

マイクロパルスレベル計

TGF7200

防爆マニュアル

TOKYO
KEIKI

-目次-

1. 安全に対する一般情報	1
1.1. 書類の適用範囲	1
1.2. 機器の概要説明	1
1.3. 認定内容	2
1.3.1. Ex ia 認証機器	2
1.3.2. Ex ia/db 及び Ex ia/tb 認証機器	4
1.4. 防爆銘板	6
2. 設置	8
2.1. 設置環境	8
2.2. 設置の注意事項	8
2.3. 静電気放電	9
2.4. 使用環境	10
2.4.1. 周囲温度及びプロセス接続部温度	10
2.4.2. TGF7200C-JEx	11
3. 電気接続	14
3.1. 一般注意事項	14
3.2. 端子箱	14
3.2.1. 端子箱の開け方	14
3.2.2. 端子箱蓋の閉め方	16
3.3. 端子台の適合電線サイズ	17
3.4. 端子	18
3.4.1. 電流出力 1 出力仕様の場合：4-20mA (HART)	18
3.4.2. 電流出力 2 出力の場合：4-20mA (HART) + 4-20mA	19
3.4.3. 電流出力 (1 出力) + スイッチ出力の場合：4-20mA (HART) + スイッチ出力	19
3.5. 等電位接地線の接続方法	20
3.6. Ex ia 機器	21
3.6.1. 電気配線の接続方法	21
3.6.2. 本質安全防爆機器の電気定格	21
3.6.3. 供給電源	22
3.7. Ex ia/db および Ex ia/tb 機器	23
3.7.1. 一般注意事項	23
3.7.2. 電気配線の接続方法	24
3.7.3. 供給電源	25
3.7.4. 回路の許容電圧	26
4. スタートアップ	26
5. サービス	27
5.1. 定期メンテナンス	27
5.2. 修理	27
5.3. 機器を清浄に保つ為に	27
5.4. 機器の取外し方	27

1. 安全に対する一般情報

1.1. 書類の適用範囲

本取扱説明書はマイクロパルスレベル計の日本防爆形製品について記載しています。
防爆に関連する項目以外については取扱説明書を参照してください。
上記の書類がない場合は最寄りの営業所までご連絡ください。



インフォメーション！

本防爆マニュアルの記載内容は防爆機器に関する内容となっています。
取扱説明書に記載されている非防爆機器に関するテクニカルデータは本防爆マニュアルの記載内容で置き換えられるか、無効とならない場合は取扱説明書の内容が有効となります。



警告！

設置、調整、メンテナンスは防爆保護についての教育を受けた人のみ実施可能です。

1.2. 機器の概要説明

TGF7200は、あらゆるアプリケーションの液体、ペースト、スラリーを測定対象とし、レベル、界面、容量、液面までの距離などの測定を行います。

レベル計は適切なオプション部品と組み合わせることにより爆発危険場所で使用することができます。

1.3. 認定内容



警告!

防爆認証（型式検定合格証）を確認し、使用条件に従ってください。

1.3.1. Ex ia 認証機器

Ex ia 認証機器は以下のガスグループに対応しています。

TGF7200 セラミックプロセスシールかつ Kalrez®仕様

• Ex ia IIC T6…T2 Ga/Gb

TGF7200 上記以外の仕様

• Ex ia IIC T6…T3 Ga/Gb



インフォメーション!

分離コンバータハウジング（Fバージョン）または分離コンバータハウジング+分離センサハウジング（Dバージョン）の場合

センサ（プローブハウジング）については、上記に記載のマーキングが適用となります。
コンバータハウジングについては、次のマーキングが適用となります。

• Ex ia [ia Ga]IIIC T6…T4 Gb

Ex ia(本質安全防爆)認証機器はガスグループ IIA, IIB, IIC のガスが長時間存在する環境で使用することができます。

一体形（C/Sバージョン）と分離形（F/Dバージョン）のセンサ（プローブハウジング）は、EPL Ga/Gb でのアプリケーションで認証が有効となります。

分離形（F/Dバージョン）のコンバータは、EPL Gb でのアプリケーションで認証が有効となります。

温度リミットに従っている場合に、温度クラス T6 から T2（ガスグループ）での認証が有効となります。

詳細は[2.4.1. 周囲温度及びプロセス接続部温度]を参照してください。



インフォメーション!

EPL Ga/Gb 機器は、以下の場所で使用できます。

- ザーン 0 と ザーン 1 の境界部（プローブ部はゾーン 0、信号変換部はゾーン 1）
- ザーン 1
- ザーン 2



インフォメーション!

EPL Gb 機器は、ゾーン 1 またはゾーン 2 の場所で使用できます。

Ex ia 認証機器は以下の粉塵グループに対応しています。

TGF7200 セラミックプロセスシールかつ Kalrez®仕様

• Ex ia IIIC T85°C…T250°C Da/Db

TGF7200 セラミックプロセスシールかつ FKM/FPM 仕様

• Ex ia IIIC T85°C…T200°C Da/Db

TGF7200 上記以外の仕様

• Ex ia IIIC T85°C…T150°C Da/Db



インフォメーション！

分離コンバータハウジング（Fバージョン）または分離コンバータハウジング＋分離センサハウジング（Dバージョン）の場合

センサ（プローブハウジング）については、上記に記載のマーキングが適用となります。
コンバータハウジングについては、次のマーキングが適用となります。

• Ex ia [ia Da]IIIC T85°C…T135°C Db

Ex ia（本質安全防爆）認証機器は粉塵グループ IIIA, IIIB, IIIC の粉塵が長時間存在する環境で使用することができます。

一体形（C/Sバージョン）と分離形（F/Dバージョン）のセンサ（プローブハウジング）は、EPL Da/Db でのアプリケーションで認証が有効となります。

分離形（F/Dバージョン）のコンバータは、EPL Db でのアプリケーションで認証が有効となります。



インフォメーション！

EPL Da/Db 機器は、以下の場所で使用できます。

- ゾーン 20 とゾーン 21 の境界部（プローブ部はゾーン 20、信号変換部はゾーン 21）
- ゾーン 21
- ゾーン 22



インフォメーション！

EPL Db 機器は、ゾーン 21 またはゾーン 22 の場所で使用できます。

1.3.2. Ex ia/db 及び Ex ia/tb 認証機器

Ex ia/db 認証機器は以下のガスグループに対応しています。

TGF7200 セラミックプロセスシールかつ Kalrez®仕様

- Ex ia/db IIC T6…T2 Ga/Gb

TGF7200 上記以外の仕様

- Ex ia/db IIC T6…T3 Ga/Gb



インフォメーション！

分離コンバータハウジング (F バージョン) または分離コンバータハウジング+分離センサハウジング (D バージョン) の場合

センサ (プローブハウジング) については、Ex ia 認証機器 (ガスグループ) マーキングが適用となります。

コンバータハウジングについては、次のマーキングが適用となります。

- Ex db ia [ia Ga]IIC T6…T4 Gb

Ex ia/db (耐圧防爆) 認証機器はガスグループ IIA, IIB, IIC のガスが長時間存在する環境で使用することができます。

一体形 (C/S バージョン) と分離形 (F/D バージョン) のセンサ (プローブハウジング) は、EPL Ga/Gb でのアプリケーションで認証が有効となります。

分離形 (F/D バージョン) のコンバータは、EPL Gb でのアプリケーションで認証が有効となります。

温度リミットに従っている場合に、温度クラス T6 から T2 (ガスグループ) での認証が有効となります。

詳細は[2.4.1. 周囲温度及びプロセス接続部温度]を参照してください。



インフォメーション！

EPL Ga/Gb 機器は、以下の場所で使用できます。

- ザーン 0 と ザーン 1 の境界部 (プローブ部はゾーン 0、信号変換部はゾーン 1)
- ザーン 1
- ザーン 2



インフォメーション！

EPL Gb 機器は、ゾーン 1 またはゾーン 2 の場所で使用できます。

Ex ia/tb 認定機器は以下の粉塵グループに対応しています。

TGF7200 セラミックプロセスシールかつ Kalrez®仕様

- Ex ia/tb IIIC T85°C…T250°C Da/Db

TGF7200 セラミックプロセスシールかつ FKM/FPM 仕様

- Ex ia/tb IIIC T85°C…T200°C Da/Db

TGF7200 上記以外の仕様

- Ex ia/tb IIIC T85°C…T150°C Da/Db



インフォメーション！

分離コンバータハウジング（Fバージョン）または分離コンバータハウジング＋分離センサハウジング（Dバージョン）の場合

センサ（プローブハウジング）については、Ex ia 認証機器（粉塵グループ）マーキングが適用となります。

コンバータハウジングについては、次のマーキングが適用となります。

- Ex ia tb [ia Da]IIIC T85°C…T135°C Db

Ex ia/tb 認証機器は粉塵グループ IIIA, IIIB, IIIC の粉塵が長時間存在する環境で使用することができます。

一体形（C/Sバージョン）と分離形（F/Dバージョン）のセンサ（プローブハウジング）は、EPL Da/Db でのアプリケーションで認証が有効となります。

分離形（F/Dバージョン）のコンバータは、EPL Db でのアプリケーションで認証が有効となります。



インフォメーション！

EPL Da/Db 機器は、以下の場所で使用できます。

- ゾーン 20 とゾーン 21 の境界部（プローブ部はゾーン 20、信号変換部はゾーン 21）
- ゾーン 21
- ゾーン 22



インフォメーション！

EPL Db 機器は、ゾーン 21 またはゾーン 22 の場所で使用できます。

1.4. 防爆銘板

Ex ia（本質安全防爆）機器

 Micro Pulse Level Meter ① TGF□200□-JEX		Ex ia IIC T6...T□ Ga/Gb Ex ia IIC T85°C...T□□□°C Da/Db ②
定格 ③	本安回路 電流出力 1 回路 $U_i=30V, I_i=300mA, P_i=1W, C_i=7nF, L_i=18\mu H$	④  東京計装株式会社
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 防爆マニュアルを参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり	
⑤ Manufactured by KROHNE S.A.S.		

図 1-1: Ex ia 機器 一体形の銘板例

- ① 機器名称、形式 (TGF7200C-JEx)
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

 Micro Pulse Level Meter ① TGF□200□-JEX		Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb Ex ia [ia Da] IIC T85°C...T135°C Db ②
定格 ③	本安回路 電流出力 1 回路 $U_i=30V, I_i=300mA, P_i=1W, C_i=7nF, L_i=18\mu H$	④  東京計装株式会社
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 防爆マニュアルを参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり	
⑤ Manufactured by KROHNE S.A.S.		

図 1-2: Ex ia 機器 分離コンバータハウジングの銘板例

- ① 機器名称、形式 (TGF7200C-JEx)
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

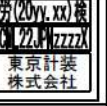
 Micro Pulse Level Meter ① TGF□200□-JEX		Ex ia IIC T6...T□ Ga/Gb ② Ex ia IIC T85°C...T□□□°C Da/Db
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 取扱説明書を参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり	③  東京計装株式会社
④ Manufactured by KROHNE S.A.S		

図 1-3: Ex ia 機器 分離センサハウジングの銘板例

- ① 機器名称、形式 (TGF7200C-JEx)
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 認証番号
- ④ 製造者名

Ex ia/db (本質安全防爆) 機器

 Micro Pulse Level Meter ① TGF□200□-JEx		Ex ia/db IIC T6...T□ Ga/Gb ② Ex ia/tb IIIC T85°C...T□□□°C Da/Db
定格 ③ 非本安回路 電流出力1 2線式/4-20mA HART Max. DC34V/22mA 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V	④  東京計装株式会社	
警告 改造禁止 通電中は開放厳禁 カバーは電源遮断後10分以上経過してから開放のこと [T5, T6のみ] 防爆マニュアルを参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり		
⑤ Manufactured by KROHNE S.A.S.		

図 1-4: Ex ia/db 及び Ex ia/tb 機器 一体形の銘板例

- ① 機器名称、形式 (TGF7200C-JEx)
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

 Micro Pulse Level Meter ① TGF□200□-JEx		Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb ② Ex ia/tb [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db
定格 ③ 非本安回路 電流出力1 2線式/4-20mA HART Max. DC34V/22mA 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V	④  東京計装株式会社	
警告 改造禁止 通電中は開放厳禁 カバーは電源遮断後10分以上経過してから開放のこと [T5, T6のみ] 防爆マニュアルを参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり		
⑤ Manufactured by KROHNE S.A.S.		

図 1-5: Ex ia/db 及び Ex ia/tb 機器 分離コンバータハウジングの銘板例

- ① 機器名称、形式 (TGF7200C-JEx)
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

 Micro Pulse Level Meter ① TGF□200□-JEx		Ex ia IIC T6...T□ Ga/Gb ② Ex ia IIIC T85°C...T□□□°C Da/Db
警告 改造禁止 通電中は開放厳禁 取扱説明書を参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり	③  東京計装株式会社	
④ Manufactured by KROHNE S.A.S.		

図 1-6: Ex ia/db 及び Ex ia/tb 機器 分離センサハウジングの銘板例

- ① 機器名称、形式 (TGF7200C-JEx)
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 認証番号
- ④ 製造者名

2. 設置

2.1. 設置環境

本機器は貯蔵タンクや攪拌器付きタンクなどに設置することができます。

2.2. 設置の注意事項



警告！

機器の設置条件は 型式検定合格証の条件に従ってください。



インフォメーション！

設置は IEC60079-14:防爆性雰囲気で使用する電気機械器具 第 14 部に準拠している必要があります。

機器の設置には以下に示す点に留意が必要です：

- 設置機器に容易にアクセスできること。
- 機器の操作、取扱いに十分なスペースが設置機器の周囲にあること。
- 機器銘板を見ることができること。
- 機器に必要な外の外力が働かないこと。

2.3. 静電気放電



危険!

以下の静電気放電の危険があります。

- ・塗装表面
- ・フルコーティングされたシングルケーブルプローブ
- ・PTFE 被覆のシングルロッドプローブ
- ・リバース界面プローブのスペーサ、シングルケーブルプローブのスペーサ
- ・バイパスチャンバ内で使用するシングルケーブルプローブのスペーサ

以下に示すような静電気の発生しやすい環境へ設置しないでください。

- ベンチレーションシステムの近く
- 圧縮空気とダストにより静電気の増加のリスクのある場所
- 摩擦の発生する機械の近く
- 静電気放電を行う機器の近く、静電塗装を行う機器の近く



危険!

機器と周辺機器の間で摩擦が発生しないことを確認してください。

作業を行う人員と機器の接地が正しく行われていることを確認してください。

機器に埃がついている場合は湿ったウェス等を使用して清掃してください。

静電気帯電の危険性表示

		Micro Pulse Level Meter TGF□200□-JEX	Ex ia/db IIC T6...T□ Ga/Gb Ex ia/tb IIIC T85°C...T□□□°C Da/Db
定格	非本安回路 電流出力 2線式/4-20mA HART Max. DC34V/22mA 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V		
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 カバーは電源遮断後10分以上経過してから開放のこと [T5, T6のみ] 防爆マニュアルを参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 ・静電気帯電の危険性あり ①		
Manufactured by KROHNE S.A.S.			

図 2-1: 静電気帯電の危険性表示

① 危険性表示位置

2.4. 使用環境

機器の周囲温度とプロセス接続部温度は、機器の温度等級と機器表面温度に関連します。

2.4.1. 周囲温度及びプロセス接続部温度



警告!

ガスケットの温度は認証された温度範囲内でなければいけません。
ガスケットの材質及び仕様温度は機器を使用するプロセス条件に合った物であることを確認してください。



警告!

プロセス接続部温度はフランジ表面（フランジ接続）、ネジの上端（ネジ接続）、アンテナ表面（サニタリ接続）が基準位置となります。温度条件の表のプロセス接続部温度はこの位置の温度となります。



警告!

爆発を引き起こす大気は空気と可燃性ガス、ベーパー、粉塵が混合した条件の時です。
機器の使用環境が ($T_{atm} = -20 \dots +60^{\circ}\text{C}$ 及び $p_{atm} = 80 \dots 110\text{kPa}$), の場合発火する危険を考慮しなければいけません。 (T_{atm} = 標準温度, p_{atm} = 大気圧)



警告!

最高プロセス接続部温度及び最高周囲温度が温度表で与えられた値の範囲内であることを確認してください。

温度表は以下の条件で有効となります:

- 機器の設置は取扱説明書の内容に合致させてください。
機器の温度が外部からの影響(直射日光、周辺機器)で上昇しないことを確認してください。
規定された温度より高い温度環境で機器を運用しないでください。
- 変換器ハウジングの周りに保温材等を巻きつけないでください。変換器ハウジングの周囲は空気の流通がなければいけません。
プロセス接続部、ノズル等に保温材等を巻くことは可能です。

2.4.2. TGF7200C-JEx

PTFE プロセスシールシステム

温度等級 EPL Ga/Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db	最高 プロセス 接続部温度	最高周囲温度			
			C		F	
			アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング	アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング
			[°C]			
T6	T85°C	+60	+54	+54	+48	+48
		+85	+51	+50	+43 [+38] ①	+42 [+35] ①
T5	T100°C	+75	+69	+69	+63	+63
		+100	+66	+65	+58 [+53] ①	+57 [+50] ①
T4	T135°C	+110	+76 [+70] ②	+70	+76 [+72] ① [+70] ②	+71 [+65] ① [+70] ②
		+135	+68	+60 [+55] ①	+67 [+59] ①	+58 [+46] ①
T3	T150°C	+150	+63	+52 [+46] ①	+62 [+51] ①	+50 [+34] ①

① φ2mm ケーブルプローブの場合は、括弧内の数字となります。

② 耐圧防爆用ケーブルグランドを使用する場合

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最高 プロセス 接続部温度	最高周囲温度	
			S	D
			アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング	アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング
			[°C]	
T6	T85°C	+60	+55	+52
		+85	+55	+52
T5	T100°C	+75	+70	+67
		+100	+70	+67
T4	T135°C	+110	+80 [+70] ①	+80 [+70] ①
		+135	+80 [+70] ①	+80 [+70] ①
T3	T150°C	+150	+80 [+70] ①	+80 [+70] ①

① 耐圧防爆用ケーブルグランドを使用する場合

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最低 プロセス 接続部温度	最低周囲温度			
			C		F	
			アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング	アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング
			[°C]			
すべての 温度クラス	すべての 機器表面温度	-40	-40	-40	-40	-40
		-50	-36	-35	-35	-33

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最低 プロセス 接続部温度	最低周囲温度	
			S	D
			アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング	アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング
			[°C]	
すべての 温度クラス	すべての 機器表面温度	-40	-40	-40
		-50	-40	-40



インフォメーション！

Kalrez®ガスケットを使用する場合、最低接続部温度は-20℃です。

FKM/FPM ガスケットを使用する場合、最低接続部温度は-40℃です。

シングルセラミックプロセスシールシステム

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最高 プロセス 接続部温度	最高周囲温度			
			C		F	
			アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング	アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング
			[℃]			
T6	T85℃	+60	+54	+54	+50	+50
		+85	+52	+52	+47	+47
T5	T100℃	+75	+69	+69	+65	+65
		+100	+67	+67	+62	+62
T4	T135℃	+110	+80[+70]①	+80[+70]①	+80[+70]①	+80[+70]①
		+135	+77[+70]①	+76[+70]①	+77[+70]①	+75[+70]①
T3	T200℃	+150	+75[+70]①	+74[+70]①	+74[+70]①	+72[+70]①
		+180	+71[+70]①	+69	+69	+67
		+200	+68	+65	+66	+63
T2	T250℃	+250	+60	+57	+58	+54

① 耐圧防爆用ケーブルグランドを使用する場合

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最高 プロセス 接続部温度	最高周囲温度	
			S	D
			アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング	アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング
			[℃]	
T6	T85℃	+60	+55	+52
		+85	+55	+52
T5	T100℃	+75	+70	+67
		+100	+70	+67
T4	T135℃	+110	+80[+70]①	+80[+70]①
		+135	+80[+70]①	+80[+70]①
T3	T200℃	+150	+80[+70]①	+80[+70]①
		+180	+80[+70]①	+80[+70]①
		+200	+80[+70]①	+80[+70]①
T2	T250℃	+250	+80[+70]①	+80[+70]①

① 耐圧防爆用ケーブルグランドを使用する場合



インフォメーション！

EPDM ガスケットを使用する場合、最高接続部温度は+150℃です。

FKM/FPM ガスケットを使用する場合、最高接続部温度は+200℃です。

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最低 プロセス 接続部温度	最低周囲温度			
			C		F	
			アルミニウム ハウジング	ステンレス スチール ハウジング	アルミニウム ハウジング	ステンレスス チール ハウジング
			[°C]			
すべての 温度クラス	すべての 機器表面温度	-40	-40	-40	-40	-40
		-50	-38	-38	-38	-38

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db	最低 プロセス 接続部温度	最低周囲温度	
			S	D
			アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング	アルミニウムハウジング ステンレススチールハウジング
			[°C]	
すべての 温度クラス	すべての 機器表面温度	-40	-40	-40
		-50	-40	-40



インフォメーション！

Kalrez®ガスケットを使用する場合、最低接続部温度は-20℃です。
 FKM/FPM ガスケットを使用する場合、最低接続部温度は-40℃です。
 メタガラスシール仕様の場合、最低接続部温度は-30℃です。

3. 電気接続

3.1. 一般注意事項



警告!

- ・配線の接続は電源を切って実施してください。
- ・ハウジングへの配線接続には規格に適合するケーブルグランドを使用してください。
配線接続口の規格は機器の銘板を参照してください。
- ・耐圧防爆機器：+90℃以上の連続使用の認証のある耐熱ケーブル及び耐圧ケーブルパッキンアダプタを使用してください。（オプションの耐圧防爆グランドの使用温度(Ts)は、-40℃～+80℃)

3.2. 端子箱

3.2.1. 端子箱の開け方



危険!

耐圧防爆機器を使用する場合
計器の電源が ON になっている場合は計器の電源を OFF にし、次の表に示す時間が経過してから端子箱を開けるようにしてください。

温度等級	電源を OFF にしてから 端子箱を開けるまでの待機時間
	[分]
T6、T5	10
上記以外の温度等級	0



警告!

- ・ハウジングを圧縮空気でブローして清掃をしないでください。
機器の清掃を行う場合は、端子箱の蓋を開ける前に湿ったウェス等を使用してください。
- ・端子箱の蓋を開けた後に端子箱内に埃が入らないように注意してください。

必要な機材

- ・蓋開け工具（納入品）
- ・1 出力仕様の本質安全防爆機器： 3mm 六角レンチ（納入品外）
- ・耐圧防爆機器、2 出力仕様または 1 出力+スイッチ出力仕様の本質安全防爆機器：
2.5mm 六角レンチ（納入品外）



インフォメーション!

以下の手順では、一体形ハウジング (C) バージョンを示します。
これらの手順は、分離コンバータハウジング (F)、分離センサハウジング (S)、分離コンバータハウジング+分離センサハウジング (D) バージョンの機器にも適用できます。

端子箱の蓋の開け方（本質安全防爆品の 1 出力仕様の場合）

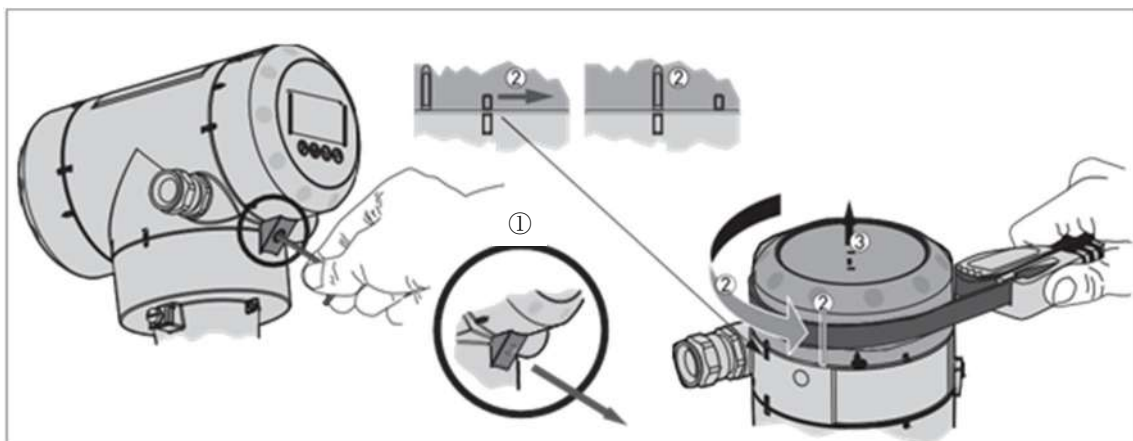


図 3-1: 端子箱（表示ユニット）の蓋の開け方（Ex i の 1 出力仕様の場合）



- ① （表示ユニット）蓋の廻り止めを 3mm の六角レンチを使用して外します。
- ② ③ 蓋開け工具を使用して端子箱の蓋を開けます。
 - ・ 詳しい手順は取扱説明書を参照してください。

端子箱の蓋の開け方（耐圧防爆品、本質安全防爆の 2 出力またはスイッチ出力仕様の場合）

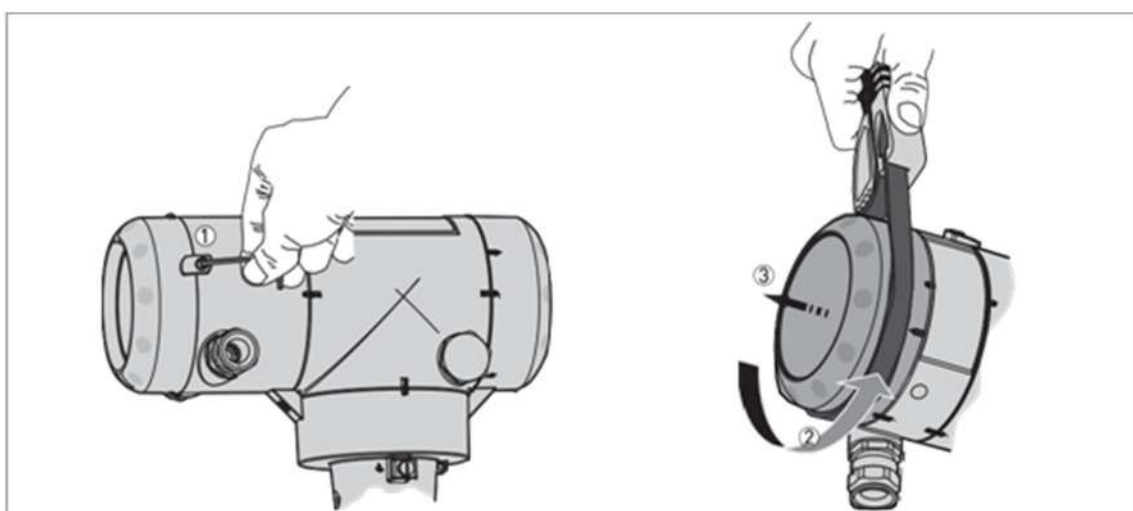


図 3-2: 端子箱の蓋の開け方（Ex d / Ex t、Ex i の 2 出力またはスイッチ出力仕様の場合）



- ① 端子箱蓋の廻り止めを 2.5mm の六角レンチを使用して外します。
- ② ③ 蓋開け工具を使用して端子箱の蓋を開けます。
 - ・ 詳しい手順は取扱説明書を参照してください。

3.2.2. 端子箱蓋の閉め方

必要な機材

- ・蓋開け工具（納入品）
- ・1 出力仕様の本質安全防爆機器： 3mm 六角レンチ（納入品外）
- ・耐圧防爆機器、2 出力仕様または 1 出力+スイッチ出力仕様の本質安全防爆機器：
2.5mm 六角レンチ（納入品外）



インフォメーション！

以下の手順では、一体形ハウジング（C）バージョンを示します。

これらの手順は、分離コンバータハウジング（F）、分離センサハウジング（S）、分離コンバータハウジング+分離センサハウジング（D）バージョンの機器にも適用できます。

端子箱の蓋の閉め方（本質安全防爆品の 1 出力仕様の場合）

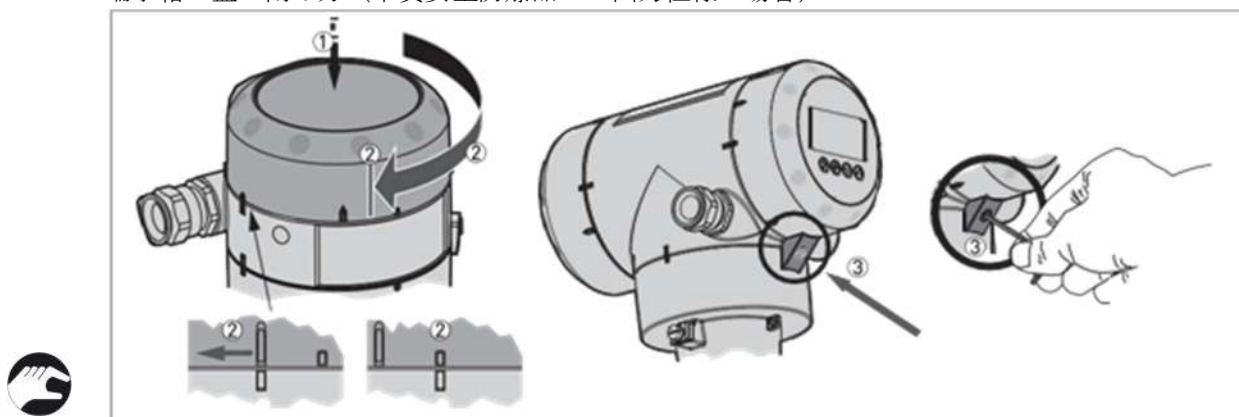


図 3-3： 端子箱の蓋の閉め方（Ex i の 1 出力仕様の場合）

- ① （表示ユニット）蓋をハウジングに取付け、押し下げます。
- ② 完全にかみ合うまで、蓋を時計回りに回し締め込みます。
- ③ 3mm の六角レンチを使用して蓋の廻り止めを取り付けます。
廻り止めのネジがしっかり締まっていることを確認してください。

端子箱の蓋の閉め方（耐圧防爆品、本質安全防爆の 2 出力またはスイッチ出力仕様の場合）

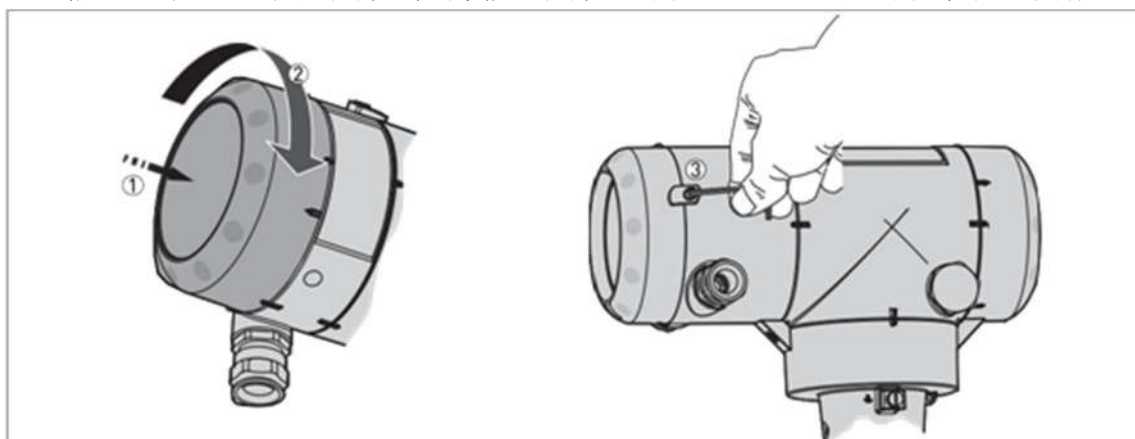


図 3-4: 端子箱の蓋の閉め方（Ex d / Ex t、Ex i の 2 出力またはスイッチ出力仕様の場合）



危険!

耐圧防爆機器を使用する場合

端子箱は確実にシールされるようにし蓋は完全に閉めてください。
爆発は人員に死傷を起こし、同時に機器にも損傷を与える原因となります
以下の手順に従い作業をおこなってください。



- ① 端子箱蓋を取付けてください。
- ② ねじとガスケットの損傷を防ぐために、端子箱蓋を慎重に回してください。
端子箱蓋がしっかり閉められていることを確認してください。
- ③ 2.5mm の六角レンチを使用して蓋の廻り止め金具を取付けてください
廻り止めのネジがしっかり締まっていることを確認してください。

3.3. 端子台の適合電線サイズ

端子台への信号ケーブルの適合電線サイズは以下となります：

ケーブルの種類	端子台の適合電線サイズ	
	[mm ²]	[AWG]
撚線又は単線	2.5	13

3.4. 端子



インフォメーション！

端子に関するデータは、取扱説明書を参照してください。

3.4.1. 電流出力 1 出力仕様の場合：4-20mA（HART）

Ex i（本質安全防爆品）

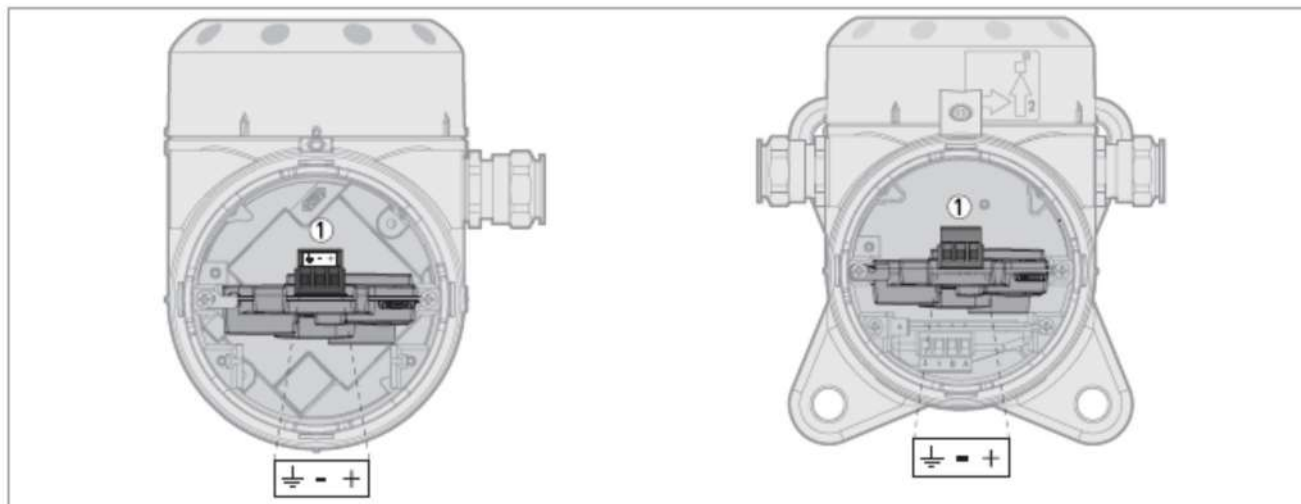


図 3-5: Ex i（本質安全防爆品）の端子配置

① 電源端子（電流出力 1 用）

Ex d（耐圧防爆品）

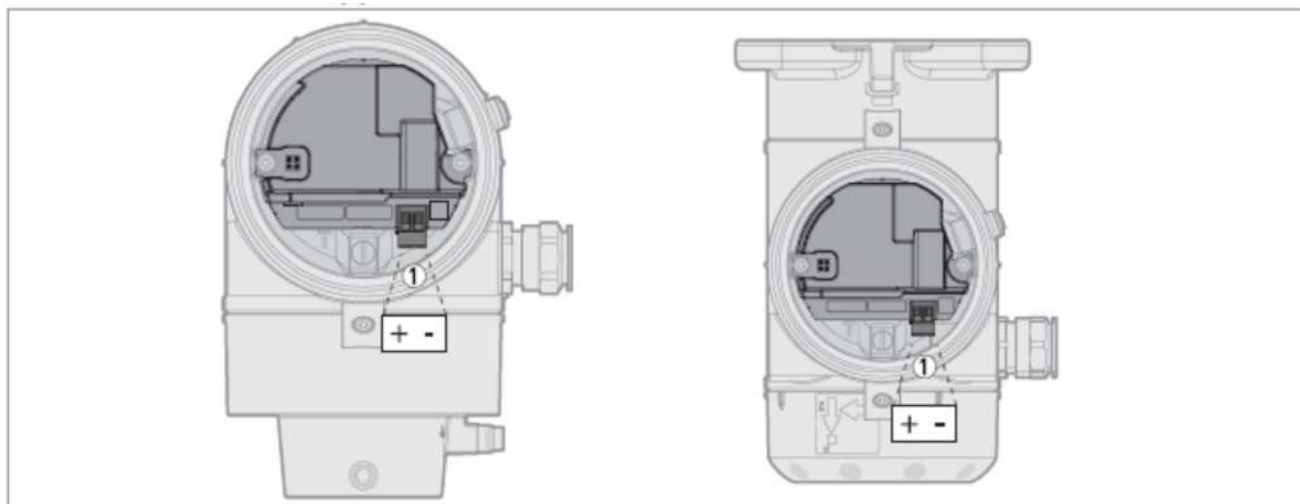


図 3-6: Ex d（耐圧防爆品）の端子配置

① 電源端子（電流出力 1 用）

3.4.2. 電流出力 2 出力の場合：4-20mA（HART）＋ 4-20mA

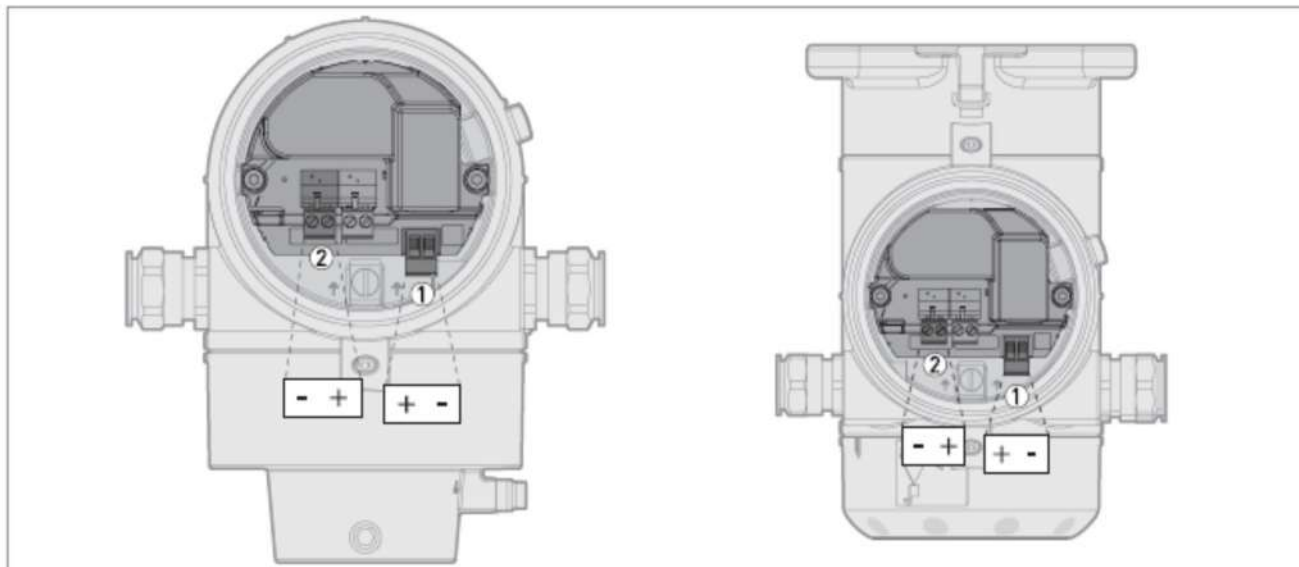


図 3-7：電流出力 2 出力の端子配置

- ① 電源端子（電流出力 1 用）
- ② 電源端子（電流出力 2 用）

3.4.3. 電流出力（1 出力）＋スイッチ出力の場合：4-20mA（HART）＋ スイッチ出力

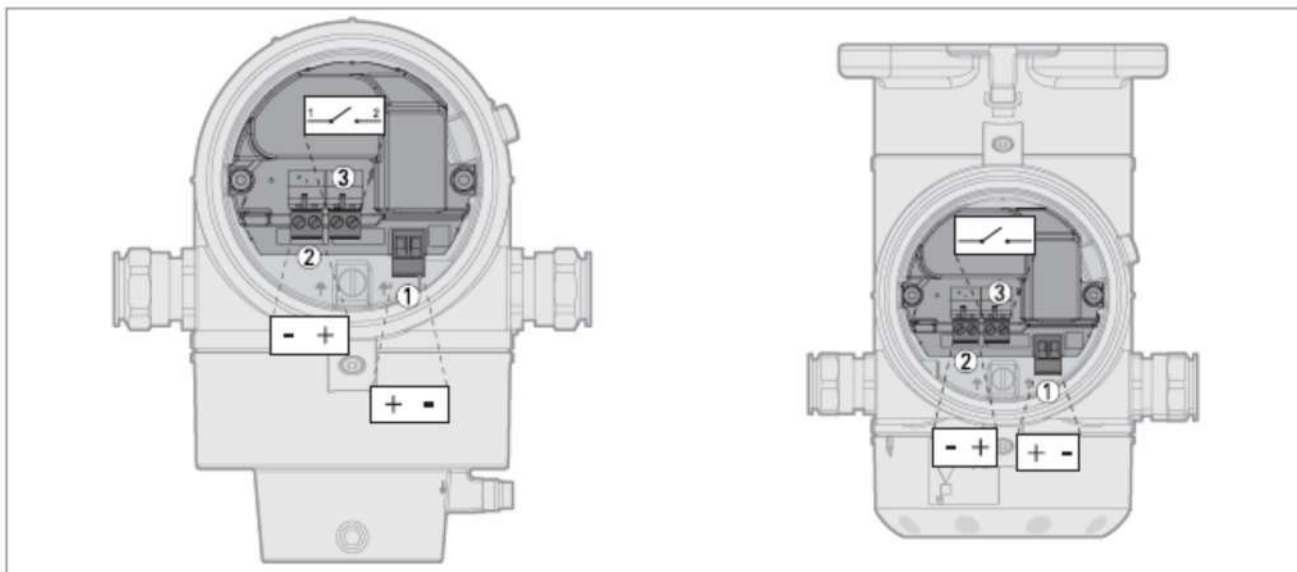


図 3-8：電流出力＋接点出力の端子配置

- ① 電源端子（電流出力 1 用）
- ② 電源端子（スイッチ出力用）
- ③ スイッチ出力用端子

3.5. 等電位接地線の接続方法

危険場所における機器の等電位接地線の接続方法

等電位接地線の接続を行う為に2つの端子を使用することができます:

- 端子箱内のアース端子
- 端子箱外のケーブル接続口近くのアース端子

プロセス接続部も等電位接地線の接続として使用することができます。プロセス接続部が電氣的に良好な接続となっていることを確認してください。(フランジ、ネジ等)



図 3-9 : 等電位接地システムの端子接続例

- ① ハウジング外部端子
- ② 端子箱内部端子



インフォメーション！

分離コンバータハウジング (F バージョン) または分離コンバータハウジング+分離センサハウジング (D バージョン) の場合

2つの分離形ハウジング (分離コンバータハウジングと分離センサハウジング) を等電位接地線に接続する必要があります。

本質安全防爆機器 (Ex ia- 及び Ex ic-)

機器の電気部分は 500 V_{RMS} で絶縁されています。

耐圧防爆機器 (Ex db ia- 又は Ex ia tb-)

機器は 500 V_{RMS} の絶縁要求を満たしてはいません。

“電気接続” の項目に書かれている内容をすべて守るようにしてください。

3.6. Ex ia 機器

3.6.1. 電気配線の接続方法

取扱説明書内“機器の端子”の記載内容を参照してください。
ケーブルグランドはオプションにて選定可能です。
ケーブルグランドは使用者の責任において準備する場合は、
IP68 の規格を満足する物を使用することを推奨します。
ケーブルグランドが確実にシールされていることを確認してください。



配線は次の手順に従ってください：

- 配線ケーブルは該当する規格に合った物を使用してください。
- 配線接続の手順は取扱説明書を参照してください。
- 配線ケーブルに損傷を与えないように作業を行ってください。
高温になる表面からは空間を空けるように配線をおこなってください。
- 使用しない配線ケーブルがある場合は危険エリアのグランドに接地を行ってください。
接地することができない場合、他のケーブル、アース等から確実に絶縁されるようにしてください。
絶縁テストは $\geq 500V_{RMS}$ としてください。
- 配線ケーブルの被覆材が周辺環境に耐食のある材質の物を使用してください。
- 本質安全回路は別の回路から分離するようにしてください。次項に記載している電気定格を守るようにしてください。
- 配線ケーブルの被覆は 6mm 以上剥かないでください。



インフォメーション！

分離コンバータハウジング (F バージョン) または分離コンバータハウジング+分離センサハウジング (D バージョン) の場合

2 つの分離形ハウジング (分離コンバータハウジングと分離センサハウジング) 間の
信号ケーブルは製品に付属された専用のものを使用してください。
ユーザー側で用意したケーブルは使用しないでください。

3.6.2. 本質安全防爆機器の電気定格

出力		本質安全電気回路定格				
		Ui	Ii	Pi	Ci	Li
		[V]	[mA]	[W]	[nF]	[μ H]
電流出力 (1 出力)	電源端子 (出力 1 用)	30	300	1	7	18
電流出力 (2 出力)	電源端子 (出力 1 用)	30	300	1	7	18
	電源端子 (出力 2 用)	30	300	0.75	5	2
電流出力 (1 出力) +スイッチ出力	電源端子 (出力 1 用)	30	300	1	7	18
	電源端子 (スイッチ出力用)	30	300	0.75	5	2
	スイッチ出力端子	24	1100	25[VA]	0	0

3.6.3. 供給電源

端子	各端子の最小電圧		各端子の最大電圧	
	[V DC]	[V AC]	[V DC]	[V AC]
電源端子（出力1用） 電源端子（出力2用）	11.5		30	
電源端子 （スイッチ出力用[DC1]）	2		24	
電源端子 （スイッチ出力用[AC1]）		5		24

3.7. Ex ia/db および Ex ia/tb 機器

3.7.1. 一般注意事項

Ex ia/db- 及び Ex ia/tb- 認定機器は耐圧防爆構造の区画と本質安全防爆構造の区画の2つに分かれたハウジング構成となっている。

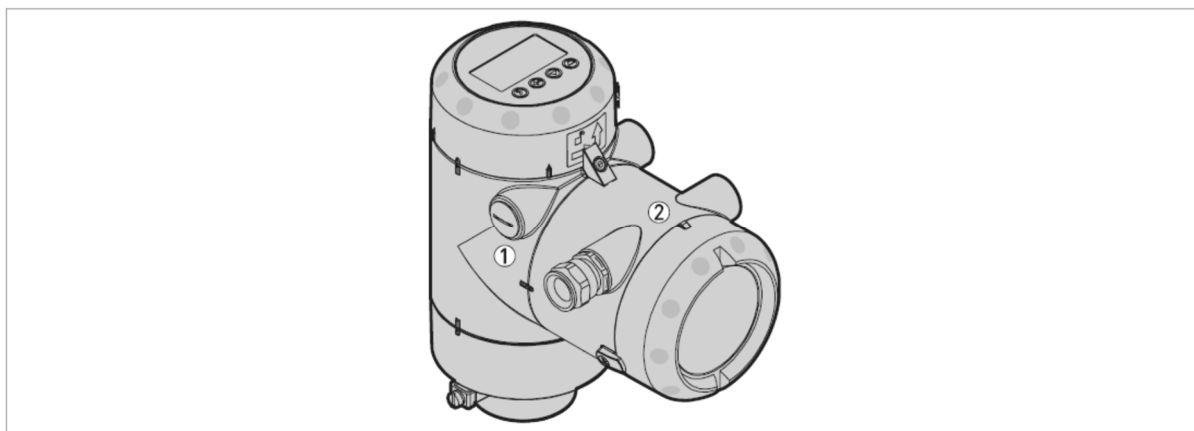


図 3-10： 一体形ハウジング Ex ia/db- 及び Ex ia/tb-認定機器のハウジング構成

- ① Ex ia（本質安全防爆構造）区画
- ② Ex db / Ex tb（耐圧防爆構造）区画

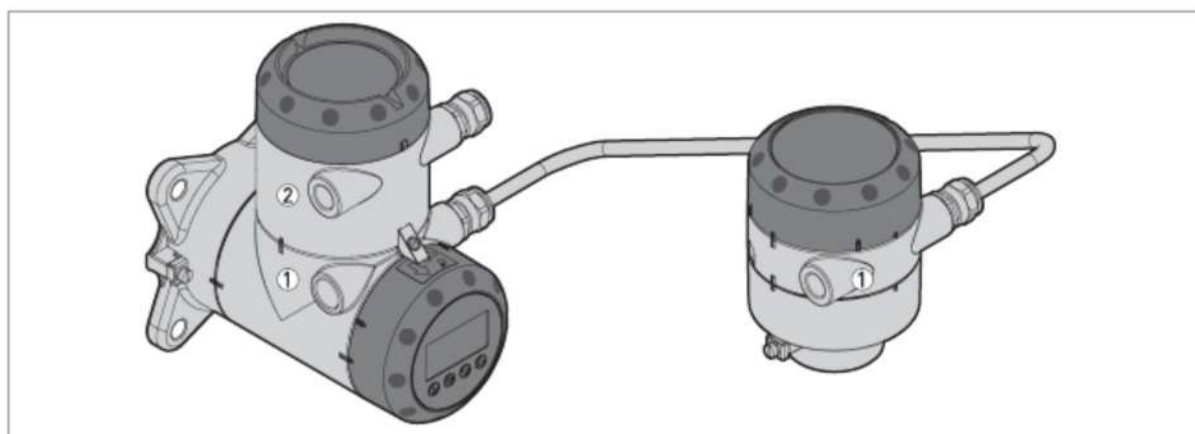


図 3-11： 分離形 Ex ia/db- 及び Ex ia/tb-認定機器のハウジング構成

- ① Ex ia（本質安全防爆構造）区画
- ② Ex db / Ex tb（耐圧防爆構造）区画

3.7.2. 電気配線の接続方法

ケーブルグランドはオプションにて選定可能です。

ケーブルグランドは使用者の責任において準備する場合は、

IP68 の規格を満足する物を使用することを推奨します。

ケーブルグランドが確実にシールされていることを確認してください。



警告!

- ・Ex d アプリケーションで使用する場合は、Ex d 承認を受けたケーブルグランドと閉止プラグを使用する必要があります。
- ・Ex t アプリケーションで使用する場合は、Ex t 承認を受けたケーブルグランドと閉止プラグを使用する必要があります。

端子箱

- 耐圧防爆機器の端子箱にケーブルを接続する場合、認定されたケーブルグランドを使用しなくてはなりません。使用するケーブルグランドには、規格に準拠した証明書が必要です。証明書に記載されている指示に従ってください。
ケーブルグランドのケーブルパッキンは電線の径に合った物を使用し、きちんと締め付けなければなりません。
- 耐圧防爆構造の端子箱に電線管を接続する場合は、電線管は確実に締め付け、シール性が保たれるように取付けを行わなければなりません。電線管は規格に準拠した証明書が必要です。
証明書に記載されている指示に従って使用しなければなりません。
- 粉塵防爆構造の端子箱にケーブルを接続する場合、認定されたケーブルグランドを使用しなくてはなりません。使用するケーブルグランドには、規格に準拠した証明書が必要です。証明書に記載されている指示に従ってください。
ケーブルグランドのケーブルパッキンは電線の径に合った物を使用し、きちんと締め付けなければなりません。

以下の手順に従って作業を行ってください:

- 取扱説明書の記載の手順に従ってください。
- 配線ケーブルは該当する規格に適合した物を使用してください。
- 配線ケーブルの被覆は 6mm 以上剥かないでください。
- 配線ケーブルに損傷を与えないように作業を行ってください。
高温になる表面からは空間を空けるように配線をおこなってください。
配線ケーブルの被覆材が周辺環境に耐食のある材質の物を使用してください。
機器は PELV (保護特別低電圧) 回路に接続されていることを確認してください。
配線ケーブルは危険場所のグラウンドから絶縁されていることを確認してください。
等電位接続 (PE) についても同様としてください。
- 使用しない配線ケーブル、シールドがある場合はグラウンドに接地を行ってください。
接地することが出来ない場合、他のケーブル、アース等から確実に絶縁されるようにしてください。絶縁テストは $\geq 1500V_{RMS}$ としてください。

通信抵抗 (4...20 mA / HART 出力)

HART 通信を使用してデータを伝送する場合、非危険場所の電源の+端子側に通信抵抗を接続し、マイナス端子側を接地してください。
マイナス端子側に通信抵抗を接続する場合、ループ抵抗は 350Ω 以下となるようにしなければいけません。



注意!

信号線のマイナス端子側を接地しないように注意してください。

分離コンバータハウジング (F バージョン) または分離コンバータハウジング+分離センサハウジング (D バージョン) の場合

2つの分離形ハウジング (分離コンバータハウジングと分離センサハウジング) 間の信号ケーブルは製品に付属された専用のものを使用してください。
ユーザー側で用意したケーブルは使用しないでください。

3.7.3. 供給電源

端子	各端子の最小電圧		各端子の最大電圧	
	[V DC]	[V AC]	[V DC]	[V AC]
電源端子 (出力 1 用)	13.5		34	
電源端子 (出力 2 用)	11.5		34	
電源端子 (スイッチ出力用 [DC1])	2		24	
電源端子 (スイッチ出力用 [AC1])		5		48



警告!

アース電位と機器の端子のマイナス側の電圧差は 13.5V 未満である必要があります。
これ以上の電圧差がある場合漏れ電流が発生することがあります。漏れ電流が発生した場合、機器の動作に影響を与える恐れがあり、また機器のヒューズ機能を動作させる可能性があります。
この電圧の確認は機器に電源供給を行う前に実施してください。

3.7.4. 回路の許容電圧

$$U_m = 250V \text{ AC/DC}$$

端子の最小電圧および最大電圧は上表を参照してください。

4. スタートアップ



警告!

機器に電源供給を安全に行えることを確認してください。
スタートアップチェックを実施してください。

- 接液、接ガス部品は（ガスケット、フランジ、プローブ）はタンク内容物に耐食性があるか？
- 銘板の記載内容は使用条件を満たしているか？
- 等電位接地システム正しく接続を行っているか？
- **耐圧防爆 (Ex d) 機器**：ケーブルグランド、閉止プラグは耐圧防爆の認証品か？
- **粉塵防爆 (Ex t) 機器**：ケーブルグランド、閉止プラグは粉塵防爆の認証品か？
- **本質安全防爆 (Ex i) 機器**：機器に適合した本質安全防爆バリア使用しているか？
詳細は[3.6.2：本質安全防爆機器の電気定格]を参照してください。
電気回路の特性は定格値を越えていないか？
- 規格に合ったケーブルグランドを使用しているか？端子箱は確実にシールされているか？

5. サービス

5.1. 定期メンテナンス

通常の環境で使用している場合、定期的なメンテナンスは必要ありません。
修理及び部品交換は製造者のみ実施することができます。
メンテナンスが必要な場合は認定された人員のみが実施できます。
(製造元または製造元に認定された人員)

5.2. 修理



危険!

耐圧防爆の配線アダプタが損傷している場合は機器を使用しないでください。
耐圧防爆の配線アダプタを修理してはいけません。
修理が必要な場合は製造者に連絡をしてください。

5.3. 機器を清浄に保つ為に

洗剤を使用する場合は、機器の各部の材質に影響のないことを確認してください。

以下に従ってください:

- 機器の上に埃が溜まらないようにしてください。
- 埃を圧縮空気でブローしないでください。
- 機器の清掃は湿った布で行ってください。



危険!

機器に汚れが溜まった場合は湿った布で清掃をおこなってください。

5.4. 機器の取外し方



危険!

爆発の可能性のある雰囲気中に機器が設置され、通電されている場合は次の指示に従ってください。

危険場所で作業を行う必要がある場合:

- **本質安全防爆機器 (Ex i) :**
配線を取外します。端子箱の蓋の開け方等は[3.2.1 : 端子箱の開け方]を参照してください。
- **耐圧防爆機器 (Ex d , Ex tb) :**
機器の供給電源を切ります。機器の銘板に記入されている必要待機時間が経過後に端子箱の蓋を開けることができます。端子箱の蓋の開け方等は[3.2.1 : 端子箱の開け方]を参照ください。
配線を取外してください。
- 設置機器をプロセス接続部から取外す前に容器が加圧されていないことを確認してください。
加圧されている容器上で作業を行うと人員に怪我、死亡などが発生する原因となることがあります。
- 電気配線は地面と絶縁されていることを確認してください。保護接地 (PE)、機能接地 (FE) および等電位ボンディングシステムについても当てはまります。

文書番号 K25-006A

マイクロパルスレベル計
TGF7200 防爆マニュアル
2025 年 5 月 初版発行
2026 年 3 月 第 2 版発行

発行 東京計器株式会社
計測機器システムカンパニー
〒144-8551
東京都大田区羽田空港 1-1-4
HANEDA INNOVATION CITY ゾーン B
TEL 03-3737-8621
FAX 03-3737-8665
URL <https://www.tokyokeiki.jp/>

当社の許可なくしてこの防爆マニュアルを転載複写することを禁止します。
この防爆マニュアルの内容は予告なく変更される場合があります。