拠に関する声明	39
10.4	ICES-003 適合宣言書	39
11	本装置のリサイクルについて	40

1 一般情報

本取扱説明書は、装置の適切な取り扱いと最適な機能確保を目的としています。本取扱説明書は、装置の稼働前に必ずお読みいただき、輸送、設置、操作、保守、修理に関わる全てのスタッフに提供してください。（株）テクネ計測は、本出版物または記載製品の不適切な取り扱いから生じる保証請求または賠償請求について一切の責任を負いません。

本書に記載されているすべての情報、技術データ、図表は、作成時点での入手可能な情報に基づいています。本書には技術的な不正確さや誤植が含まれる可能性があります。内容は定期的に改訂され、変更は次期バージョンに反映されます。記載されている製品および本書の内容は、事前の通知なく随時変更または改良される場合があります。

すべての権利は（株）テクネ計測に帰属します。（株）テクネ計測の事前の書面による許可なく、本資料の一部または全部をいかなる形式または手段によっても複製、出版、公に展示すること、またその内容を改変、翻訳、翻案、販売、または第三者に開示することはできません。

ご注意

本資料およびその他の製品情報は、ウェブサイト www.epluse.com/hts401 でご覧いただけます。

1.1 警告表示と記号の説明

安全上の注意

注意表示は、装置の取り扱いにおける危険を警告し、その防止策に関する情報を提供します。安全指示ラベルは危険の深刻度によって分類され、以下のグループに分けられます：

危険

人に対する危険を示します。この方法で表示された安全指示に従わない場合、危険が非常に高い確率で重傷または死亡を引き起こします。

警告

人に対する危険を示します。この方法で表示された安全指示に従わない場合、負傷または死亡の危険性があります。

注意

人に対する危険を示します。この表示が付された安全指示に従わない場合軽傷または中等度の負傷が生じる可能性があります。

注意

物体やデータに対する危険を示します。この注意を守らないと、財産やデータに損害が生じる可能性があります。

参考情報

参考情報は、その関連性によって特徴づけられる重要な情報を提供します。

情報

装置の取り扱いに関するヒントや追加情報を示します。この情報は装置の最適な性能を発揮させるのに役立ちます。

タイトル欄は文脈に応じて「情報」から異なる場合があります。例えば「ご注意」と表示されることもあります。

1.2 安全に関する指示

1.2.1 一般的な安全に関する指示

注意

本装置の不適切な取り扱い、装置の損傷を引き起こす可能性があります。

- HTS401 筐体、検知プローブ、検知モジュールは、不必要な機械的ストレスにさらさないでください。
- RS485 データラインに電源電圧を印加しないでください。
- HTS401 の電子機器は静電放電 (ESD) に敏感です。触れる際には適切な保護対策を取ってください。
- HTS401 は、その使用目的に沿って使用し、すべての技術仕様を遵守してください。

1.2.2 使用目的

HTS401 は、要求の厳しい用途向けの HVAC アプリケーションおよび気候制御用の相対湿度/温度 (RH/T) センサーです。屋内および屋外の壁掛け型、ダクト挿入型、リモートプローブ型から選択できます。



警告

製品文書に準拠しない場合、人および測定装置全体に安全上のリスクが生じる可能性があります。

本装置の不適切な取り扱い、設置、保守による損害について、製造元は一切の責任を負いません。

- 本装置は爆発性雰囲気での使用や、腐食性ガスの測定には使用しないでください。
- 本装置は、装置の誤動作や故障が人的被害を引き起こす可能性のある安全装置、非常停止装置、その他の重要な用途には適していません。
- 本装置は、本マニュアルに記載されている工具以外で操作しないでください。

注意

本取扱説明書の指示に従わない場合、測定の不正確さや装置の故障につながる可能性があります。

- 本装置は、本ユーザーマニュアルに記載されている条件、および第 8 章「技術データ」に記載されている仕様の範囲内でのみ使用してください。
- 無許可の製品改造は、すべての保証請求を無効にします。改造は、テクネ計測株式会社の明示的な許可を得てのみ実施してください。
- センサーは常にフィルターを装着した状態で操作してください。検知ヘッド内部の検知素子に触れないでください。
- フィルターの交換時には、検知素子に触れたり擦ったりしないよう細心の注意を払ってください。

1.2.3 取付、起動および操作

HTS401 は最先端の製造条件下で生産され、徹底的な試験を経て、全ての安全基準を満たした上で工場から出荷されます。製造元は本装置の安全な動作を確保するため、あらゆる予防措置を講じています。本装置は安全な使用を妨げない方法で設置および取り付けなければなりません。装置の安全な設置および操作に関する適用されるすべての地域および国際的な安全ガイドラインを遵守する必要があります。この取扱説明書には、安全な操作を確保するために遵守すべき情報と警告が含まれています。

ご注意

製造者またはその正式な代理店は、故意または重大な過失があった場合にのみ責任を負います。いずれの場合も、責任の範囲は製造者に対して発注された注文の対応する金額に限定されます。適用される規制、取扱説明書、または指定された運転条件の不遵守によって生じた損害について、製造者は一切の責任を負いません。いかなる間接損害についても責任を負いません。

警告

製品文書への不遵守は、事故、人身傷害、または物的損害を引き起こす可能性があります。

- 装置の取り付け、設置、試運転、起動、操作、および保守は、有資格者が実施してください。
- 有資格者は、本取扱説明書を読み理解し、記載された指示に従わなければなりません。製造元は、指示、推奨事項、警告の不遵守について一切の責任を負いません。
- 装置の試運転を開始する前に、すべてのプロセス接続および電気接続を点検してください。
- 故障が疑われる装置の設置や起動は行わないでください。故障品であることを明確に表示し、プロセスから取り外してください。
- 本取扱説明書に記載されていないサービス作業は、製造元のみが実施できます。故障した装置の調査および修理は、テクネ計測株式会社までお問い合わせください。

1.3 ESD 保護



検知素子および電子基板は、本装置の静電気放電（ESD）に敏感な部品であるため、注意して取り扱わなければなりません。これを怠ると、露出した敏感な部品に触れた際の静電気放電により、装置が損傷する恐れがあります。露出した敏感な部品に触れた際、静電気放電によって損傷する可能性があります。

2 供給範囲

HTS401 センサー

- ・ HTS401 本体 RH / T センサー
- ・ HTS401 取付キット
- ・ 取り付けフランジ（タイプ T2 及び ポリカーボネート筐体 を選定時に付属）
- ・ 追加ケーブルグラウンド（出力 J3 を選定時に付属）
- ・ クイックガイド・RS485 インターフェース（出力 J3 を選定時に付属）

HTS401P リモートプローブ（タイプ T3 と併せて注文）

- ・ プラスチック製取り付けフランジ

3 製品説明

3.1 一般

HTS401 は、空調制御における厳環境向けの RH/T センサーです。壁面取り付け型、ダクト取り付け型、およびリモートプローブ型から選択可能で、屋内または屋外で使用できます。

製品バリエーション

3 種類の異なる HTS401 モデルにより、幅広い測定用途に対応可能です。

プローブタイプ	説明
T1	壁取り付け型 - ポリカーボネート筐体、プローブチューブ、交換可能な rapidX センシングモジュールオプション対応
T2	ダクト取り付け型 - ポリカーボネート製筐体、プローブチューブ、オプションで交換可能な rapidX センシングモジュール付き、またはダイカストアルミニウム製筐体およびステンレス鋼製プローブチューブ付き
T3	リモートプローブ型 - ポリカーボネート製筐体、リモートプローブチューブ、M12 ケーブルで接続

表 1 HTS401 タイプ概要

利用可能な測定値、単位、測定範囲

測定単位		実測	計算値	単位	範囲
相対湿度	Uw	✓		%RH	0~100 %RH (結露なきこと)
温度	T	✓		°C、°F、K	-40~+80 °C (-40~+176 °F)
露点	Td		✓	°C、°F、K	-40~+80 °C (-40~+140 °F)
霜点	Tf		✓	°C、°F、K	-40~0 °C (-40~+32 °F)
湿球温度	Tw		✓	°C、°F、K	-10~+80 °C (14~140 °F)
氷球温度	Ti		✓	°C、°F、K	-40~0 °C (-40~+32 °F)
水蒸気分圧	e		✓	mbar, psi	0~475 mbar (0. 6.9 psi)
混合比	r		✓	g/kg, gr/lb	0~550 g/kg (0~4125 gr/lb)
絶対湿度	dv		✓	g/m ³ , gr/ft ³	0~270 g/m ³ (0~108 gr/ft ³)
比エンタルピー	h		✓	kJ/kg, BTU/lb	-40~1590 kJ/kg (-10~640 BTU/lb)

表 2 HTS401 出力として利用可能な測定および計算量の範囲

rapidX プラグイン式センシングモジュール

rapidX テクノロジーを採用したプラグイン式 RH/T センシングモジュールを備えたセンサータイプが利用可能です。このモジュールは、HTS401 センサーの電源をオフにすることなく、現場で、さらには稼働中にも簡単に交換できます（ホットスワップ）。詳細については、6.1 センシングモジュールの交換を参照してください。

設定と調整

オプションの USB-C 設定スティックと無料の PCS10 製品設定ソフトウェアにより、HTS401 の簡単な設定と調整が可能です。詳細は 5.2 「PCS10 製品設定ソフトウェア」を参照してください。

電源供給

HTS401 の電源供給は設計に依存し、ケーブルグラウンドを介して基板上のネジ端子に直接接続されます。詳細は 3.3 「電気的接続」および 9 「技術仕様」の「一般」セクションを参照してください。

出力

測定／計算データは、自由に選択することができ、2 つのアナログ出力に対応しています。または Modbus RTU プロトコルを備えたデジタル RS485 インターフェースでも利用可能です。

詳細については、3.5 「出力」を参照してください。

材質

HTS401 筐体はポリカーボネート製またはダイカストアルミニウム製から選択可能です。ポリカーボネート筐体の場合、プローブチューブもポリカーボネート製です。ダイカストアルミニウム製ダクト取付型筐体にはステンレス鋼製プローブチューブが付属します。フィルターオプションは全タイプ・材質に対応しています。

表示

測定値現場監視用ディスプレイ(オプション)により、プロセス内の現状を迅速に把握できます。詳細は 3.8.1「ディスプレイ」を参照してください。

圧力補正

HTS401 は、すべての湿度関連量の圧力補正を行います。1013.25 mbar が工場出荷時に設定されています。実際の圧力が工場設定値から外れた場合、PCS10 製品設定ソフトウェアもしくは RS485 デジタルインターフェース搭載モデルでは Modbus コマンドを介して、任意の環境圧力値を入力できます。

化学汚染および高湿度に対する加熱モード

オートリカバリー (ARC) は、化学汚染物質を脱気し、特に屋外でのドリフト効果を排除するために使用されます。これは RH/T 検知素子を強力に加熱することで実現されます。この機能は、用途に合わせて起動設定が可能です：

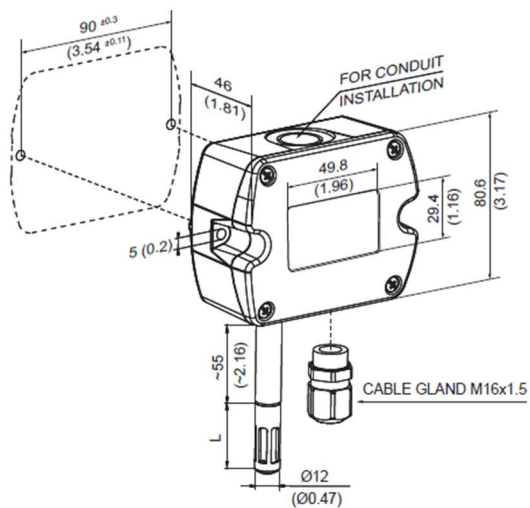
- PCS10 による手動オン操作
- 一定周期間隔の自動起動、または工場出荷時設定 (PCS10 により設定可能)
- RS485 デジタルインターフェース経由の操作

結露防止機能 (CG) は、湿度変動が激しく短時間の結露が発生する可能性のある用途向けに設計されています。CG は RH/T 検知素子を環境温度より加熱する事により保護します。これにより一時的な結露と測定結果への悪影響を防止します。CG は事前に設定した RH しきい値により作動します。RH しきい値は注文コードに応じて工場設定されており、PCS10 で設定変更が可能です。

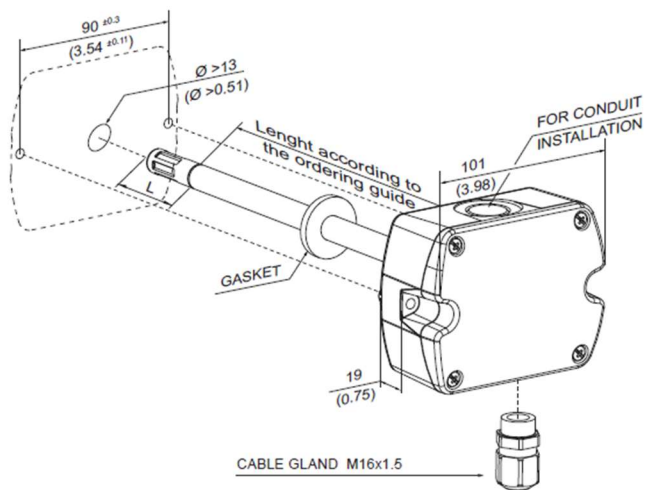
3.2 寸法

単位：mm / インチ

タイプ T1



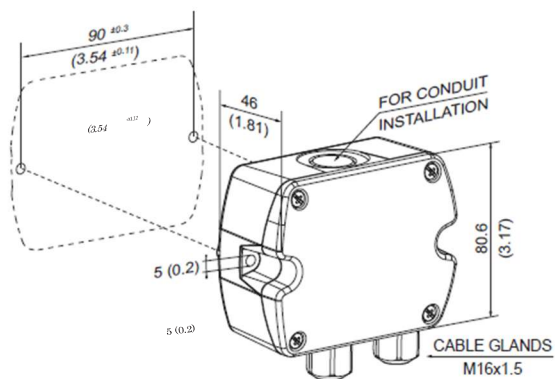
タイプ T2



L=フィルターキャップ長	mm
膜	34
ステンレス鋼	33
ステンレス鋼	34 ¹⁾
金属グリッド	33

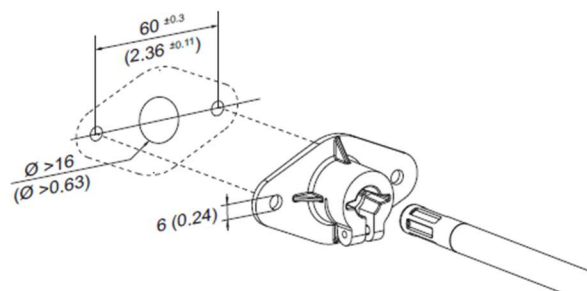
1) rapidX センシングモジュール付き

タイプ T3 (リモートプローブ用)

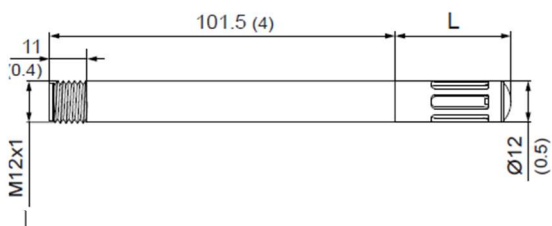


プラスチック製取付フランジ

ポリカーボネート管体のタイプ T2 および T3 の供給範囲に含まれる

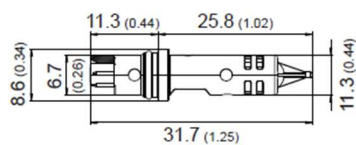


HTS401P リモートプローブ



HTS401M センシングモジュール

※rapidX テクノロジー搭載モデル



3.3 電気接続

HTS401 は、電源、出力ケーブルを接続するための端子台を本体内部基板上に搭載しています。ケーブルは M16 ケーブルグランドを介して筐体内に引き込まれます。

	電源	出力	プローブ
タイプ T1 - 壁取り付け型	ネジ端子、ケーブルは M16 ケーブルグランドを介して筐体内に引き込まれます。		筐体固定式
タイプ T2 - ダクト取り付け型			筐体固定式
タイプ T3 - リモートプローブ型			M12 プローブ接続ケーブル経由、4 ピン

表 3 HTS401 電気接続

注意

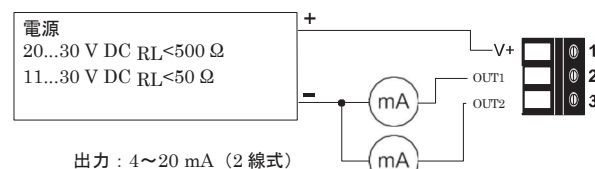
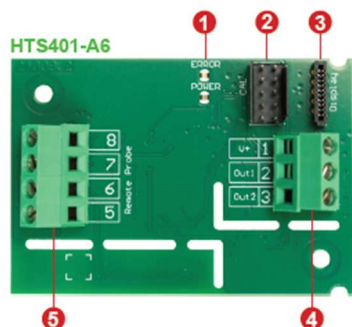
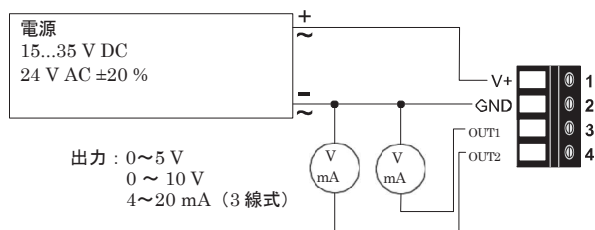
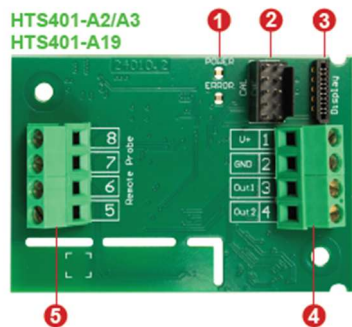
電源ケーブルおよび出力ケーブルのケーブルグランドが確実に締め付けられていることを確認してください。これは、HTS401 仕様に基づく筐体の IP 等級を確保するため、また HTS401 基板の端子台における応力緩和のために必要です。

警告

不適切な設置、配線、または電源供給は過熱を引き起こし、人身事故や物的損害の原因となる可能性があります。

設置中はケーブルに電圧がかかっていないことが必須です。製品の接続・切断時には電圧を印加しないでください。装置の正しい配線には、使用製品バージョンに対応する配線図を必ず参照してください。

本装置の不適切な取り扱い、設置、配線、電源供給、および保守に起因する人身事故や物的損害について、製造元は一切の責任を負いかねます。



注意

HTS401-M1xA6 (4~20 mA、2 線式バージョン) は、両方の出力が接続されている場合にのみ正しく動作します。

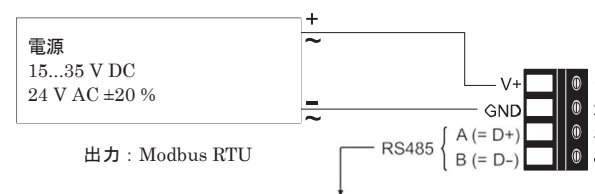
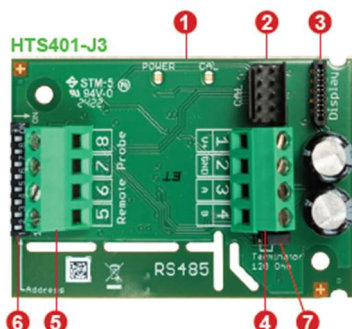


図 1 HTS401 接続 オプション

No.	機能
1	電源 LED 動作中の情報
	消灯 メインボードの故障または電源供給なし
	点滅 (1 Hz) 正常
	点滅 (5 Hz) 電源投入またはリセット後 10 秒間 オートリカバリー (ARC) または結露防止 (CG) 素子加熱中
	ERROR LED (アナログバージョン) オプションの USB-C 設定スティック HA011070 および PCS10 製品設定ソフトウェアによるセットアップ中
	消灯 エラーのない動作
	点滅 (1 Hz) エラーの発生
	赤と緑が交互に点滅 起動
	CAL LED (デジタルインターフェース付きバージョン) センサーと PCS10 間の通信を示します
2	設定コネクタ (USB-C 設定スティック)
3	ディスプレイ用 FFC ケーブルソケット
4	電源および出力用ネジ端子
5	ネジ端子、リモートプローブ接続用
6	RS485 インターフェース用アドレス DIP スイッチ
7	バス終端抵抗 120 Ω の有効/無効化用ジャンパー

表 4 HTS401 電子基板タイプの一部

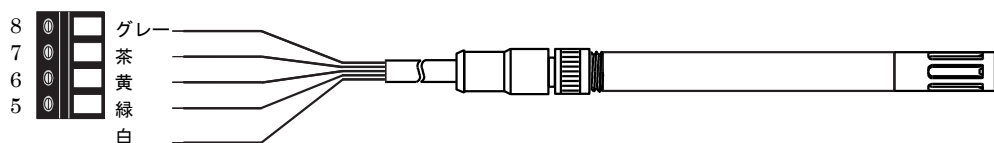
3.4 リモートプローブ HTS401P（タイプ T3 用）

HTS401P（HTS401-M1T3x 用リモートプローブ）は別途注文が必要であり、別品目として供給されます。
HTS401P はユーザーが HTS401 に接続する必要があります。

手順：

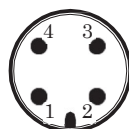
1. まず、HTS401 筐体にケーブルグランド（HTS401 付属品）を取り付けます。
2. プローブ接続前に、HTS401 の電源を切断してください。
3. 接続ケーブル（HA010831/HA010832/HA010833/HA010834）をケーブルグランドに通し、

下図の接続図に従ってネジ端子に接続してください。



※白色は使用しません

（HA010831/HA010832/HA010833/HA010834）以外のケーブルを使用する場合は、メイン PCB への接続に HTS401P の以下のピン接続を使用してください。



M12 デバイスの
プラグ正面図

プローブのプラグ上のピン	PCB 上の端子番号
1	8
2	7
3	5
4	6

i ご注意

HTS401P はデジタル出力付きのインテリジェントプローブであり、交換が可能です。センサーまたはそのケーブルが損傷した場合、またはより長いケーブルが必要な場合は、HTS401 データシートに従って交換部品を注文してください。交換部品は上記の手順に従って取り付けます。

3.5 出力

測定データは、2つのアナログ出力または Modbus RTU プロトコル対応のデジタル RS485 インターフェース経由で確認可能です。アナログ出力は、電流（4～20mA、2線式または3線式）または電圧（0～10V または 0～5V）のいずれかです。設定は注文時に選択され、PCS10 製品設定ソフトウェアと USB-C 設定スティック（HA011070）を使用して現場で変更可能です。

オプションで、液晶ディスプレイには最大3行の表示が可能です。詳細は 3.8.1 「ディスプレイ」を参照してください。

出力	参照先
RH(相対湿度)と T(温度)に基づく測定値 2 種(変更、スケーリング可) 電流または電圧のいずれかを選択可能	-
Modbus RTU プロトコル対応デジタルインターフェース RS485	5.3 RS485 デジタルインターフェース
最大 3 行表示可能な液晶ディスプレイ（オプション）	3.8.1. 表示

表 5 インターフェース概要

パラメータ		測定単位
相対湿度	Uw	%RH
温度	T	°C、°F、K
露点温度 ¹⁾	Td	°C、°F、K
霜点温度 ²⁾	Tf	°C、°F、K
湿球温度	Tw	°C、°F、K
氷球温度 ³⁾	Ti	°C、°F、K
水蒸気分圧	e	mbar、psi
混合比	r	g/kg、gr/lb
絶対湿度	dv	g/m ³ 、gr/ft ³
比エンタルピー	h	kJ/kg、ft lb/lb、BTU/lb

1) RH および T の不確かさに応じた Td の精度の詳細については [E+E 湿度計算機](#) をご利用ください。

2) 0 °C (32 °F) 以上の場合 Td と等しい。

3) 0 °C (32 °F) 以上の場合 Tw と等しい。

表 6 HTS401 測定項目と単位の範囲

3.6 設定インターフェース

HTS401 は、そのまま使用でき、追加の設定は必要ありません。HTS401 の工場出荷時の設定は、指定の注文コードに対応しています。www.epluse.com/hts401 のデータシートをご覧ください。

HTS401 は、PCS10 による設定、調整、ファームウェア更新のための USB 設定インターフェースを備えています（5「セットアップと構成」を参照してください）。

必要に応じて以下の方法で設定変更が可能です。

- PCS10 製品設定ソフトウェア（無料ダウンロード）
 - 5.2 「PCS10 製品設定ソフトウェア」を参照してください。
- Modbus RTU プロトコル（RS485 オプションが選択されている場合）
 - 5.3 「RS485 デジタルインターフェース」を参照してください。

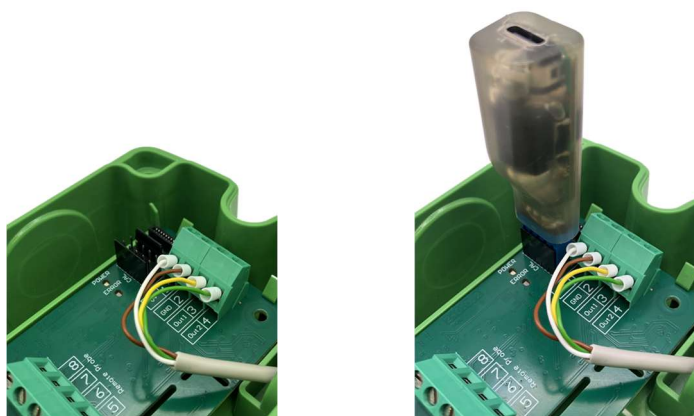


図 2 USB-C 設定スティック未接続時／接続時の HTS401 設定インターフェース

i ご注意

- PCS10 を使用した場合、お客様が利用可能な全ての設定が可能です。
- Modbus RTU プロトコルによる設定は、Modbus 通信設定のみ可能です。

3.7 加熱モード

3.7.1 概要

HTS401 の加熱モードは、3 線式出力の全タイプ（A2/A3/A19/J3）で利用可能です。

動作モード	以下の環境での使用	機能トリガー
オートリカバリー(ARC)	化学汚染	電源投入時、手動またはサイクル設定 ¹⁾
結露防止機能 (CG)	一時的な結露	RH しきい値 ²⁾

1) 工場出荷時設定：注文ガイドに基づく

表 7 HTS401 加熱動作モード

3.7.2 化学汚染に対するオートリカバリー（ARC）

静電容量式湿度センサー素子が化学汚染（例：洗剤残留物）に曝露されると、異物分子がセンサー素子を汚染し、測定値を歪める可能性があります。ARC 機能により、短時間かつ強力な加熱でこれらの不純物をセンサー素子から蒸発させることが可能です。

ご注意

ARC 起動後に再校正を行う前に、検知素子のリフレッシュを行うことをお勧めします。
最適なりフレッシュを行うには、相対湿度 15 %RH から 90 %RH の間で、>20 %RH 刻みで、各点で 20 分以上の安定化時間を設けた上で、2 回のフリーキャリブレーションサイクルを実施してください。

ARC 機能は、以下の設定が可能です。すべてのパラメータは注文コードに基づき、工場出荷時に設定されます。なお、必要に応じて PCS10 製品設定ソフトウェアで変更も可能です。

パラメータ	設定オプション	工場出荷時設定
加熱時間	60 秒～3600 秒（60 秒～1 時間）	360 秒
回復時間	0 秒～3 600 秒（0 秒～1 時間）	360 秒
電源投入時 ARC 起動	有効、無効	注文コードによる
一定周期サイクルの ARC 起動	10～14400 分（10 分～10 日）、無効	注文コードによる

表 8 ARC パラメータの概要

ARC パラメータ

加熱時間：セルを集中的に加熱する時間です。未知の化学的汚染が発生した場合は、少なくとも 20 分間の加熱時間（20 分＝工場出荷時設定）を推奨します。

回復時間：検知素子が周囲温度に戻るための冷却時間です。冷却時間は、測定点における流速とそれに伴う熱放散量に大きく依存します。

回復時間の工場出荷時設定は 6 分間です。これは約 3 m/s（590 ft/min）の気流と 0.5 °C 未満の残留温度差を伴うプロセスに適しています。異なる気流速率における推奨冷却時間については表 9 を参照してください。

測定点における空気速度	$\Delta T < 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ の場合の推奨冷却時間
0.2 m/s (39 ft/min, 室内対流)	15 分
3 m/s (590 ft/min)	6 分 (工場出荷時設定)
5 m/s (984 ft/min)	4 分
10 m/s (1 969 ft/min)	3 分

表 9 空気速度に応じた推奨冷却時間

ARC サイクル（加熱および冷却時間）中、RH/T 出力値は固定されます。すべての出力端子の測定値は、ARC プロセス開始時の値が保持されます。サイクル終了後、出力端子（アナログ、デジタル）と表示は通常動作に戻ります。

Modbus タイプの場合、残りの ARC プロセス時間（秒単位）はレジスタ 0x1FD (510DEC) で利用可能です。

ARC 機能のトリガー

手動起動: 以下の場合には、ARC 機能の手動起動が推奨されます。

- 検出素子への化学的汚染が予想される場合（洗浄/滅菌時）。
- 測定値が校正基準値から大きく逸脱する場合。

i 情報

PCS10 または RS485 コマンドを用いて、手動で ARC 起動ができます。

電源投入時: デバイスの電源投入時に ARC サイクルが 1 回実行されます。

周期的な動作: ARC は特定の間隔で定期的に起動するよう設定可能です。設定は注文時に選択され、PCS10 で変更できます。

i ご注意

周期的な ARC 起動は、24 時間周期で設定可能であり、電源投入時にも起動します。

PCS10 製品設定ソフトウェアでこの動作を実現するには、「電源投入時」と「周期」の両方のオプションを有効にする必要があります。

定期的な加熱は、化学汚染が激しい環境や屋外での運用においてドリフト効果を最小限に抑えるために使用されます。理想的なサイクル時間は汚染の種類と濃度によって異なり、経験的に決定する必要があります。最初は一般的な設定である、24 時間間隔で使用してください。

オプション表示器の表示内容

ARC サイクルが開始されると、オプション表示には加熱期間全体を通じて以下の表示が表示されます：

- 「heating: 0」ARC トリガー「電源投入時」が有効な場合
- 「heating: 1」ARC トリガー「今すぐ ARC を開始」または「周期的」が有効な場合

その後の回復期間中、凍結した測定値が表示されます。回復後、表示は通常動作に戻ります。

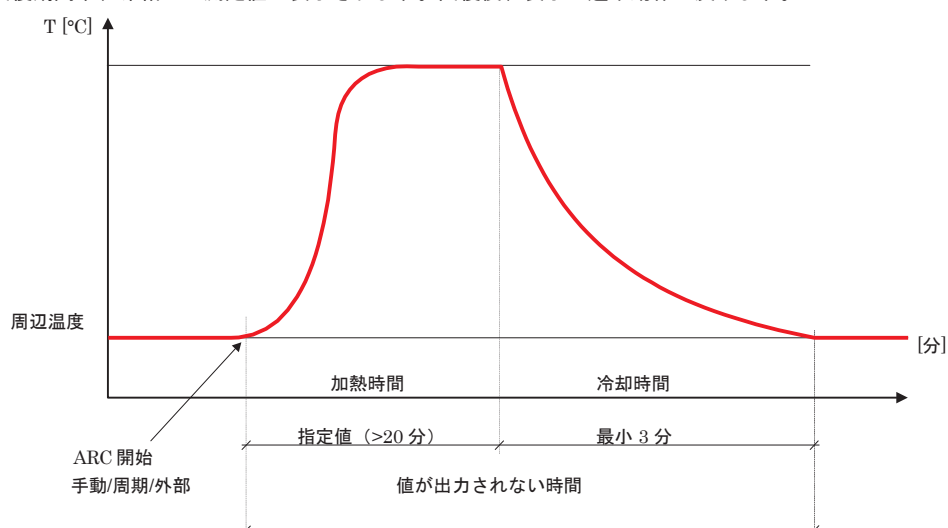


図 3 ARC プロセスの詳細

i **ご注意**

設定した冷却時間が短すぎる場合、測定値が不正確になる可能性があります。

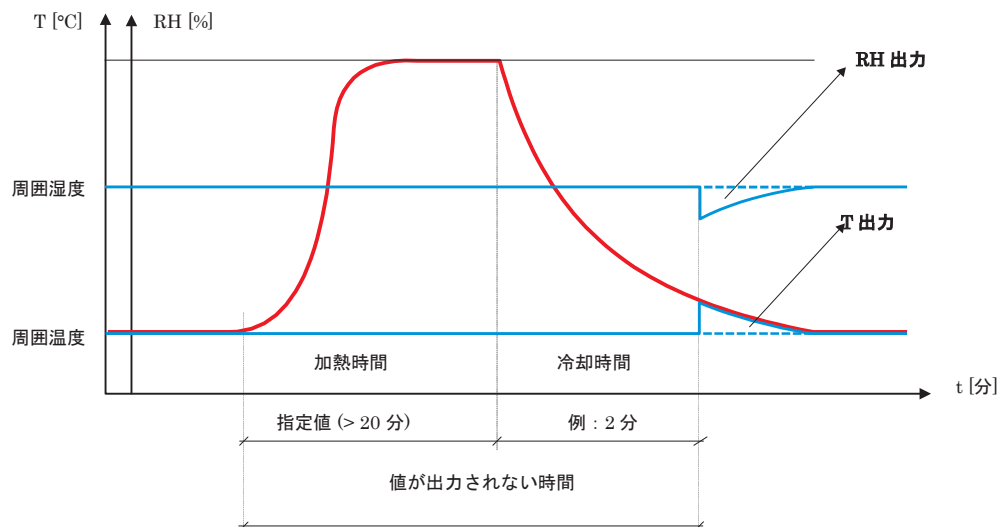


図 4 冷却時間が短すぎる ARC サイクル

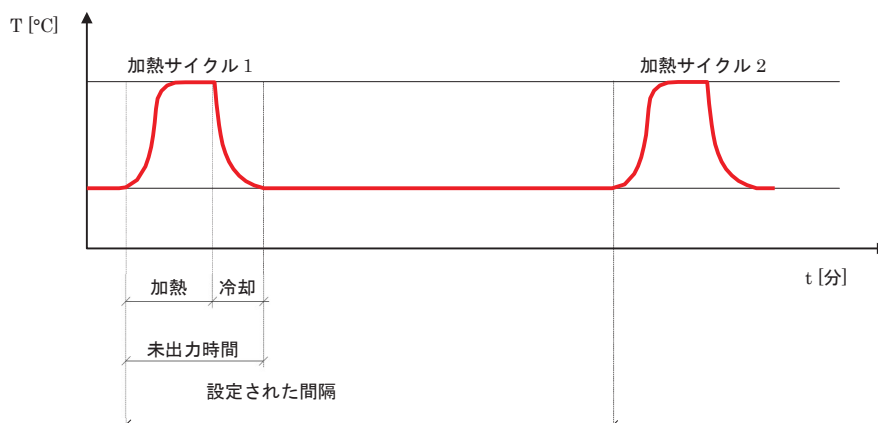


図 5 ARC サイクルと間隔

3.7.3 一時的な結露に対する結露防止機能（CG）

高湿度環境下で設定された相対湿度しきい値に達すると検知素子への一時的な結露を解消します。検知素子を 10 秒間強力に加熱することで発生した露を蒸発させます。検知素子は約 3 分以内に急速に冷却され、測定機能に戻ります。

CG サイクル後も結露が検出された場合、即座に、または設定されたロック時間後に再起動します。

パラメータ	設定オプション	工場出荷時設定
冷却時間	-	180 秒
相対湿度しきい値	90～100 %RH	注文コードによる
ロック時間	0～3 600 秒 (0～60 分)	注文コードによる

表 10 CG パラメータの概要

加熱および冷却プロセス中が完全に完了するまですべての値が出力されません。CG サイクル中、出力の測定値は一定に保たれます。

注文コードオプションにより CG 機能は事前設定が可能です。ロック時間も設定可能です。

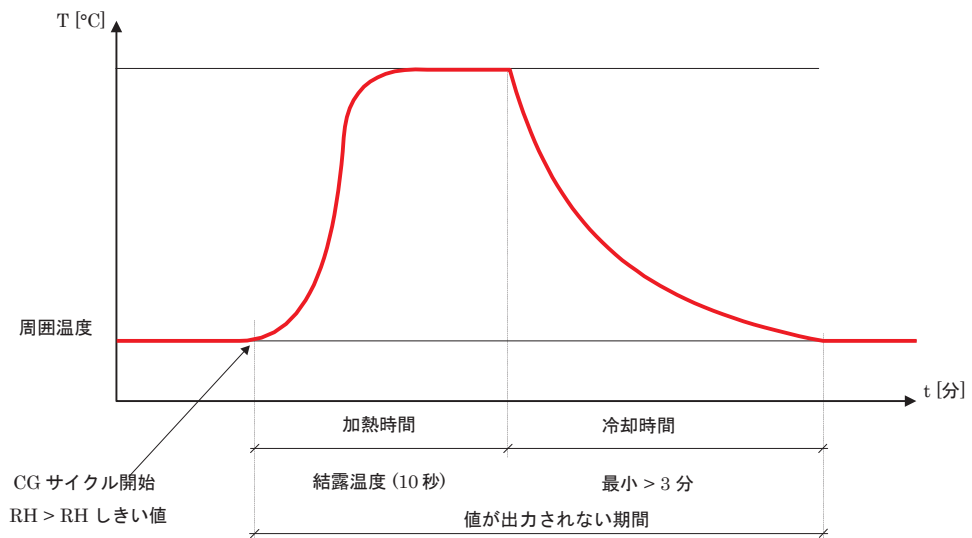


図 6 CG サイクルの詳細

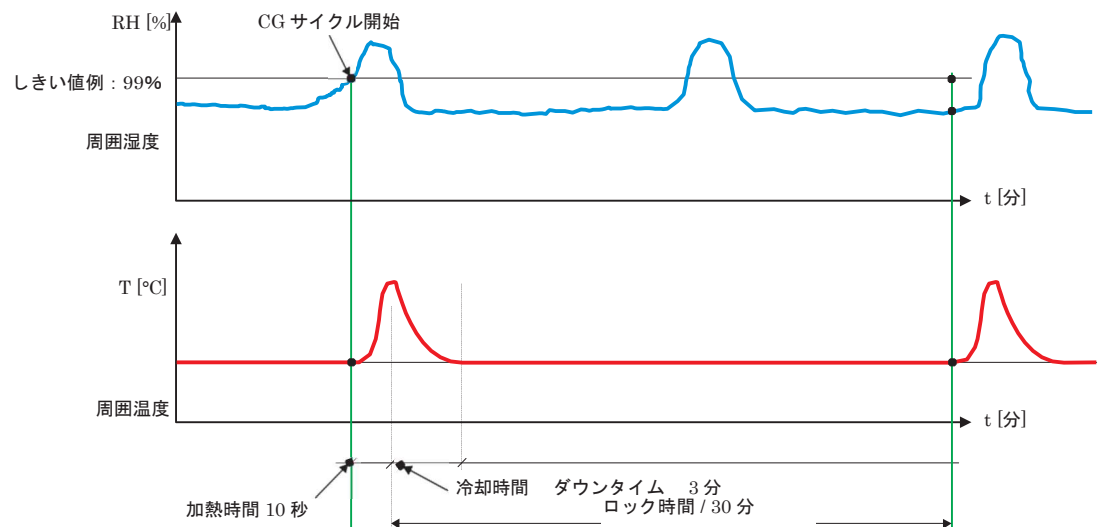


図 7 ロック時間 30 分の CG サイクル

i ご注意

ロック時間は環境に応じて設定する必要があります。ロック時間が短すぎると、出力の永久的なフリーズを引き起こす可能性があります。

PCS10 で以下の CG パラメータを設定できます：

- 湿度しきい値
- 冷却時間
- ロック時間

i 情報

加熱終了後、30 分間は次の加熱をブロックします。つまり、初期加熱後に周囲湿度が設定値を超えたままの場合、次の CG サイクルは 30 分後に再開されます。

3.8 オプション機能

3.8.1 ディスプレイ

オプションの表示機能は、すべての HTS401 タイプで利用可能です。

工場出荷時設定では、アナログバージョンの場合、出力 1 および出力 2 に選択された 2 つの測定値が表示されます。デジタルインターフェース搭載バージョンでは、RH（相対湿度）と T（温度）が表示されます。



図 8 HTS401（表示付き）

表示レイアウトは PCS10 で変更が可能です。1 行、2 行、または 3 行の表示と項目（湿度、温度など）の選択ができます。詳細は 5「セットアップと構成」を参照してください。

i 情報

本ディスプレイは交換用・後付け用としてスペアパーツで購入可能です。ディスプレイ無しモデルとして購入した HTS401 センサーに後からディスプレイを装着可能です。カバーをディスプレイと交換し、FFC ケーブルで基板に接続するだけで交換が完了します。追加設定作業は不要です。

i 情報

ディスプレイ付きモデルから非ディスプレイモデルへの変換も、設定なしで可能です。

i ご注意

HTS401-M1xA6（4～20mA、2 線式）にディスプレイを装着した場合、両方の出力が接続されている場合にのみ正常に動作します。

4 取り付けと設置

4.1 一般

ケーブルグランド（付属品）を HTS401 の筐体に取り付けるには、適合するレンチを使用してください。

北米市場向けに HTS401 をコンジット接続で使用する場合、マイナスドライバーを使用して上部のブラインドを慎重に開けてください。内部の電子機器を損傷しないよう十分注意してください。コンジットアダプターは供給範囲に含まれません。ケーブルグランド用の M16x1.5 開口部は、供給範囲に含まれるブラインドプラグで確実に閉じてください（3.2「寸法」参照）。

4.2 正確な湿度・温度測定のための推奨事項

HTS401 の検知素子および出力電子機器は、コンパクトな筐体に組み込まれており、特定の方向に取り付けるように設計されています。

電子機器で発生した熱は上方に上昇するため、センサーチューブは下向きに設置し、熱が測定に影響を与えないようにする必要があります。

自己発熱効果の影響は、標準的な動作条件下（例：供給電圧：24 V DC、電流型負荷抵抗：250 Ω、流速：0.2 m/s）では相殺されます。

最適な HTS401 の測定結果を得るには、

- RH センサーは可能な限り下向きに設置してください。
- RH/T 検知プローブ周囲を測定対象媒体が十分に流れる環境に設置してください。
- 暖房用ラジエーターやファンヒーターなどの熱源の近くに設置しないでください。

HTS401 壁掛けタイプの場合、センサー設置位置に関する以下の規則にご注意ください。センサーは、

- 吸気口および排気口から 2m 離して設置してください。
- 空気が循環している場所に設置してください。プローブ周囲の空気速度が最低 0.2 m/s の場合に最高の精度が得られます。設置位置、流れの方向、流れの速度によっては精度が低下する可能性があります。
- 熱が滞留する可能性のある場所には設置しないでください。
- 気流が発生する可能性のある場所には設置しないでください。

HTS401 ダクト取付タイプの場合、センサーチューブ全体において出来る限り温度勾配が生じないように設置してください。

HTS401P リモートプローブタイプの場合、

- HTS401P リモートプローブ全体が対象環境に完全に設置されていない場合、プローブに沿って大きな温度勾配が生じる可能性があります。これは精度に影響を及ぼします。したがって、温度勾配を最小限に抑えることが極めて重要です。プローブの大部分は対象環境に設置し、残りの部分は十分に断熱する必要があります。
- 屋外設置時には、リモートプローブにラジエーションシールド（HA010502）を装備し、雨・雪・氷から保護してください。これにより自然換気が生じ、日射によるプローブの過熱を大幅に防止し、測定値の歪みを抑えます。
- 最高の精度は、プローブ周囲の空気速度が最低 0.2 m/s の時に達成されます。設置位置、流れの方向、流れの速度によっては精度が低下する可能性があります。以下の表に簡潔な概要を示します。精度に関して最も敏感な設置方法は、検知素子が上向きとなる垂直設置であることにご注意ください。センサーの電子機器による自己発熱の可能性のため、指定された空気流速を確保することが極めて重要です。

流体の流れる方向	プローブ方向		
			
←	> 0.2 m/s (39 ft/min)	> 0.2 m/s (39 ft/min)	> 0.2 m/s (39 ft/min)
→	> 0.2 m/s (39 ft/min)	> 0.2 m/s (39 ft/min)	取り付けは推奨されません
↑	> 0.2 m/s (39 ft/min)	取り付けは推奨されません	> 0.2 m/s (39 ft/min)
↓	取り付けは推奨されません	> 0.2 m/s (39 ft/min)	> 0.2 m/s (39 ft/min)

表 11 取付位置、空気速度および精度

5 セットアップと構成

HTS401 はすぐに使用可能です。HTS401 の工場出荷時の設定は、注文された型番に対応しています。詳細はデータシート (www.epluse.com/hts401) をご参照ください。必要に応じて、工場出荷時の設定を変更できます。本章では、PCS10 製品設定ソフトウェアおよび Modbus RTU 対応デジタル RS485 インターフェースを介した設定方法について説明します。

5.1 製品設定

5.1.1 USB-C 設定スティックを使用した HTS401 の設定

すべての HTS401（アナログ、デジタルタイプ）は、設定インターフェースを介して設定可能です。この目的で、USB-C 設定スティック HA011070 を HTS401 電子基板のソケットに接続します。

注意

USB-C 設定スティック HA011070 は、PC の USB インターフェースと HTS401 設定インターフェースを電氣的に絶縁します。USB-C 設定スティック使用時、HTS401 には外部電源供給が必要です。

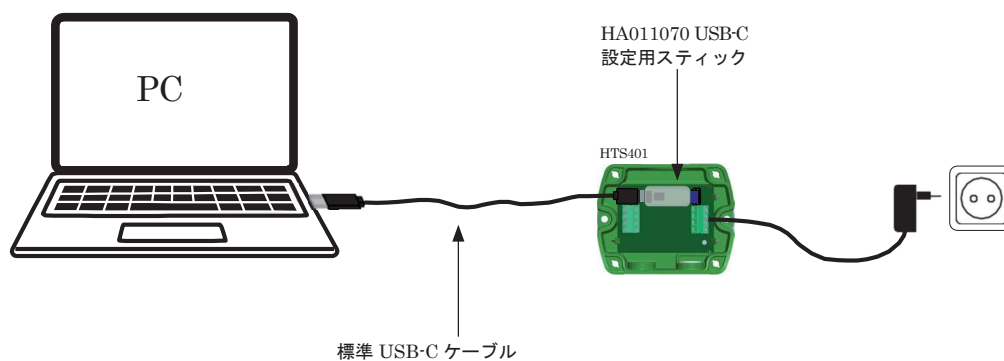


図 9 HA011070 USB-C 設定スティックを使用した HTS401 の設定

5.2 PCS10 製品設定ソフトウェア

工場出荷時の設定は PCS10 で変更することができます。PC は USB-C 設定用スティックと USB ケーブルを介して基盤に接続されます。HTS401 は別途電源供給が必要であり、USB 経由での電源供給は行われません。

PCS10 では、デジタル通信設定やアナログ設定の変更、オフセットまたは 2 点で RH および T 校正が可能です。また、設置場所の圧力を設定して圧力補正が可能です。ARC と CG パラメータの設定・変更も可能です。

ソフトウェアを使用して設定を変更するには、以下の手順に従ってください：

1. www.epluse.com/pcs10 から PCS10 製品設定ソフトウェアをダウンロードし、PC にインストールしてください。
2. USB-C 設定用スティックを使用して HTS401 を PC に接続します。
3. PCS10 ソフトウェアを起動します。
4. PCS10 のオープニングページに記載されている指示に従い、ポートをスキャンして接続されたデバイスを特定してください。
5. 左側の PCS10 メインメニューから目的の設定モードをクリックしてください。「チュートリアル」ボタンをクリックして表示される PCS10 のオンライン指示に従ってください。
6. 「Sync」ボタンをクリックすると、変更内容がセンサーに適用されます。

5.3 RS485 デジタルインターフェース

5.3.1 ハードウェア・バス終端

バス終端については、デジタルインターフェースを備えた HTS401 は、電子基板上のジャンパーを使用して有効化できる内部 120 Ω 抵抗を特徴としています（詳細については、3.3 電氣的接続および図 1 HTS401 接続オプションも参照してください）。

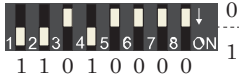
- ジャンパー未実装（右位置 = 工場出荷時設定）：バスは終端処理されません



- ジャンパー実装時（左位置）：バスは終端処理されます



5.3.2 デバイスアドレス

アドレススイッチ	オプション
	PCS10 製品設定ソフトウェアによるアドレス設定（=工場出荷時設定） すべての DIP スイッチが位置 0 の場合、却の工場出荷時デフォルトアドレス（49 _{DEC} , 0x31）が適用され、ソフトウェア（PCS10 または Modbus プロトコル、許容値：1...247）で変更可能。 例：アドレスは設定ソフトウェアで設定されます。
	DIP スイッチによるアドレス設定 DIP スイッチが 0 以外の位置にある場合、その位置が有効な Modbus アドレスを示し、工場出荷時の設定および PCS10 または Modbus コマンドで設定された Modbus アドレスを上書きします（許容値：1...247）。 例：アドレスが 11 _{DEC} (0000 1011 _{BIN}) に設定されている場合。

5.3.3 MODBUS RTU プロトコル設定

	工場出荷時の設定	ユーザー選択可能値 (PCS10 経由)
ボーレート	9 600	9 600、19 200、38 400、57 600、76 800、115 200
データビット	8	8
パリティ	Even	None, odd, even
ストップビット	1	1, 2
Modbus アドレス	49 (0x31)	1~247

表 12 Modbus RTU プロトコル設定

ご注意

- Modbus RTU ネットワーク上の複数のデバイスに推奨される設定は、9600、8、even、1 です。
- HTS401 は、RS485 ネットワーク上で 1 ユニット分の負荷です。

- デバイスアドレス、ボーレート、パリティ、ストップビットは以下で設定可能：
- PCS10 製品設定ソフトウェア（USB-C 設定スティック HA011070 も使用）。
PCS10 は www.epluse.com/pcs10 から無料でダウンロードできます。
 - Modbus プロトコルはレジスタ 1 (0x00) および 2 (0x01) で設定します。
アプリケーションノート Modbus AN0103 を参照してください（www.epluse.com/hts401 で入手可能）。

シリアル番号は ASCII コードとして、読み取り専用レジスタ 1~8 (0x00~0x07、アドレスごとに 16 ビット) に格納されています。ファームウェアバージョンはレジスタ 9 (0x08) に格納されています（ビット 15~8 = メジャーリリース、ビット 7~0 = マイナーリリース）。センサー名はレジスタアドレス 10 (0x09) に格納されています。

注意

複数のレジスタにまたがる情報を読み取る場合、必要な情報が少ない場合でも、常にすべてのレジスタを読み取る必要があります。

注意

正しい浮動小数点値を取得するには、両方のレジスタを同じ読み取りサイクル内で読み取る必要があります。測定値は 2 つの Modbus 要求間で変化する場合があります。これにより、指数部と仮数部に不整合が生じる可能性があります。

情報

本文書で言及される Modbus 機能コードは、「<https://www.modbus.org/>」で入手可能な「[MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3](#)」6 章に記載されている通りに使用してください。

通信設定 (INT16)

パラメータ	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]	サイズ ³⁾
書き込みレジスタ：機能コード 0x06			
Modbus アドレス ⁴⁾	1	00	1
Modbus プロトコル設定 ⁴⁾	2	01	1

デバイス情報 (INT16)

パラメータ	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]	サイズ ³⁾
読み取りレジスタ：機能コード 0x03 / 0x04			
シリアル番号 (ASCII として)	1	00	8
ファームウェアバージョン	9	08	1
センサー名 (ASCII 形式)	10	09	8

- レジスタ番号 (DEC) は 1 から始まる。
- レジスタアドレス (HEX) は 0 から始まる。
- レジスタ数
- Modbus アドレスおよびプロトコル設定については、アプリケーションノート Modbus AN0103 (www.epluse.com/hts401 で入手可能) を参照してください。

表 13 HTS401 デバイス設定用レジスタ

5.3.4 アプリケーション固有パラメータ

アプリケーション設定 (INT16)

パラメータ	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]	サイズ ³⁾
書き込みレジスタ: 機能コード 0x06			
ARC 開始	509	1FC	1

デバイス情報 (INT16)

パラメータ	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]	サイズ ³⁾
読み取りレジスタ: 機能コード 0x03			
ARC 残り秒数	510	1FD	1
デバイスステータス (ビットデコード) ⁴⁾	602	259	1

アプリケーションパラメータ

パラメータ	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]	サイズ ³⁾
レジスタ書き込み: 機能コード 0x10 / 読み取りレジスタ: 機能コード 0x03 / 0x04			
空気圧 ⁵⁾	5001	1388	2

1) レジスタ番号 (DEC) は 1 から始まります。

2) レジスタアドレス (HEX) は 0 から始まります。

3) レジスタ数

4) 5.7 「デバイス状態表示」を参照してください。

5) 周囲圧 (mbar)、小数点以下 2 桁 (例: 1008.25)、デフォルト値 1013.25 mbar。

表 14 HTS401 デバイス設定用アプリケーション固有レジスタ

5.4 MODBUS レジスタマップ

測定データは、32 ビット浮動小数点値（データ型 FLOAT32）および 16 ビット符号付き整数値（データ型 INT16）として保存されます。

FLOAT32

パラメータ	単位	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]
読み取りレジスタ: 機能コード 0x03 / 0x04			
温度 T	°C	1003	3EA
	°F	1005	3EC
	K	1009	3F0
相対湿度 RH, Uw	%RH	1021	3FC
水蒸気分圧 e	mbar	1101	44C
	psi	1103	44E
露点温度 Td	°C	1105	450
	°F	1107	452
	°K	1147	47A
湿球温度 Tw	°C	1109	454
	°F	1111	456
	K	1145	478
絶対湿度 dv	g/m ³	1113	458
	gr/ft ³	1115	45A
混合比率 r	g/kg	1121	460
	gr/lb	1123	462
比エンタルピー h	kJ/kg	1125	464
	ft lbf/lb	1127	466
	BTU/lb	1129	468
霜点温度 Tf	°C	1131	46A
	°F	1133	46C
	K	1149	47°C
氷球温度 Ti	°C	1237	4D4
	°F	1239	4D6
	K	1241	4D8

INT16

パラメータ	単位	スケール ³⁾	レジスタ番号 ¹⁾ [DEC]	レジスタアドレス ²⁾ [HEX]
読み取りレジスタ: 機能コード 0x03 / 0x04				
温度 T	°C	100	4002	FA1
	°F	50	4003	FA2
	K	50	4005	FA4
相対湿度 RH, Uw	%RH	100	4011	FAA
水蒸気分圧 e	mbar	10	4051	FD2
	psi	1000	4052	FD3
露点温度 Td	°C	100	4053	FD4
	°F	100	4054	FD5
	K	100	4074	FE9
湿球温度 Tw	°C	100	4055	FD6
	°F	100	4056	FD7
	K	100	4073	FE8
絶対湿度 dv	g/m ³	10	4057	FD8
	gr/ft ³	10	4058	FD9
混合比率 r	g/kg	10	4061	FDC
	gr/lb	10	4062	FDD
比エンタルピー h	kJ/kg	1	4063	FDE
	ft lbf/lb	1	4064	FDF
	BTU/lb	1	4065	FE0
霜点温度 Tf	°C	100	4066	FE1
	°F	100	4067	FE2
	K	100	4075	FEA
氷球温度 Ti	°C	100	4119	1016
	°F	100	4120	1017
	K	50	4121	1018

1) レジスタ番号 (DEC) は1から始まる

2) レジスタアドレス (HEX) は0から始まる

3) 例: スケール 100 の場合、2550 の読み取り値は 25.5 を意味する。スケール 50 の場合、2550 の読み取り値は 51 を意味する。

表 15 HTS401 FLOAT32 および INT16 測定データレジスタ

5.5 HTS401 MODBUS EE210 および EE212 との下位互換性

HTS401 は EE210 / EE212 センサーと直接置き換えが可能です。これは Modbus タイプだけでなく、アナログ出力を持つすべてのタイプにも適用されます。

測定データは、32 ビット浮動小数点値（データ型 FLOAT32）および 16 ビット符号付き整数値（データ型 INT16）として保存されます。

ご注意

完全な下位互換性の確保のために、注文コードで正しい単位を選択するよう注意して下さい。

FLOAT32

パラメータ	単位 ¹	レジスタ番号 ²⁾ [DEC]	レジスタアドレス ³⁾ [HEX]
読み取りレジスタ: 機能コード 0x03 / 0x04			
温度	°C、°F	26	19
相対湿度	%	28	1B
水蒸気分圧	mbar, psi	30	1D
露点温度	°C、°F	32	1F
湿球温度	°C、°F	34	21
絶対湿度	g/m ³ , gr/ft ³	36	23
混合比	g/kg, gr/lb	38	25
比エンタルピー	kJ/kg, BTU/lb	40	27
霜点温度	°C、°F	42	29

INT16

パラメータ	単位 ¹	スケール ⁴⁾	レジスタ番号 ²⁾ [DEC]	レジスタアドレス ³⁾ [HEX]
読み取りレジスタ: 機能コード 0x03 / 0x04				
温度	°C、°F	100	301	12°C
相対湿度	%	100	302	12D
水蒸気分圧	mbar, psi	100	303	12E
露点温度	°C、°F	100	304	12F
湿球温度	°C、°F	100	305	130
絶対湿度	g/m ³ , gr/ft ³	100	306	131
混合比	g/kg, gr/lb	100	307	132
比エンタルピー	kJ/kg, BTU/lb	100	308	133
霜点温度	°C、°F	100	309	134

- 1) 測定単位（メートル法または非メートル法）の選択は、注文ガイドに従って行う必要があります。PCS10 で変更はできません（メートル法から非メートル法、非メートル法からメートル法）。
- 2) レジスタ番号（DEC）は 1 から開始します
- 3) レジスタアドレス（HEX 数）は 0 から始まる
- 4) 例：スケール 100 の場合、読み取り値 2550 は 25.5 を意味します。スケール 50 の場合、読み取り値 2550 は 51 を意味します。

表 16 HTS401 で利用可能な EE210 / EE212 FLOAT32 および INT16 測定データレジスタ

5.6 設定可能なカスタム MODBUS マップ

測定値／ステータスレジスタは、この目的のために用意された最大 20 レジスタのブロックに任意にマッピングできます。つまり、関心のあるレジスタを連続したレジスタ範囲にマッピングできるため、重要な値を 1 つのブロックで単一のコマンドで問い合わせることが可能です。

カスタムマップは以下で設定可能です：

- PCS10 製品設定ソフトウェアおよび USB-C 設定スティック。
PCS10 は www.epluse.com/pcs10 から無料でダウンロードできます。
- Modbus プロトコルコマンドについては、5.8 「Modbus RTU 例」を参照してください。

カスタマイズ可能な Modbus マップの設定用レジスタブロックは、レジスタ 6001 (0x1770) から 6010 (0x1779) で構成されます。Modbus レジスタ 3001 (0xBB8) から 3020 (0xBCB) の背後にある測定値をブロック単位で問い合わせる際、ファームウェアはこの設定領域にアクセスし、どの測定値/ステータスレジスタを出力すべきかの情報を取得します。最大 10 個のユーザー定義レジスタをマッピングできます。下表に例を示します：

レジスタ ...		... 割り当てる測定項目 ...			... マッピングするレジスタ ...		.. ミラーリングされるソースレジスタ	
Dec	HEX	測定対象	単位	タイプ	Dec	HEX	Dec	HEX
機能コード 0x10					機能コード 0x03/0x04			
6001	1770	RH	%	FLOAT32	3001	BB8	1021	3FC
				FLOAT32	3002	BB9	1022	3FD
6002	1771	T	°C	FLOAT32	3003	BBA	1003	3EA
				FLOAT32	3004	BBB	1004	3EB
6003	1772	Td	°C	FLOAT32	3005	BBC	1105	450
				FLOAT32	3006	BBD	1106	451
6004	1773	Tw	°C	FLOAT32	3007	BBE	1109	454
				FLOAT32	3008	BBF	1110	455
6005	1774	T	°F	FLOAT32	3009	BC0	1005	3EC
				FLOAT32	3010	BC1	1006	3ED
6006	1775	Td	°F	FLOAT32	3011	BC2	1107	452
				FLOAT32	3012	BC3	1108	453
6007	1776	RH	%	INT16	3013	BC4	4011	FAA
6008	1777	T	°C	INT16	3014	BC5	4002	FA1
6009	1778	T	°F	INT16	3015	BC6	4003	FA2
6010	1779	-	-	-	3016	BC7	65536	FFFF
					3017	BC8	65536	FFFF
					3018	BC9	65536	FFFF
					3019	BCA	65536	FFFF
					3020	BCB	65536	FFFF

表 17 カスタム Modbus マップ例

5.7 デバイス状態表示

HTS401 は、すべてのステータスおよびエラー情報を含むステータスレジスタを備えています。ステータス情報は Modbus レジスタ 602 (0x259) から読み取れます。エラーはビット符号化形式で表示されます。イベントが発生している場合、対応するビットが 1 に設定されます。

重大なエラーが発生した場合、すべての Modbus 値は NaN (IEEE754 準拠の FLOAT32 データ型) または 0x8000 (INT16) に設定されます。

測定値が範囲外の場合、対応する限界値によって制限されます。

エラービット	説明	推奨される対応
ビット 0	センサー通信障害	ユニットを返送してください。
ビット 1	温度が下限を下回っている	下限動作範囲制限を遵守すること
ビット 2	温度が上限を上回っている	上限動作範囲制限を遵守すること
ビット 3	T センサー断線	ユニットを返送してください。
ビット 4	湿度が下限を下回っている	下限動作範囲制限を遵守すること
ビット 5	湿度が上限を上回っている	上限動作範囲限界を遵守すること
ビット 6	RH センサー故障	ユニットを返送してください。
ビット 7	ヒーティング作動中	ヒーティングが完了するまでお待ち下さい。
ビット 8	-	-
ビット 9	-	-
ビット 10	-	-
ビット 11	-	-
ビット 12	-	-
ビット 13	-	-
ビット 14	-	-
ビット 15	-	-

表 18 デバイス ステータス表示

5.8 MODBUS RTU 例

HTS401 の Modbus アドレスは 49 [0x31] です。詳細は

- <https://www.modbus.org/> で入手可能な [MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3](#) の 6 章を参照してください。
- E+E アプリケーションノート Modbus AN0103 (www.epluse.com/hts401 で入手可能)

温度 (FLOAT32) $T = 25.087642669677734375^{\circ}\text{C}$ をレジスタアドレス 0x3EA: から読み取り

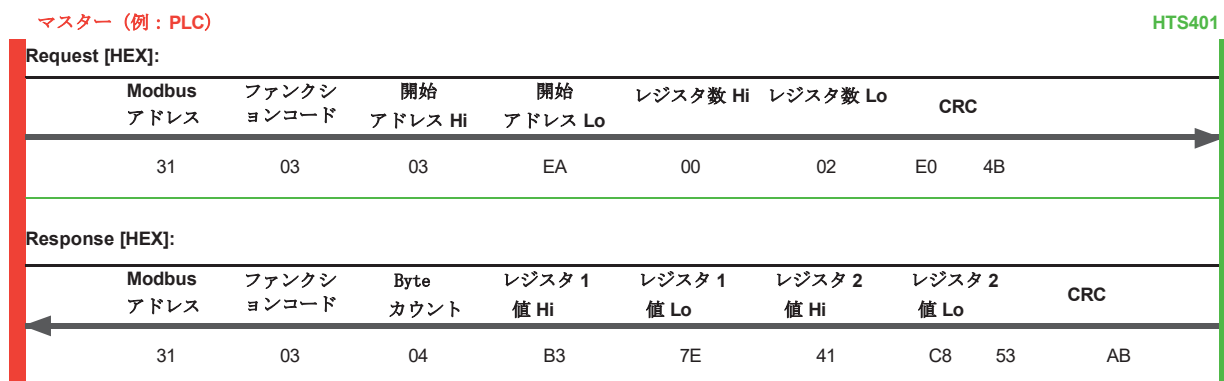


表 19 温度クエリの例

浮動小数点値のデコード:

浮動小数点値は IEEE754 規格に従って格納される。バイトペア 1,2 および 3,4 は以下のように変換される (レジスタ内容は上記の Modbus 要求/応答例 T 読み取りから取得) :

MODBUS 応答 [HEX]

レジスタ 1 Hi	[1]	レジスタ 1 Lo	[2]	レジスタ 2 Hi	[3]	レジスタ 2 Lo	[4]
B3		7E		41		C8	
MMMMMMMM		MMMMMMMM		EEEE EEEE		EMMM MMMM	

表 20 Modbus 応答

IEEE754

レジスタ 2 Hi	[3]	レジスタ 2 Lo	[4]	レジスタ 1 Hi	[1]	レジスタ 1 Lo	[2]
41		C8		B3		7E	
0100 0001		1100 1000		1011 0011		0111 1110	
EEEE EEEE		EMMMMMMMMM		MMMM MMMM		MMMM MMMM	

DEC 値: 25.087642669677734375

表 21 IEEE754 に基づくデータ表現

6 メンテナンスとサービス

6.1 センシングモジュールの交換

必要に応じて、HTS401M センシングモジュールを新しいものと交換することができます。注文コードについては、6.6 スペアパーツを参照してください。

rapidX テクノロジーを搭載したセンシングモジュールは、稼働中でも工具不要で迅速な交換が可能です。交換時、HTS401 の電源を切る必要はありません（ホットスワップ対応）。

ご注意

高度に汚染された環境、腐食性環境、化学物質汚染環境などの過酷な使用条件では、装置の定期的なメンテナンスが必要となる場合があります。モジュール設計によりメンテナンスが容易です。上記条件下でのセンシングモジュールの交換は標準的なメンテナンス作業であり、センシングモジュールは消耗部品です。過酷な使用環境による測定ドリフトやセンシングモジュール故障に関連する保証請求は対象外となります。

ご注意

新規注文の HTS401M センシングモジュールについては、DIN EN 10204-3.1 に基づく検査証明書は <https://certificates.epluse.com> からのみオンラインで入手可能です。シリアル番号は 2 次元バーコードとしてモジュールにレーザー刻印されています。図 10 を参照してください。



図 10 シリアル番号付き HTS401M の 2 次元バーコード



図 11 HTS401 モジュラー構造

手順:

1. フィルターキャップを反時計回りに回して取り外します。
2. プローブからセンシングモジュールをまっすぐ引き抜いて取り外します。
3. 新しい HTS401M 検知モジュールを出力ユニットに差し込みます。
4. フィルターキャップを手で締まるまでプローブにねじ込みます。

6.2 フィルターキャップ交換

粉塵や汚染物質が多い環境では、フィルターキャップを定期的に交換する必要がある場合があります。ほとんどの場合、詰まったフィルターには目に見える汚染物質や汚れが付着しています。また、測定応答時間が長くなった場合フィルターキャップが詰まっている可能性があります。このような場合はアクセサリデータシートを参照し新品の純正フィルターと交換してください。

手順：

1. フィルターキャップを反時計回りに回して取り外します。
2. 新しいフィルターキャップを時計回りに回して、手で締まる程度に取り付けてください。

6.3 ディスプレイ変更

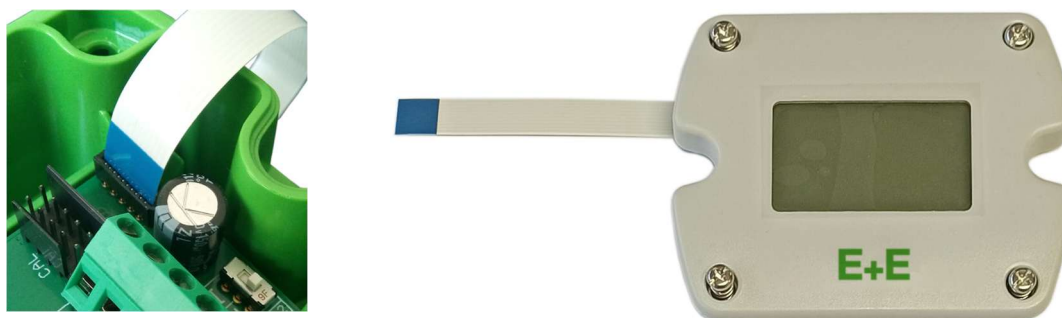


図 12 HTS401 電子基板上のディスプレイおよび FFC ケーブルの接続

ディスプレイの FFC ケーブルを HTS401 エレクトロニクスボードに接続する場合は、正しい向きに注意してください。図 12 に示すように、青いケーブル補強材は左側に配置する必要があります。

注意

HTS401 の電源投入中にディスプレイの接続・切断を行うと、HTS401 本体およびディスプレイに損傷を与える恐れがあります。

ディスプレイ交換時は必ず HTS401 の電源を切ってください。

6.4 自己診断とエラーメッセージ

PCS10 の情報セクションには、エラーが発生した場合に HTS401 からエラーメッセージが表示されます。以下の表はエラーコードとその意味を示しています。この表は 5.7 の表 18「デバイスステータス表示」と対応していることにご注意ください。

6.4.1 PCS10 のエラーメッセージ

エラーコード	説明	推奨される対応
7.x	温度測定が不正確	1. 注文したセンサーの温度出力スケールリングで実際の温度を確認し、配線を確認してください 2. 修理推奨、（株）テクネ計測に修理可能性を確認してください。
9.x	湿度測定が不正確	1. 注文したセンサーの温度出力スケールリングで実際の温度を確認し、配線を確認してください 2. 修理推奨、（株）テクネ計測に修理の可能性を確認してください
19.x	検知素子にアクセス不可	修理推奨、（株）テクネ計測に修理の可能性を確認してください。 注意：このエラーメッセージは、rapidX プラグイン式検知モジュールを交換した場合にも発生します。モジュールが差し込まれると、エラーメッセージは消えます。

表 22 HTS401 で発生する可能性のあるエラーメッセージ

6.4.2 表示されるエラーメッセージ

エラー 説明	エラーコード（表示）	エラーカテゴリ	推奨される対応
電圧出力ショート・出力 1 のみ*	1.x	1	出力の配線を確認してください
電流ループ開放・出力 1 のみ	2.x		出力の配線を確認してください
RH センサーが汚染されている	3.x		センサーを清掃してください
ハードウェア故障	5.x	2	故障したユニットを（株）テクネ計測に返送して修理を受ける
	6.x		
	8.x		
温度測定不可	7.x		
湿度測定不可	9.x		
	10.x		

表示されるその他のエラーコードについては、（株）テクネ計測までお問い合わせください。

* 0～1 V 出力では利用されません。

表 23 エラーコードの概要

エラーカテゴリ	説明
1	重大ではないエラー。 ユーザー自身で解決可能。 - ディスプレイが点滅します。 - 赤いステータス LED が点灯したままになります。
2	重大なエラー。 機器を返送し、修理を受けてください。 - ディスプレイが点滅します。 - 赤いステータス LED が点滅します。

表 24 エラーカテゴリの説明

6.4.3 アナログ出力におけるエラー表示（NAMUR）

HTS401 は、NAMUR NE 043 勧告（デジタルトランスミッタの故障情報に関する信号レベルの標準化、2003-02-03 版、www.namur.net/en/recommendations-and-worksheets/current-nena.html を参照）に準拠したアナログ出力のエラー表示機能を備えています。

出力信号	NAMUR 信号レベル
0～10 V	11 V
4～20 mA	21 mA

表 25 NAMUR エラー表示

NAMUR エラー表示は、工場出荷時のデフォルト設定では無効になっています。PCS10 製品設定ソフトウェアを使用すると、この機能を有効化し、しきい値レベルをカスタマイズできます。

i ご注意

rapidX モジュール交換中は、HTS401 と RH / T 検知モジュール間の通信が失われます。これは内部故障と解釈され、出力に NAMUR 信号レベルが適用されます。モジュール交換が完了すると、出力は正常な状態に戻ります。

6.5 修理

i ご注意

修理はメーカーのみが実施可能です。無許可の修理を試みた場合、保証請求は一切認められません。

7 スペアパーツ

説明	コード
HTS401 用ディスプレイ	D09P
HTS401 用センシングモジュール 単品包装 マルチパッケージ/トレイ ¹	HTS401M-PK4 HTS401M-PK6

1) 最小発注数量：10 個

付属品については、www.epluse.com/hts401 の HTS401 データシートおよび付属品データシートをご覧ください。

8 付属品

詳細については、[付属品](#) データシートをご覧ください。

説明	コード
PCS10 製品設定ソフトウェア (無料ダウンロード: www.epluse.com/pcs10)	PCS10
USB-C 設定用スティック	HA011070
ステンレス製取付フランジ Ø12 mm (0.47")	HA010201
センサー接続ケーブル PVC、5 ピン、M12x1 ソケット → ワイヤ剥き出し	
0.5 m (1.6 ft)	HA010831
2 m (6.6 ft)	HA010832
5 m (16.4 ft)	HA010833
10 m (32.8 ft)	HA010834
Ø12 mm プローブ用保護キャップ	HA010783
電源アダプター 24 V DC	V03

9 技術仕様

測定対象

相对湿度 (RH)

測定範囲	0～100 %RH
精度¹⁾ ヒステリシス、非直線性、再現性を含む @-15～40 °C (-5～+104 °F)、≤90 %RH >90 %RH @ -40～60 °C (-40～+140 °F)、0～100 %RH @ >60～80 °C (>140～176 °F)、0～100 %RH	±(0.95 + 0.0013 * mv) %RH ±1.8 %RH ±(1.15 + 0.013 * mv) %RH ±1.9 %RH mv = 測定値
工場校正の不確かさ²⁾ 0～90 %RH 90～100 %RH	±(0.7 + 0.003 × mv) %RH ±1 %RH mv = 測定値

- 2) 23 °C (73 °F) で定義され、カバレッジ係数 $k=2$ 、信頼度 95 % に対応

温度 (T)

測定範囲 壁取り付け (T1) ダクト取り付け (T2) リモートプローブ (T3) -40～+60 °C (-40～+140 °F) -40～+80 °C (-40～+176 °F) -40～+80 °C (-40～+176 °F)																															
精度 ¹⁾ 	$\pm \Delta T$ [°C] <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>Accuracy Data Points</caption> <thead> <tr> <th>Temperature T [°C]</th> <th>Accuracy ±ΔT [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-40</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>-30</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>-20</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>-10</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>20</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>40</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>50</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>60</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>70</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>80</td><td>0.4</td></tr> </tbody> </table>	Temperature T [°C]	Accuracy ±ΔT [°C]	-40	0.4	-30	0.3	-20	0.2	-10	0.1	0	0.1	10	0.1	15	0.1	20	0.1	30	0.1	40	0.2	50	0.3	60	0.4	70	0.4	80	0.4
Temperature T [°C]	Accuracy ±ΔT [°C]																														
-40	0.4																														
-30	0.3																														
-20	0.2																														
-10	0.1																														
0	0.1																														
10	0.1																														
15	0.1																														
20	0.1																														
30	0.1																														
40	0.2																														
50	0.3																														
60	0.4																														
70	0.4																														
80	0.4																														
工場校正の不確かさ ²⁾	± 0.1 °C																														

- 1) E+E 校正基準に対して定義。
- 2) 23°C (73°F) において、カバレッジ係数 $k=2$ で定義され、95%の信頼水準に対応する

計算値

		計算下限		計算上限		単位	
露点温度	T _d ¹⁾	-40	(-40)	80	(176)	°C	(°F)
霜点温度	T _f ²⁾	-40	(-40)	0	(32)	°C	(°F)
湿球温度	T _w	-10	(14)	80	(176)	°C	(°F)
氷球温度	T _i ³⁾	-40	(-40)	0	(32)	°C	(°F)
水蒸気分圧	e	0	(0)	475	(6.9)	mbar	(psi)
混合比	r	0	(0)	550	(4125)	g/kg	(gr/lb)
絶対湿度	dv	0	(0)	270	(108)	g/m ³	(gr/ft ³)
比エンタルピー	h	-40	(-10)	1590	(640)	kJ/kg	(BTU/lb)

- 1) 相対湿度および温度の不確かさに基づく Td の精度については、詳細については [E+E 湿度計算機](#) をご利用ください。
- 2) 0 °C (32 °F) 以上の Td に等しい。
- 3) 0 °C (32 °F) 以上では Tw と等しくなります。

出力

アナログ			
2 つ自由に選択・スケーリング可能な出力	0 - 5 V / 0 - 10 V	-1 mA < I _L < 1 mA	I _L = 負荷電流
	4 - 20 mA (2 線式)	R _L ≤ 500 Ω	
	4 - 20 mA (3 線式)	R _L ≤ 500 Ω	R _L = 負荷抵抗
デジタル			
デジタルインターフェース	RS485 (HTS401 = 1 ユニット負荷)		
対応測定項目	RH、T、Td、Tw、Tf、Ti、e、dv、r、h		
プロトコル工場	Modbus RTU		
出荷時設定	注文ガイドに基づくボーレート、パリティ even、1 ストップビット、Modbus アドレス 49 (0x31)		
対応ボーレート	9 600、19 200、38 400、57 600、76 800 および 115 200		
測定値のデータタイプ	FLOAT32 と INT16		

一般

電源クラス III  米国およびカナダ：クラス 2 電源が必要、 最大電圧 30 V DC	4 - 20 mA (2 線式)	(10 V + R _L * 20 mA) < V+ < 35 V DC	
	4 - 20 mA (3 線式) 0 - 5 V / 0 - 10 V RS485	15 ~ 35 V DC または 24 V AC ±20%	
24 V 消費電流	電流出力 2 線式	DC 電源 最大 40 mA	表示時最大 40mA
	電流出力 3 線式	DC 電源 標準 5 mA AC 電源 標準 3 mA _{rms}	表示付き 最大 35 mA 表示付き 最大 165 mA _{rms}
	電圧出力	DC 電源 最大 2 mA AC 供給 最大 32 mA _{rms}	表示付き 最大 32 mA 表示付き 最大 162 mA _{rms}
	デジタルインターフェース	DC 供給 標準 5 mA _{AAC} 供給 標準 15 mA _{rms}	表示付き 最大 20 mA 表示付き 最大 35 mA _{rms}
	ARC / CG 作動時	DC 供給 最大 110 mA AC 供給 最大 110 mA _{rms}	
電気接続	ネジ端子 最大 1.5 mm ²		
ケーブルグランド	M16x1.5		
リモートプローブ付きタイプ T3 用ケーブル長、最大	10 m		
表示¹⁾	1、2、または 3 行、ユーザー設定可能 有効表示領域 48 x 28 mm (1.9 x 1.1 インチ)バックライトオプション		
温度範囲		表示なし	表示あり
	操作	タイプ T1 -40 ~ +60 °C タイプ T2/T3 -40 ~ +80 °C	-20 ~ +50 °C -20 ~ +50 °C
	保管	-40 ~ +60 °C	-20 ~ +60 °C
筐体	材質	PC (ポリカーボネート)、UL94 V-0 (ディスプレイは UL94 HB) 認定、 またはダイカストアルミニウム	
	保護等級	IP65 / NEMA 4X (PC) / NEMA 4 (アルミダイカスト)	
電磁両立性	EN 61326-1:2013 Class A	EN 61326-2-3:2013 ICES-003 クラス A	産業環境 F CC Part15
適合性	 		

1) HTS401-xA6 (4 ~ 20 mA、2 線式) による表示動作の場合、両方の出力を接続する必要があります。

E+E 湿度・温度センサーの精度

測定精度は、測定機器の性能とアプリケーションにおける正しい設置の両方に依存します。

最高の精度を実現するため、すべての E+E 湿度・温度センサーは、高安定性湿度・温度リアクター内で多点工場調整および校正されています。高精度露点ミラーを基準として使用することで、工場校正の総合不確かさ U_{cal} は最小限に抑えられています。

E+E センサーの測定総合不確かさ U_{total} は、EA-4/02（欧州認定、校正における測定不確かさの評価）および GUM（測定における不確かさの表現に関する指針）に従い、以下のように算出されます：

$$U_{total} = k \cdot \sqrt{\left(\frac{U_{cal}}{2}\right)^2 + \left(\frac{U_{accuracy}}{\sqrt{3}}\right)^2}$$

$$U_{total} = k \cdot \sqrt{\left(\frac{U_{cal}}{2}\right)^2 + \left(\frac{U_{accuracy}}{\sqrt{3}}\right)^2}$$

U_{total} 総合精度（工場校正を含む）

U_{cal} 工場校正の不確かさ

$U_{accuracy}$ 測定装置の精度

k カバレッジ係数 $k=2$ は、95% の信頼水準に対応する。

外部校正においては、評価基準として U_{total} を用いること。この計算には、長期ドリフトや化学的暴露による影響は含まれない。

オーストリアの湿度および温度の国家標準を維持する指定研究所（NMI）として、E+E Elektronik は湿度および温度校正における最高機関です。

10 適合性

10.1 適合宣言

本製品が下記の各規制に適合していることをここに宣言します：



欧州指令と規格。

および



英国法定文書および指定規格。

適合宣言書については、製品ページ (www.epluse.com/hts401) をご参照ください。

10.2 電磁両立性

産業環境向け EMC。

このセンサーはグループ 1 の機器であり、クラス A に該当します。



警告

この装置は住宅地域での使用を意図したものではなく、そのような環境ではラジオ受信の適切な保護を保証できません。

10.3 FCC PART 15 準拠に関する声明

本装置は、FCC 規則第 15 部に準拠し、クラス A デジタル機器の制限値に適合することが試験により確認されています。これらの制限値は、商業環境で本装置を動作させた際に有害な干渉から合理的な保護を提供するように設計されています。本装置は無線周波エネルギーを発生・使用し、放射する可能性があります。取扱説明書に従って設置・使用しない場合、無線通信に有害な干渉を引き起こす恐れがあります。住宅地域での本機器の操作は有害な干渉を引き起こす可能性があり、その場合、ユーザーは自己負担で干渉を修正する必要があります。

10.4 ICES-003 適合宣言書

このクラス A デジタル機器はカナダの ICES-003 に準拠しています。

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

11 本装置のリサイクルについて

ご注意

E+E Elektronik Ges.m.b.H. の製品は、関連する環境保護要件に準拠して開発・製造されています。本装置の廃棄については、現地の規制に従ってください。



廃棄時には、現地のリサイクル規制に従って本装置の個々の部品を分別してください。電子機器は、電子機器廃棄物として適切に廃棄してください。

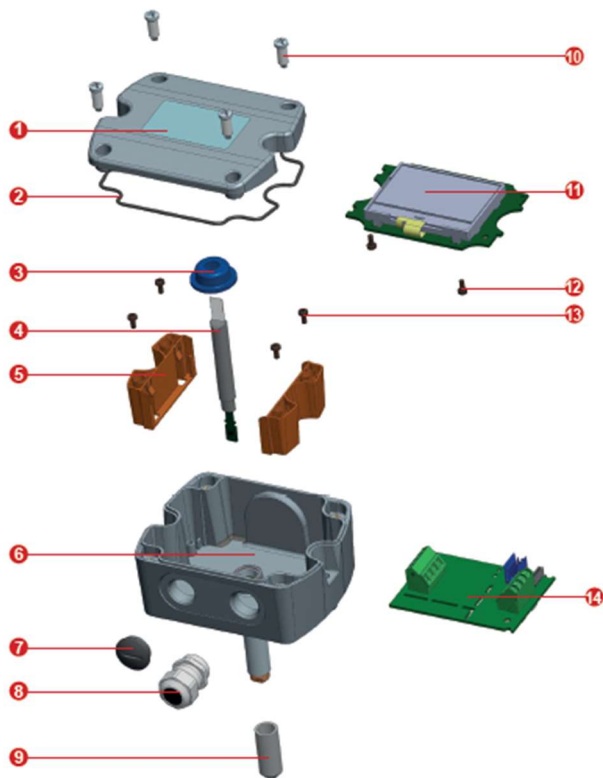


図 13 評価ユニット（ダクト取付タイプ）

No.	部品	材質	リサイクルタイプ
①	カバー	ポリカーボネート	プラスチック廃棄物
②	ゴムシール	ネオプレン	プラスチック廃棄物
③	ダミープラグ	プラスチック	プラスチック廃棄物
④	成形品付きプローブ電子機器	各種材料	電気・電子廃棄物
⑤	PCB 固定（金属版用）	プラスチック	プラスチック廃棄物
⑥	プローブチューブ付きエンクロージャーベース	プラスチック	プラスチック廃棄物
⑦	ダミープラグ	プラスチック	プラスチック廃棄物
⑧	ケーブルグランド	ポリアミド	プラスチック廃棄物
⑨	フィルターキャップ	ステンレス鋼	金属廃棄物
⑩	バヨネットネジ	スチール	金属廃棄物
⑪	電子基板付きディスプレイ	各種材料	電気・電子廃棄物
⑫	ネジ	スチール	金属廃棄物
⑬	ネジ	スチール	金属廃棄物
⑭	電子基板	各種材料	電気・電子廃棄物

表 26 HTS401 評価ユニット（ダクトマウント版）の部品のリサイクル

プローブ



図 14 プローブ（壁取付バージョンおよびリモートバージョン）

No.	部品	材質	リサイクルタイプ
①	プローブ	各種材料	電気・電子廃棄物

表 27 AVS701 評価ユニット（ダクトマウントバージョン）の部品のリサイクル

HTS401M センシングモジュール

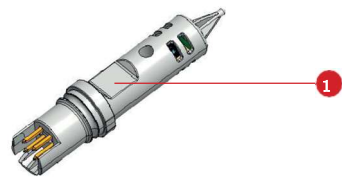


図 15 HTS401M センシングモジュール

No.	部品	材質	リサイクルタイプ
①	プローブ	各種材料	電気・電子機器廃棄物

表 28 AVS701 評価ユニット（ダクト取付バージョン）の部品リサイクル

取付フランジ

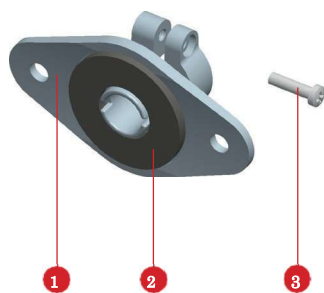


図 16 HTS401 取付セット

No.	部品	材質	リサイクルタイプ
①	グラウンド	ステンレス鋼	電気・電子廃棄物
②	床	各種材料	電気・電子機器廃棄物
③	ガスケット	発泡ゴム	プラスチック廃棄物

表 29 ステンレス製取付フランジ（HTS401 タイプ T2 および T3）のリサイクル

取付セット

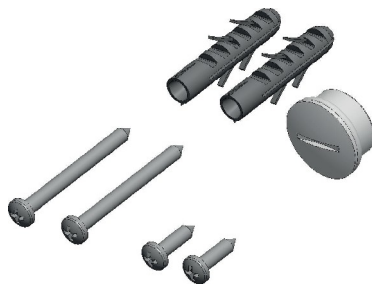


図 17 HTS401 取付セット

No.	部品	材質	リサイクルタイプ
①	ダボ	プラスチック	プラスチック廃棄物
②	長ネジ（プラス）	スチール	金属廃棄物
③	ダミープラグ	プラスチック	プラスチック廃棄物
④	短ネジ	スチール	金属廃棄物

表 30 HTS401 取付セット

付録 連絡先

本機器に関し、問題・御質問等御座いましたら、株式会社テクネ計測または御購入頂いた代理店に御連絡下さい。株式会社テクネ計測の連絡先は以下の通りとなります。

株式会社 テクネ計測

〒213-0002

神奈川県川崎市高津区二子 6-14-10

TEL 044-379-3697

FAX 044-379-4105

e-mail info@tekhne.co.jp

Website www.tekhne.co.jp

記載内容は、お断りなく変更することがありますのでご了承ください。



□本社 〒213-0002 神奈川県川崎市高津区二子 6-14-10
TEL : 044-379-3697 FAX : 044-379-4105

□大阪営業所 〒530-0044 大阪府大阪市北区東天満 2-9-4
TEL : 06-6809-6565 FAX : 06-6809-6566

□福岡営業所 〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東 2-17-5 A.R.K ビル 201A
TEL : 092-477-7330 FAX : 092-477-7331

URL : <https://www.tekhne.co.jp> Mailto : info@tekhne.co.jp