



SONICMAX[®]

UFS6000 V2-JEx

UFC300 V2-JEx

クランプオン超音波流量計

防爆マニュアル〔日本防爆形〕

IM-F2410-J00

取扱説明書

目 次

1.	はじめにお読みください	1
1.1	安全に関する注意事項	1
1.2	適合指針	2
1.3	UFS6000 V2-JEx	2
1.4	UFC300 V2-JEx	2
1.5	防爆銘版	3
2.	使用環境	5
2.1	概要	5
2.2	UFC300 V2-JEx	5
2.3	UFS6000 V2-JEx	5
2.4	UFS6000 V2-JEx Cable box	5
3.	個別システムの接続	6
3.1	概要	6
3.2	ケーブルマーキング	6
3.3	ケーブルパラメータ	6
3.4	等電位ボンディング	6
3.4.1	変換器	6
3.4.2	検出器	6
3.5	Cable boxを使用した接続	7
4.	電氣的接続	9
4.1	概要	9
4.2	本質安全防爆のI/O接続	11
5.	メンテナンス	12
5.1	メンテナンス	12
5.2	ハウジングカバーの開閉	12
5.3	電源ヒューズの交換	13
5.4	アンプユニットの交換	14
5.4.1	アンプ交換の作業手順	15

1. はじめにお読みください

1.1 安全に関する注意事項

- 本製品は改造しないでください。不正な改造は機器の防爆安全性に影響を与える可能性があります。
- 労働安全衛生総合研究所技術指針「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」または設置する場所で効力のある規則の要求事項にしたがってください。
- 防災構造電気機械器具型式検定合格書に記載されている定格および使用条件に従わなければなりません。
- 本書で取り扱う機器の選定および設置は防爆に関連する法令や規則などに習熟した担当者が行ってください。



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。

1.2 適合指針

本書で説明するクランプオン超音波流量計は以下の要件を満たしています。

UFS6000 V2-JEx
JNIO SH-TR-46-1:2020
JNIO SH-TR-46-6-:2015

UFC300 V2-JEx
JNIO SH-TR-46-1:2020
// -2:2018
// -5:2018
// -6:2015

1.3 UFS6000 V2-JEx

UFS6000 V2-JExは、クランプオン方式の超音波流量計検出器で、本安回路を備えています。

防爆記号は以下の通りです。

Ex ia IIC T6~T4

Ex ia IIC T6~T2 (XTバージョン)

本質安全防爆機器の電気定格

$U_i = 8.5 \text{ V}$	$I_i = 250 \text{ mA}$	$P_i \leq 531 \text{ mW}$	$C_i = 4.5 \text{ nF}$	$L_i = 400 \text{ } \mu\text{H}$
-----------------------	------------------------	---------------------------	------------------------	----------------------------------

1.4 UFC300 V2-JEx

UFC300 V2-JExはクランプオン方式の超音波流量計変換器で、UFS6000 V2-JExとは異なる防爆記号が適用されます。防爆記号は以下の通りです。この変換器は本質安全防爆構造を有しており、端子箱は耐圧防爆構造または安全増防爆構造となっています。

安全増防爆「Ex eb」 : **Ex db eb [ia] IIC T6 Gb** または **Ex db eb [ia] [ia Ga] IIC T6 Gb**

耐圧防爆構造「Ex db」 : **Ex db [ia] IIC T6 Gb** または **Ex db [ia] [ia Ga] IIC T6 Gb**

ハウジングへの配線接続には各防爆承認を受けた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別紙取扱説明書を参照してください。



警告

防爆認証を受けたケーブルグランドと閉止プラグが製品に付属します。お客様側で調達したケーブルグランドおよび閉止プラグを用意する場合は、必ず防爆認証を受けたものを選定してください。


本質安全防爆機器の電気規格

$U_o = 8.2 \text{ V}$	$I_o = 190 \text{ mA}$	$P_o = 390 \text{ mW}$	$C_o = 1400 \text{ nF or } 760 \text{ nF}$	$L_o = 0.5 \text{ mH or } 1.4 \text{ mH}$
-----------------------	------------------------	------------------------	--	---


1.5 防爆銘版

検出器銘版の見本

- UFS6000 V2-JEx

 SONICMAX UFS6000 V2-JEx		Ex ia IIC T6...T4 Gb	
定格	Sensor Supply回路 $U_i=8.5V$, $I_i=250mA$, $P_i=531mW$ $C_i=4.5nF$, $L_i=400\mu H$	警告	改造禁止 以下の内容は取扱説明書を参照 ・許容周囲温度および流体温度範囲 (温度等級・形式、材質により異なる) ・静電気帯電の危険性あり
東京計装株式会社 第(20yy.xx)検 CM 23JPN7777X			
Manufactured by KROHNE Altometer			

- UFS6000 V2/XT-JEx



 SONICMAX UFS6000 V2/XT-JEx		Ex ia IIC T6...T2 Gb	
定格	Sensor Supply回路 $U_i=8.5V$, $I_i=250mA$, $P_i=531mW$ $C_i=4.5nF$, $L_i=400\mu H$	警告	改造禁止 以下の内容は取扱説明書を参照 ・許容周囲温度および流体温度範囲 (温度等級・形式、材質により異なる) ・静電気帯電の危険性あり
東京計装株式会社 第(20yy.xx)検 CM 23JPN7777X			
Manufactured by KROHNE Altometer			

- Cable box



 SONICMAX UFS6000 V2-JEx Cable box		Ex ia IIC T6...T4 Gb	
警告	改造禁止 以下の内容は取扱説明書を参照 ・許容周囲温度 ・静電気帯電の危険性あり		東京計装株式会社 第(20yy.xx)検 CM 23JPN7777X
Manufactured by KROHNE Altometer			

変換器銘版の見本

- UFC300 V2-JEx

 SONICMAX UFC300 V2 -JEx		Ex db [ia] IIC T6 Gb or Ex db eb [ia] IIC T6 Gb
定格	本安回路 Sensor Driver回路 Uo=8.2Vdc, Io=190mA, Po=390mW (linear characteristic), Co=760nF and Lo=1.4mH or Co=1400nF and Lo=0.5mH	
	非本安回路 電源回路 電源 <input type="text"/> 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V 出力回路 (端子A,A-,A+ 端子B,B- 端子C,C- 端子D,D-) 電流出力 または、オープンコレクタ出力 または、 NAMUR出力 または、コントロール入力 Un < 32VDC, In < 100mA 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V	
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 (電源遮断後待機時間 T5:10分 T6:35分) 以下の内容は取扱説明書を参照 ・許容周囲温度 ・静電気帯電の危険性あり	
Manufactured by KROHNE Altometer		

- UFC300 V2 / i -JEx

 SONICMAX UFC300 V2 / i -JEx		Ex db [ia] [ia Ga] IIC T6 Gb or Ex db eb [ia] [ia Ga] IIC T6 Gb
定格	本安回路 Sensor Driver回路 Uo=8.2Vdc, Io=190mA, Po=390mW, (linear characteristic), Co=760nF and Lo=1.4mH or Co=1400nF and Lo=0.5mH	
	非本安回路 電源回路 電源 <input type="text"/> 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V 出力回路 (端子A,A-,A+ 端子B,B- 端子C,C- 端子D,D-) 電流出力 または、オープンコレクタ出力 または、 NAMUR出力 または、コントロール入力 Un < 32VDC, In < 100mA 許容電圧 AC250V 50/60Hz, DC250V	
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 (電源遮断後待機時間 T5:10分 T6:35分) 以下の内容は取扱説明書を参照 ・許容周囲温度 ・静電気帯電の危険性あり	
Manufactured by KROHNE Altometer		

2. 使用環境

2.1 概要

- ・ 流量計は別紙取扱説明書に記載する手順に沿って設置してください。
- ・ 流量計は使用温度範囲内で使用してください。

2.2 UFC300 V2-JEx

変換器 UFC300 V2-JEx は流体温度の影響を受けないようにプロセスラインから離れた位置に設置してください。変換器 UFC300 V2-JEx の温度クラスは T6 (85°C) です。使用温度範囲はハウジングの材質により異なります。

- ・ アルミダイキャスト：-40°C ~ +65°C
- ・ ステンレス鋼ダイキャスト：-40°C ~ +60°C

2.3 UFS6000 V2-JEx

UFS6000 V2-JEx クランプオン超音波流量計検出器の最大周囲温度 T_a 70°Cにおける最大プロセス温度は、次のとおりです。

温度等級	周囲環境温度 [°C]	最大プロセス温度 [°C]
T6	60	80
T5	70	95
T4	70	120
T3	70	195 ①
T2	70	200 ①

① XTバージョンのみ

2.4 UFS6000 V2-JEx Cable box

UFS6000 V2-JEx Cable box クランプオン超音波流量計 Cable box の最大周囲温度 T_a 70°Cにおける最大プロセス温度は、次のとおりです。Cable box は最大プロセス温度が 120°Cを超える配管に設置することはできません。UFS6000 V2/XT-JEx バージョンを最大プロセス温度が 120°Cを超える配管に設置する場合、Cable box は同一の配管上に設置しないようにしてください。

温度等級	周囲環境温度 [°C]	最大プロセス温度 [°C]
T6	60	80
T5	70	95
T4	70	120

3. 個別システムの接続

3.1 概要

超音波流量計検出器と変換器間の接続は、付属の同軸ケーブル（MR 02 - RGX 316トライアックス信号ケーブル）を使用します。同軸ケーブルの両端にはSMBプラグが付いています。

3.2 ケーブルマーキング

Cable boxを使用する場合は7ページの「Cable boxを使用した接続」を参照してください。

3.3 ケーブルパラメータ

接続ケーブルの最大許容総静電容量およびインダクタンスは次のとおりです。

$$C_L = 1.29 \mu\text{F} \text{ または } 0.79 \mu\text{F}$$

$$L_L = 0.1 \text{ mH} \text{ または } 0.8 \text{ mH}$$

計器に付属のケーブルには、次のパラメータがあります。

$$\text{分布容量 } C_C \text{ (コア/スクリーン)} = 94 \text{ pF/m}$$

$$\text{分布インダクタンス } L_C \text{ (コア/スクリーン)} = 0.24 \mu\text{H/m}$$

3.4 等電位ボンディング

3.4.1 変換器

変換器UFC300 V2-JExを危険場所に設置する場合は取付治具のUクランプネジに（M5）に接地配線してください。

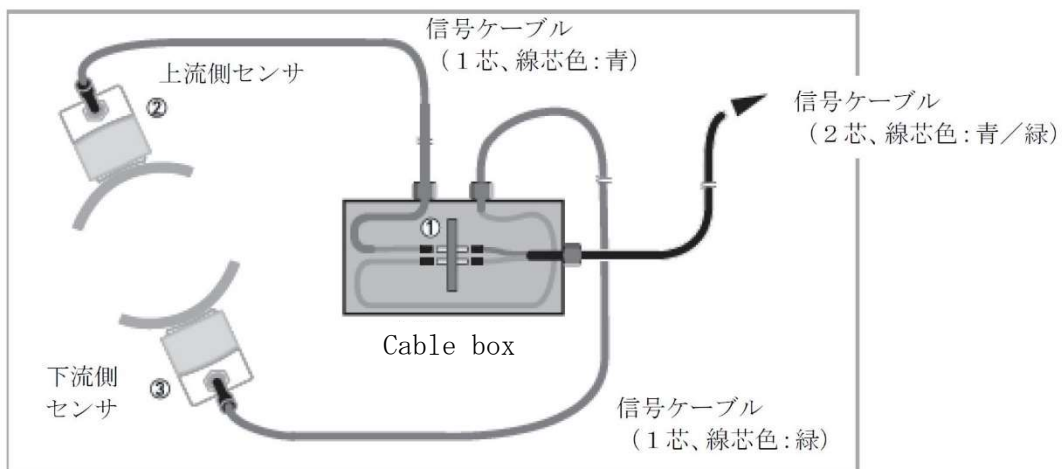
ボンディング導体は、少なくとも4 mm²（AWG11）、または機械的に保護されている場合は、2.5 mm²（AWG14）としてください。（HD-IEC 60364参照）。ボンディングワイヤの芯材が外部M5端子のUクランプの下に正しく取り付けられ、ネジでしっかりと固定されていることを確認してください。

3.4.2 検出器

検出器の本案回路は、アースからガルバニック絶縁されているため、検出器と変換器間に等電位ボンディング導体を接続する必要はありません。

3.5 Cable boxを使用した接続

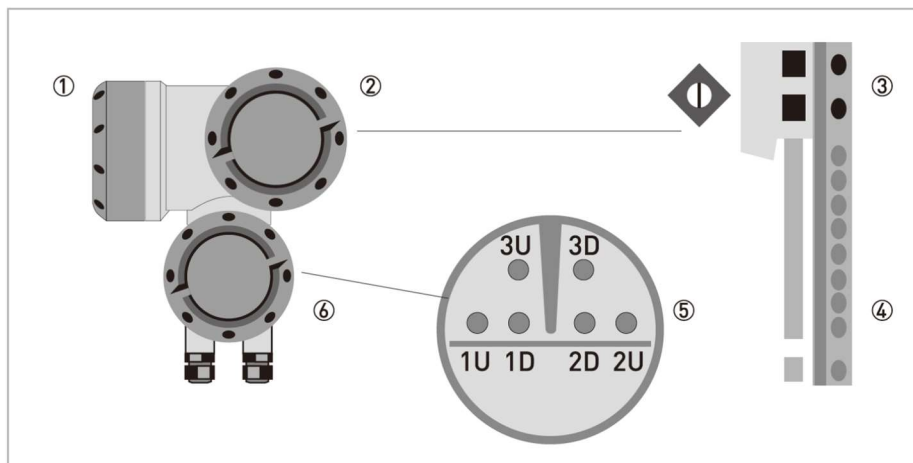
詳細については、以下のイラストを参照してください。



ラージセンサの場合の結線例

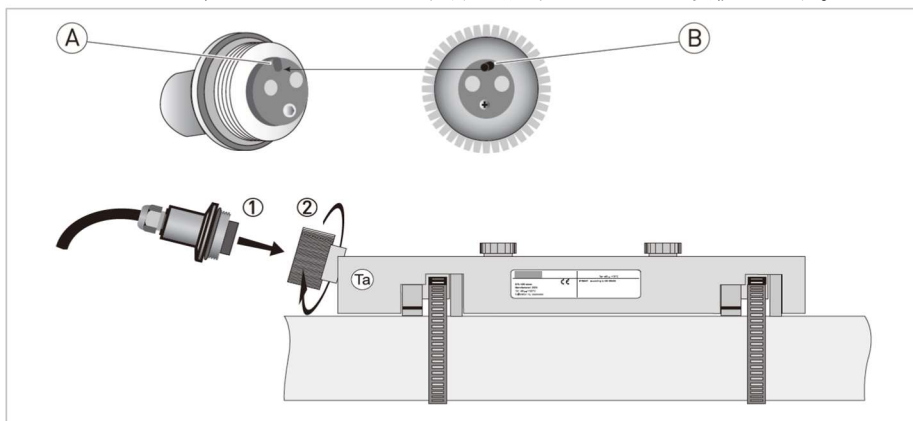
フィールドバージョン

● フィールドバージョンの構築



- ① カバー、電子部品室
- ② カバー、電源および入力/出力用の端子室
- ③ 電源用コネクタ
- ④ 入力/出力用コネクタ
- ⑤ センサケーブル用コネクタ
- ⑥ カバー、センサ端子室

● ステンレス鋼/XTバージョンの場合は信号ケーブルを接続します。



- ① コネクタを差し込みます
- ② ツマミを回してコネクタを固定します
- A = ケーブルのコネクタ (メス) の位置決めノッチ
- B = センサ機器のコネクタ (オス) の位置決めカム

4. 電氣的接続

4.1 概要

ディスプレイカバーは、ハウジング内部を密閉し耐圧防爆構造ハウジングの一になっています。端子箱は、標準で保護タイプ「安全増防爆」(「Ex eb」)です。オプションで耐圧防爆構造(「Ex db」)としても使用できます。カバーを着脱する時は、ネジ接合部が変形しないように、無理な力を加えず、慎重に行ってください。

ネジ山に汚れが付着しないようにし、十分にグリースを塗布してください(PTFEグリース等)。グリースは腐食によるねじ山のロックを防ぐのに役立ちます。

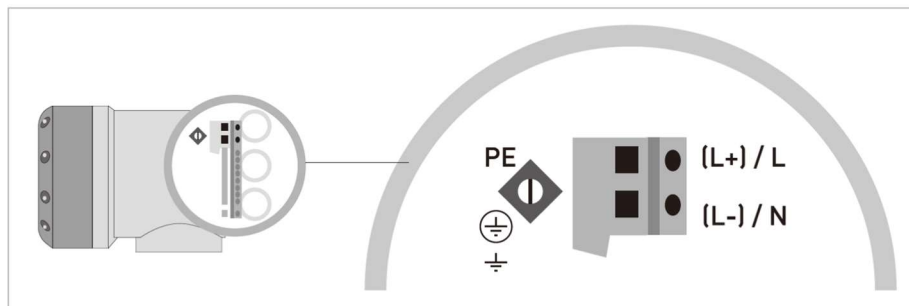
カバーのネジを外す時は、まずネジロック(各カバーに1つずつ)を解除します。M4内径六角穴付きヘッドねじをNo.3六角レンチを使用して、ネジロックが回転するまで緩めます。カバーをハウジングに締めこんだ後には、ネジロックが適切に取り付けられていることを確認してください。



警告

流量変換器ハウジング開ける前に、電源をOFFにしてください。電源をOFFにしてからハウジングを開けるまでに温度等級T6の場合は少なくとも35分間、T5の場合は少なくとも10分間の待機時間を設けてください。

● 電氣的接続



端子	機能、電気データ
L、N L+、L-	主電源の接続、常に非Ex i AC 100~230 V、+10%/-15%、22 VA、50/60 Hz DC 12~24 V、+30%/-10%、12W AC 24 V、+10%/-15%、22 VA、50/60 Hz DC 24 V、+30%/-25%、12 W $U_m = 253 \text{ V}$
A、A-、A+ B、B- C、C- D、D-	信号I/O (PELV回路)の接続、非「Ex ia」または「Ex ia」は、変換器の仕様によります。詳細は納入仕様書を参照してください。

結線端子A, B, C, Dへの出力項目の割り当ては仕様により異なります。詳細は納入仕様書を参照してください。

ガス危険場所での使用：

ケーブルグラウンドは安全増防爆(Ex eb)、耐圧防爆構造(Ex db)などハウジングの仕様に合致した保護等級を備えたものを選定し、使用方法に準拠して正しく設置してください。

変換器に防爆認証を受けたケーブルグラウンドが2個、閉止プラグが1個付属します。これらの付属品が使用方法に準拠して正しく取り付けられていることを確認してください。お客様側でケーブルグラウンド、閉止プラグ等を調達する場合は必ず防爆認証を受けたものを選定してください。

非本質安全防爆のI/O接続 次の非本質安全防爆I/O（入力/出力）が使用可能です。

I/O基板	入力/出力機能、 $U_n < DC 32 V$ 、 $I_n < 100 mA$ 、 $U_m = 253 V$
I/O	電流出力、アクティブまたはパッシブ、HART付き 状態出力/コントロール入力 状態出力 パルス/状態出力
モジュラーI/O	電流出力、アクティブまたはパッシブ、HART付き パルス/状態出力、アクティブまたはパッシブ、HighCまたはNamur
第1または第2 I/Oモジュールを含むモジュラーキャリア	各モジュール：次の3つの入出力機能のうち1つ： 電流出力、アクティブまたはパッシブ パルス/状態出力、アクティブまたはパッシブ、HighCまたはNamur コントロール入力、アクティブまたはパッシブ、HighCまたはNamur
<p>「/」で区切られたオプションは、ディスプレイ上のスイッチ操作で設定変更ができます。詳細な手順は、別紙取扱説明書を参照してください。</p> <p>「または」で区切られたオプションは、ハードウェアの仕様です。変更することはできません。特に記載のない限り、すべての出力はパッシブです。</p> <p>HighCは、高電流入力/出力を意味し、Namurは、入出力がNAMUR NE43規格に準拠していることを意味します。</p>	

4.2 本質安全防爆のI/O接続

次の本質安全防爆I/O接続が使用可能です。

I/O基板	入出力機能	
Ex ia -I0	電流出力+HART通信機能 パルス/状態出力 電流出力、アクティブ+HART通信機能	Ex ia IIC $U_i = 30 \text{ V}$ 、 $I_i = 100 \text{ mA}$ 、 $P_i = 1.0 \text{ W}$ $C_i = 10 \text{ nF}$ 、 $L_i =$ 無視できるほど低い Ex ia IIC $U_o = 21 \text{ V}$ 、 $I_o = 90 \text{ mA}$ 、 $P_o = 0.5 \text{ W}$ リニア特性 $C_o = 90 \text{ nF}$ 、 $L_o = 2.0 \text{ mH}$ $C_o = 110 \text{ nF}$ 、 $L_o = 0.5 \text{ mH}$
Ex ia -オプション	電流出力 パルス/状態出力/コントロール入力 電流出力、アクティブ	Ex ia IIC $U_i = 30 \text{ V}$ 、 $I_i = 100 \text{ mA}$ 、 $P_i = 1.0 \text{ W}$ $C_i = 10 \text{ nF}$ 、 $L_i =$ 無視できるほど低い Ex ia IIC $U_o = 21 \text{ V}$ 、 $I_o = 90 \text{ mA}$ 、 $P_o = 0.5 \text{ W}$ リニア特性 $C_o = 90 \text{ nF}$ 、 $L_o = 2.0 \text{ mH}$ $C_o = 110 \text{ nF}$ 、 $L_o = 0.5 \text{ mH}$

「Ex ia -I0」および「Ex ia -オプション」というタイトルのI/O回路には、常に保護タイプとして本質安全防爆 (Ex ia) が備わっています。

最大4つの本質安全防爆 (Ex ia) 入出力が可能です。すべての本質安全防爆回路は、アースおよび相互に対してガルバニック絶縁されています。電圧と電流の混触を避けるため、これらの「Ex ia」回路の配線は、EN/IEC 60079-14規格の要件に従って、十分に分離する必要があります。

「Ex ia」入出力は、他の「Ex ia」または「Ex ib」承認を受けた機器 (本質安全防爆絶縁アンプ等) にのみ接続することができ、それらの機器が非危険場所に設置されている場合も同様です。非「Ex ia」機器に接続すると、流量計の防爆は無効になります。

主電源接続用の端子LおよびN (またはL+およびL-) は、保護タイプ「本質安全防爆」では使用できません。非「Ex ia」回路と「Ex ia」回路間で、EN/IEC 60079-11に従って必要な分離距離を達成するために、主電源端子には「スナップイン」ロック付きの半円形の保護カバーが設けられています。変換器への電源供給を確立する前に、このカバーを閉じる必要があります。



インフォメーション

「Ex eb」端子箱を備えた変換器の場合は、短時間であれば通電したままハウジングカバーを外して、端子の結線状況を確認することができます。非本質安全防爆電源端子LおよびN (またはL+およびL-) を覆う半円形の絶縁カバーは、必ず閉じておいてください。

5. メンテナンス

5.1 メンテナンス

流量計を危険場所に設置している場合は定期的な検査の実施を製造者はおすすめしています。検査手順の一環として、耐圧防爆構造の変換器ハウジングおよびカバーに損傷や腐食の兆候がないか確認してください。

5.2 ハウジングカバーの開閉



警告

変換器のハウジングを開閉する必要がある場合は、常に次の指示に従ってください。

開ける前：

- ・ 爆発の危険がないことを必ず確認してください。
- ・ すべての接続ケーブルがすべての外部ソースから安全に分離されていることを確認してください。
- ・ ハウジングカバーを開ける前に、電源をOFFにしてください。電源をOFFにしてからハウジングを開けるまでに温度等級T6の場合は少なくとも35分間、T5の場合は少なくとも10分間の待機時間を設けてください。まず、ネジロックの内径六角穴付きヘッドねじ（サイズM4）をNo. 3六角レンチでハウジングカバーを回転できるように緩めます。

開けた後：

- ・ カバーをハウジングにねじ戻す前に、ねじ山の付着物を取り除き、酸や樹脂を含まないグリース、（PTFEグリース等）をネジ山にしっかりと塗り込んでください。
- ・ ハウジングカバーが回転しなくなるまでしっかりとねじ込みます。ハウジングカバーを締めこんだ後でネジロックのネジをNo. 3六角レンチでしっかりと固定してください。

5.3 電源ヒューズの交換



警告

作業を始める前に、12 ページの「ハウジングカバーの開閉」を参照し、次のように作業を続けてください。



- ・ 取り付けフレームのディスプレイユニットを引いて、ディスプレイユニットを慎重に取り外します。
- ・ 電子ユニットの付いた取り付けフレームを固定している2本のネジ（サイズM4）を緩めます。
- ・ MCXコネクタにアクセスできるようになり、センサドライバPC ボードから取り外せるようになるまで、電子ユニットの付いた取り付けフレームをハウジングから慎重に引き出します。次に、同軸ケーブルを下にしてハウジングの壁に近づけたまま、ユニットをハウジングから慎重に取り外します。
- ・ 主電源ヒューズは、上部プリント基板（電源PCB）上の電子ユニットの後端にあるヒューズホルダにあります。仕様は次のようにする必要があります。

ヒューズの種類：5 × 20 mm (H) / GDC 2 A、IEC 60127-2/Vに準拠		
電源	電気データ	部品番号
DC 12~24 V	250 V / 2 A T	5060200000
AC/DC 24 V	250 V / 2 A T	5060200000
AC 100~230 V	250 V / 0.8 A T	5080850000



警告

ユニットを再組み立てする前に、12 ページの「ハウジングカバーの開閉」を参照し、次の作業を行ってください。

5.4 アンプユニットの交換

変換器ハウジングを開ける前：



警告

作業を始める前に、12 ページの「ハウジングカバーの開閉」を参照し、次のように作業を続けてください。



危険

電気接続のすべての作業は、電源を OFF にしてから行ってください。銘板記載の電圧データに留意してください。



警告

必ず地域の労働安全衛生規則を順守してください。計測機器の電気部品に関わる作業は、適切に訓練された技術者によってのみ実施することができます。



インフォメーション

アンプを交換する前に、重要な内部設定データを控えてください。
設定データは回路基板（またはバックプレーン）に保存され、ハウジングに固定されています。アンプを交換して電源を投入すると、次の起動画面が表示されます。
Load all data? (すべてのデータを読み込みますか?)



・ 「yes」（はい）を選択してください

- - 画面に「load sensor data」（センサデータを読み込みます）と表示された場合、電子ユニットには完全な互換性はありません。「yes」（はい）を選択して続行できます。すべての設定を確認して変更する必要があることに注意してください。センサの校正データのみが読み込まれます。
- 画面に「load no data」（データがロードされていません）と表示された場合は、すべてのデータが失われています。製造者までお問い合わせください。

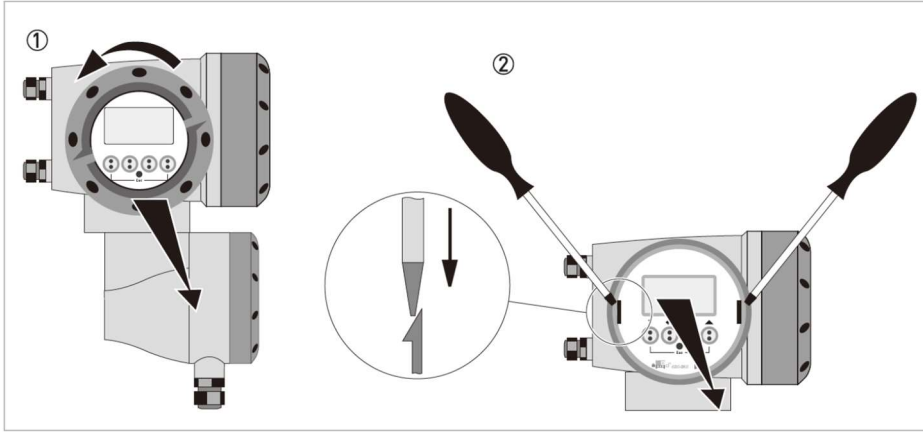
5.4.1 アンプ交換の作業手順



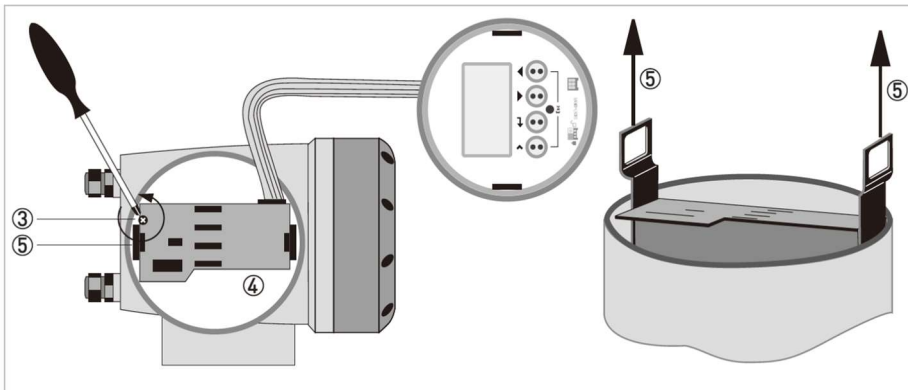
危険

電気接続のすべての作業は、電源の接続を切って行ってください。銘板記載の電圧データに留意してください。

- カバーを回して外し、ディスプレイを取り外します



- アンプユニット基板を引き抜きます



以下の手順を実行します。

- ・ 変換器のガラス蓋を、反時計回り（①の方向）に手で回して外します。
- ・ 2本のドライバー②を使用してディスプレイを取り外します。
- ・ アンプユニット④の2本のM4ネジ③を外します。
- ・ ドライバーなどの工具を使用して、ディスプレイの左右にある2つの金属製の引き手⑤を引き、アンプユニットを部分的に引き出します。



注意

両方の引き手に同じ力がかかるように注意してください。そうしないと裏面のコネクタが破損する恐れがあります。



危険

静電気放電 (ESD) は電子部品に損傷を与える可能性があります。必ずリストストラップを着用して放電を行ってください。リストストラップがない場合は、接地されている金属面に触れて接地してください。



- ・ 電子ユニット④からMCXコネクタ⑥を取り外します。
- ・ 電源電圧を確認して、取り外した電子ユニット④と新しい同ユニットの互換性を確認します。
- ・ 新しい電子ユニット④をスライドさせて、ハウジングに部分的に戻します。
- ・ MCXコネクタを、電子ユニット④に取り付け直します。
- ・ 金属製の引き手⑤を元の位置に押し戻します。
無理な力を加えないでください。裏面のコネクタが破損する恐れがあります。
- ・ 電子ユニットをネジでハウジングに戻します。
- ・ ディスプレイを再取り付けし、ディスプレイのフラットリボンケーブルがよじれないようにしてください。
- ・ カバーを元に戻し、手で締めます。
- ・ 電源を投入します。

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。
営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。