

取扱説明書

対象機器

MODEL ZT-100

油中水分 / ウォーターカット分析計



ZT-100 Product Photo

認証スキーム:		
QPS(CSA/UL)	IECEX	ATEX
Class I Zone 1 AEx db IIC T4 Gb	IECEX QPS 19.0007X	II 2G
Ex db IIC T4 Gb	Ex db IIC T4 Gb	Ex db IIC T4 Gb
Class I Division 1 Gr. BCD	Ta= -20°C to +60°C	Ta= -20°C to +60°C
Ta= -20°C to +60°C		

注意：本書は英語原文マニュアルの翻訳です。英語版が正式版であり、認証文書の一部を構成します。本翻訳と英語原文との間に相違がある場合は、英語版が優先されます。

Copyright © 2019 Zelentech Pte Ltd

全権利留保・本マニュアルのいかなる部分も、Zelentech Pte Ltd（シンガポール）の書面による事前の同意なしに、電子的・機械的・磁氣的・光学的・手動的・またはその他のいかなる形式・手段によっても、全体または一部を問わず、複製・送信・転写・検索システムへの保存・または他の言語やコンピュータ言語への翻訳を行うことはできません。

保証

本機器は、材料および製造上の欠陥がないことを当社が保証するという相互合意のもとに販売されます。当社の責任は、出荷日から1年以内に材料または製造上の欠陥が明らかになった場合に、当社工場にて（輸送費を除き無償で）、または当社の判断によりお客様の施設にて、交換または修理を行うことに限定されます。ただし、見積書または注文確認書においてより短い期間が定められている場合はこの限りではありません。他社製の部品については、その製造元の保証が適用されます。本保証は、摩耗・事故・誤使用・怠慢・またはZelentechもしくは認定サービスセンター以外による修理に起因する欠陥には適用されません。当社は直接的または間接的ないかなる損害についても責任を負わず、購入者は本機器の受領をもって、その使用または誤使用に起因するすべての損害について一切の責任を負うものとしします。

当社は、本装置の製造において適切な材料を使用する権利・および保証に悪影響を及ぼさない範囲で部品の寸法・形状または重量を変更する権利を留保します。

重要なお知らせ

本計器はユーザーに測定値を提供し、有用なデータを収集するためのツールとして機能します。本計器が提供する情報は、プロセスに起因する潜在的な危険の排除に役立つ場合がありますが、本計器またはそのインターフェースの使用に関わるすべての要員が、測定対象のプロセスそのもの、およびそれに関連するすべての計装について適切な訓練を受けていることが不可欠です。

要員の安全は、最終的にはプロセス条件を管理する責任者の責任です。本計器は差し迫った危険を早期に警告できる場合がありますが、プロセス条件を制御する機能はなく、誤使用される可能性があります。特に、設置されたアラームまたは制御システムは、その動作方法および無効化される可能性のある方法の両方について、テストおよび理解されていなければなりません。ロック、ラベル、冗長性などの必要な安全対策は、ユーザーが提供するか、注文時にZelentechに特別に要求する必要があります。

したがって、購入者は危険なプロセス条件を認識していなければなりません。購入者は、要員の訓練・適切な規格に基づく危険警告方法および計装の提供・ならびに危険警告装置および計装が適切に保守・運用されていることの確認について責任を負います。

本計器の製造者であるZelentech Pte Ltdは、その知識および管理の及ばない状況について責任を負いかねます。本書または製造者もしくはその代理店が発信した情報に明示的または黙示的に記載されたいかなる記述も、ユーザーのプロセス条件下における適切な安全管理の保証として解釈されるものではありません。

安全に関するメッセージ

お客様およびその他の方々の安全は非常に重要です。本マニュアルには多くの重要な安全メッセージが記載されています。これらのメッセージを注意深くお読みください。

安全メッセージは、お客様やその他の方々に危害を及ぼす可能性のある潜在的な危険を警告するものです。各安全メッセージには安全警告シンボルが付されています。これらのシンボルはマニュアル内および計器内部に記載されています。各シンボルの定義を以下に説明します。



一般的な警告/注意: 具体的な危険の詳細については、取扱説明書を参照してください。これらの注意は、遵守しない場合に身体的傷害および/または計器の損傷を引き起こす可能性のある特定の手順について警告するものです。



技術者シンボル: このシンボルが付されたすべての作業は、資格を有する保守要員のみが実施してください。



注記: 特定のコンポーネントまたは手順に関する追加情報およびコメントは、注記の形式で強調表示されます。



注意: 本分析計は、本マニュアルに記載された目的および方法でのみ使用してください。

本分析計を意図された目的以外の方法で使用了場合、予測不能な動作が発生し、危険な結果を伴う可能性があります。

本マニュアルは、新しい分析計の設置・校正・および操作に関する手引きとなる情報を提供します。本マニュアルをお読みいただき、いつでも参照できる場所に保管してください。

一部の計器は、特定のアプリケーション向けにカスタマイズされたり、お客様のご要望に応じて機能やオプションが追加されている場合があります。お使いの計器に固有の情報・手順・注意事項および警告について記載された補遺が本マニュアルの冒頭にないかご確認ください。

マニュアルを紛失される場合があります。追加のマニュアルは、付録に記載されている住所のZelentechから入手できます。一部のマニュアルはインターネット経由で電子版をご利用いただけます。当社ウェブサイト www.zelentech.co をご覧ください。

目次

索引

安全に関するメッセージ	iii
目次	v
安全上の注意事項 / 製造者	1
はじめに / 動作原理	2
ZT-100 プローブシリーズ	3
1. S-Series - フランジ・ねじ込み型	4
2. F-Series - 全フランジ型分析計	5
3. I-Series — フランジ型	6
4. I-Series — ライン加圧下抜き型	7
設置上の注意	8
電気配線 : 4-20mA	9
通信: RS-232 インターフェース	10
フィールド校正 - ゼロオフセット	11
フィールド校正 - 温度補償	12
RS-232 プロトコル	13
HART プロトコル	14
1. HART : ユニバーサルコマンド (Rev 6)	15
2. HART : デバイス固有コマンド	16
3. HART : デバイス固有コマンド (続き)	17
型式命名規則/コーディング	18
一般的な設置ガイドライン	19-20
プロセス温度に関する考慮事項	21



危険



可燃性液体使用警告

本分析計は耐圧防爆構造の筐体に収められており、Class 1・Division 1・Group A・B・C・D環境での使用を目的として設計されています。可燃性液体を分析する場合、漏洩の可能性が常に存在するため、安全を確保することはお客様の責任です。

お客様は、本機器の操作原理がユーザーによって十分に理解されていることを確認してください。本製品のいかなる形での誤使用・部品の改ざん、または無許可の部品交換は、本計器の安全性に悪影響を及ぼす可能性があります。

本計器の使用はZelentechの管理範囲外であるため、本機器の誤使用または怠慢に起因する損害または傷害について、Zelentech・その関連会社・および代理店はいかなる責任も暗示または負担しません。

認証スキーム:		
QPS(CSA/UL)	IECEX	ATEX
Class I Zone 1 AEx db IIC T4 Gb	IECEX QPS 19.0007X	II 2G
Ex db IIC T4 Gb	Ex db IIC T4 Gb	Ex db IIC T4 Gb
Class I Division 1 Gr. BCD	Ta= -20°C to +60°C	Ta= -20°C to +60°C
Ta= -20°C to +60°C		



安全上の注意事項

本マニュアルのすべての指示を注意深くお読みください。これらの指示を考慮せずに設置を開始しないでください。本機器には危険な電圧がかかる可能性があります。これらの指示を遵守しない場合、重大な身体的および/または物的傷害を負う危険があります。

設置の準備をする前に、型式がご使用のアプリケーションに適合することを確認してください。本機器の配線は、資格を有するスタッフにより、現行の規則に従って実施しなければなりません。

危険雰囲気着火リスクを低減するため、開放前に電源回路を遮断してください。回路が通電中はカバーを確実に締めてください。

製造者	Zelentech Pte Ltd
	55 Serangoon North Avenue 4
	#04-05, S9 Building
	Singapore 555859
計器タイプ	ZT-100 Water in Oil Monitor

はじめに

ZT-100 ウォーターカット/油中水分モニター/分析計は、油中の水分濃度を測定するために設計された高性能計器です。電子回路アセンブリと静電容量プローブ部で構成されています。

モニター/分析計は耐圧防爆構造の筐体に収められています。一部のバージョンには、窓および制御ユニットディスプレイが装備されている場合があります。設定はHART経由で行うことができます。

ZT-100の電子回路はセンサプローブと完全に一体化されており、安全性と認証の完全性を維持するため、電子回路筐体をプローブから取り外す作業は十分な資格を有するエンジニアのみが行ってください。メインPCBボードはユーザーが交換できますが、特定の指示に従う必要があります。その他の作業は危険区域の安全性に違反する可能性があるため、実施しないでください。

本分析計は、レンジ外アラームレベル付き4-20mAアナログ出力を備えており、HARTを使用してインターフェース接続できます。

動作原理

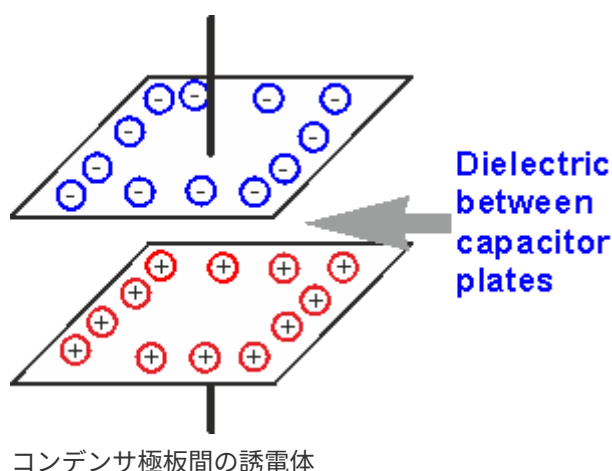
油と水の誘電特性は大きく異なり、ZelenTech ZT100は通過する流体の静電容量を測定することで、その比率を決定することができます。ZT100は温度を常時測定し、温度変動による静電容量の変化を補償します。

ZT100は、0-25%の水分に対応するスタンダードバージョン、および0-100%の水分に対応するハイレンジバージョンをご用意しています。

誘電率（DC）は油種によって異なり、主に比重（SG）の関数です。ZT100は、誘電率が1.7～2.3の範囲にあるすべての油を、追加の調整なしに測定できます。これは、一般的な燃料・潤滑油・作動油・および原油のすべてをカバーします。ZT100はほとんどの植物油やバイオ燃料にも対応します。簡単な校正手順でZT100をお使いの油に合わせて準備できます。ほとんどの場合・ボタンを1回押すだけで完了します。

誘電率:

誘電率とは、物質の誘電率と自由空間の誘電率の比です。材料がどの程度電束を集中させるかを表す指標であり、比透磁率の電気的等価物です。



Zelentech ZT-100 - プローブシリーズ

Zelentech ZT-100は3つの主要バリエーションでご利用いただけます。

S-Series

S-Seriesセンサーは、1～8インチのインライン測定用スプールセクションです。1～3インチのサイズはねじ込み接続に対応しています。S-SeriesはSS316Lステンレス鋼のほか、DuplexやSuper Duplexなどの高級鋼材でClass 600#の使用圧力まで対応可能です。S-Seriesでは、すべてのコンポーネントが完全NDTに対応しているわけではありません。



F-Series

F-Seriesセンサーは、3～48インチのインライン測定用スプールセクションです。F-Seriesは全フランジ設計を採用しており、すべての溶接に対して完全なNDTを提供できます。本モデルはClass 1500#までの使用圧力に対応しています。F-Seriesは、既存のパイプライン仕様に合わせて、炭素鋼を含む一般的な配管材料で供給可能です。



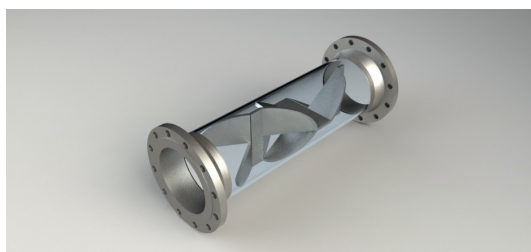
I-Series

I-Seriesセンサーは挿入型モデルで、固定長フランジユニットとして、または加圧下での抜去キット付きで提供可能です。接液部の材質はSS316Lのほか、Duplex・Super Duplex・その他の特殊鋼など、より高品質な材料をご利用いただけます。炭素鋼は対応しておりません。圧力クラスは1500#まで対応。I-Seriesは一般的に入手可能なあらゆる配管材料の測定スプールと組み合わせて供給可能です。



スタティックミキサー

S-Series・F-Series・およびI-Series用測定スプールには、測定前に油/水の流れを均質化するためのスタティックミキサーを装着して供給できます。

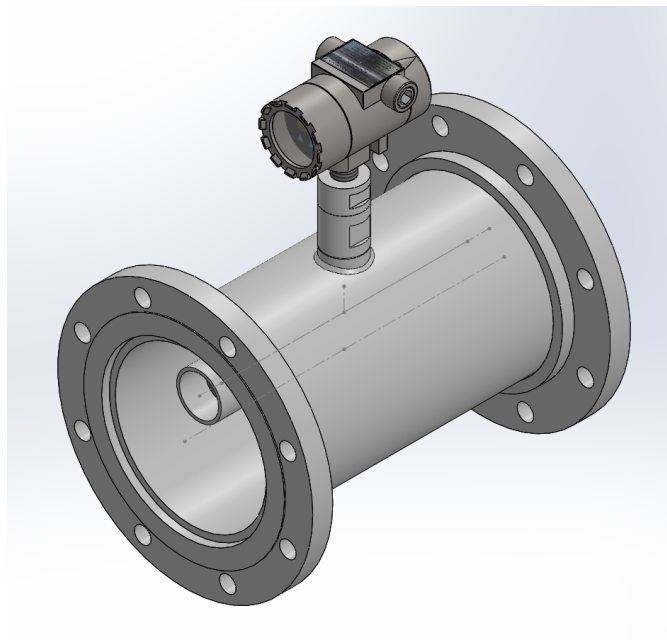


S-Series - フランジ・ねじ込み型

S-Seriesセンサーは、電気配線用のケーブルエントリーを備えたEXD認定電子回路エンクロージャーと、測定対象の配管に取り付けるためのスプールセクションで構成されています。小口径サイズはバイパスまたはファストループ配置への設置に適しています。EXDエンクロージャーは、さまざまな市場/認証要件に対応する異なるバージョンでご利用いただけます。



代表的な2インチモデル

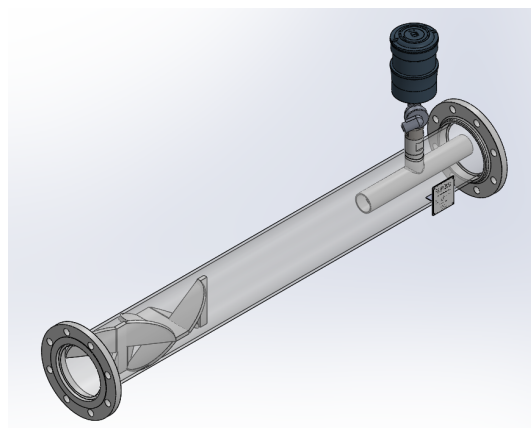


代表的な8インチモデル

SM-Series — スタティックミキサー内蔵

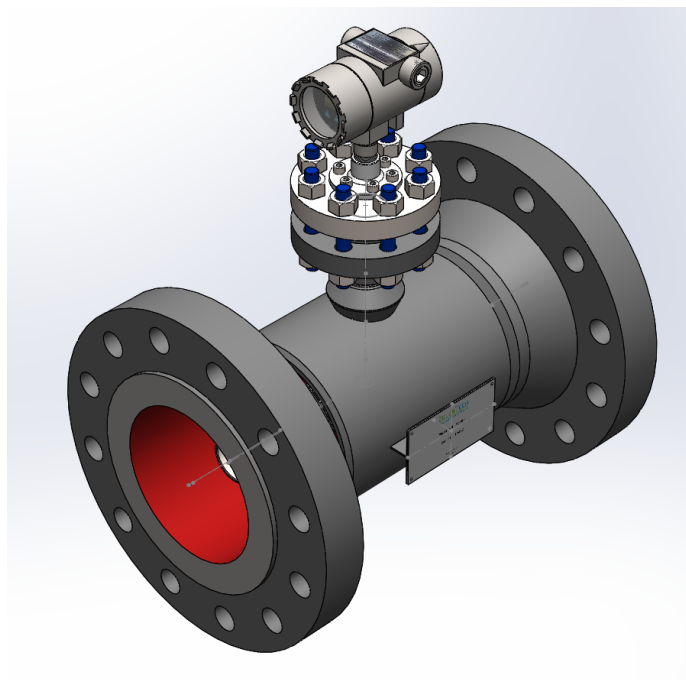
油と水は容易に混合しません。設置場所・油種・流量・上流側の障害物による混合状態に応じて、これらのメーターにはスタティックミキサーを内蔵して供給できます。これにより、水と油が別々の層を形成してセンサーを検出されずに通過するリスクを防止します。

スタティックミキサー内蔵型



F-Series - 全フランジ型分析計

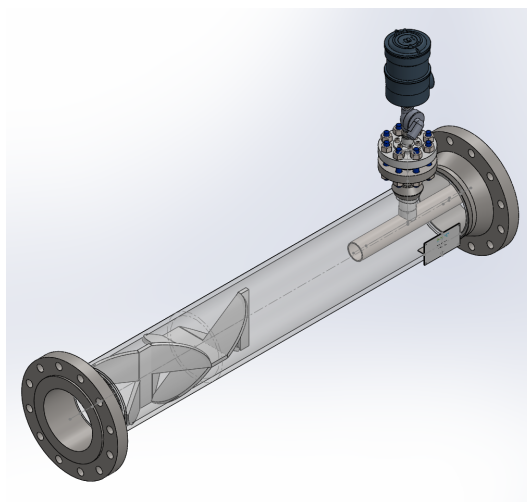
F-Seriesセンサーは、電気配線用のケーブルエントリーを備えたEXD認定電子回路エンクロージャーと、測定対象の配管に取り付けるためのスプールセクションで構成されています。EXDエンクロージャーは、さまざまな市場/認証要件に対応する異なるバージョンでご利用いただけます。



FM-Series — スタティックミキサー内蔵

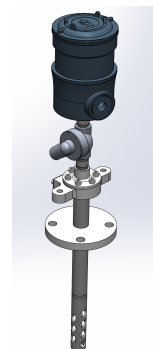
油と水は容易に混合しません。設置場所・油種・流量・上流側の障害物による混合状態に応じて、これらのメーターにはスタティックミキサーを内蔵して供給できます。これにより、水と油が別々の層を形成してセンサーを検出されずに通過するリスクを防止します。

スタティックミキサー内蔵型



I-Series — フランジ型

フランジ型I-Seriesは、電気配線用のケーブルエントリーを備えたEXD認定電子回路エンクロージャーと、測定対象の配管に挿入するためのフランジ付きプローブセクションで構成されています。EXDエンクロージャーは、さまざまな市場/認証要件に対応する異なるバージョンでご利用いただけます。

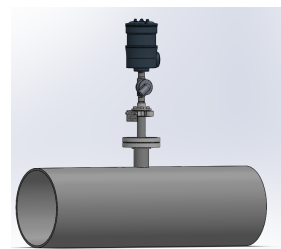


設置例 — フランジ型 I-Series

2または3インチのサイドポートから大口径配管へ設置。

6インチ以上の配管に対応。

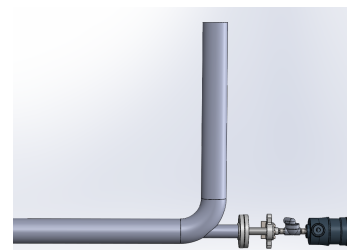
圧力定格 1500#まで。



パイプバンド、T字セクション、または同様の配置を通じて、プローブをメインラインに沿って挿入できる小口径配管への設置。

一般的に2"~4"に適しますが、大口径配管にも使用可能です。

圧力定格 1500#まで。



I-Seriesは、スタティックミキサーやサンプリングポートなどの機能を備えた測定スプールと組み合わせて供給可能です。



I-Series — ライン加圧下抜去型

非フランジ型I-Seriesは、電気配線用のケーブルエントリーを備えたEXD認定電子回路エングロージャーと、Zelentechプロセスグランドを通して測定対象の配管に挿入するためのロッド型プローブセクションで構成されています。EXDエングロージャーは、さまざまな市場/認証要件に対応する異なるバージョンでご利用いただけます。

Zelentech抜去キットにより、ライン加圧下でボールバルブを通してI-Seriesプローブを安全に挿入/取り外しできます。



設置例

2または3インチのサイドポートから大口径配管へ設置。

垂直設置は6インチ以上の配管に対応します。2"~4"の場合は、フランジ型で示したようにエルボ/T字セクションまたは同様の箇所可以使用できます。



- **設置場所** : 製品の銘板表示が設置場所の危険区域分類に適合していることを確認してください。周囲温度は60°Cを超えてはなりません。
- **固定および取付** : 筐体は機械的衝撃から保護しなければなりません。穴あけや機械加工を行ってはなりません。ケーブルグランドが適切に締め付けられていることを確認し、ケーブルにループを作って水の浸入を防いでください。これらの注意事項を遵守しない場合、エンクロージャーの認証が危険にさらされ、筐体の保護等級が変更される可能性があります。
- **電気配線** : 電気配線は、計器の取付および固定後、非通電状態で行わなければなりません。電気配線は、健全なエンジニアリング慣行および現行の規格に従って実施しなければなりません。使用するケーブルは、適用される区域分類規格に従って選定してください。干渉を最小限に抑えるため、シールドケーブルを使用してください。シールドは制御側のみで接地し、計器側では接地しないでください。完全な気密性を保証するため、ケーブルグランドは適切なスパナで締め付けてください。端子配線は最大2.5mm²の電線に対応しています。
- **ケーブル経路** : ケーブルの種類および経路は、現行の規則に準拠しなければなりません。危険な電圧または電流を引き起こす可能性のある他のケーブルとの電磁結合を避けるため、慎重な注意が必要です。ケーブルおよび電線はすべての損傷から保護しなければなりません。
- **設定** : 安全区域での設定は、ユニットカバー下にあるRS-232端子を使用して行うことができます。危険区域では、特別な予防措置/承認（火気使用許可）なしにRS-232を使用してはなりません。提供されるHARTインターフェースにより、危険区域での安全なアクセス/設定/校正が可能です。現場での設定および校正にはHARTインターフェースを使用してください。EXDエンクロージャーを開ける必要がありません。
- **保守時に遵守すべき注意事項** 機器の分解は、非通電状態で行わなければなりません。ZELENTECHは機器の認証を工場出荷時の状態で保証します。所定のコネクタへの4-20mAケーブル接続以外の配線作業は、故障時のZelenTechの責任を免除するものとなります。故障が疑われる、または確認された場合は、直ちに機器の電源を遮断し、安全区域に戻してサービス/故障診断を行ってください。修理は認定された要員のみが行ってください。
- **保管および保存** 参考文書 Doc G02-01 - 開梱および保存手順 を参照してください。



電気配線 : 4-20mA

電源 - 4-20mAカレントループ

ZelenTech ZT100 Water In Oilは、測定された水分含有量に比例した4-20mAのアナログ信号を出力します。カレントループは外部から給電する必要があり、ZT100の動作に十分な電力を供給します。ZT100は12~26VDCで動作します。

カレントループコネクタ

電圧: 12 to 26VDC
(フローティング / 絶縁)

消費電力: 0.66W

電源要件

最大リップル (47 to 125 Hz)	0.2 V p-p
最大ノイズ (500 Hz to 10 kHz)	1.2 mV rms
最大直列インピーダンス (500 Hz to 10 kHz)	10 Ω

2線式計器ループの電源は通常24VDCです。電圧は、フィールドデバイスに必要なリフトオフ電圧を供給するのに十分でなければなりません。ケーブルおよび負荷抵抗における電圧降下を考慮してください。スマートデバイスはアラーム状態を示すために最大22mAを消費する場合があります。この値を使用して、最悪の場合のループ電圧降下を計算してください。

ケーブルに関する考慮事項

可能であれば、個別シールド付きツイストペアケーブルを使用してください。周囲ノイズおよびクロストークが通信に悪影響を及ぼさない場合に限り、短距離ではシールドなしケーブルを使用できます。最小導体サイズは、1,500メートル（約5,000フィート）未満のケーブル布設では直径0.51mm（#24 AWG）・それより長い距離では直径0.81mm（#20 AWG）です。

アースループを避けるため、シールドは一端のみで接地してください。



注意！

カレントループは必ずフローティングにしてください！

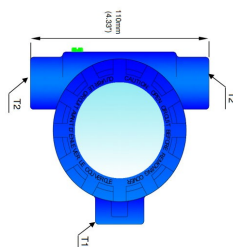
接地された、または絶縁不良のループはZT100の電子回路を損傷します！

確認方法: +24VDCとパイプライン間・および-24VDCとパイプライン間の抵抗を測定してください。
抵抗が無限大でなければ、ZT100の電子回路が損傷する可能性があります。

エンクロージャのケーブルエントリー / ケーブルグランド / 閉止プラグ



ZT-100 配線端子
(2線式ループ給電)



ねじ込みエントリーには、用途に適し、最低80°Cの定格を有する認定済みの接続器具のみを使用してください。

未使用の開口部は、用途に適し、最低80°Cの定格を有する認定済みの閉止プラグで閉鎖してください。

T1: 工場使用

T2: 2箇所のエントリー、サイズは銘板ラベルを参照。

通信: RS-232 インターフェース

RS-232 インターフェース — 警告！危険区域では使用しないでください！

ZelenTech ZT100 Water In OilにはRS-232端子インターフェースが装備されています。インターフェースへのアクセスは、付属のRS-232ケーブルのみを使用して行います。ケーブルをPCB上の端子J7に接続してください。もう一方の端をRS-232インターフェースを備えたPCに接続するか、最近のPCにはRS-232がないことが多いため、USB-RS-232変換器を使用してください。付属のRS-232ケーブルは黒いRS-232コネクタ内に小型PCBが内蔵されており、他のケーブルでは通信できません。

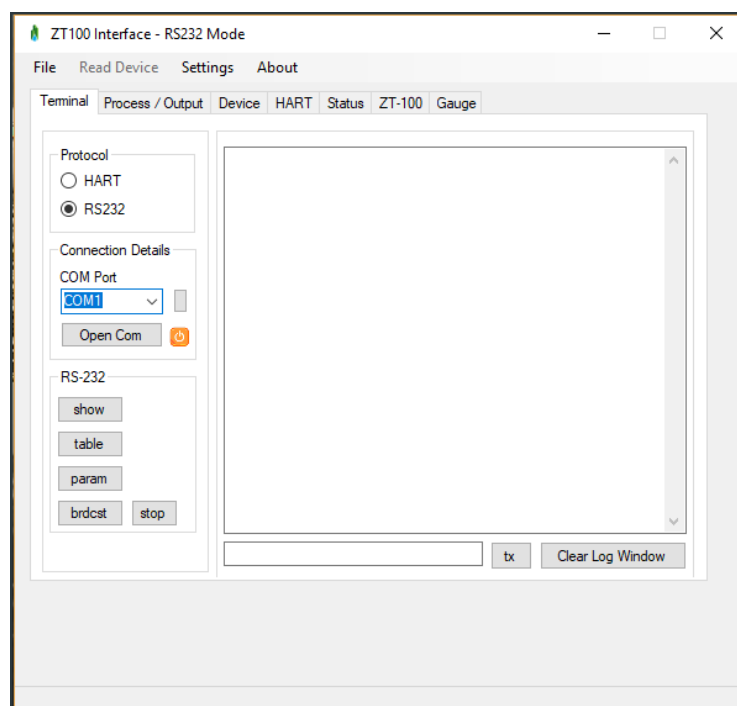
RS-232 通信設定

ビット/秒:	9600
データビット:	8
パリティ:	None
ストップビット:	1
フロー制御:	None

ターミナルソフトウェア

多くの選択肢があります。**PUTTY.EXE** は無料のオープンソースターミナルソフトウェアで、容易に無料ダウンロードできます。

ZT100 Interface.exe はRS-232およびHARTモデム通信に対応したWindows専用ソフトウェアです。コピーが必要な場合はお問い合わせください。



フィールド校正 - ゼロオフセット

フィールド校正の概要

フィールド校正とは、ZT100 Water In Oilモニターに対して、どのレベルの静電容量がどのレベルの水分含有量に対応するかを教示するプロセスです。これは単一点オフセットであり、残りの処理は電子回路が自動的に行います。この教示プロセスは**ゼロオフセット**と呼ばれます。このプロセスは任意の水分含有量で実行でき、ソフトウェアが任意の水分含有量からゼロ点を自動的に計算します。

温度変動が大きいアプリケーションでは、オプションとしてZT100に温度起因の静電容量変化の補償方法を教示することができます。温度補償には**温度補償係数**を使用します。

S1ボタンによるゼロオフセット **危険区域では使用しないでください**

ユニット内部のPCB上にあるS1ボタンを押すと、ユニット内の液体に対して即座にゼロ設定が行われ、現在の温度が温度補償の基準点として使用されます。油が乾燥状態（0%）であると仮定されます。後日、分析結果が得られた場合、**cal**コマンドを使用してゼロレベルを変更できます。

RS-232インターフェースによるゼロオフセット **危険区域では使用しないでください**

これは2つの異なるコマンドを使用する2段階のプロセスです。

saveコマンドは、現在の静電容量と温度の読み取り値をメモリに保存します。

cal #.##コマンド（#.##は既知または推定の水分含有量）は、**save**コマンドで保存された値を使用して、内部参照テーブルを指定の水分含有量に合わせてオフセットします。

saveコマンドの実行直後に**cal**に推定値を入力することが可能です。この推定値は、後日、分析結果またはより正確な推定値が得られた場合に修正できます。注意: 水分含有量データがある保存済みの基準点が上書きされるため、再度**save**を実行しないでください。

上記の方法は、EXDエンクロージャーの開放を必要とするため、火気使用許可がある場合のみ使用できます。

HARTインターフェースによるゼロオフセット

RS-232プロセスとまったく同じ手順で実行します。

saveコマンドはHART Command #144に対応

calコマンドはHART Command #143に対応

バイトフォーマットについてはデバイス固有HARTコマンドを参照してください。

ゼロオフセット

ゼロオフセットは3つの方法で実行できます:

- 1) ユニット内部のS1ボタン。
- 2) RS-232ターミナルインターフェースの使用。
- 3) HARTインターフェースの使用。

RS-232 ターミナル

ゼロオフセットコマンド

save[enter]

cal 0[enter]

上記のコマンドは現在の読み取り値を保存し、現在の水分含有量が0%であることをユニットに通知します。水分含有量レベルは、後日分析結果に合わせて微調整できます。

cal 0.25[enter]

これにより、（save実行時の）水分含有量が0.25%であったことをユニットに通知します。

校正サンプル

saveコマンドの発行時刻にできるだけ近いタイミングでサンプルを採取してください。

ZT100モニターの近くの場所からサンプルを採取してください。

サンプルが代表的なものであることを確認してください。

新鮮なサンプルが得られるよう、サンプルライン/ポイントから古い残留物を排出してください。

温度補償

温度係数（tc）は、温度と静電容量の関係を表します。この係数は、温度変化1℃あたりの測定静電容量に適用され、**save**コマンドで保存された温度を基準点として動作します。

tcの求め方

低温で運転中のT1とC1を温度と静電容量として記録します。高温で運転中のT2とC2を温度と静電容量として記録します。

右の数式を使用してtcを計算します。

TCの適用

温度補償係数は、RS232またはHARTインターフェースを使用してZT100に入力します。

重要事項

ほとんどのフィールドアプリケーションでは、プロセス温度は長期間にわたり数度の範囲内に収まるため、温度補償係数を適用する必要はありません。tc=1のまままで問題ありません。

温度係数の計算式

$$1 - ((C2 - C1) / (T2 - T1)) / C1$$

RS-232 ターミナル / HART

温度係数を設定するRS-232コマンドは**tec #.####**です。

（#.####はTC値）

HARTを使用してtcを設定するにはCommand #142を使用します。バイトフォーマットについてはHARTコマンドリファレンスを参照してください。

RS-232 プロトコル

コマンド	動作	ターミナル出力例
show	最新の測定値をターミナルに出力します	Capacitance 270.1pF Per cent H2O: 13.6% Temperature: 21.7C
param	現在のパラメータを表示します	Calibrated to: 0.0% H2O Range: 3% Tempco:1.0000 Alarm level: high
table	プローブの静電容量と水分含有量の関係を示すルックアップテーブルを表示します。	a. Capacitance: 179.8pF H2O: 0% b. Capacitance: 185.3pF H2O: 1% c. Capacitance: 190.9pF H2O: 2% ...
reset	ルックアップテーブルを工場出荷時のデフォルトにリセットします	Reset [enter]
alarm	レンジ外の値に対するカレントループのアラームレベルを設定します。 highまたはlowを選択でき、lowは3.8mA・highは20.2mAです。パラメータ例: low または high °デフォルトはhigh °	alarm high [enter]
tec	温度係数。(TC係数の導出方法は別セクションを参照)	tec 1.0007 [enter]
save	このコマンドは、ZT100に最新の静電容量および温度測定値をcalコマンドで使用する校正基準値としてメモリに保存するよう指示します。 pFまたは温度値の手動保存も可能です。例を参照。	Save [enter] save pf 199.9 [enter] save t 75.5 [enter]
avg	測定値を平均化する測定回数を設定します。実質的にダンピングとして機能します。 最大: 20 デフォルト 20 最小: 1	avg 10 [enter]
cal	storeで保存されたpF値に一致させるために、calの後に使用するパーセンテージ値を設定します。 内部校正テーブルは、saveコマンドで保存された値を使用してオフセットされます。小数点以下2桁まで入力可能。 PCB上のS1ボタンはsaveコマンドに続いてcal 0を実行するため、コンピュータなしで乾燥油に対するゼロ設定が可能です。	cal 0.00 [enter]
brdcst	averageコマンドで設定されたレートでRS-232を介して測定値を連続ブロードキャストします。q [enter]を押すとブロードキャストを停止します。 静電容量 (pF) ・水分含有量 (%) ・温度 (°C)	Brdcst [enter]
scale	このコマンドは4-20mA出力を希望のレンジにスケーリングします。 ローレンジ機の場合最大25・ハイレンジ機の場合最大100°	scale 10[enter]

HART プロトコル

DD	デバイス記述	MSB	最上位ビット	SV	第2変数
FSK	周波数偏移変調	PDU	プロトコルユニットデータ	TV	第3変数
HCF	HART通信財団	PLC	プログラマブルロジックコントローラ	QV	第4変数
LSB	最下位ビット	PV	第1変数		

HART – 概要

ZelenTech ZT100はHARTプロトコルリビジョン6に準拠しています。本書は、すべてのデバイス固有機能を規定し、HARTプロトコルの実装を文書化しています。

HART通信 - 基礎

HART (Highway Addressable Remote Transducer) は、フィールド通信用のデジタルプロトコルです。スマートおよびマイクロプロセッサベースのフィールドデバイスとのデジタル拡張4-20mA通信の標準として広く受け入れられています。

HARTはデジタルマスター/スレーブプロトコルです。スレーブはマスターから要求された場合にのみ情報を送信します。デジタル信号はアナログカレントループに影響を与えることなく重畳されます。シリアルデジタルデータチャネルは、デバイスの設定および複数のプロセス変数へのアクセスに使用されます。デジタル信号をカレントループに重畳するため、Bell 202通信規格に基づく周波数偏移変調 (FSK) 技術が使用されます。1200 Hzと2200 Hzの2つの周波数がバイナリの1と0を表すために使用されます。したがって、HART通信は1200ボーに制限されます。

HARTは各ループに2つの異なるマスター（プライマリおよびセカンダリ）を提供します。プライマリマスターは通常、PLC、コンピュータベースのコントローラ、または監視システムです。セカンダリマスターは例えばハンドヘルドコミュニケーションータです。両方のマスターを1つのカレントループに接続しても、通信に影響を与えません。

HARTデバイスは以下の2つのネットワーク構成のいずれかで動作できます：

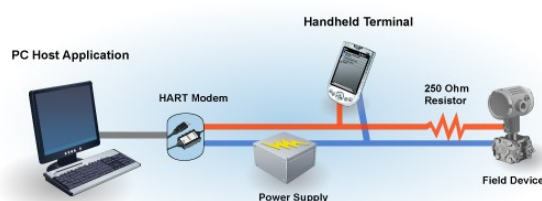
- ポイント・ツー・ポイント接続
- マルチドロップ接続

ポイント・ツー・ポイント接続の場合、4-20mA信号は1つのプロセス変数の通信に使用され、その他のプロセス変数や設定データはデジタルで転送されます。

マルチドロップモードでは、4-20mAは4mAに固定され、すべてのデータがHARTを介してデジタルで転送されます。

HARTセットアップ

電源投入時にS1ボタンを押し続けることで、ボールアドレスを0にリセットできます。



HART
COMMUNICATION FOUNDATION

HART : ユニバーサルコマンド (Rev 6)

以下のユニバーサルコマンドが実装されています。各コマンドの詳細については、HARTドキュメントを参照してください。

HARTプロトコルの0～100のコマンドは標準化されています。つまり、一般的なHARTフィールドコミュニケーターは、特別な設定やプログラミングなしにこれらのコマンドを使用してZT-100と通信できます。

コマンド	説明
Command 0:	固有識別子の読み取り。
Command 1:	第1変数の読み取り。
Command 2:	ループ電流およびレンジのパーセントの読み取り。
Command 3:	ダイナミック値およびループ電流の読み取り。
Command 6:	ポーリングアドレスの書き込みおよびマルチドロップモードの設定/解除。
Command 7:	ループ設定の読み取り。
Command 11:	タグに関連付けられた固有識別子の読み取り。
Command 12:	メッセージの読み取り。
Command 13:	タグ、ディスクリプタおよび日付の読み取り。
Command 14:	第1変数トランスデューサ情報の読み取り。
Command 15:	デバイス情報の読み取り。
Command 16:	最終組立番号の読み取り。
Command 17:	メッセージの書き込み。
Command 18:	タグ、ディスクリプタおよび日付の書き込み。
Command 19:	最終組立番号の書き込み。
Command 20:	ロングタグの読み取り。
Command 22:	ロングタグの書き込み。
Command 34:	第1変数ダンピング係数の書き込み。
Command 35:	第1変数レンジ値の書き込み。
Command 38:	設定変更フラグのリセット。
Command 40:	固定電流モードの開始/終了。
Command 42:	デバイスリセットの実行。
Command 43:	第1変数を0に設定。
Command 45:	ループ電流ゼロのトリム。
Command 46:	ループ電流ゲインのトリム。
Command 48:	追加デバイスステータスの読み取り。
Command 56:	デバイス変数トランスデューサシリアル番号の書き込み。
Command 59:	応答プリアンブル数の書き込み。

HART : デバイス固有コマンド

100以上のHARTコマンドはデバイス固有です。フィールドコミュニケーターがこれらのコマンドを理解/表示するには、追加のプログラミングが必要です。

コマンド	説明	パラメータ	値
Command 141	静電容量/H2Oテーブルにデフォルト値をロードします。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Codes:	none none 0x0 Success
Command 142	温度係数を設定します。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Codes:	0-3, float 0-3, float 0x0 Success 0x3 Parameter Too Large 0x4 Parameter Too Small 0x8 Warning, set to nearest value
Command 143	入力された水分パーセンテージに校正します。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Codes:	0-3, float 0-3, float 0x0 Success 0x3 Parameter Too Large 0x4 Parameter Too Small 0x8 Warning, set to nearest value 0x72 Capacitance Not Set 0x73 Temperature Not Set
Command 144	現在の静電容量と温度の値を保存します。マスターに値を返します。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Codes:	none 0-3, float (capacitance) 4-7, float (temperature). 0x0 Success
Command 145	将来の校正に使用する静電容量の入力値を保存します。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Codes:	0-3, float 0-3, float 0x0 Success 0x3 Parameter Too Large 0x4 Parameter Too Small 0x8 Warning, set to nearest value
Command 146	将来の校正および温度ドリフト計算の基準として使用する温度の入力値を保存します。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Codes:	0-3, float 0-3, float 0x0 Success 0x3 Parameter Too Large 0x4 Parameter Too Small 0x8 Warning, set to nearest value

HART : デバイス固有コマンド（続き）

コマンド	説明	パラメータ	値
Command 147	H2O校正値・温度係数・および基準温度を読み取ります。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Code:	none 0-3, float (H2O calibration value) 4-7, float (temperature coefficient) 8-11, float (calibration temperature) 0x0 Success
Command 148	静電容量と%H2Oのテーブルを読み取ります。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Code:	none 0-50, 3*17 bytes Table of 17 rows of 3 bytes 2byte unsigned int = Capacitance 1 unsigned char = Water Content (%) 0x0 Success
Command 149	完全な静電容量/H2Oテーブルをカードに書き込みます。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Code:	0-50, 3 byte X 17 entries 0-1 : unsigned int = Capacitance 2: unsigned char = Water Content (%) 0-50, 3 byte X 17 entries 0-1 : unsigned int = Capacitance 2: unsigned char = Water Content (%) 0x0 Success
Command 150	静電容量/H2Oテーブルの単一行を変更します。	Request Data Bytes: Response Data Bytes: Response Code:	0-4 0: unsigned char = Table position 1-2 : unsigned int = Capacitance 3: unsigned char = Water Content (%) 0-4 0: unsigned char = Table position 1-2 : unsigned int = Capacitance 3: unsigned char = Water Content (%) 0x0 Success 0x02 Invalid selection 0x3 Parameter Too Large 0x4 Parameter Too Small

型式命名規則

ZT100-F[ミキサー]-[呼び径]-[圧カクラス]-[パイプスケジュール]-[材質]-[レンジ]-9080[電子回路エンクロージャー]-[ケーブルエントリー]

ZT100-F##-##-##-##-##-##-9080##-##

ZT100-S[ミキサー]-[呼び径]-[圧カクラス]-[パイプスケジュール]-[材質]-[レンジ]-9080[電子回路エンクロージャー]-[ケーブルエントリー]

ZT100-S##-##-##-##-##-##-9080##-##

ZT100-I[呼び径]-[圧カクラスまたはリトラクタブル]-[材質]-[レンジ]-9080[電子回路エンクロージャー]-[ケーブルエントリー]-[挿入長]

ZT100-I##-##-##-##-##-9080##-##-##

ZT100-T[呼び径]-[圧カクラスまたはねじ込み]-[材質]-[レンジ]-9080[電子回路エンクロージャー]-[ケーブルエントリー]-[挿入長]

ZT100-T##-##-##-##-##-##-9080##-##-##

[[ミキサー]-[呼び径]-[圧カクラス]-[パイプスケジュール]-[材質]-[レンジ]-[挿入長]

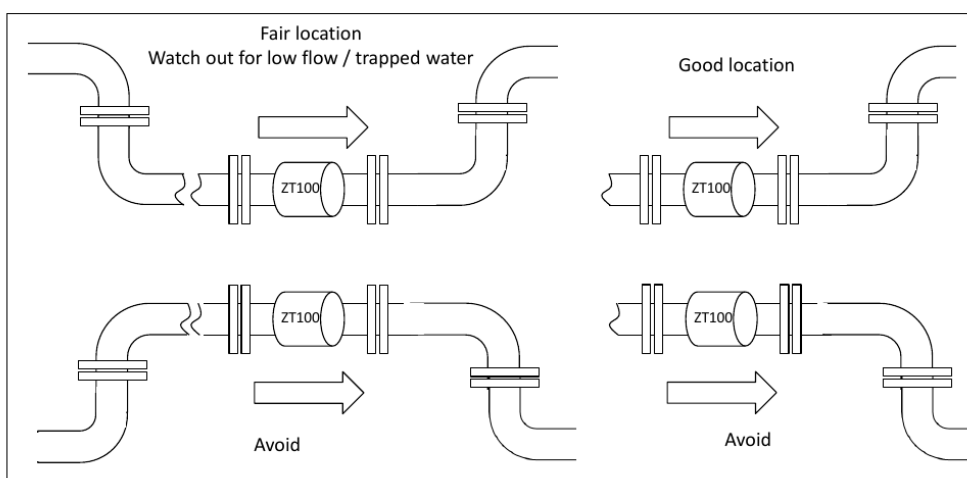
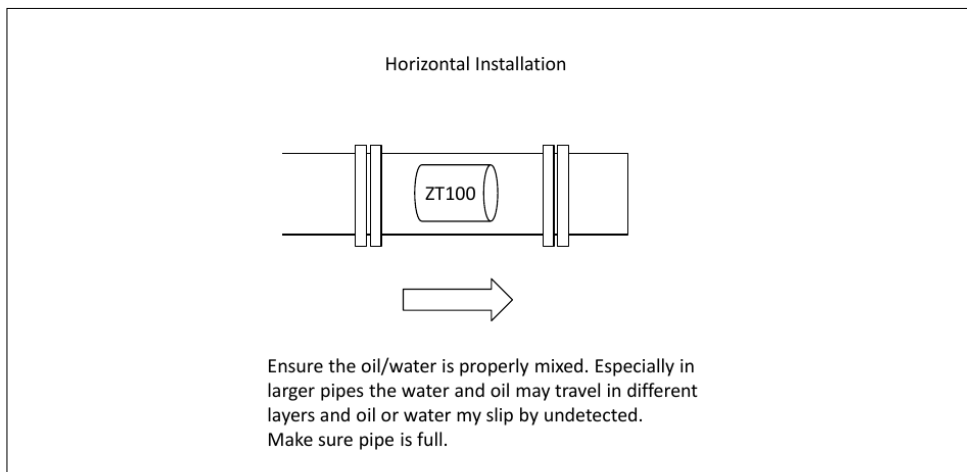
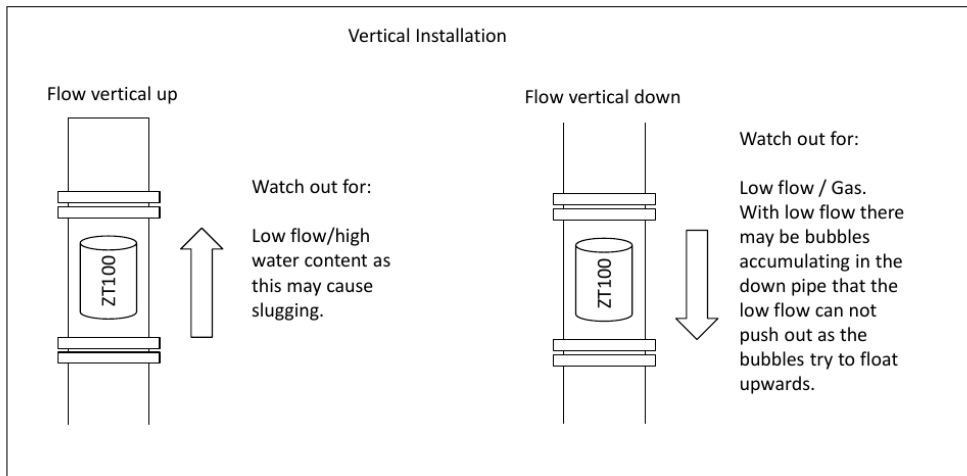
配管/測定スプール/プローブ関連の詳細。

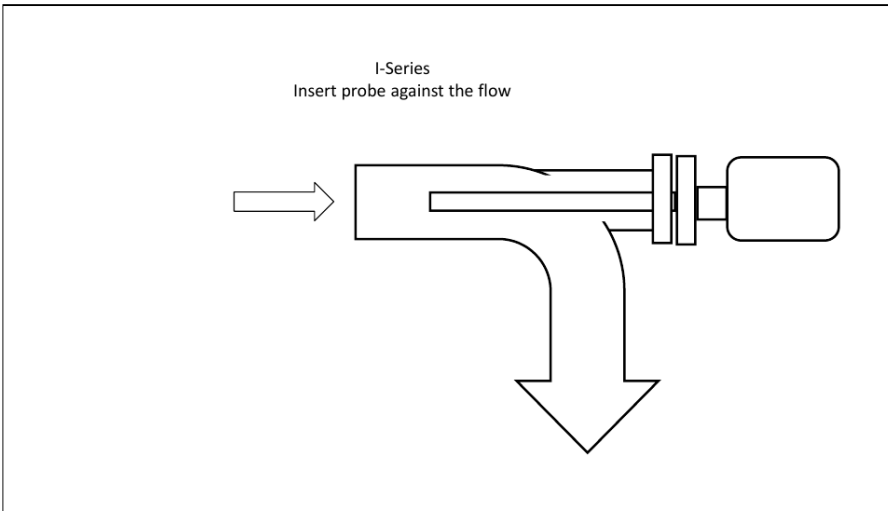
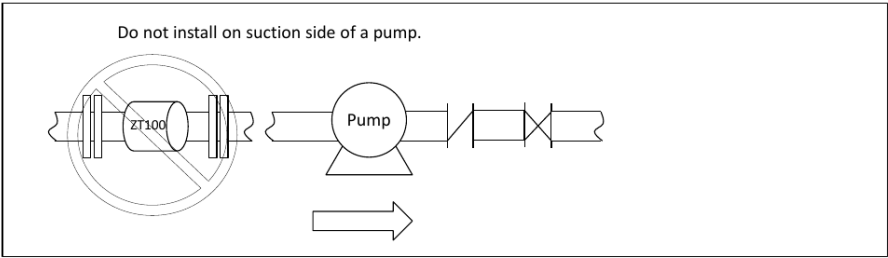
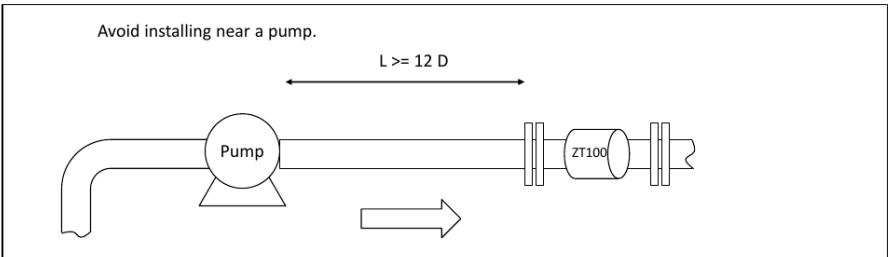
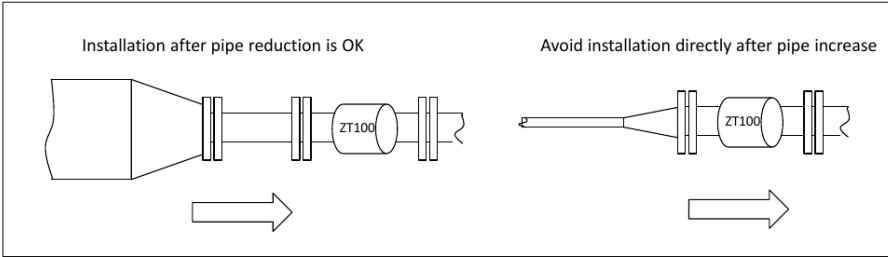
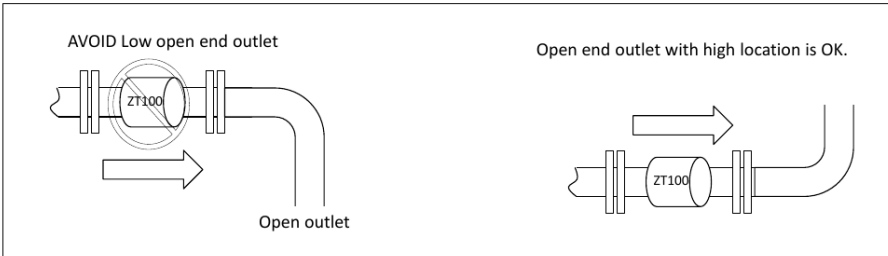
[電子回路エンクロージャー]: - 9080AM = IME 9080 アルミニウム EXD ブラインド - 9080WM = IME 9080 アルミニウム EXD 窓付き - 9080TM = IME9080 SS316L EXD ブラインド - 9080SM = IME080 SS316L EXD 窓付き

[ケーブルエントリー]: - 07 = 3/4" NPT - 08 = 1/2" NPT - 09 = M20 x 1.5 - 32 = M25 x 1.5

一般的な設置ガイドライン

以下の画像は、良好な設置と不良な設置に関するいくつかの指針を示しています。良好な測定の鍵は、スラッシング、部分充填の配管・ガス/空気溜まり、急激な圧力降下・開放端の出口・ポンプ干渉・および油/水の層化を避けることです。





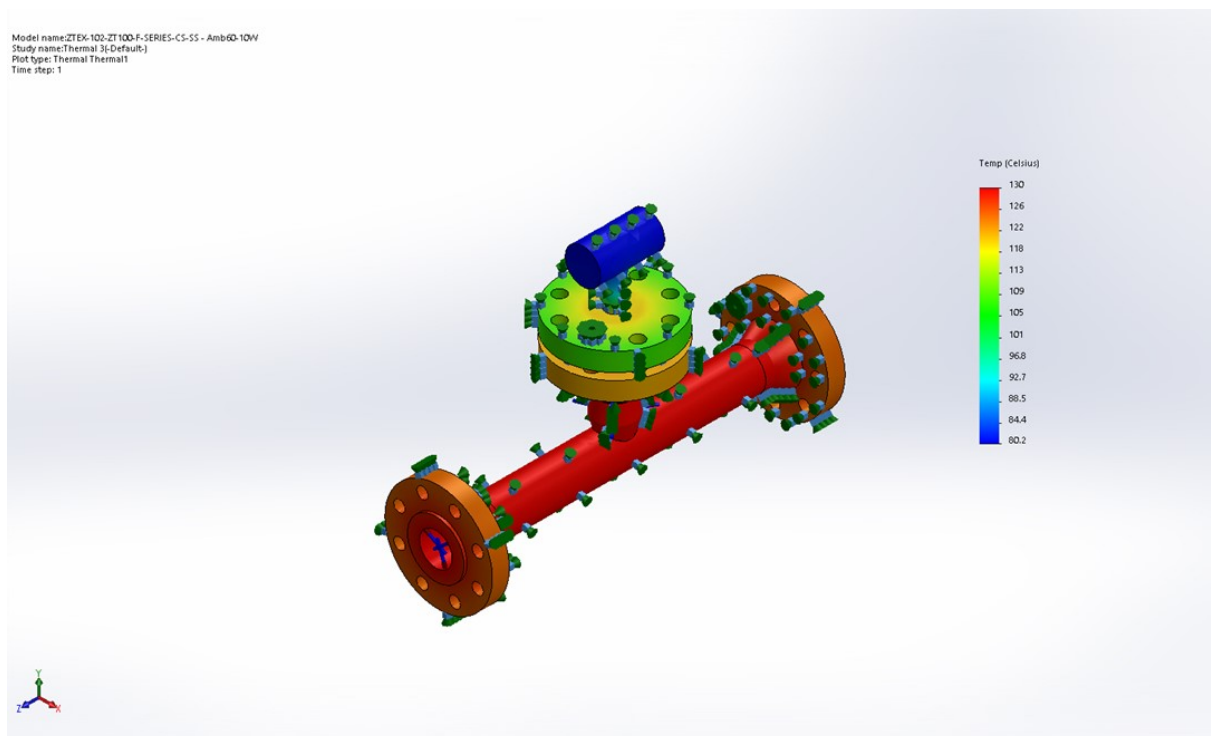
プロセス温度に関する考慮事項

Zelentech ZT-100は、EXDコンポーネントの表面温度130°C（T4）まで、および周囲温度60°Cまでの認証を取得しています。

これらの値を超えてはなりません。

計算により、ZT-100はプロセス温度130°C・周囲温度60°Cにおいて、材質に関係なくすべての標準モデル/設計で制限値内に収まることが確認されています。

特定のモデル/構成では、より高いプロセス温度を達成できる場合があります。その場合、当該設置を裏付けるための熱評価が実施されます。



熱解析