圧力トランスデューサー（一般産業用）
ユーザー・マニュアル

Swagelok

FM ／ CSA 認定　本質安全型（T モデル）

FM ／ CSA 認定　本質安全型（T モデル）

Swagelok® 一般産業用圧力トランスデューサー T モデルは、危険な環境下やガス／蒸気／粉塵といった危険流体を使用する場合など、本質安全等級が要求される一般産業用圧力計測用途向けに設計されています。

概要

Swagelok 一般産業用圧力トランスデューサーは、一般産業でのさまざまな用途において、圧力を電気信号に変換してシステム圧力のモニタリングを行います。精度（限界点校正にて）は、≦ 0.5 %（スパン）（≦ 0.25 % BFSL）です。温度が変化した場合でも、精度および長期安定性を保持するように温度補正を行います。さらに、ゼロ点およびスパンの調節が可能で、プロセス側への接続、電気接続、圧力範囲、圧力単位の仕様が選択できるため、幅広い用途に適合します。

目次

- 安全にお使いいただくために 1
- 取り付け方法 2
- メンテナンス 2
- 電気接続の方法 2
- 配線図 3
- FM ／ CSA 認定 3
- 本質安全 4
- 制御図面 4
- トラブルシューティング 5

安全確保のための警告表示

死亡事故または重大事故につながる危険性を示す記号

部品が急に作動して、死亡事故または重大事故につながる危険性を示す記号

高温により、やけどにつながる危険性を示す記号

注意、重要事項

本製品のテスト／認定は、CSA International が行っており、該当するカナダの安全規格に準拠しています。証明書番号：2199503

本製品のテスト／認定は、FM Approvals が行っており、該当する米国の安全規格に準拠しています。

安全にお使いいただくために

正常かつ安全にお使いいただくために、Swagelok 圧力トランスデューサー T モデルの取り付け、操作、点検の際には、必ず NEC（米国電気規則）や適用される各地域の規格などに従ってください。従わなかった場合、重大な身体の損傷や損害、または両方を併発するおそれがあります。

トランスデューサーの電気接続は必ず出荷時の状態（ケーブル長さの調整を除く）で使用し、バイパスは行わないでください。これらの作業は、担当技術者のみが行うようにしてください。

最大許容圧力を超えないようにしてください。

システムに取り付けた圧力トランスデューサーのメンテナンスを行う場合には、必ず事前に以下の作業を行ってください。
- **システム圧力の開放（システムの圧抜き）**
- **トランスデューサーのパージ**

トランスデューサーやシステム内に残留物が見られる場合があります。

取り付け型クーリング・エレメント付きの場合、クーリング・エレメント周辺の空気循環を適切に保ち、かつ、エレメント内へ粉塵が入らないようにしてください。

取り付け型クーリング・エレメント付きの場合、トランスデューサーの作動中は、クーリング・エレメントに触れないでください。

取り付け型クーリング・エレメント付きの場合、クーリング・エレメントおよびトランスデューサーの表面温度は、アプリケーションの本質安全等級における最高周囲温度を超えないようにしてください。

安全な製品の使用について

同梱の説明書の指示に従ってください。また、製品情報の詳細につきましては、製品カタログをご参照ください。安全にトラブルなく機能するよう、システム全体の設計を考慮してご使用ください。機能、材質の適合性、数値データなどを考慮し製品を選定すること、また、適切な取り付け、操作およびメンテナンスを行うのは、システム設計者およびユーザーの責任ですので、十分にご注意ください。**製品の不適切な選定や誤った使い方は、重大な人身事故または設備の損傷につながるおそれがあります。**

MS-CRD-PTI-TJ-E
R1 04-10-WEL
G10P

取り付け方法

最大トルク値：50 N・m

メンテナンス

ゼロ点およびスパンの調節

コネクター配線に損傷を与えるおそれがありますので、ハウジング・ナットをまわしたり取り外したりする際は、あらかじめ締め付けネジと電気コネクターを必ず取り外してください。

1. 締め付けネジを取り外し、圧力トランスデューサーを分解します（**図 A** 参照）。
2. トランスデューサーに圧力がかからない状態で、ゼロ点（**Z**）を調節します（**図 B** および**図 D** 参照）。
3. 適切な精度の圧力標準器を使用して、スパン（**S**）を調節します（**図 B** および**図 D** 参照）。
4. 各トランスデューサーを調節しながら出力信号を確認します。必要に応じて、手順1～3を繰り返し行います。
5. **図 A** を参照して、トランスデューサーを再度組み立てます。

図 A

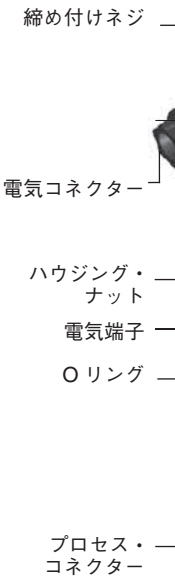


図 B

トランスデューサーの感知エレメントに損傷を与えるおそれがありますので、クリーニングの際には、ドライバーなどの鋭利な物を圧力ポート内に入れないでください。

電気接続の方法

Warning **最大許容電源［30 V（DC）］を超えないようにしてください。**

電磁波シールド／アース接続部を必ず一方のアースに接続し、電磁波障害から装置を保護してください。ケーブル（直結）付きデバイスの場合、スクリーンはハウジングに接続しています。電源などのシールド接続部とハウジング間のアース・ループに不具合がある場合は、ハウジングとケーブル・スクリーンをアースに同時接続することはできません。

- 3 ページの配線図を参照し、適切な端子に配線してください（**図 C** および**図 D**）。配線に関する説明は、トランスデューサーのラベルにも記載されています。
- 使用電圧は、最大負荷の算出式によって決定される最小必要電圧よりも高いことを確認してください。
- 4 ページの IS 装置制御図面に記載の接続条件を参照してください。

最大負荷の算出式

出力信号（mA）、2 線式

出力電流：4 ～ 20 mA

電源：　V（DC）＝ 10 ①～ 30 V

最大負荷：R_L（Ω）＝［V（DC）－ 10 V ①）］÷ 0.02 A －［ケーブルの長さ × 0.14 Ω/m］

端子：　下の図をご参照ください。

① フィールド・ケース付きの場合は 11 V

図 C

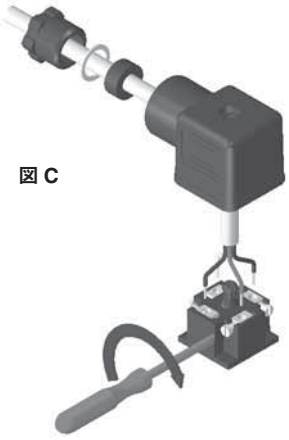
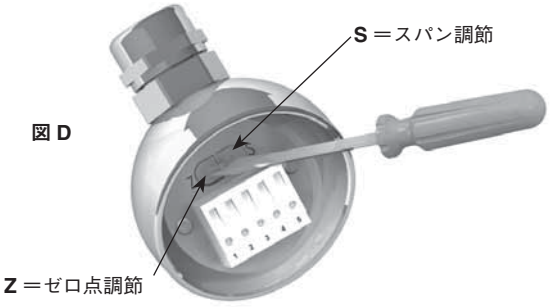


図 D



MS-CRD-PTI-TJ-E
R1 04-10-WEL
G10P

配線図

配線に関する特記事項

- 軽金属を材質に使用しているため、鉱業用途には MIL プラグを使用しないでください。
- 電磁場や電磁変動から装置を保護するため、必ずハウジングはアースに接続してください。

凡例

電源

(+) **V dc+** 電源のプラス側

(–) **0 V dc** 電源のマイナス側（コモン、グランド）

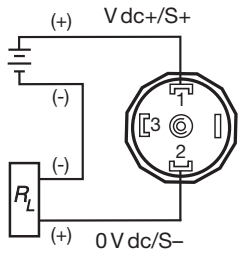
負荷

R_L **S+** 出力信号のプラス側

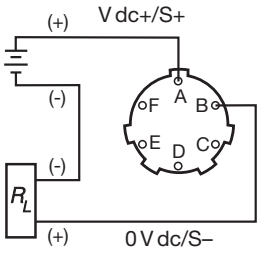
S– 出力信号のマイナス側（コモン、グランド）

2 線式の場合

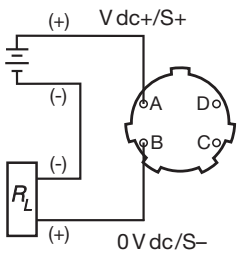
DIN EN175301-803 L プラグ



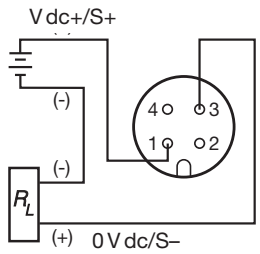
Bendix、6 ピン MIL プラグ



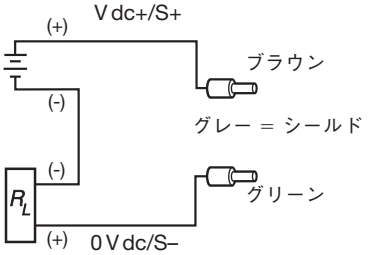
Bendix、4 ピン MIL プラグ



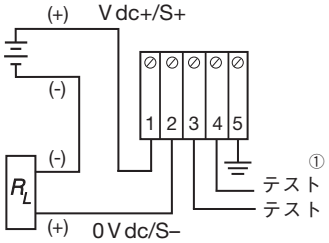
M12 × 1、4 ピン丸型コネクター



ケーブル直結



フィールド・ケース



① 通常の操作中、テスト端子に電流計を接続すると、トランスデューサーの電流のモニタリングが可能になります。危険エリアで使用する場合、電流計の内部抵抗は 15 Ω 未満でなければなりません。

注意：これ以外の安全な取り付け方法につきましては、4 ページの IS 装置制御図面を参照してください。

FM ／ CSA 認定

■ CSA（カナダおよびアメリカ）／ FM の本質安全規格：
- Class I、Division 1、Groups A、B、C、D
- Class II、Division 1、Groups E、F、G
- Class III、Division 1
- Class I、Zone 0、Group IIC AExia IP65
- 電気的特性：

  V_{max} = 30 V（DC）

  I_{max} = 100 mA（T_{amb}：85°C 以下）

  I_{max} = 87 mA（T_{amb}：85°C 超）

  P_i = 1 W

  C_i = 22 nF

  L_i = 0 mH

■ CSA（カナダおよびアメリカ）／ FM のノンインセンディブ規格:
- Class I、Division 2、Groups A、B、C、D
- Class II、Division 2、Groups F、G
- Class III、Division 2
- 電気的特性：

  V_{max} = 30 V（DC）

  I_{max} = 100 mA（T_{amb}：85°C 以下）

  I_{max} = 87 mA（T_{amb}：85°C 超）

  P_i = 1 W

  C_i = 22 nF

  L_i = 0 mH

■ 温度等級：
- T6（最高周囲温度：60°C にて）
- T5（最高周囲温度：80°C にて）
- T4（最高周囲温度：105°C にて）

本質安全

本質安全に関する特記事項

■ 危険エリアでは必ず認証を受けたバリアおよび電源を使用し、本質安全型トランスデューサーの十分な保護を行ってください。

■ トランスデューサーの内部ダイヤフラムは、必ず研磨作用がある物質や圧力ピークから保護し、工具が接触しないようにしてください。損傷したダイヤフラムを使用した場合、トランスデューサーの本質安全性能が損なわれるおそれがあります。

IS 装置制御図面

危険（分類）位置

本質安全規格に準拠した取り付け

Class I、Zone 0、Group IIC
Class I、Division 1、Groups A、B、C、D
Class II、Division 1、Groups E、F、G
Class III、Division 1
注意：Class II および Class III の環境に取り付ける場合は、必ず防塵型コンジット・シールをご使用ください。

電気的特性

Swagelok T モデル

V_{max} = 30 V
I_{max} = 100 mA（T_{amb}：85°C 以下）
I_{max} = 87 mA（T_{amb}：85°C 超）
P_i = 1 W
C_i = 22 nF（ケーブル直結の場合：± 0.2 nF/m）
L_i = 0 mH（ケーブル直結の場合：± 2 µH/m）

非危険位置

関連装置

関連装置の形状は、電気的特性および FM 認定（米国）に準拠したものでなければなりません。
関連装置を取り付ける際は、必ず製造業者の取り付け図に従ってください。
T モデルは、Class I、Zone 0 のアプリケーション向けの CSA ／ FM 認定を取得しています。Ex [ib] 関連装置または Ex ib I.S. 装置を T モデルに接続する場合、I.S. 回路は危険（分類）位置が Class I、Zone 1 または Class I、Zone 2 のみに対応します。危険（分類）位置が Class I、Zone 0 または Class I、Division 1 には対応しません。

制御装置

関連装置に接続した制御装置を使用／設定する場合は、250 V（rms）または 250 V（DC）を超えないようにしてください。

注意：本質安全型の電気的特性の条件下では、特に電気的特性の接続試験を行わなくても、2 個の本質安全型デバイスの相互接続が可能となります。その際のシステム条件は次のとおりです。
U_o または $V_{oc} \leqq V_{max}$、I_o または $I_{sc} \leqq I_{max}$、C_a または $C_o \geqq C_i + C_{cable}$、$L_a$ または $L_o \geqq L_i + L_{cable}$、$P_o \leqq P_i$
取り付けの際は、Canadian Electrical Code（CEC）Part I（カナダ）または ANSI/ISA RP12.6 “Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations” ／ National Electrical Code (ANSI ／ NFPA70) Sections 504 and 505（米国）に従って行ってください。
CSA および／または FM の事前承認なしに、図面の改訂は行いません。

危険（分類）位置

ノンインセンディブ規格に準拠した取り付け

Class I、Division 2、Groups A、B、C、D
Class II、Division 2、Groups F、G
Class III、Division 2
注意：Class II および Class III の環境に取り付ける場合は、必ず防塵型コンジット・シールをご使用ください。

電気的特性

Swagelok T モデル

V_{max} = 30 V
I_{max} = 100 mA（T_{amb}：85°C 以下）
I_{max} = 87 mA（T_{amb}：85°C 超）
Pi = 1 W
Ci = 22 nF（ケーブル直結の場合：± 0.2 nF/m）
L_i = 0 mH（ケーブル直結の場合：± 2 µH/m）

非危険位置

関連装置

関連装置の形状は、ノンインセンディブ規格の電気的特性および FM 認定（米国）に準拠したものでなければなりません。
関連装置を取り付ける際には、必ず製造業者の取り付け図に従ってください。
CSA および／または FM の事前承認なしに、図面の改訂は行いません。

制御装置

関連装置に接続した制御装置を使用／設定する場合は、250 V（rms）または 250 V（DC）を超えないようにしてください。

注意：ノンインセンディブ規格の電気的特性の条件下では、特に電気的特性の接続試験を行わなくても、2 個の本質安全型デバイスの相互接続が可能となります。その際のシステム条件は次のとおりです。
U_o または $V_{oc} \leqq V_{max}$、I_o または $I_{sc} \leqq I_{max}$、C_a または $C_o \geqq C_i + C_{cable}$、$L_a$ または $L_o \geqq L_i + L_{cable}$、$P_o \leqq P_i$
取り付けの際は、Canadian Electrical Code（CEC）Part I（カナダ）または National Electrical Code (ANSI/NFPA70) Sections 504 and 505（米国）に従って行ってください。

制御図面番号 11055588.03-09 に基づく

トラブルシューティング

システムに取り付けた圧力トランスデューサーのメンテナンスを行う場合には、必ず事前に以下の作業を行ってください。
- **システム圧力の開放（システムの圧抜き）**
- **トランスデューサーのパージ**

■ **トランスデューサーが損傷した場合や、操作上の危険がある場合は、使用を中止し、誤って使用しないように目印を付けてください。**
■ **修理は製造業者にご依頼ください。**

クリーニングの際に、鋭利な物や固い物を圧力ポート内に入れないでください。

問題	原因	処置
圧力が変化しても出力信号が変化しない	過剰圧による機械的な過負荷	トランスデューサーを交換してください①。
信号のスパンが小さすぎる	過剰圧による機械的な過負荷	トランスデューサーの再校正を行ってください。
	衝撃などによるダイヤフラムの損傷	トランスデューサーを交換してください①。
信号のスパンが減少する／小さすぎる	研磨作用がある／反応性の高い流体、ダイヤフラム／圧力コネクターの腐食、トランスミッション液の不足	トランスデューサーを交換してください①。
信号のスパンが安定しない	周囲に電磁妨害物（例：インバーター駆動）がある	トランスデューサーを保護してください。ケーブルを保護してください。妨害物を除去してください。
	使用温度が高過ぎる／低すぎる	使用温度範囲を確認してください（取り扱い説明書をご参照ください）。
信号のスパンにずれがある	使用温度が高過ぎる／低すぎる	使用温度範囲を確認してください（取り扱い説明書をご参照ください）。
ゼロ点の信号が正常ではない	流体温度または周囲温度が高過ぎる／低すぎる	トランスデューサーの内部温度を使用温度範囲内に調節してください。許容温度誤差を確認してください（取り扱い説明書をご参照ください）。
	取り付け位置が正常ではない	分圧器を使用して、ゼロ点を正しく調節してください。
	過負荷の限界を超えている	過負荷の範囲を確認してください（取り扱い説明書をご参照ください）。分圧器を使用して、ゼロ点を正しく調節してください。
信号が出力しない	ケーブルが破損している	接続部およびケーブルを確認してください。
	配線あるいは供給電圧が不適切である	配線および供給電圧を確認してください。

① 通常、コントローラーまたは表示デバイスを調節すると、出力信号の小さな変動は補正されます。調節を行った後は、システムが正しく動作するかご確認ください。出力信号の変動が大きい場合は、トランスデューサーが損傷している可能性があります。その場合は出力信号がリニアにとれず、トランスデューサーの交換が必要となることがあります。

保管および廃棄

圧力トランスデューサーの保管や廃棄を行う場合は、必ず事前にトランスデューサーからすべての流体のパージを行ってください。

フラッシュ・ダイヤフラム・タイプの圧力トランスデューサーを保管する場合は、保護キャップを取り付けてください。

トランスデューサーのコンポーネントおよびパッケージング材を廃棄する場合には、トランスデューサーの出荷先の国や地域の廃棄物処理規則に従ってください。

この日本語版ユーザー・マニュアルは、英語版ユーザー・マニュアルの内容を忠実に反映することを目的に、製作いたしました。日本語版の内容に英語版との相違が生じないよう、細心の注意を払っておりますが、万が一相違が生じてしまった場合には、英語版の内容が優先されますので、ご留意ください。

他社部品との混用や互換は絶対に行わないでください。

構成部品とその材質など、製品の技術情報につきましては、製品カタログ『Swagelok 圧力トランスデューサー　一般産業用』（MS-02-225）をご参照ください。

その他の言語の取り扱い説明書もご用意しています。詳細につきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

www.swagelok.co.jp

Swagelok—TM Swagelok Company
© 2010 Swagelok Company
April 2010, R1
MS-CRD-PTI-TJ-E
G10P