

取扱説明書

Level Plus[®] DDAインターフェース

磁歪式液面トランスミッター

目次

1. お問い合わせ先.....	3
2. 用語の説明.....	4
3. はじめに.....	6
4. 安全上の注意事項.....	6
5. クイックスタートアップガイド.....	6
5.1 作業を開始する前に.....	6
5.2 クイックスタートアップ手順.....	6
6. ディスプレイメニュー.....	6
6.1 動作モード.....	6
6.1.1 実行モード.....	6
6.1.2 プログラムモード.....	6
6.2 ディスプレイの構成.....	7
6.3 メニュー構造.....	7
7. アラーム.....	7
8. エラーコード(障害).....	8
9. DDAインターフェース.....	8
10. ハードウェアおよびソフトウェア環境.....	9
11. DDAコマンドデコーダの例.....	9
12. DDA/ホストコンピュータ通信プロトコル.....	10
13. DDAコマンドの定義.....	14
13.1 特別な制御コマンド.....	14
13.2 レベルコマンド.....	14
13.3 温度コマンド.....	15
13.4 複数の出力コマンド.....	15
13.5 高レベルメモリ読み取りコマンド.....	16
13.6 高レベルメモリ書き込みコマンド.....	17
13.7 診断/特殊コマンドセット.....	19
13.8 DDAエラーコード.....	19
14. LP Dashboard、セットアップソフトウェア.....	20
14.1 LP Dashboardのインストール.....	20
14.2 ホーム画面.....	20
14.3 Configuration [設定].....	21
14.4 Signal Settings [信号設定].....	21
14.5 Level Settings [レベル設定].....	21
14.6 Temperature Settings [温度設定].....	22
14.7 Flash Settings [フラッシュ設定].....	22
14.8 Save Settings [保存設定].....	22
14.9 ディスプレイの設定.....	23

1. お問い合わせ先

米国

全般

Tel: +1-919-677-0100

Fax: +1-919-677-2343

Eメール: info.us@temposonics.com

<https://www.temposonics.com>

郵送先および発送先

Temposonics, LLC

3001 Sheldon Drive

Cary, North Carolina, 27513, USA

カスタマーサービス

Tel: +1-800-633-7609

Fax: +1-800-498-4442

Eメール: info.us@temposonics.com

テクニカルサポートおよびアプリケーション

24 Hour Emergency Technical Support

Tel: +1-800-633-7609

Eメール: levelplus@temposonics.com

ドイツ

全般

Tel.: +49-2351-9587-0

Fax: +49-2351-56491

Eメール: info.de@temposonics.com

<https://www.temposonics.com>

郵送先および発送先

Temposonics GmbH & Co. KG

Auf dem Schüffel 9

D - 58513 Lüdenscheid, Germany

テクニカルサポートおよびアプリケーション

Tel.: +49-2351-9587-0

Eメール: info.de@temposonics.com

<https://www.temposonics.com>

2. 用語の説明

6A重油

「一般的な原油」、API比重に対して60°Fに体積を補正します。

6B軽油

「一般的な製品」、API比重に対して60°Fに体積を補正します。

6C化学品

個別かつ特別な用途に適した「体積補正係数 (VCF)」、熱膨張係数に対して60°Fに容量を補正します。

6C Mod

VCFを定義するための調整可能な温度基準。

A

API比重

水と比較して石油がどの程度重いまたは軽いを示す基準。許容値は (6A) で0~100度API、(6B) で0~85度APIです。

D

DDA

‘Direct Digital Access’ – Temposonicsが本質的安全区域で使用するために開発した専用デジタルプロトコル。

密度

特定の温度の物体の質量を体積で割った値。密度値はlb/ft³単位で入力する必要があります。

E

防爆

爆発性ガス雰囲気を発火する可能性のある部品を内蔵し、爆発性混合物の内部爆発時に生じる圧力に耐え、筐体を取り囲む爆発性ガス雰囲気への爆発の伝播を防ぐ筐体を基本とした保護タイプ。

F

防災

爆発性ガス雰囲気を発火する可能性のある部品を内蔵し、爆発性混合物の内部爆発時に生じる圧力に耐え、筐体を取り囲む爆発性ガス雰囲気への爆発の伝播を防ぐ筐体を基本とした保護タイプ。

FOUNDATION™ fieldbus

プラントや工場のオートメーション環境でベースレベルのネットワークとして稼動する全デジタルシリアル双方向通信システム。FOUNDATION™により開発および管理されています。

G

GOVI

‘Gross Observed Volume of the Interface’ (境界面下の液体容量) – 境界面下の液体がタンクに占める総容量。GOVIは2種類の液体を計測する際にみに得られ、タンク内の総液体量から製品の液体容量を減じること (GOVT – GOVP) により算出されます。

GOVP

‘Gross Observed Volume of the Product’ (液体容量) – 製品である液体がタンクに占める総容量。計測する液体が1種類の場合は、総容量 (GOVT) ともなります。2種類の液体を計測する場合は、タンク内の総液体量から境界面下の液体容量を差し引いた量 (GOVT – GOVI) です。

GOVT

‘Total Gross Observed Volume’ (総容量) – タンク内の総液体量。計測する液体が1種類の場合は、液体容量 (GOVP) と等価です。2種類の液体を計測する場合は、界面下液体容量と液体容量の合計 (GOVP + GOVI) と等価です。

GOVU

‘Gross Observed Volume Ullage’ (目減り容量) – タンクの稼働容量とタンク内の総容量との間の容量差 (稼働容量 – GOVT)。

H

HART®

インテリジェントなフィールド機器とホストシステムとの間のデータアクセスを提供する双方向通信プロトコル。

I

インターフェース

名詞: 別の液体の下に位置するある液体の水面の高さ。

インターフェース

形容詞: ユーザーによるソフトウェアプロトコル (HART、DDA、MODBUS) へのアクセスを可能にするソフトウェアグラフィカルユーザーインターフェース (GUI)。

本質的安全

‘Intrinsically safe’ (本質的安全) - 爆発の可能性のある空気に曝露された相互接続配線を有する装置内の電気エネルギーを火花や加熱の影響が発火の原因となり得ないレベルにまで制限することを基礎とする保護タイプ。

M

質量

重力場に重量を生じさせる物体の特性で、基準温度での密度に体積補正係数を乗ずること(密度 × VCF)により算出されます。

MODBUS

Modicon社がプログラマブルロジックコントローラ(PLC)用として1979年に公開したシリアル通信プロトコル。事実上の業界標準通信プロトコルとなっており、産業用電子機器の接続手段として現在最も一般的に利用されています。

N

NEMA Type 4X

主に腐食、風に吹き飛ばされた塵や雨、水はね、ホースに向けられた水に対してある程度の保護を提供し、かつ筐体上の氷結による損傷を回避するための屋内外用の製品筐体。内部結露や内部氷結などの状況に対する保護の提供は目的ではありません。

NPT

パイプと継手の接合に使用するパイプ用テーパねじを規定した米規格。

NSVP

'Net Standard Volume of the Product' (正味標準液体容量) - タンク内の温度補正した液体容量。温度計測機能を備えたトランスミッターの発注が必要です。NSVPは、液体容量に温度に基づいた体積補正係数を乗ずること($GOVP \times VCF$)により算出されます。

R

基準温度

密度を計測する温度。許容値は0°C~66°C(32°F~150°F)です。

S

比重

同一条件下における水の密度に対する液体の密度比。

球体半径

液体を含む球体の内部半径。この値は球体オフセットと併せて体積計算に使用されます。

球体オフセット

不均一な球体形状による球体の付加的体積を占めるオフセット値。この値は球体半径と併せて体積計算に使用されます。

ストラップテーブル

容器の高さとその高さで入る容量を示した対応表。本トランスミッターは100ポイントまで対応します。

T

TEC

'Thermal Expansion Coefficient' (熱膨張係数) - 物体の温度変化と体積の変化との相関性を示す値。許容値は270.0~930.0です。TECの単位は10 E-6/°Fです。

温度補正法

(6A、6B、6C、6C Modおよびカスタムテーブルを含む)60°Fからの温度変化を理由に変化したタンク内の製品容量を補正するために使用する5つの製品補正方法の中の1つ。

V

体積計算モード

球体およびストラップテーブルなど、レベル計測値から体積計測値を計算するために使用する2つの方法のうちの1つ。

VCF

'Volume Correction Factor' (体積補正係数) - 温度点と液体の膨張/収縮に対する補正係数との関係を示した対応表。本トランスミッターは50ポイントまで対応します。

W

稼働容量

ユーザーが容器に対して望む最大液体容量。一般には、容器の80%をオーバーフィル前の最大容量とします。

3. はじめに

3.1 本書の目的と使用について

本製品の操作を開始する前に、本書をよくお読みになり、安全に関する注意事項に従ってください。

この技術文書およびそのさまざまな添付資料の内容は、IEC 60079-14および各地の規制に準拠した有資格サービススタッフまたはTemposonics専門のサービス担当者による取り付け、設置、および試運転に関する情報の提供を目的としています。

3.2 使用されている記号と警告

警告は人身の安全のため、および記載されている製品または接続される装置の損傷を回避するためのものです。本書では以下に定める図記号を先頭に配置することにより、人員の生命や健康に影響を与えるか、または物質的な損害を発生させる可能性のある危険を回避するための安全に関する情報および警告を強調しています。

記号	意味
通告	物理的損害や人身傷害を引き起こす可能性がある状況を示します。

4. 安全上の注意事項

4.1 使用目的

本書の目的はプロトコルインターフェースに関する詳細情報を提供することです。すべての安全に関する情報は各製品の取扱説明書に記載されています。液面トランスミッターに接続する前に、取扱説明書をよくお読みください。

5. クイックスタートアップガイド

5.1 作業を開始する前に

注意:

適切な動作を保証するには、「Send Data Control」およびセットアップソフトウェアを備えたRS-485変換機を使用する必要があります。

例:
RS-485/USB、380114

5.2 クイックスタートアップ手順

1. +24 VDCを端子に接続します。
2. データ線を端子に接続します。
3. データ線にPC(または他のデバイス)を接続します。(PCを使用している場合は、RS-485/USB変換器を使用します。詳細は、上記の注意を参照してください。)
4. トランスミッターの電源を入れます。
5. LP Dashboardを起動します。COMポートとアドレスを選択します。DDAの工場出荷時デフォルトアドレスは'192'です。

6. アドレスをインストール時のネットワークに適したアドレスに変更します。
7. 液面フロート、境界面フロート、温度の挙動が適切であることを確認します。
8. トランスミッターの電源を切ります。
9. データ線を取り外します。
10. トランスミッターを容器に設置します(取扱説明書を参照)。
11. 電源とデータ線を再度接続します。
12. セットアップソフトウェアを使用して現在のタンクの高さを校正します(オプション)。
13. ホストシステムと通信できることを確認します。

デフォルト通信パラメータ

DDA:4800 BAUD 8、E、1

6. ディスプレイメニュー

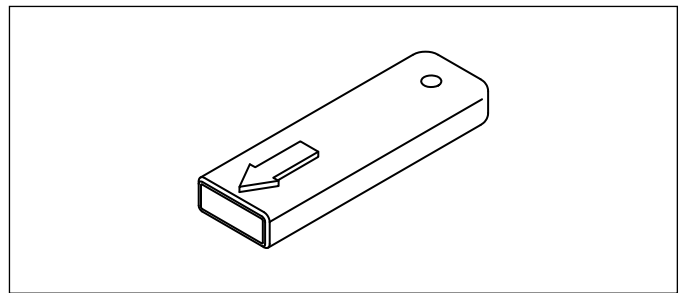


図1: スタイラス(部品番号404108)

すべてのLPシリーズ液面トランスミッターには、ディスプレイの操作に使用するスタイラス(部品番号254740)が同梱されます。シングルおよびデュアルキャビティハウジングの場合、スタイラスはハウジングを取り外すことなくユニットを設定できるように設計されています。スタイラスを使用する際は、ボタン周囲の輪郭と同じ向きにスタイラスをそろえるようにしてください。スタイラスを正しくそろえないと、ディスプレイが適切に機能しない原因となる可能性があります。

注意:

LPシリーズのディスプレイを操作する場合、Temposonicsスタイラス以外のものは使用しないでください。

注意:

不適切な方法でスタイラスを使用した場合、ディスプレイが適切に動作しなくなる場合があります。

6.1 動作モード

LPシリーズ液面トランスミッターは次のいずれかの動作モードで稼働します。これらの動作モードを利用して、さまざまな動作パラメータを校正およびセットアップすることができます。

6.1.1 実行モード

実行モードは基本となる動作モードです。このモードでは計測、データ表示、DDAコマンドへの応答が行われます。

6.1.2 プログラムモード

プログラムモードは液面トランスミッターの試運転およびトラブルシューティングで主に使用されるモードです。全メニューおよび利用可能な機能については、6.3項「メニュー構造」を参照してください。プログラムモードに入るには、スタイラスを使用して6.2項「ディスプレイの構成」に示されるENTERキーを押します。プログラムモードは、不当な変更が起きないようにパスワードによって保護されています。工場出荷時のデフォルトパスワードは'27513'です。プログラムモードのときは、遠隔通信が機能しません。自動タイムアウト機能が提供されているため、不注意によりトランスミッターでプログラムモードが継続されないようになっています。タイムアウトは1分に設定されており、その後しばらくするとさらにプロンプトが出されます。タイムアウトは合計2分です。

注意:

ディスプレイでプログラムモードを終了する際は、すべての変更が受理されたことを確認するために必ずユニットがリセットされます。リセットしてから液面トランスミッターがコマンドに応答できるようになるまでにかかる時間は約5秒です。

注意:

プログラムモードでは、トランスミッターは入力されたDDAコマンドに 응답しません。プログラムモードであることを通知するために、ビジーエラーがコントローラに送信されます。この機能はユーザーがディスプレイからプログラムモードにアクセスしている間に、他のユーザーが遠隔の端末からユニットを設定できないようにします。

6.2 ディスプレイの構成

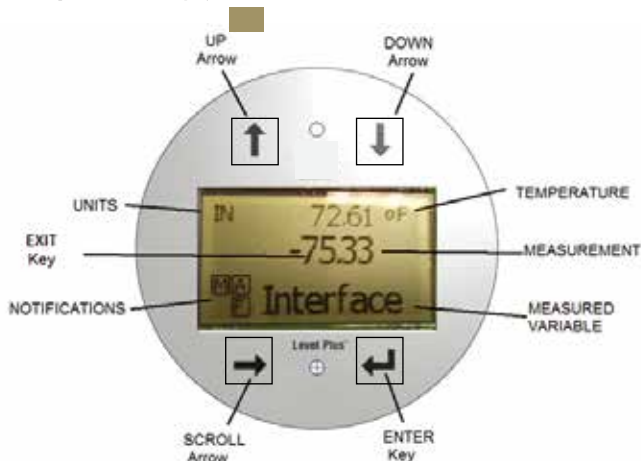


図2: DDAディスプレイ

上矢印キー - 画面上でカーソルを上を移動したり、数値を増加させたりします。

下矢印キー - 画面上でカーソルを下を移動したり、数値を減少させたりします。

スクロールキー - 画面上でカーソルを右に移動します。カーソルは一周して元に戻ります。

ENTERキー - プログラムモードに入るとき、ハイライトした項目を選択するとき、選択内容を確定するとき使用します。

EXITキー - ディスプレイの中の隠しキーで、いつでもメニューを閉じたいときに使用します。

計測項目 - 表示するように選択されたプロセス変数です。選択した項目間で自動的にスクロール表示されます。

計測値 - 計測項目の数値をディスプレイに表示します。

単位 - 計測項目の計測値の単位をディスプレイに表示します。

温度 - タンク内の液体の平均温度を表示します。温度計機能を搭載した液面トランスミッターのみに表示されます。

通知情報 - 四角で囲んだ4つの文字が表示されます。左上の四角は常時表示され、DDAモードを表すDまたはModbusモードを表すMが表示されます。右上のAの四角はアラーム発生時にのみ表示されます。アラームを確認するときは、上矢印キーを切り替えます。右下のFの四角は障害発生時にのみ表示されます。エラーコードを確認するときは、下矢印キーを切り替えます。左下のPの四角は本ユニットの設定がリモートで行われている場合にのみ表示されます。

6.3 メニュー構造

- 基本設定
 - ディスプレイ
 - Units [単位]
 - ▶ Length Units [長さの単位]
 - ▶ Temp Units [温度の単位]
 - Address [アドレス]
 - Signal Strength [信号強度]
 - ▶ Prod Trig Lvl [液面トリガーレベル]
 - ▶ Int Trig Lvl [境界面トリガーレベル]
- Calibrate [較正]
 - Product Level [液面レベル]
 - ▶ Current Level [現在のレベル]
 - ▶ Offset [オフセット]
 - Interface Level [境界面レベル]
 - ▶ Current Level [現在のレベル]
 - ▶ Offset [オフセット]
- Factory [工場]
 - Settings [設定]
 - ▶ Gradient [勾配]
 - ▶ Serial Number [シリアル番号]
 - ▶ HW Revision [ハードウェア修正]
 - ▶ SW Revision [ソフトウェア修正]
 - ▶ SARA Blanking [SARAブランキング]
 - ▶ Magnet Blanking [マグネットブランキング]
 - ▶ Gain [ゲイン]
 - ▶ Min Trig Level [最小トリガーレベル]
 - Temp Setup [温度設定]
 - Float Config [フロート設定]
 - Auto Threshold [自動閾値]
 - Reset to Factory [工場出荷時設定にリセット]

7. アラーム

DDAの出力には複数のアラームが付与されており、これらはディスプレイに表示されます。アラームを確認するときは、スタイラスで上矢印をタップします。DDAの出力は、問題が発生して液面値の出力が信頼できない場合、注文長よりも大きな異常な高値になるよう設定されています。

8. エラーコード(障害)

障害コード	説明	是正処置
101	マグネット不在	<ul style="list-style-type: none"> Float Configuration [フロート設定]が取り付けられているフロートの数に対して正しいことを確認します。 フロートが無効部分にないことを確認します。 Auto Threshold [自動閾値]が有効であることを確認します。 センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
102	内部障害1	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
103	内部障害2	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
104	内部障害3	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
105	ローブ障害1	<ul style="list-style-type: none"> Auto Threshold [自動閾値]が有効であることを確認します。 センサーの電源を入れ直します。 適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
106	ローブ障害2	<ul style="list-style-type: none"> Auto Threshold [自動閾値]が有効であることを確認します。 センサーの電源を入れ直します。 適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
107	デルタ障害	用途について検討するため、お問い合わせください。
108	内部障害4	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
109	ピーク障害	<ul style="list-style-type: none"> Auto Threshold [自動閾値]が有効であることを確認します。 センサーの電源を入れ直します。 適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
110	ハードウェア障害1	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
111	電源障害	<ul style="list-style-type: none"> センサーの電源を入れ直します。 電源の定格を確認します。 配線を確認します。 適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
112	ハードウェア障害2	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
113	ハードウェア障害3	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
114	ハードウェア障害4	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
115	タイミング障害1	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
116	タイミング障害2	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
117	タイミング障害3	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
118	DAC障害1	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
119	DAC障害2	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
120	DAC障害3	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。

障害コード	説明	是正処置
121	DAC障害4	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
122	SPI障害1	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
123	SPI障害2	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
124	セットポイント障害	アナログのセットポイントが近過ぎています。最小間隔はアナログで150 mm (6 in)、SILで290 mm (11.5 in)です。必要に応じて設定したセットポイントを調整します。(アナログのみ)適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
125	ループ1が範囲外	マグネットが期待測定範囲内に配置されていることを確認します。必要に応じて設定したセットポイントを調整します。(アナログのみ)適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
126	ループ2が範囲外	マグネットが期待測定範囲内に配置されていることを確認します。必要に応じて設定したセットポイントを調整します。(アナログのみ)適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
127	EEPROM障害1	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
128	CRC障害	LP Dashboardを使用して、CRCをリセットします。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
129	フラッシュ障害	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。
130	内部エラー	センサーの電源を入れ直します。適切な動作に戻らない場合は、お問い合わせください。

9. DDAインターフェース

9.1 データ線の終端処理およびバイアス

RS-485のデータ線の終端処理およびバイアスは以下のとおりです。

バイアス

それぞれのLPシリーズトランスミッターでは、フェールセーフのスルーレート制限型RS-458/RS-422トランシーバーが使用されています。接続中のデバイス(PLC、DCS、PC、変換器)には追加のバイアス抵抗を設置しないでください。

終端処理

それぞれのLPシリーズトランスミッターでは、フェールセーフのスルーレート制限型RS-458/RS-422トランシーバーが使用されています。接続中のデバイス(PLC、DCS、PC、変換器)に追加の終端抵抗は必要ありません。

9.2 通信パラメータ

2線式差動通信インターフェースおよびすべてのデータ送信は、半二重にする必要があります。1つのデバイス(マスターまたは単一のトランスミッターのいずれか)のみがデータを送信できます。ボーレートの制限は以下の通りです。

DDA: 4800 BAUD 8, N, 1
(リファレンス) モニター: DDA RTU可変BAUDレート 8, E, 1

10. ハードウェアおよびソフトウェア環境

DDAデジタルトランスミッターは、ネットワーク化された、本質的に安全なRS-485 DDAソフトウェア環境で動作します。この環境は、1つの通信回線で最大8台のマルチドロップトランスミッターをサポートします。このネットワークは、危険区域にある各トランスミッターに電力と通信の両方を提供するために、4線式バスを必要とします。トランスミッターは、マルチポイント構成で接続されています(図25参照)。

RS-485ネットワークはマスター/スレーブモードで動作し、マスター(ホストコンピュータまたは同様のタイプのネットワークコントローラ)が特定のタイプのデータについて各スレーブ(DDAトランスミッター)に問い合わせます。各スレーブは、ホストコンピュータから発行される一意のハードウェアアドレスを保有しており、これにより特定のトランスミッターを起動します。さらに、DDAハードウェアは、最大128の異なるコマンドをサポートするコマンドデコーダをサポートしています。ホストコンピュータは、まずアドレスバイトを送信し、それに続いてコマンドバイトを送信することによって、トランスミッターにデータの問い合わせを行います。アドレス指定されたトランスミッターは「ウェイクアップ」し、まず自身のローカルアドレスのエコーを送信し、その後受信したコマンドを送信することによって自身を識別します。そして要求されたアクションを実行します。要求されたアクションが完了すると、そのデータ(ある場合)がRS-485ネットワーク上のホストコンピュータに返されます。詳細については、43ページの「DDAコマンドデコーダの例」の項を参照してください。

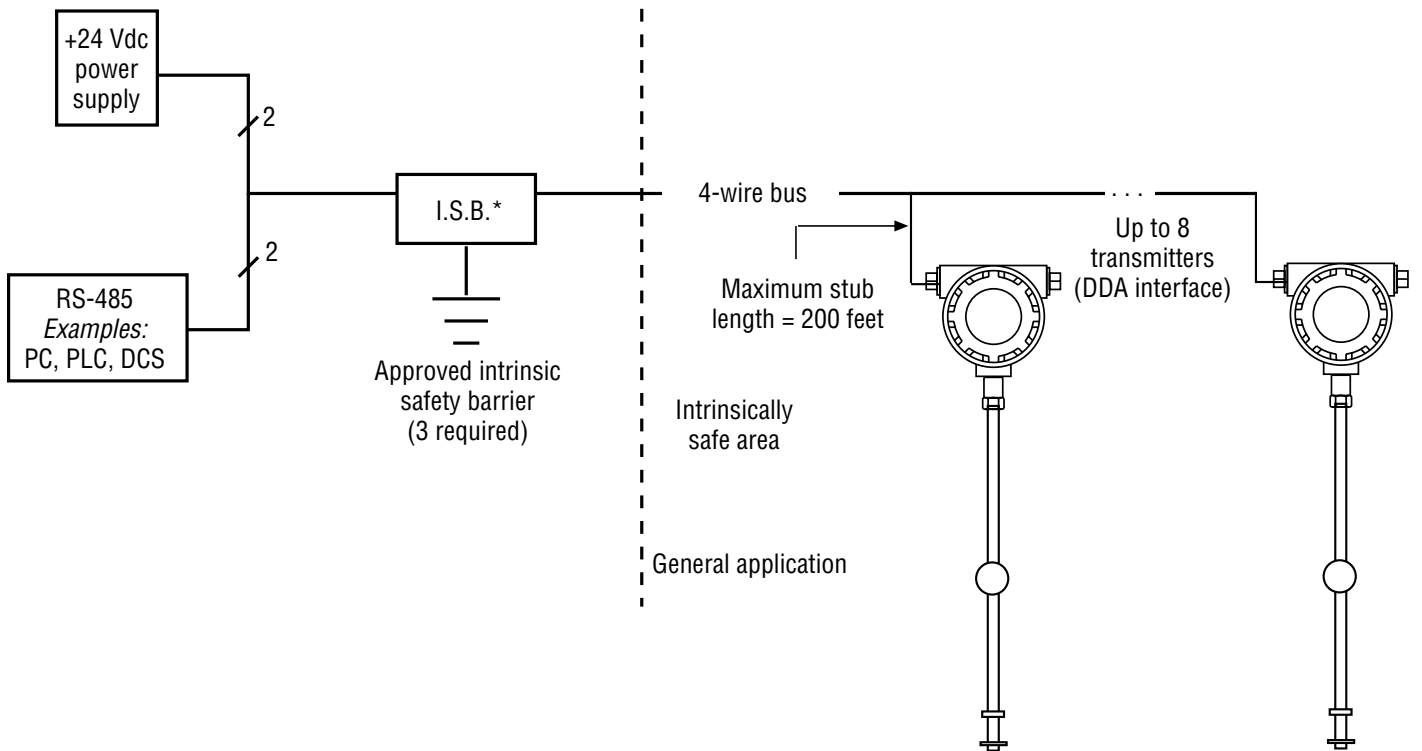
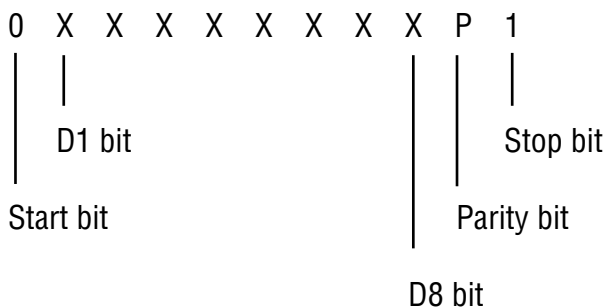


図3: 標準的な電気接続 - 本質的安全システム

11. DDAコマンドデコーダの例

11.1 シリアルデータ送信形式

例1:



パリティエラーが検出された場合、そのワードは無視され、デコーダ回路は次の送信のためにリセットされます。パリティチェックで問題がない場合、デコーダ回路は有効なアドレスバイトがあるかチェックします。アドレスデコーダ回路は「D8」ビットを使用して、アドレスバイトとコマンドバイトとの間の差を区別します。アドレスバイトは、最上位ビット「D8」が1に設定されているものとして定義されます。有効なアドレスバイト値には、「C0」(16進数)から「FD」(16進数)まで(192から253(10進数)まで)の値が含まれます。80(16進数)から「BF」(16進数)までのアドレスバイト値は、将来使用するために予約されており、「FE」と「FF」(16進数)のアドレスバイト値は、テスト機能用に予約されています。(例2参照)。

DDAアドレスデコーダ回路が11ビットワードを受信した後、8ビットデータフィールド全体にわたって偶数パリティチェックが実行されます。

11.2 アドレスバイト

例2:

X X X X X X X 1
|
D8 bit = 1
(8-bit word - shown as D1 bit)

受信したアドレスバイトがローカルのDDAアドレスと一致すると、DDA電源回路が作動します。有効なアドレスバイトが見つかった場合、デコーダ回路は、次の受信ワードがコマンドバイトであるかどうかをチェックします。有効なアドレスバイト値には、「00」（16進数）から「7F」（16進数）まで（0から127（10進数）まで）の値が含まれます。さらに、すべてのデータバイト値は「00」（16進数）から「7F」（16進数）の範囲内に制限されています（例3を参照）。

11.3 コマンドバイト（およびデータバイト）

例3:

X X X X X X X 0
|
D8 bit = 1
(8-bit word - shown as D1 bit)

この場合も、コマンドバイトに対して偶数パリティチェックが実行されます。パリティチェックで問題がない場合、8ビットデータワードがコマンドバッファにラッチされます。このバッファは、実行するコマンドを決定するためにDDAソフトウェアによって読み取られます。パリティチェックに失敗すると、そのコマンドバイトは拒否され、古いコマンド（以前の問い合わせシーケンスからのもの）がコマンドバッファに残されます。DDAハードウェアは、現在のコマンドが拒否された可能性があるかどうかを判断できません。次に、ホストコンピュータは、DDAトランスミッターによって送信されたアドレスバイトおよびコマンドバイトのエコーを読み取ることによって、正しいコマンドが受信されたかどうかを確認する必要があります。これは、アドレスバイトとコマンドバイトの両方が正しく受信されたことを確認する唯一の保証された方法です。

またこの方法は、パリティチェックでアドレスバイトまたはコマンドバイトの複数ビットデータエラーを検出できない場合でも、適切な確認が行われていることを保証します。アドレスバイトまたはコマンドバイトのいずれかが破損しているとホストコンピュータが判断した場合、適切なタイムアウト期間を待機して、適切な問い合わせが行われなかったDDAトランスミッターからの受信メッセージを無視する必要があります。タイムアウト期間は可変であり、選択されたDDAコマンドの期間に基づいています。

12. DDA/ホストコンピュータ通信プロトコル

DDA/ホストコンピュータ通信プロトコルは、次の2つの部分で構成されます。ホストコンピュータによって生成された問い合わせシーケンスと、問い合わせられたDDAトランスミッターによって生成されたデータ応答。ホスト問い合わせシーケンスは、常にアドレスバイトとそれに続くコマンドバイトで構成されます（例4参照）。

12.1 DDA/ホスト通信

例4:

<address byte><command byte>
|
00 Hex to 7F Hex (0 to 127 decimal)
|
C0 Hex to FD Hex (192 to 253 decimal)

アドレスバイトとコマンドバイトの間の最大遅延は、5ミリ秒です。この遅延時間を超過した場合、DDAトランスミッターは新しいコマンドバイトを受信しません（古いコマンドバイトがコマンドバッファに残ります）。アドレス/コマンドバイトの確認の詳細については、前のセクションを参照してください。アドレス「F0」（16進数）にプログラムされたトランスミッターにアクセスするための問い合わせシーケンスの例（例5を参照）。

トランスミッターの応答は、複数のコンポーネントで構成されています。トランスミッターに問い合わせが行われた後、トランスミッターはまず、自身のローカルアドレスとホストコンピュータから受信したコマンドを送信することによって応答します。このトランスミッターアドレスおよび受信コマンドの再送信は、2つの目的を果たします。第1の目的は、正しいトランスミッターが正しいコマンドを受信し、それが現在アクティブであることを単純に識別することです。第2の目的は、次の問い合わせシーケンスのためにDDAアドレス/コマンドデコーダ回路をリセットすることです。

12.2 問い合わせデータシーケンス

例5:

<F0><0A>
|
Command 0A Hex (10 decimal)
|
Address F0 Hex (240 decimal)

注意:

DDAトランスミッターがホストによる最初の問い合わせに回答しない場合、アドレス/コマンドデコーダは中間状態のままになります。この状態が発生した場合、ホストはアドレス/コマンドデコーダ回路をリセットするために各トランスミッターに再度問い合わせを行い、次に各トランスミッターにもう一度問い合わせして新しいトランスミッター測定を実行する必要があります。このハードウェア機能は、DDAトランスミッターデータにアクセスするソフトウェア通信ドライバを作成する際に考慮する必要があります。

DDAトランスミッターは、そのローカルアドレスおよび受信コマンドを再送信した後、受信したコマンドによって定義され要求された測定を実行します。要求された測定が完了した後、その測定データは、特定の制御文字を含む所定の形式でホストに送信されます。DDAで送信されるデータ形式は、「start of text」「STX」文字 (STX = 02 (16進数)) で始まります。「STX」文字セットのすぐ後に要求されたデータが続き、その後に「end of text」「ETX」文字セット (ETX = 03 (16進数)) で終わります。特定のコマンドを使用すると、1つの送信データシーケンス内で複数のデータフィールドを送信することができます。このようなデータ送信の場合、各データフィールドはASCIIのコロン「:」文字 (= 3A (16進数)) で区切られます (例6と例7を参照)。

単一フィールドデータ送信

例6:

```
<STX><dddd.ddd><ETX>
```

複数フィールドデータ送信

例7:

```
<STX><dddd.ddd:dddd.ddd:dddd.ddd><ETX>
```

送信されるすべてのデータは、「00」(16進数) ~ 「7F」(16進数) の範囲の16進数値に制限された7ビットASCII文字で構成されます (つまりデータビットD8 = 0)。

DDAトランスミッターがデータ送信を完了した後、ホストは別の問い合わせを実行する前に50ミリ秒待機する必要があります。この遅延は、以前に問い合わせが行われたトランスミッターをスリープモードにして、ネットワーク通信回線を解放する場合に必要になります。

すべてのDDA制御コマンドは、データエラー検出 (DED) としてチェックサム計算機能をサポートしています。これにより、ホストコンピュータ (マスター) で送信されたデータの整合性をチェックすることができます。送信される実際のチェックサム値は、計算された値の補数 (2の補数) です。チェックサムスキームは、オーバーフローに関係なく、送信ブロック (「STX」と「ETX」文字セットを含む) 内の16進データの16ビットの合計に基づいています。この場合、加算プロセスの2バイトの結果が補数処理され、送信されたデータブロックに付加されます。

この補数処理により、補数に加えられたチェックサム結果が常にゼロサムになり、破損のないデータ送信が実現されます。これにより、最終的なチェックサム比較がより効率的に処理されます。チェックサムデータ (2つの16進バイト) の範囲は、「0000」(16進数) から「FFFF」(16進数) です。通信ネットワークは、「00」と「7F」(16進数) の間の送信データ値のみを許可するので、送信する前に16進チェックサム値に特別な処理が必要になります。

この2バイトの16進数値は、送信前にまず数値 (10進数) ASCII文字に変換する必要があります。たとえば、チェックサム値「FFFF」(16進数) は、ASCII 65535として送信されます。その後、ホストコンピュータは、ASCII 65535を変換してFFFF (16進数) に戻し、DDAトランスミッターからの受信データに対して独自のチェックサム計算および比較を実行する必要があります。チェックサムデータおよびサンプルチェックサム計算を含む単一フィールドデータ送信の例が示されています (例8参照)。

チェックサム計算

例8:

```
<STX><dddd.ddd><ETX><cccc>
|
Append checksum value
```

注意:

付加チェックサム値は、常に00000から65535までの範囲の5つの10進数 (ASCII) 文字で構成されます。チェックサム機能は、有効または無効にすることができます。

DDAトランスミッターから送信されたメッセージ (コマンド12 (16進数)):

```
<STX><265.322.109.456><ETX>64760
```

<STX>および<ETX>文字を含む送信データレコードに相当する16進文字:

```
02, 32, 36, 35, 2E, 33, 32, 32, 3A, 31, 30, 39, 2E, 34, 35, 36, 03
```

データの2バイト16進数の合計: 0308 (16進数)

2の補数: FCF8 (16進数)

10進ASCIIに変換する: 64760

DDAトランスミッターから送信されたデータを検証するには、(例8) に示すデータレコード (「<STX>」と「<ETX>」を含む) に対する2バイト16進数の合計を行います。この例の結果は、0308 (16進数) です。その後、10進ASCIIチェックサム値を16進数に変換します (たとえば、64760からFCF8 (16進数) に変換します)。16進合計値を16進チェックサム値に加算すると、結果はゼロ (オーバーフローを無視) になり、破損のないデータが得られます。0308 (16進数) + FCF8 (16進数) = 0000 (16進数)。

注意:

巡回冗長検査 (CRC) エラーチェックが後日提供される予定です。コマンドスイッチが定義され、チェックサムエラーチェックではなくCRCエラーチェックを使用してDDAデータを送信できるようになります。チェックサムの計算では、CRC-CCITTで定義された多項式 (16ビットCRCの結果を含む) が使用されます。この16ビットCRC値は、送信された各メッセージに付加されます。通信ネットワークは、「00」と「7F」(16進数) の間の送信データ値のみを許可するため、送信する前に16ビット16進CRC値に特別な処理が必要になります。この16ビット (2バイト) 16進数値は、送信前にまず数値 (10進数) ASCII文字に変換する必要があります。たとえば、チェックサム値「FFFF」(16進数) は、ASCII 65535として送信されます。

12.3 ネットワークプロトコル/タイミングの考慮事項

DDAネットワークには、タイミング制約がいくつかあり、通信ドライバーの設計とコーディングの際に考慮する必要があります。DDAネットワークは、RS-485規格に準拠しています。この規格は、半二重モードで動作する差動ドライバーとレシーバを使用するマルチドロップ通信インターフェースを定義します。RS-485規格設定を使用する場合は、各デバイスのドライバーとレシーバが一緒に配線されます(図4参照)。

デバイスがデータを送信する準備ができている場合を除き、ネットワーク上の各デバイスドライブは、無効(高インピーダンス)にする必要があります。複数のデバイスが同時にデータを送信しないようにするために、1つのデバイスがホスト(またはマスター)として選択されます。DDAネットワークでは、ホストコンピュータ(またはその他の通信インターフェース)がマスターであり、通信のタイミングとプロトコルを制御します。DDAトランスミッターは、スレープデバイスとして動作し、ホストコンピュータデバイスによって要求されたときにのみデータを送信します。この場合、ホストコンピュータはそのドライバーを有効にして、「アドレス/コマンド」問い合わせシーケンスを送信します。

アドレス/コマンドが完全に送信された後、ホストはそのドライバーを無効にしてDDAトランスミッターからのデータの受信を許可します。これにより、一致したアドレスを持つトランスミッターがアクティブになり、そのドライバーを有効にして、アドレス/コマンドエコーを送信し、それに続いて要求されたデータを送信します。その後、トランスミッターはそのドライバーを無効にして、スリープモードに戻ります。すべてのデバイスが独立して動作するため、複数のデバイスが同時にデータを送信しないよう、特定のタイミング制約がプロトコルに課せられます。

ネットワークプロトコルのタイミングシーケンス(問い合わせシーケンス)を(図5)に示します。このデータ送信シーケンスのタイムライン表示は、RS-485通信カードのホストコンピュータ制御に関する情報を提供し、RTS制御ラインを介したドライバーイネーブル制御も示しています。

注意:

ホストコンピュータデバイスで利用可能な多くの通信カード(ラインドライバー)では、RS-485ドライバーの有効化と無効化を制御するために特殊な制御ライン入力を使用します。通常、この入力はコンピュータのRTSまたはDTR通信ポート制御ラインに接続されています。コンピュータは、ソフトウェア制御を介してRTSまたはDTR信号ラインを切り替えることによって、ドライバーの状態を制御することができます。この制御方法の例を図5に示します。機器の製造元によっては、その他の制御方法も使用されます。

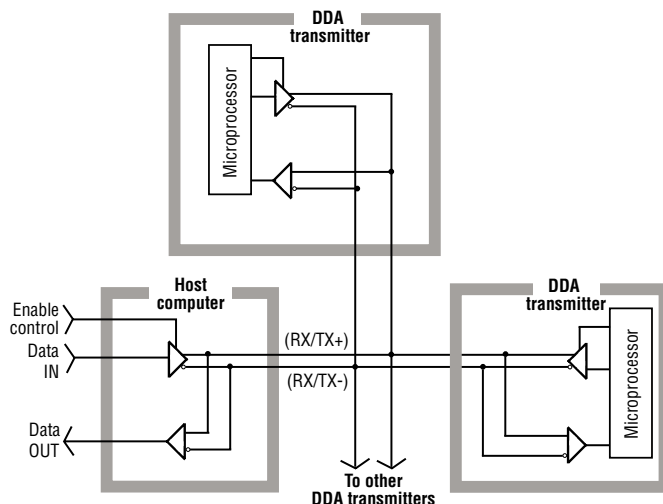


図4: RS-485マルチドロップの例

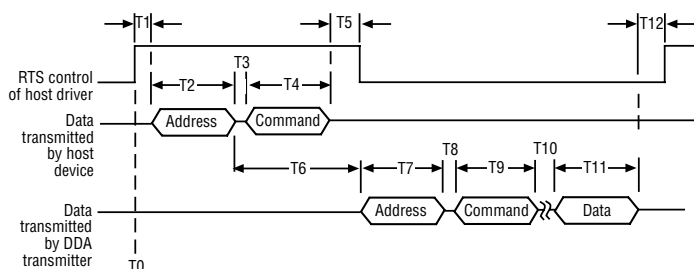


図5: ネットワークプロトコルタイミング情報

次の手順では、問い合わせシーケンスの例を示します。

1. シーケンスは、ホストのRS-485ドライバーでアドレス/コマンドバイトを送信できるようにすると開始されます(図5のタイムライン「T0」を参照)。
2. ドライバーが有効になると、ホストはわずかな時間遅延「T1」を実行します。この例では、ホストは、コンピュータのRTS制御ラインをアクティブ(有効)状態にすることによってドライバーを有効にします。これは通常、1ミリ秒かかりません。通信回線が極端に長い場合は、配線の追加キャパシタンスのためにさらに時間が必要になることがあります。
3. その後、ホストはアドレスバイトを送信し、それに続いてコマンドバイトを送信します。送信速度が4800 Baudの場合、1バイト(11ビットワードサイズ)を送信する時間は2.3ミリ秒に固定されます。このとき、時間遅延「T2」と「T4」は2.3ミリ秒に固定されます。時間遅延「T3」はバイト間送信時間です。通常これは、コンピュータ通信ハードウェアによって制御される、1ビット時間(0.21ミリ秒@4800 Baud)以上です。場合によっては、ソフトウェアのオーバーヘッドによってこの遅延が拡大することがあります。期間「T3」の最大許容遅延は5ミリ秒です。このとき、期間「T2、T3、T4」の合計最大遅延は9.6ミリ秒です。
4. ホストがアドレスバイトとコマンドバイトを送信した後、ホストはそのドライバーを無効にして、トランスミッターでアドレス/コマンドエコーおよび要求されたデータを送信できるようにします。ドライ

バーを無効にする前に、ソフトウェアはコマンドバイトが完全に送信されたことを保証する必要があります。これは、送信レジスタエンブレティ (TRE) および送信保持レジスタエンブレティ (UARTがダブルバッファされている場合) など、通信ポートの「UART」からの制御フラグを監視することによって行うことができます。4800 Baudレートの最大文字送信時間に基づくソフトウェア遅延方法も使用できますが、信頼性は低くなります。コマンドバイト「0」が完全に送信されたことが確認されたら、ドライバーを無効にする前に追加の遅延を加える必要があります。

この遅延「T5」によって、ドライバーが高インピーダンス (無効) 状態になる前にデータがネットワーク配線を伝播したことを保証します。ほとんどの長い電路では、遅延時間「T5」= 1ミリ秒で十分です。「T5」に許容される最大遅延は、期間「T6」がDDAハードウェアで22 (+/-2) ミリ秒に固定されているという事実に基づいています。DDAトランスミッターがそのドライバーを有効にしてアドレス/コマンドエコーの送信を開始するより前に (少なくとも5ミリ秒)、ホストドライバーを無効にする必要があります。最大遅延を期間「T3」で5ミリ秒、「T4」で2.3ミリ秒とし、トランスミッターがデータ送信を開始する前に5ミリ秒間ホストドライバーを無効にすると仮定した場合、「T5」の最大遅延は7.7ミリ秒になります。

9. 次のトランスミッターのシーケンスを繰り返します。またシーケンスは、RS-485通信カードのホストコンピュータ制御に関する情報を提供し、RTS制御ラインを介したドライバーイネーブル制御も示しています。

その他のプロトコルの考慮事項

1. DDAトランスミッターから送信されたASCIIデータには、「Exxx」エラーコードのデータフィールドが含まれている場合があります。すべてのDDAエラーコードの前には、ASCII「E」(45 (16進数)、69 (10進数)) が付いています。通信インターフェースドライバーは、DDAエラーコードを解析して適切に処理する必要があります。適切に処理されない場合、データ処理エラーが発生する可能性があります。DDAエラーコードの詳細については、54ページを参照してください。
2. DDAの「データエラー検出」機能を使用して、トランスミッターから送信されたデータの完全性を検証します。
3. 特定のRS-485通信カードおよび (RS-232/RS-485変換カード) では、レシーバ機能のユーザー制御が可能です。通信ドライバーを開発する際は、この機能を考慮する必要があります。半二重のRS-485ループバック配線接続により、ホストコンピュータデバイスによって送信されるすべてのデータがレシーバ入力に「エコー」されます。レシーバ機能が無効になっている場合、ホスト送信データはDDA送信データとともにコンピュータ受信バッファに受信されます。

注意:

「T3」が5ミリ秒未満の場合、その差 (5ミリ秒 - T3 (実際)) の分だけ「T5」の最大遅延を延長できます。

5. トランスミッターは、アドレスバイトがホストコンピュータから受信された後、22 (+/-2) ミリ秒でアドレス/コマンドエコーを送信し始めます。これは、期間「T6」として定義され、DDAハードウェアによって固定されます。4800のBaudレートに基づいて、アドレスエコーは2.3ミリ秒 (期間「T7」) で送信されます。DDAトランスミッターのバイト間遅延期間「T8」は0.1ミリ秒に固定され、コマンドエコーは2.3ミリ秒 (期間「T9」) で送信されます。
6. 期間「T10」は、DDAの電子機器が要求されたコマンドを実行するために必要な時間です。これは、要求されたコマンドに基づく可変遅延です。各コマンドの標準的なトランスミッター応答時間は、セクション「11.4 DDAコマンド定義」に示されています。
7. 期間「T11」は、DDAの電子機器が要求されたコマンドのデータを送信するために必要な時間です。これは、要求されたコマンドに基づく可変遅延です。各コマンドの標準的なデータ送信時間は、セクション「11.4 DDAコマンド定義」に示されています。
8. トランスミッターは、要求されたコマンドのデータ送信を完了した後、そのドライバーを無効にし、非アクティブモードに戻ります。トランスミッターの電子機器は、アクティブモードから非アクティブモードに移行するのに50ミリ秒かかります。別のトランスミッター (または同じトランスミッター) には、期間「T12」 = 50ミリ秒が経過するまで問い合わせることはできません。

13. DDAコマンドの定義

13.1 特別な制御コマンド

コマンド 00 (16進数) (0 (10進数)) - トランスミッター無効コマンド

このコマンドを使用して、アクティブなトランスミッターを無効にする(トランスミッターを強制的にスリープモードに戻す)ことができます。このコマンドは、その前にアドレスバイトを付ける必要がなく、DDAトランスミッターがデータを送信していないときのみ発行することができます。この「無効化」コマンドは、通常、トランスミッターをアクティブモードにすることができる他のコマンド(つまり、特定のメモリ転送コマンドや、テストモードコマンドなど)と共に使用されます。

注意:

通常モードでの動作中、ネットワーク上で他のデバイスによってデータが送信されると、DDAトランスミッターは強制的にスリープモードに戻ります。これは、ネットワーク上のデータ衝突を回避するためにファームウェアに追加された安全機能です。

コマンド 01 (16進数) (1 (10進数)): モジュール識別コマンド

データ形式: <STX><DDA><ETX><cccc>

- 3つのASCII文字「<DDA>」を含む固定長レコード
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 02 (16進数) (2 (10進数)): アドレスの変更

データ形式: <SOH><ddd><EOT>

- 3文字の固定長レコード
- データフィールドは新しいアドレスです
- データ範囲は新しいアドレスです
- データ範囲は192~253です
- 「<SOH>」はASCII 01 (16進数) です
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数) です
- デフォルトアドレスは「192」です

コマンド03 (16進数) - コマンド09 (16進数) - 未定義

13.2 レベルコマンド

コマンド 0A (16進数) (10 (10進数)): 出力レベル1 (液面)、0.1インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.d><ETX><cccc>

- 小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 小数点の右側の1文字を固定
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

注意:

<cccc> チェックサム文字は、データエラー検出 (DED) 機能が有効な場合にのみ付加されます。

コマンド 0B (16進数) (11 (10進数)): 出力レベル1 (液面)、0.01インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.dd><ETX><cccc>

- 小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード

- 小数点の右側の2文字を固定
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 0C (16進数) (12 (10進数)): 出力レベル1 (液面)、0.001インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.ddd><ETX><cccc>

- 小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 小数点の右側の3文字を固定
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

データ文字には以下が含まれます。

- 0 ~ 9
- (-) マイナス符号
- (.) 小数点
- (E) ASCII 45 (16進数) はすべてのエラーコードに優先されます
- (:) ASCII 3A (16進数) は複数のデータフィールド送信用のデータフィールドセパレーターとして使用されます。
- (スペース) ASCII 20 (16進数) のスペース文字

コマンド 0D (16進数) (13 (10進数)): 出力レベル2 (境界面)、0.1インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: コマンド0Aと同じ

コマンド 0E (16進数) (14 (10進数)): 出力レベル2 (境界面)、0.01インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: コマンド0Bと同じ

コマンド 0F (16進数) (15 (10進数)): 出力レベル2 (境界面)、0.001インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: コマンド0Cと同じ

コマンド 10 (16進数) (16 (10進数)): 出力レベル1 (液面) およびレベル2 (境界面)、0.1インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.d:dddd.d><ETX><cccc>

- 各データフィールドの各小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 各データフィールドの各小数点の右側の1文字を固定
- レベル1、レベル2のデータフィールドは、ASCIIコロロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 11 (16進数) (17 (10進数)): 出力レベル1 (液面) およびレベル2 (境界面)、0.01インチの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.dd:dddd.dd><ETX><cccc>

- 各データフィールドの各小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 各データフィールドの各小数点の右側の2文字を固定。
- レベル1、レベル2のデータフィールドは、ASCIIコロロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 12 (16進数) (18 (10進数)): 出力レベル1 (液面) およびレベル2 (境界面)、0.001インチの分解能 (チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd.dd:ddd.dd><ETX><cccc>
- 各データフィールドの各小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
 - 各データフィールドの各小数点の右側の3文字を固定
 - レベル1、レベル2のデータフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド13(16進数) - コマンド18(16進数) - 未定義

13.3 温度コマンド

コマンド19 Hex (25 Dec): 平均温度、1.0 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd><ETX><cccc>
- 1~4文字の可変長レコード
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

注意:

平均温度は、液面に対して約1.5インチ浸水しているすべてのDTの平均温度読み取り値です。

コマンド 1A (16進数) (26 (10進数)): 平均温度、0.2 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd.d><ETX><cccc>
- 小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
 - 小数点の右側の1文字を固定
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 1B (16進数) (27 (10進数)): 平均温度、0.02 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd.dd><ETX><cccc>
- 小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
 - 小数点の右側の2文字を固定
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 1C (16進数) (28 (10進数)):
個別のDT温度、1.0 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd:ddd:ddd:ddd:ddd><ETX><cccc>
- 各データフィールドに1~4文字を含む可変長レコード
 - 可変数のデータフィールド(最大5個)は、ASCIIコロン(:)文字で区切られます。データフィールドの数は、DDAトランスミッターのメモリにプログラムされたDTの数に基づいています
 - 第1のデータフィールドは常にDT #1であり、第2のデータフィールドはDT #2、などとなります
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 1D (16進数) (29 (10進数)):
個別のDT温度、0.2 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd.d:ddd.d:ddd.d:ddd.d><ETX><cccc>
- 各データフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード

- 各データフィールドの各小数点の右側の1文字を固定
- 可変数のデータフィールド(最大5個)は、ASCIIコロン(:)文字で区切られます。データフィールドの数は、DDAトランスミッターのメモリにプログラムされたDTの数に基づいています
- 第1のデータフィールドは常にDT #1であり、第2のデータフィールドはDT #2、などとなります
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 1E (16進数) (30 (10進数)):
個別のDT温度、0.02 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd.dd:ddd.dd:ddd.dd:ddd.dd><ETX><cccc>
- 各データフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
 - 各データフィールドの各小数点の右側の2文字を固定
 - 可変数のデータフィールド(最大5個)は、ASCIIコロン(:)文字で区切られます。データフィールドの数は、DDAトランスミッターのメモリにプログラムされたDTの数に基づいています
 - 第1のデータフィールドは常にDT #1であり、第2のデータフィールドはDT #2、などとなります
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 1F (16進数) (31 (10進数)):
平均および個別のDT温度、1.0 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd:ddd:ddd:ddd:ddd><ETX><cccc>
- 各データフィールドに1~4文字を含む可変長レコード
 - 可変数のデータフィールド(最大6個)は、ASCIIコロン(:)文字で区切られます。データフィールドの数は、DDAトランスミッターのメモリにプログラムされたDTの数(DTの数+1)に基づいています
 - 第1のデータフィールドは常に、液面に対して少なくとも1.5インチ浸水している個々のDTの平均です
 - 第2のデータフィールドは常にDT #1であり、第3のデータフィールドはDT #2、などとなります
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

13.4 複数の出力コマンド(レベルと温度)

コマンド 28 (16進数) (40 (10進数)): レベル1(液面)、0.1インチの分解能、および 平均温度、1.0 °Fの分解能(チェックサム付き)

- データ形式:** <STX><dddd.d:ddd><ETX><cccc>
- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
 - 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の1文字を固定
 - 2つ目のデータフィールドに1~4文字を含む可変長レコード
 - レベル1、温度データフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
 - 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

13.4 複数の出力コマンド(続く)

コマンド 29 (16進数) (41 (10進数)): レベル1 (液面)、0.01インチの分解能、および 平均温度、0.2 °Fの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.dd:dddd.d><ETX><cccc>

- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の2文字を固定
- 2つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 2つ目のデータフィールドの小数点の右側の1文字を固定
- レベル1、温度データフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 2A (16進数) (42 (10進数)): レベル1 (液面)、0.001インチの分解能、および平均温度、0.02°Fの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.d:dddd.d><ETX><cccc>

- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の3文字を固定
- 2つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 2つ目のデータフィールドの小数点の右側の2文字を固定
- レベル1、温度データフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 2B (16進数) (43 (10進数)):

レベル1 (液面)、レベル2 (境界面)、0.1インチの分解能、および 平均温度、1.0°Fの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.d:dddd.d:dddd><ETX><cccc>

- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の1文字を固定
- 2つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 2つ目のデータフィールドの小数点の右側の1文字を固定
- 3つ目のデータフィールドに1~4文字を含む可変長レコード
- レベル1、レベル2、温度データフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 2C (16進数) (44 (10進数)):

レベル1 (液面)、レベル2 (境界面)、0.01インチの分解能、および 平均温度、0.2°Fの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.dd:dddd.dd:dddd.d><ETX><cccc>

- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の2文字を固定
- 2つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 2つ目のデータフィールドの小数点の右側の2文字を固定
- 3つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 3つ目のデータフィールドの小数点の右側の1文字を固定
- レベル1、レベル2、温度データフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 2D (16進数) (45 (10進数)): レベル1 (液面)、レベル2 (境界面)、0.001インチの分解能、および 平均温度、0.02 °Fの分解能 (チェックサム付き)

データ形式: <STX><dddd.d:dddd.d:dddd.d><ETX><cccc>

- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の3文字を固定
- 2つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 2つ目のデータフィールドの小数点の右側の3文字を固定
- 3つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 3つ目のデータフィールドの小数点の右側の2文字を固定
- レベル1、レベル2、温度データフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド2E (16進数) - コマンド30 (16進数) - 未定義

コマンド31 (16進数) - コマンド40 (16進数) - 工場で使用するために予約済み

13.5 高レベルメモリ読み取りコマンド

コマンド 4B (16進数) (75 (10進数)): 「フロートの数とDTの数」の制御変数を読み取ります。

データ形式: <STX><d:d><ETX><cccc>

- 各フィールドに1文字を含む固定長レコード
- 第1のデータフィールドはフロートの数、第2のデータフィールドはDTの数です
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 4C (16進数) (76 (10進数)): 「勾配」制御変数を読み取ります

データ形式: <STX><d:dddd><ETX><cccc>

- 7文字の固定長レコード (小数点を含む)
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 4D (16進数) (77 (10進数)): フロートゼロ位置データ(フロート#1および#2)を読み取ります

データ形式: <STX><dddd.d:ddd.d><ETX><cccc>

コマンド 4D (16進数) (77 (10進数)) (続く):

- 1つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード。このデータの最初の文字位置には、ASCII (-) 負符号文字 (2D (16進数))を含めることができます
- 1つ目のデータフィールドの小数点の右側の3文字を固定
- 2つ目のデータフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード。このデータの最初の文字位置には、ASCII (-) 負符号文字 (2D (16進数))を含めることができます
- 2つ目のデータフィールドの小数点の右側の3文字を固定
- フロート#1、フロート#2のデータフィールドは、ASCIIコロン(:)文字で区切られます
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 4E (16進数) (78 (10進数)):

DT位置データ (DT 1~5)を読み取ります

データ形式:

<STX><dddd.d:ddd.d:ddd.d:ddd.d:ddd.d><ETX><cccc>

- 各データフィールドの小数点の左側に1~4文字を含む可変長レコード
- 各データフィールドの小数点の右側の1文字を固定
- 可変数のデータフィールド(最大5個)は、ASCIIコロン(:)文字で区切られます。データフィールドの数は、「DTの数」制御変数に基づいています。(コマンド4B (16進数)を参照)
- 第1のデータフィールドは常にDT #1であり、第2のデータフィールドは常にDT #2、...などとなります。
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

注意:

DT位置データは、トランスミッターハウジングの取付フランジから参照されます。DT #1は、トランスミッターの先端にも近いDTです。

コマンド 4F (16進数) (79 (10進数)):

工場出荷時のシリアル番号データとソフトウェアのバージョン番号を読み取ります

データ形式:

<STX><dddd...dddd:Vd.ddd><ETX><cccc>

- コロン文字の左側に50文字およびコロン文字の右側に6文字(合計57文字)の固定長レコード
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 50 (16進数) (80 (10進数)):

ファームウェア制御コード#1を読み取ります

データ形式:

<STX><d:d:d:d:d><ETX><cccc>

- 各データフィールドに1文字を含む固定長レコード
- 第1のデータフィールドは、データエラー検出 (DED) モードの制御変数です
- 第2のデータフィールドは、通信タイムアウトタイマー (CTT) の制御変数です
- 第3のデータフィールドは、温度データユニットの制御変数です
- 第4のデータフィールドは、線形化の有効化/無効化の制御変数です

- 第5のデータフィールドは、インネージ/アレージレベル出力の制御変数です
- 第6のデータフィールドは、将来の使用のために予約されています。このフィールドの出力値はASCII「0」です。
- フィールド値の割り当てについては、書き込みコマンド (5A (16進数))を参照してください。
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加

コマンド 51 (16進数) (81 (10進数)): ハードウェア制御コード#1を読み取ります

データ形式:

<STX><dddd><ETX><cccc>

- 6文字の固定長レコード
- ハードウェア制御コードは、DDA電子ハードウェア内のさまざまな機能を制御します
- このハードウェア制御コードは、トランスミッターラベルに刻印されたハードウェア制御コードと一致する必要があります。ラベルの制御コードの前に「CC」が付いています(たとえば、CC001122)
- 「<ETX>」文字セットの後に5文字のチェックサムを付加
- ハードウェア制御コードの詳細については、(5項「クイックスタートアップガイドModbusとDDA」を参照してください)

コマンド 52 (16進数) (82 (10進数)): 未定義

コマンド 53 (16進数) (83 (10進数)): 工場で使用するために予約済み

コマンド 54 (16進数) (84 (10進数)): 未定義

13.6 高レベルメモリ書き込みコマンド

コマンド 55 (16進数) (85 (10進数)): 「フロートの数とDTの数」の制御変数を書き込みます。

ホスト発行コマンド(パート1)

データ形式: <addr><commands>

- 「<addr>」はDDAトランスミッターアドレスです
- 「<command>」はDDAコマンド55です
- ホストによってアドレスおよびコマンドバイトが送信された後、各DDAトランスミッターは、ローカルDDAアドレスおよび受信コマンドを「ウェイクアップ」し、再送信(エコ)します。DDAトランスミッターはアクティブのまま、メモリ書き込みコマンドの第2の部分部分がホストによって発行されるのを待機します。メモリ書き込みコマンドの第2の部分部分が1.0秒以内に受信されない場合(下記の注を参照)、またはコマンドが適切な形式で受信されない場合、DDAトランスミッターは現在のコマンドシーケンスをキャンセルしてスリープモードに戻ります。

注意:

タイムアウトタイマー機能は、有効または無効にすることができます。

ホスト発行コマンド(パート2)

データ形式: <SOH><d:d><EOT>

- 2つのデータフィールドを持つ固定長レコード
- 「<SOH>」はASCII 01 (16進数)です
- 第1のデータフィールドには、「フロートの数」制御変数に書き込まれる「フロートの数」値が含まれます。この変数は1または2 (ASCII)の値に制限されています
- 第2のデータフィールドには、「DTの数」制御変数に書き込まれる「DTの数」値が含まれます。この変数は0~5 (ASCII)の範囲の値に制限されています

DDAインターフェース取扱説明書

LPシリーズ

- ASCIIコロン(:)は「フロートの数/ DTの数」のフィールドセパレータです
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数)です

DDAトランスミッターの応答(検証シーケンス)

データ形式: <STX><d.d><ETX><cccc>

- 2つのデータフィールドを持つ固定長レコード
- 「<STX>」はASCII 02 (16進数)です
- 第1のデータフィールドには、「フロートの数」制御変数に書き込まれる「フロートの数」値が含まれます。この変数は1または2 (ASCII)の値に制限されています
- 第2のデータフィールドには、「DTの数」制御変数に書き込まれる「DTの数」値が含まれます。この変数は0~5 (ASCII)の範囲の値に制限されています
- ASCIIコロン(:)は「フロートの数/ DTの数」のフィールドセパレータです
- 「<ETX>」はASCII 03 (16進数)です
- 「<cccc>」は、「<ETX>」文字セットの後に付加された5文字のチェックサムです

ホスト発行コマンド(パート3)

データ形式: <ENQ>

- 「<ENQ>」はASCII 05 (16進数)です。この文字セットは、EEPROM書き込みサイクルを開始するためにホストによって送信されます。EEPROMのメモリロケーションが正常に書き込まれた後、DDAトランスミッターは、メモリ書き込みサイクルが成功したことを示す「ACK」文字セット、またはメモリ書き込みサイクルが失敗したことを示す「NAK」文字を使用してホストに応答を返します。下記の「DDAトランスミッターの応答」を参照してください
- EEPROM書き込み時間は、1バイトあたり10ミリ秒です。「ACK/NAK」応答は、メモリバイトが書き込まれて検証されるまで、またはメモリ書き込みエラーによりDDAトランスミッターがタイムアウトするまで、DDAトランスミッターによって送信されません

注意:

EEPROM書き込み時間は、1バイトあたり10ミリ秒です。ACK/NAK 応答は、メモリバイトが書き込まれて検証されるまで、またはメモリ書き込みエラーによりDDAトランスミッターがタイムアウトするまで、DDAトランスミッターによって送信されません

DDAトランスミッターの応答:

データ形式: <ACK>

- 「<ACK>」はASCII 06 (16進数)です。この文字セットは、DDAトランスミッターによって、EEPROMメモリ書き込みサイクルが正常に完了したことをホストに確認するために送信されます

データ形式: <NAK><Exxx><ETX><cccc>

- 「<NAK>」はASCII 15 (16進数)です。この文字セットは、DDAトランスミッターによって、EEPROMメモリ書き込みサイクルが正常に完了しなかったことをホストに確認するために送信されます
- 「<Exxx>」は、EEPROM書き込みサイクル中に発生したメモリ書き込みエラーを定義するエラーコードです。「E」はASCII 45 (16進数)で、「xxx」は000~999の範囲の数値のASCIIエラーコードです。DDAエラーコードの詳細については、13.8項を参照してください。
- 「<ETX>」はASCII 03 (16進数)です
- 「<cccc>」は、「<ETX>」文字セットの後に付加された5文字のチェックサムです
- 値の範囲は00000~65535です。

すべての高レベルのメモリ書き込みコマンドは、上述の通信シーケンスに従い、以下の6つのコンポーネントで構成されます。

- 1.ホスト発行コマンド(パート1): <address><command>
- 2.DDAトランスミッターの応答: <address><command> echo
- 3.ホスト発行コマンド(パート2): 書き込まれるデータ(必要な制御文字を含む)
- 4.DDAトランスミッターの応答: 検証シーケンス
- 5.ホスト発行コマンド(パート3): <ENQ>
- 6.DDAトランスミッターの応答: <ACK>または<NAK>

他の高レベルのメモリ書き込みコマンドの説明には、各ホスト発行コマンドのパート2のデータ形式のみが含まれます。

コマンド 56 (16進数) (86 (10進数)): 「勾配」制御変数を書き込みます
データ形式: <SOH><d.ddddd><EOT>

- 1つのデータフィールドを持つ固定長レコード
- 「<SOH>」はASCII 01 (16進数)です
- 固定長データフィールドには、「勾配」制御変数に書き込まれる「勾配」値が含まれます。この変数は7.00000~9.99999 (ASCII)の範囲の値に制限されています
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数)です

コマンド 57 (16進数) (87 (10進数)): フロートゼロ位置データ(フロート#1または#2)を書き込みます

データ形式: <SOH><c.dddd.d><EOT>

- 2つのデータフィールドを持つ可変長レコード
- 第1のデータフィールドには、書き込まれるゼロ位置メモリロケーション(つまり、フロート#1またはフロート#2)を制御する1文字が含まれます。この制御変数は1または2 (ASCII)の値に制限されています
- 第2のデータフィールドには、「ゼロ位置」メモリロケーションに書き込まれる「ゼロ位置」データ値が含まれます。これは、小数点の左側に1~4文字を含み、小数点の右側の3文字が固定された、可変長のデータフィールドです。このデータの最初の位置には、ASCII (-) 負符号文字 (2D (16進数))を含めることができます。ゼロ位置データは、-999.999~9999.999 (ASCII)の範囲の値に制限されています
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数)です

注意:

ゼロ位置は、トランスミッターハウジングの取付フランジから参照されます。

コマンド 58 (16進数) (88 (10進数)): DDA校正モードを使用してフロートゼロ位置データ(フロート#1または#2)を書き込みます。

データ形式: <SOH><c.dddd.d><EOT>

- 2つのデータフィールドを持つ可変長レコード
- 第1のデータフィールドには、書き込まれるゼロ位置メモリロケーション(つまり、フロート#1またはフロート#2)を制御する1文字が含まれます。この制御変数は1または2 (ASCII)の値に制限されています
- 第2のデータフィールドには、「ゼロ位置」メモリロケーションに書き込まれる「ゼロ位置」値を計算するために使用される「現在のフロート位置」データ値が含まれます。これは、小数点の左側に1~4文字を含み、小数点の右側の3文字が固定された、可変長のデータフィールドです。このデータの最初の位置には、ASCII (-) 負符号文字 (2D (16進数))を含めることができます。「現在のフロート位置」データは、-999.999~9999.999 (ASCII)の範囲の値に制限されています
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数)です

コマンド 59 (16進数) (89 (10進数)): DT位置データ(DT1-5)を書き込みます。

データフォーマット: <SOH><c.dddd.d><EOT>

- 2つのデータフィールドを持つ可変長レコード
- 第1のデータフィールドには、書き込まれる「DT位置」メモリロケーション(つまり、DT位置#1、2、3、4または5)を制御する1文字が含まれます。
- この制御文字は1~5 (ASCII) の範囲の値に制限されています
- 第2のデータフィールドには、各「DT位置」メモリロケーションに書き込まれる「DT位置」データ値が含まれます。これは、小数点の左側に1~4文字を含み、小数点の右側の1文字が固定された、可変長のデータフィールドです。DT位置データは、0.0~9999.9 (ASCII) の範囲の値に制限されています
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数) です

コマンド 5A (16進数) (90 (10進数)): ファームウェア制御コード#1を書き込みます

データ形式: <SOH><d:d:d:d:d><EOT>

- 各データフィールドに1文字を含む固定長レコード
- 「<SOH>」はASCII 01 (16進数) です
- 第1のデータフィールドは、データエラー検出 (DED) 機能の制御変数です。この変数は、0、1、または2の値を持つことができます。値が0の場合、16ビットのチェックサム計算を使用したDED機能を有効にします。値が1の場合、16ビットのCRC計算を使用したDED機能を有効にします。値が2の場合、DED機能を無効にします。
- 第2のフィールドは、通信タイムアウトタイマー (CTT) 機能の制御変数です。この変数は、0または1の値を持つことができます。値が0の場合、CTT機能を有効にし、値が1の場合、CTT機能を無効にします
- 第3のデータフィールドは、温度データ単位の制御変数です。この変数は、0または1の値を持つことができます。値が0の場合、Fahrenheit [華氏]温度単位を有効にします。値が1の場合、Celsius [摂氏]温度単位を有効にします。
- 第4のデータフィールドは、線形化制御の制御変数です。この変数は、0または1の値を持つことができます。値が0の場合、レベルデータの線形化を無効にします。値が1の場合、線形化を有効にします。
- 第5のデータフィールドは、インネージ/アレージレベル出力の制御変数です。この変数は、0、1または2の値を持つことができます。値が0の場合、通常のインネージレベル出力を有効にします。値が1の場合、アレージレベル出力を有効にし、値が2の場合、アレージレベル出力 (逆DT浸水処理) を有効にします。モード2は、トランスミッターがタンクの底部から設置される反転トランスミッター用に使用されます
- 第6のデータフィールドは、将来の使用のために予約されています。このフィールドのデータ値は、「0」(ASCII 30 (16進数)) にする必要があります
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数) です

コマンド 5B (16進数) (91 (10進数)): ハードウェア制御コード#1を書き込みます

データ形式: <SOH><dddddd><EOT>

- 6文字の固定長レコード
- 「<SOH>」はASCII 01 (16進数) です
- ハードウェア制御コードは、DDA電子ハードウェア内のさまざまな機能を制御します
- このハードウェア制御コードは、トランスミッターラベルに刻印されたハードウェア制御コードと一致する必要があります。ラベルの制御コードの前に「CC」が付いています (つまり、CC001122)
- 「<EOT>」はASCII 04 (16進数) です

コマンド 5C (16進数) (92 (10進数)): 未定義

コマンド 5D (16進数) (93 (10進数)): 工場で使用するために予約済み

コマンド 5F (16進数) - 7F (16進数) - 工場で使用するために予約済み

13.7 診断/特殊コマンドセット

```
enum alarmStatusBits
INTERFACE_ALARM_HIGH = 0x0001
INTERFACE_ALARM_LOW  = 0x0002
PRODUCT_ALARM_HIGH   = 0x0004
PRODUCT_ALARM_LOW    = 0x0008
ROOF_ALARM_HIGH      = 0x0010
ROOF_ALARM_LOW       = 0x0020
AVG_TEMP_ALARM_HIGH  = 0x0040
AVG_TEMP_ALARM_LOW   = 0x0080
MAGNET_IS_MISSING    = 0x0100
DIG_TEMP0_ERROR      = 0x0200
DIG_TEMP1_ERROR      = 0x0400
DIG_TEMP2_ERROR      = 0x0800
DIG_TEMP3_ERROR      = 0x1000
DIG_TEMP7_ERROR      = 0x2000
DIG_AVG_TEMP_ERROR   = 0x4000
DELIVERY_IN_PROGRESS = 0x8000
TRIGGER_LEVEL_ERROR  = 0x10000
EEPROM_ERROR         = 0x20000
```

13.8 DDAエラーコード

すべてのエラーコードの先頭には大文字の「E」ASCII (45 (16進数)) があり、「Exxx」の形式になっています。ここで、「xxx」は「000」~「999」の範囲の任意の数字です。エラーコードは、送信されたレコード内の任意のデータフィールドに埋め込むことができます。特定のDDAコマンドは、複数のエラーコードを生成する場合があります。次の例を参照してください。

コマンド 0A (16進数):
<STX><Exxx><ETX><cccc>

コマンド 2D (16進数):
<STX><Exxx>Exxx:ddd.dd><ETX><cccc>

コマンド 1E (16進数):
<STX><E203:dddd.dd:ddd.dd:E207:dddd.dd><ETX><cccc>

E102: フロートが欠落している (レベル1またはレベル2)
ハードウェアによって測定されたフロートの数が、「フロートの数」制御変数未満です

E201: プログラムされたDTがない
「DTの数」制御変数がゼロ (0) に等しくなるように設定された状態で温度データの要求が行われたか、またはプログラムされたすべてのDTが非アクティブに設定されています (例えば、DT位置データがゼロ (0.000) に等しく設定されています)

E212: DT通信エラー
示されたDTがアクティブではありません (例えば、DT位置データがゼロ (0) に等しく設定されているか、または応答していない)

14. LP Dashboard、セットアップソフトウェア

トランスミッターの較正およびセットアップパラメータの調整は、LP-Series Dashboardを使用して行えます。このソフトウェアは、RS-485/USB変換器を使用する任意のPCから実行できます。

注意:

適切な動作を保証するには、LP Dashboardを使用するときに「Send Data Control」を備えたRS-485変換機を使用する必要があります。
例: 部品番号: 380114

14.1 LP Dashboardのインストール

DDA Interfaceのセットアップおよび較正の調整は、Temposonics LP Dashboardを使用して行えます。このダッシュボードは、RS485/USB変換器(部品番号380114)を使用してWindows 7以降のどのOSからも実行することができます。

LP Dashboardをインストールして通信を確立するには、次の手順を実施します。

1. 液面トランスミッターに付属のUSBメモリからLP Dashboardをインストールするか、<https://www.temposonics.com>にアクセスしてLP Dashboardの最新バージョンをダウンロードします。
2. 液面トランスミッターにRS485/USB変換器を接続し、24 VDC電源を接続したあと、RS485/USB変換器をPCに接続します。セットアップ例を以下に示します。

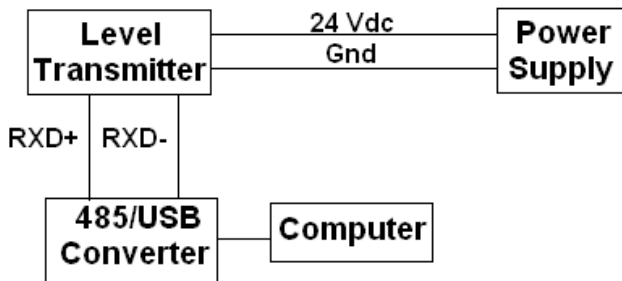


図5: セットアップ例

1. LP Dashboardを開き、ドロップダウンメニューからDDAプロトコルを選択します。
2. COM Port [COMポート]を選択します。ソフトウェアに使用可能なCOMポートが表示されます。LP Dashboardを起動する前に変換器を確実に接続してください。未接続の場合はCOMポートが表示されません。
3. 液面トランスミッターの工場出荷時のデフォルトアドレスは192ですので、アドレスに192を選択します。アドレスが不明な場合は、アドレス範囲の下部または表示メニューにある検索機能を使用してください。



図6: 初期画面

14.2 ホーム画面

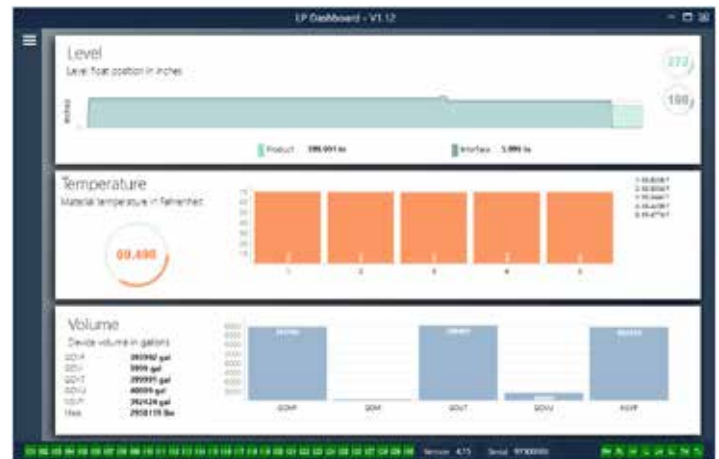


図7: ホーム画面

LP Dashboardのホーム画面は、温度計測機能の注文の有無によって表示内容が異なります。液面トランスミッターが温度計測機能を備えている場合は、図のようなホーム画面が表示されます。液面トランスミッターが温度計測機能を備えていない場合は、ホーム画面に温度を示す最下部のパネルが表示されません。ホーム画面にアクセスするには、左上の白いバーを押します。

最上部のLevel [レベル]パネルには、液面および境界面の高さ(レベル)を示す計測結果が表示されます。液面フロートのみを選択した場合は、液面フロートのみが表示されます。太字の数値はレベルを数で、グラフは数値の時間経過をグラフィカルに表現したものです。赤い線は液面トランスミッターの注文長に基づいたおおよその最大レベルです。液面パネルの右にある数値は、上が液面フロートの、下が境界面フロートのトリガーレベルです。これらは液面トランスミッターが受信している戻り信号の強度を表します。

Temperature [温度]パネルは温度計測機能が注文され、オンになっている場合にのみ表示されます。左側には液面より下にあるすべての温度センサーの平均温度の数値が表示されます。パネル中央の棒グラフには、個々の温度計測ポイントが表示されます。Temperature 1は常にパイプやホースの底に最も近い位置の最低温度を示します。

ホーム画面 (続き)

ホーム画面の最下部に沿っては、第8項に記載されている障害コードをビジュアル表示しています。緑色は障害がないこと、赤は障害が発生中であることを示します。その隣の中央にはファームウェアバージョンが、その後にシリアル番号が表示されています。

14.3 Configuration [設定]



図8: Configuration [設定]

Configuration [設定]タブでは、液面トランスミッターを特定の用途に合わせて設定することができます。

工場設定:

Auto Threshold [自動閾値]: デフォルト設定はONです。OFFにはしないでください。この機能を使用すると、パフォーマンスが最適化されるようユニットが閾値を自動的に調整します。

Product Float [液面フロート]: デフォルト設定はすべての用途でONです。

Interface Float [境界面フロート]: 2つのフロートを注文した場合のデフォルト設定はONです。1つのフロートを注文した場合のデフォルト設定はOFFです。ONにしたフロートの数が液面トランスミッターに物理的に取り付けられているフロートの数と異なる場合、液面トランスミッターはエラーとなります。

Serial Number [シリアル番号]: Temposonicsにより製造時に割り当てられたシリアル番号です。シリアル番号は部品の追跡時や交換時に使用します。変更しないでください。

Temperature [温度]: 温度計測機能なしで注文した場合のデフォルト設定はOFFです。温度計測機能付きで注文した場合のデフォルト設定はONです。液面トランスミッターを温度計測機能付きで注文しなかった場合は、Temperature [温度]をONにしても作動せず、液面トランスミッターが強制的にエラーとなります。

Display Enable [ディスプレイの有効化]: デフォルト設定はONです。設定をOFFに変更して電源を入れ直すと、ディスプレイをOFFにすることができます。

Enable Checksum [チェックサムの有効化]: デフォルト設定はDDAプロトコルがONです。まれなケースですが、この設定をOFFにすることが必要となる場合があります。変更する場合は、事前にテクニカルサポートまでお問い合わせください。

ユーザー設定:

Reverse Measure [逆計測]: Temposonics液面トランスミッターのカウントする方向を変更することができます。デフォルト設定はOFFです。液面トランスミッターは、パイプ/ホースの先端を基準にして先端からカウントアップします。ONに設定すると、液面トランスミッターのヘッドを基準にして、先端方向に移動しながらカウントアップします。

Device Address [デバイスアドレス]: DDAアドレスを設定することができます。デフォルトアドレスは192です。ネットワークではデフォルトアドレスを使用しないでください。

14.4 Signal Settings [信号設定]

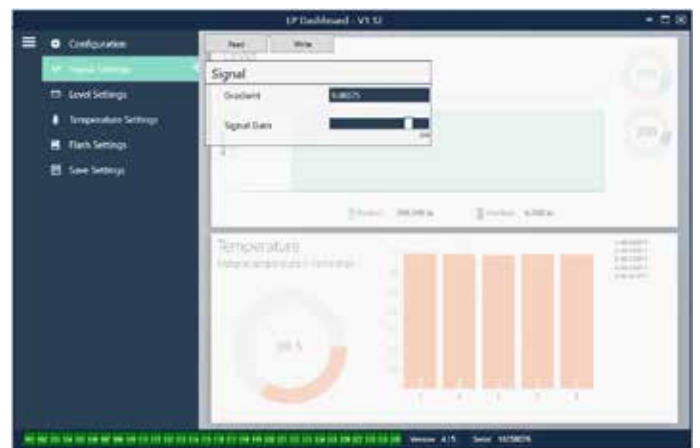


図9: Signal Settings [信号設定]

工場設定:

Gradient [勾配]: 磁歪信号がセンサー素子を伝わる時の速度です。一般的な範囲は8.9~9.2です。センサー素子を交換する場合を除き、変更しないでください。この数値を変更すると、精度に直接影響が及びます。

Signal Gain [信号ゲイン]: 呼び掛け信号パルスの強度です。Temposonicsではあらゆる長さに対して同じ電子機器を使用し、注文長に基づいて信号を調整しています。Temposonicsの工場からの指示がないかぎり、変更しないでください。

14.5 Level Settings [レベル設定]

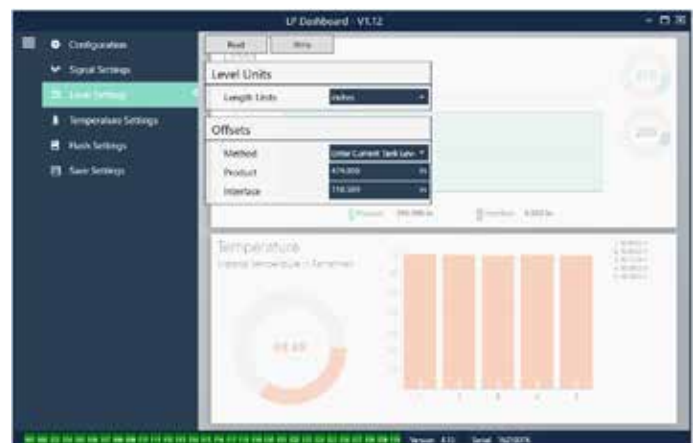


図10: Level settings [レベル設定]

14.5 Level Settings [レベル設定] (続き)

ユーザー設定:

Length Units [長さの単位]:工学単位向けに使用する計測単位です。インチで注文した場合のデフォルトはインチで、mmで注文した場合のデフォルトmmです。この設定にはインチ、フィート、ミリメートル、センチメートル、メートルなどを選択できます。

Method [方法] – Enter Current Tank Level [現在のタンクレベルを入力]:ある計測ポイントを基準にして液面トランスミッターを較正する較正方法です。Method [方法]ドロップダウンボックスからEnter Current Tank Level [現在のタンクレベルを入力]を選択します。Product Level [液面レベル]に進み、タンクレベルが変化していない間に手作業で計測した現在の液面レベルの値を入力します。Interface Level [境界面レベル]に進み、タンクレベルが変化しない間に手作業で計測した現在の境界面レベルの値を入力します。タブの最上部にあるWrite[書き込み]ボタンをクリックします。液面トランスミッターが較正されます。

14.6 Temperature Settings [温度設定]

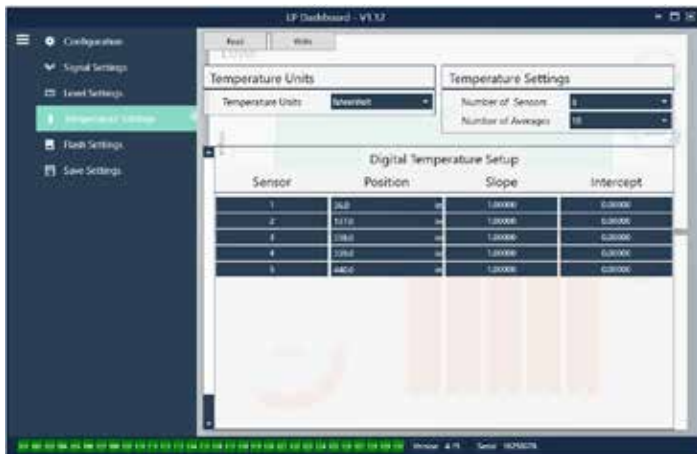


図11: Temperature Settings [温度設定]

工場設定:

Number of Sensors [センサーの数]:液面トランスミッターが探索する温度センサーの数を定めます。この数値はモデル番号内の温度センサーの数に一致する必要があります。

Number of Averages [平均の数]:これは温度出力用に平均化された温度データの数です。数値が高いほど、平均化された温度データが多いことを示します。数値が高いほど出力は平坦化されますが、処理温度変化の更新も遅くなります。

Position [位置]:パイプの端部を基準とした際の温度センサーの位置です。

Slope [傾き]:温度センサーの較正係数です。デフォルト設定は1.0です。新しい温度センサー素子を注文するまで変更しないでください。

Intercept [切片]:温度センサーの較正係数です。デフォルト設定は0.0です。新しい温度センサー素子を注文するまで変更しないでください。

ユーザー設定:

Temperature Units [温度の単位]:温度設定の計測単位を変更します。Fahrenheit [華氏]またはCelsius [摂氏]を選択できます。

14.7 Flash Settings [フラッシュ設定]

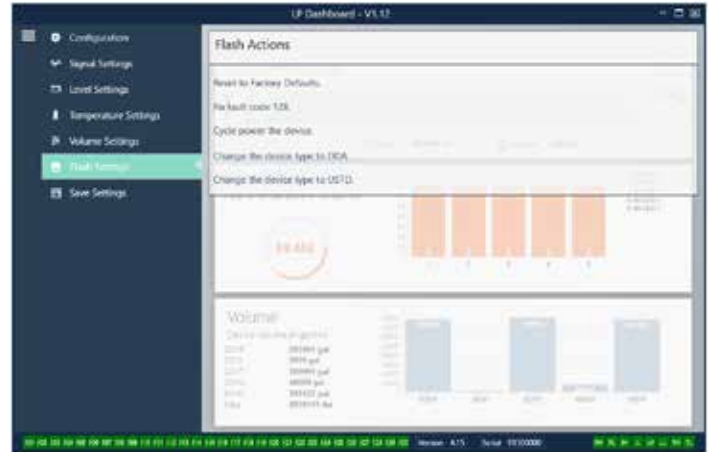


図12: Flash Settings [フラッシュ設定]

ユーザー設定:

Reset to Factory Defaults [工場出荷時設定にリセット]:すべての設定をTemposonics工場出荷時の元の設定に戻すことができます。本設定はトラブルシューティングにおける最初のステップとして使用することを目的としています。

Fix fault code 128 [固定障害コード128]:障害コード128が赤で表示された場合は、ダッシュボード上のリンクをクリックして障害をクリアしてください。

Cycle power the device [デバイスの再起動]:液面トランスミッターの電源を自動的にオフおよびオンにしてデバイスを再起動させることができます。

14.8 Save Settings [保存設定]



図13: Save Settings [保存設定]

ユーザー設定:

Read Settings from File [ファイルから設定を読み出す]:バックアップファイルからLP Dashboardへと工場パラメータをアップロードすることができます。このタスクは通常、保存したバックアップファイルまたはTemposonicsが保守する元のバックアップファイルから実行します。

Write Setting to a File [ファイルに設定を書き込む]:工場パラメータのバックアップファイルをLP DashboardからPCにダウンロードすることができます。このタスクは通常、Read Settings from Gauge [ゲージから設定を読み出す]の後に実行します。注意 - 設定の更新が完了すると色が変わりますので、書き込む前にすべての設定が赤から白に変化するまでお待ちください。

Write Settings to Gauge [ゲージに設定を書き込む]:LP Dashboardに表示された工場パラメータを使用して液面トランスミッターの設定作業が行えます。このタスクは通常、Read Settings from File [ファイルから設定を読み出す]の後に実行します。

Read Settings from Gauge [ゲージから設定を読み出す]:画面に表示されているすべての工場パラメータを更新することができます。すべての設定が赤に変化してから、更新されて白に変わります。

注意:

液面トランスミッターが最初に設定されていたすべての工場パラメータを含め、バックアップファイルのコピーの保守は、Temposonics工場でのテストおよび較正完了後にTemposonicsによって行われます。Temposonicsは必要時に液面トランスミッターのシリアル番号に基づいてバックアップファイルのコピーを提供することができます。支援が必要な場合は、Temposonicsテクニカルサポートまでお問い合わせください。

14.9 ディスプレイの設定

ディスプレイのメニューと機能はセクション6.2に説明があります。ディスプレイのメニュー構造はセクション6.3に示されています。このセクションではディスプレイ画面の例を示し、表示または編集できる項目について説明しています。ディスプレイにアクセスするための工場出荷時パスワードは**27513**です。

14.9.1 メインメニュー



Basic Setup [基本設定] - DDAアドレス設定などの試運転に必要な標準的な設定にアクセスすることができます。

Calibrate [較正] - 液面レベルや境界面レベルのレベル計測を較正することができます。

Factory [工場設定] - 工場設定にアクセスすることができますが、アクセスする場合はTemposonicsテクニカルサポートの指示に従ってください。

14.9.1.1 基本設定



Display [ディスプレイ] - DDAは工学単位でのみ表示されます。この項目では何も変更できません。

Units [単位] - レベルおよび温度の計測単位を選択することができます。

Address [アドレス] - DDAアドレスを表示し変更することができます。

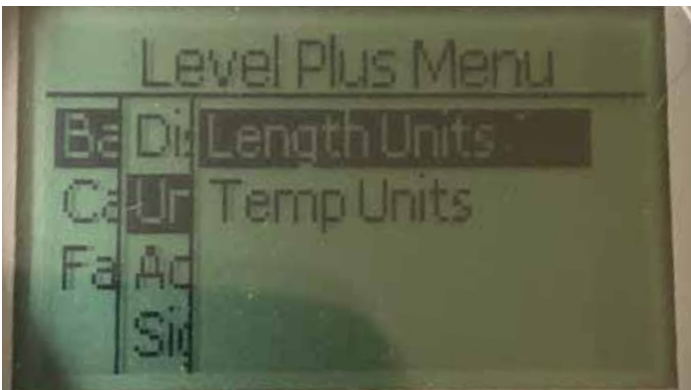
Signal Strength [信号強度] - 液面および境界面レベルの戻り信号の強度を数値で表示することができます。

14.9.1.1.1 ディスプレイ



Length [長さ] - 選択した単位でレベル計測を表示するためにディスプレイを変更します。
Volume [体積] - この項目は表示されますが、有効化されていません。

14.9.1.1.2 Units [単位]



Length Units [長さの単位] - レベル計測の計測単位を選択することができます。
Temp Units [温度の単位] - 温度計測の計測単位を選択することができます。

14.9.1.1.2.1 Length Units [長さの単位]



ミリメートル、センチメートル、メートル、キロメートル、インチ、フィート、ヤードなどを選択します。

14.9.1.1.2.2 Temp Units [温度の単位]



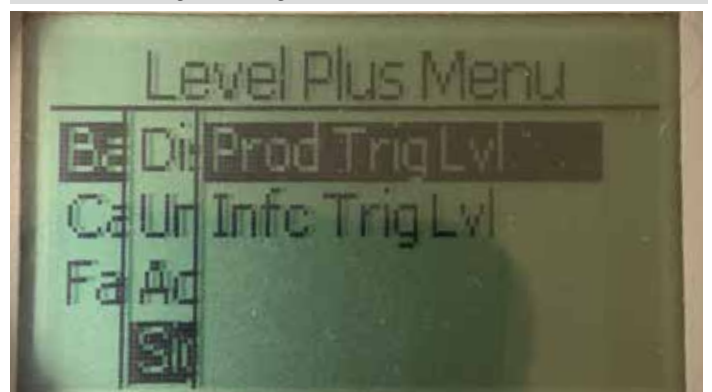
摂氏または華氏を選択します

14.9.1.1.3 Address [アドレス]



DDAアドレスを表示し変更することができます。

14.9.1.1.4 Signal Strength [信号強度]



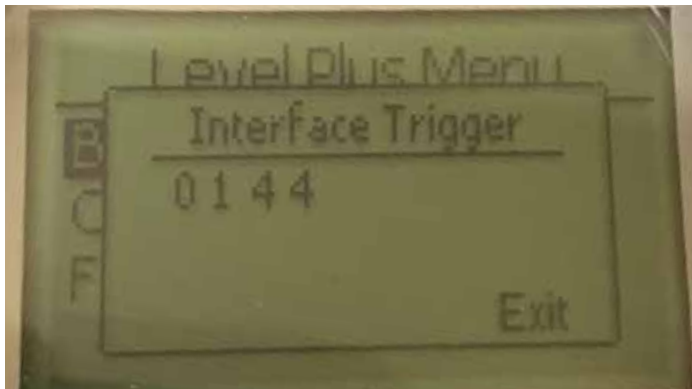
Prod Trig Lvl - 液面レベルの戻り信号の強度を数値で表示することができます。
Int Trig Lvl - 境界面レベルの戻り信号の強度を数値で表示することができます。

14.9.1.1.4.1 Prod Trig Lvl [液面トリガーレベル]



戻り信号の強度を示す数値は、編集することができません。

14.9.1.1.4.2 Int Trig Lvl [境界面トリガーレベル]



戻り信号の強度を示す数値は、編集することができません。このオプションが有効化されていない場合は、画面にNot Enabled [有効化されていません]と表示されます。

14.9.1.2 Calibrate [較正]



Product Level [液面レベル]– 液面レベルを較正することができます。
Interface Level [境界面レベル]– 境界面レベルを較正することができます。

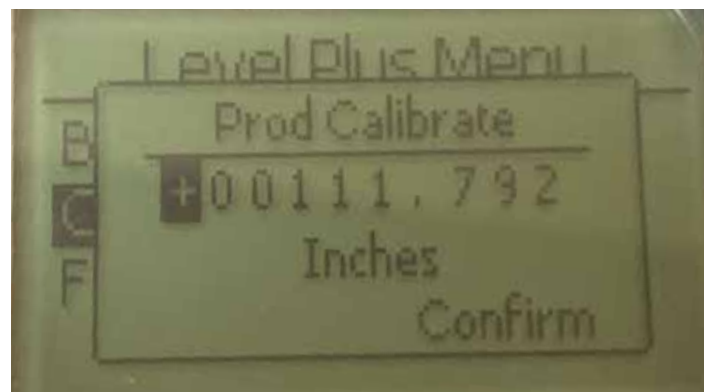
14.9.1.2.1 Product Level [液面レベル]



Current Level [現在のレベル] – 現在のタンクレベルに基づいて較正することができます。

Offset [オフセット] – レベルのオフセット値を変更することによって較正することができますが、推奨していません。

14.9.1.2.1.1 Current Level [現在のレベル]



液面レベルに対応する目的の値を入力します。

14.9.1.2.1.2 Offset [オフセット]



使用の場合は必ず工場テクニカルサポートに従うこと

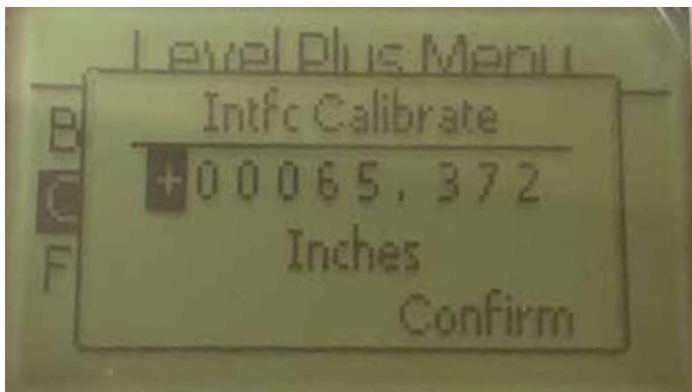
14.9.1.2.2 Interface Level [境界面レベル]



Current Level [現在のレベル] – 現在のタンクレベルに基づいて較正することができます。

Offset [オフセット] – レベルのオフセット値を変更することによって較正することができますが、推奨しておりません。

14.9.1.2.2.1 Current Level [現在のレベル]



境界面レベルに対応する目的の値を入力します。境界面レベルが有効化されていない場合は、Not Enabled [有効化されていません]と表示されます。

14.9.1.2.2.2 Offset [オフセット]



液面トランスミッターのハードウェアに関する読み取り専用の情報です。

14.9.1.2.3 Factory [工場]



Settings [設定] – 工場設定にアクセスすることができます。

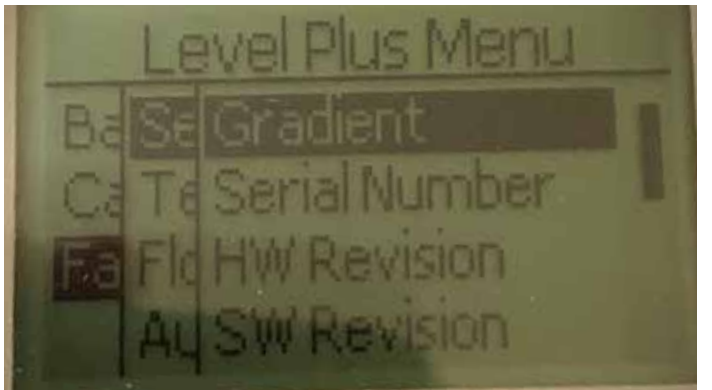
Temp Setup [温度設定] – 温度計測機能が付与されている場合は、温度計測を設定することができます。

Float Config [フロート設定] – 使用するフロートの数を設定することができます。

Auto Threshold [自動閾値] – 自動閾値を有効化/無効化することができます。

Reset to Factory [工場出荷時設定にリセット] – すべての設定項目を工場出荷時設定にリセットすることができます。

14.9.1.3.1 Settings [設定]



Gradient [勾配] – センサー素子を変更する場合は較正係数を変更することができます。

シリアル番号 – Temposonicsにより製造時に割り当てられたシリアル番号です。シリアル番号は部品の追跡時や交換時に使用します。

HW Revision [ハードウェアリビジョン] – 液面トランスミッターのハードウェアに関する読み取り専用の情報です。

SW Revision [ソフトウェアリビジョン] – 液面トランスミッターのファームウェアに関する読み取り専用の情報です。

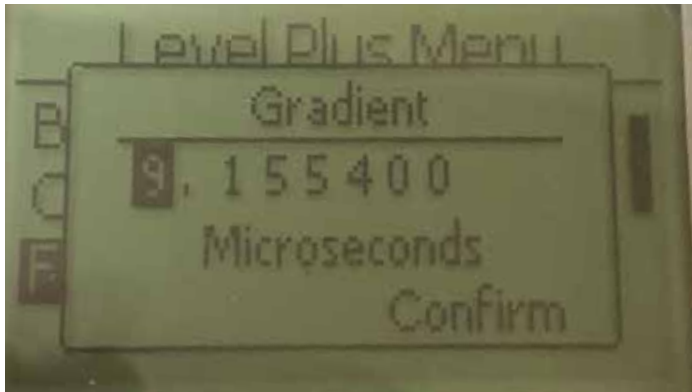
SARA Blanking [SARAブランキング] – 呼び掛け信号パルスのブランキングウィンドウを調整することができます。

Magnet Blanking [マグネットブランキング] – 2つのフロート間のブランキングウィンドウを調整することができます。

Gain [ゲイン] – 呼び掛け信号パルスの強度を調整することができます。

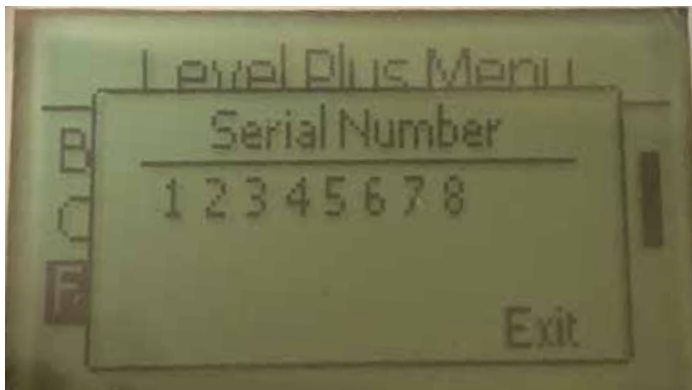
Min Trig Level [最小トリガーレベル] – 戻り信号が従う必要がある閾値を調整することができます。

14.9.1.3.1.1 Gradient [勾配]



勾配は磁歪信号がセンサー素子を伝わる時の速度です。一般的な範囲は8.9～9.2です。センサー素子を交換する場合を除き、変更しないでください。この数値を変更すると、精度に直接影響が及びます。

14.9.1.3.1.2 Serial Number [シリアル番号]



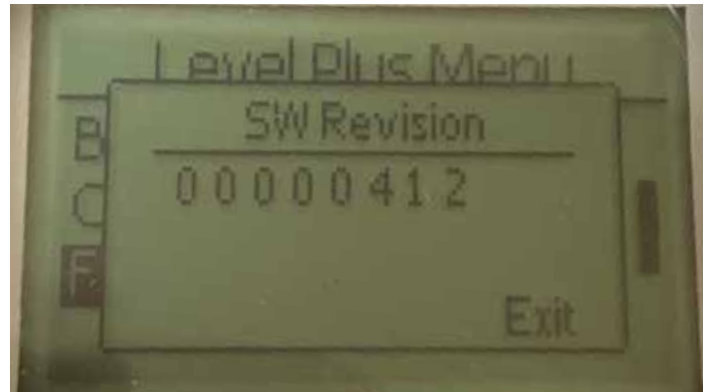
Temposonicsにより製造時に割り当てられたシリアル番号です。シリアル番号は部品の追跡時や交換時に使用します。

14.9.1.3.1.3 HW Revision [ハードウェア修正]



液面トランスミッターのハードウェアに関する読み取り専用の情報です。

14.9.1.3.1.4 SW Revision [ソフトウェア修正]



液面トランスミッターのファームウェアに関する読み取り専用の情報です。

14.9.1.3.1.5 SARA Blanking [SARAブランキング]



呼び掛け信号パルスのブランキングウィンドウを調整することができます。RefineMEとSoCleanは25にする必要があります。Tank SLAYERとCHAMBEREDは40にする必要があります。調整する場合は、Temposonicsテクニカルサポートまでご相談ください。

14.9.1.3.1.6 Magnet Blanking [マグネットブランキング]



2つのフロート間のブランキングウィンドウを調整することができます。デフォルトは20です。調整する場合は、Temposonicsテクニカルサポートまでご相談ください。

14.9.1.3.1.7 Gain [ゲイン]



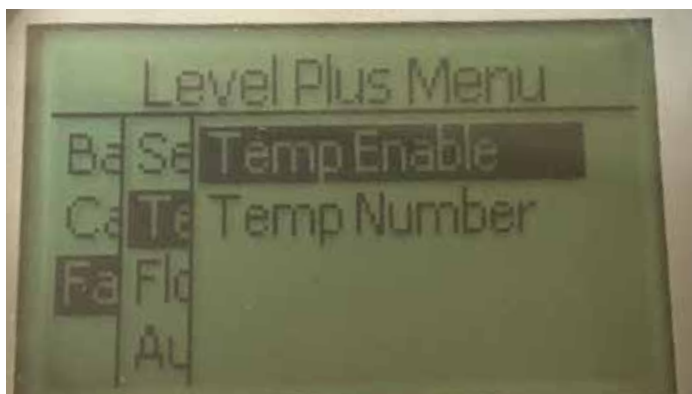
ゲインは呼び掛け信号パルスの強度です。Temposonicsではあらゆる長さに対して同じ電子機器を使用し、注文長に基づいて信号を調整しています。調整する場合は、Temposonicsテクニカルサポートまでご相談ください。

14.9.1.3.1.8 Min Trig Level [最小トリガーレベル]



戻り信号が従う必要がある閾値を調整することができます。デフォルト設定は150です。調整する場合は、Temposonicsテクニカルサポートまでご相談ください。

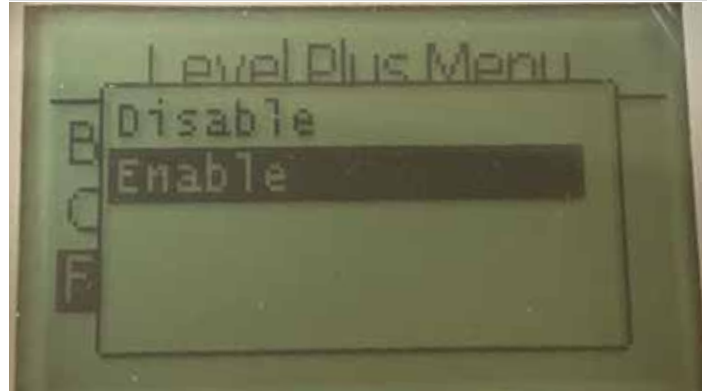
14.9.1.3.2 Temp Setup [温度設定]



Temp Enable - 温度計測機能をオンまたはオフにすることができます。温度計測機能付きでユニットを発注していない場合は、この機能を有効にすることはできません。

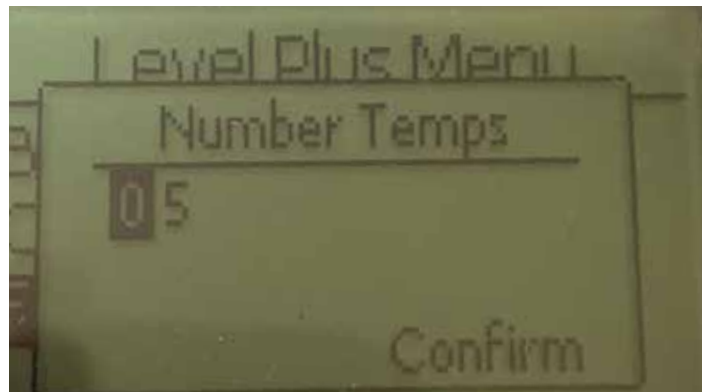
No of Temp [温度計測ポイントの数] - 液面トランスミッターが探索する温度計測ポイントの数を調整することができます。発注された温度センサーの物理的な数を調整することはできません。DDAでは、1個または5個の温度センサーを選択できます。

14.9.1.3.2.1 Temp Enable [温度の有効化]



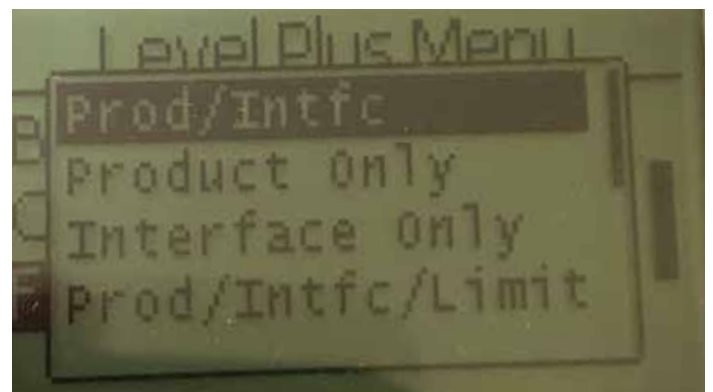
温度計測機能をオンまたはオフにすることができます。温度計測機能付きでユニットを発注していない場合は、この機能を有効にすることはできません。

14.9.1.3.2.2 No of Temp [温度ポイント数]



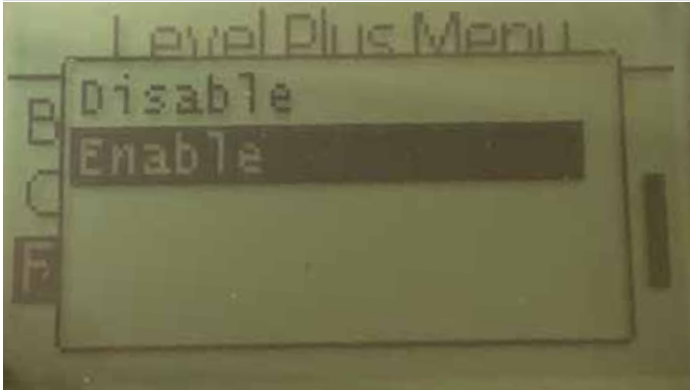
液面トランスミッターが探索する温度計測ポイントの数を調整することができます。発注された温度センサーの物理的な数を調整することはできません。DDAでは、1個または5個の温度センサーを選択できます。

14.9.1.3.3 Float Config [フロート設定]



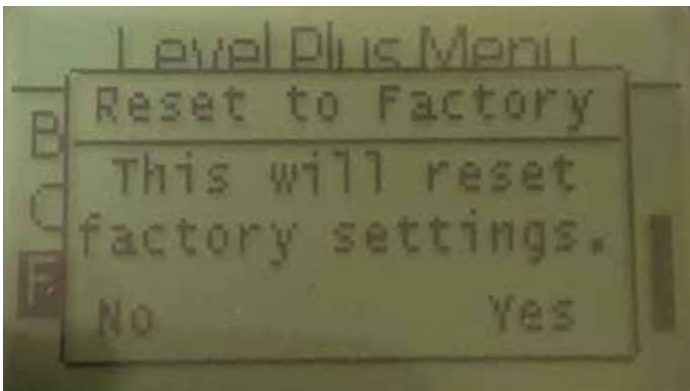
Product Only [液面レベルのみ]、Interface Only [境界面レベルのみ]、およびProduct/Interface [液面/境界面レベル]を選択することができます。DDA出力では、Limitオプションは有効化されていません。

14.9.1.3.4 Float Auto Threshold [フロート自動閾値]



デフォルト設定はONです。OFFにはしないでください。この機能を使用すると、パフォーマンスが最適化されるようユニットが閾値を自動的に調整します。

14.9.1.3.5 Reset to Factory [工場出荷時設定にリセット]



すべての設定をTemposonics工場出荷時の元の設定に戻すことができます。本設定はトラブルシューティングにおける最初のステップとして使用することを目的としています。

UNITED STATES
Temposonics, LLC
Americas & APAC Region
3001 Sheldon Drive
Cary, N.C. 27513
Phone: +1 919 677-0100
E-mail: info.us@temposonics.com

GERMANY
Temposonics
GmbH & Co. KG
EMEA Region & India
Auf dem Schüffel 9
58513 Lüdenscheid
Phone: +49 2351 9587-0
E-mail: info.de@temposonics.com

ITALY
Branch Office
Phone: +39 030 988 3819
E-mail: info.it@temposonics.com

FRANCE
Branch Office
Phone: +33 6 14 060 728
E-mail: info.fr@temposonics.com

UK
Branch Office
Phone: +44 79 44 15 03 00
E-mail: info.uk@temposonics.com

SCANDINAVIA
Branch Office
Phone: +46 70 29 91 281
E-mail: info.sca@temposonics.com

CHINA
Branch Office
Phone: +86 21 2415 1000 / 2415 1001
E-mail: info.cn@temposonics.com

JAPAN
Branch Office
Phone: +81 3 6416 1063
E-mail: info.jp@temposonics.com

Document Part Number:
551701 Revision D (JPN) 04/2022



temposonics.com