TIDALFLUX 2300 F

Technical Datasheet

Electromagnetic flow sensor for partially filled pipes

非満水配管用電磁流量計

- 最大口径DN1600 / 64 "までの非満水配管での測定
- 非接触式レベル測定 (Patented)
- 配管の10%充満レベルまで測定可能

このドキュメントは、Signal converter(信号変換器：コンバータ)の関連ドキュメントと組み合わせて使用してください。

© KROHNE 11/2018 - 4002489804 - TD TIDALFLUX 2300 F R04 en

KROHNE

TOKYO KEISO

1 製品の特長 3

1.1 概要 3
1.2 構成 5
1.3 測定原理 6

2 技術仕様 7

2.1 技術仕様 7
2.2 校正精度 11
2.3 外形寸法および質量 12

3 設置 14

3.1 意図する使用（Intended use） 14
3.2 設置に関する一般的な注意事項 14
3.2.1 振動 14
3.2.2 磁界 14
3.3 設置条件 15
3.3.1 上流側および下流側 15
3.3.2 コントロールバルブ 15
3.3.3 勾配 15
3.3.4 困難な条件下での取り付けに際して 16
3.3.5 開放配管 16
3.3.6 流量検出器の洗浄 17
3.3.7 フランジ偏差 17
3.3.8 取り付け位置 18
3.3.9 締め付けトルクおよび圧力 18

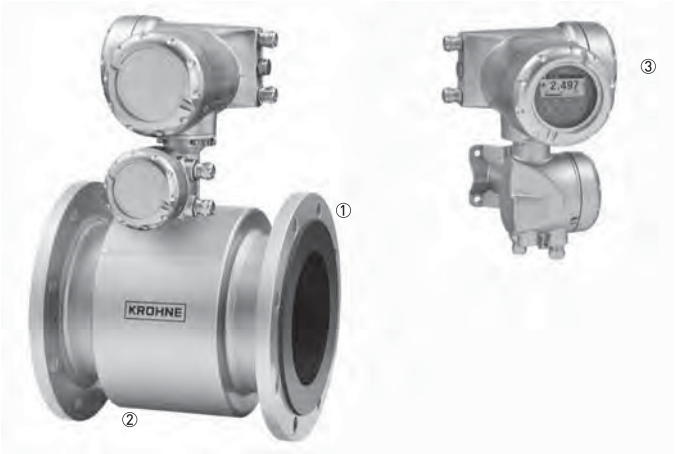
4 電気接続 20

4.1 安全に関する注意事項 20
4.2 電気接続に関する重要な注意事項 20
4.3 ケーブル長さ 21
4.4 接地 22
4.4.1 アースリングの取り付け 22

5 メモ 23

1.1 概要

非接触形静電容量式レベル測定システムを内蔵したTIDALFLUX 2000 流量検出器は、非満水配管内の流量を正確に測定することができます。TIDALFLUX は、配管内の10%から100%の範 囲で確実に測定できるよう設計されています。ライニングに内蔵されたレベルセンサは液体と接触していないため、表面に浮いた油などの影響を受けずにレベル測定できます。



① 各種フランジ規格に対応
② 静電容量式非接触液レベル測定システム(Patented)をライニングに内蔵
③ 分離形コンバータ IFC 300 (PF)

特長

- 上下水道分野での非満水配管用
- DN1600 / 64 "までの広い口径範囲
- 高い耐摩耗性、耐薬品性
- 配管充満レベル10%～100%の間で測定可能
- 流量測定用電極は10%充満レベル以下に配置されているため、水面に浮遊する油脂などによる付着の影響がない。
- 完全な工場校正を実施済、現場での校正が不要

適用分野

- 水道分野
- 廃水分野

アプリケーション

- 非満水配管に使用するアプリケーション
- 上下水道アプリケーション
- 地表水アプリケーション
- 生物および化学系廃水アプリケーション

1.2 構成

上下水道分野向けのソリューション

フランジ形流量検出器 TIDALFLUX 2000 F

- 完全溶接による堅牢な構造
- DIN、ANSI、JISなどの各種フランジ規格に対応
- 220/110 VACまたは24 VDC 電源
- ポリウレタンライニング
- 保護等級 IP68対応（オプション）
- ATEX / IECEx Zone 1 / Class1 Div 2

分離形コンバータ IFC 300 F (PF)

- アルミニウム合金またはステンレス製ハウジング
- クランプで壁や2"パイプに取り付け可能
- 4-20mA/HART、パルス、ステータス出力
- 保護等級 IP66/67
- ATEX / IECEx Zone 1 / Class1 Div 2

1.3 測定原理

TIDALFLUX 2000は静電容量式レベル測定システムを内蔵した電磁流量センサで、導電性のプロセス液体向けに設計されています。
測定管を流れる流量Q(t) : Q(t) = v(t) x A(t)

ここで
v(t) = 液体の流速
A(t) = 液体部分の断面積

流速は既知の電磁測定原理に基づいて決定されます。
2つの測定電極は配管の10%のレベルから確実に測定できるように、測定管の下部に配管内径の約10%のレベルに配置されています。

導電性流体は磁界を通って電気的に絶縁された測定管内を流れます。この磁界は一対の励磁コイルを流れる電流によって生成されます。
この時、流体内部で電圧 U が生成されます :

U = v * k * B * D

ここで
v = 平均流速
k = 補正係数
B = 磁束密度
D = 電極間距離

電圧 U は電極によって検出され、この値は平均流速 v、つまり流量 Q に比例します。
信号電圧は非常に小さい値です（通常はv = 3 m/s / 10 ft/sおよび1Wの励磁コイル電力の場合、約1 mV）。
コンバータは信号電圧の増幅やフィルタリングなどを行い、表示や出力用信号へ変換します。

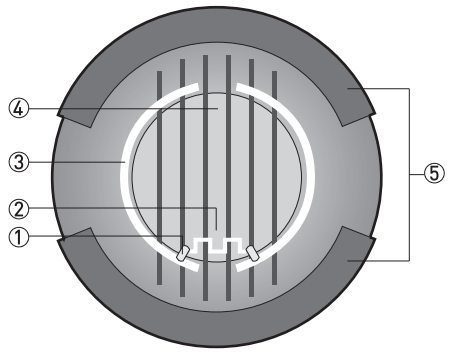


図1-1：TIDALFLUXの測定原理

① 電極
② 誘起電圧(流速に比例)
③ レベル測定用ライニング内蔵形静電容量プレート
④ 磁界
⑤ 励磁コイル

液体部分の面積Aは、測定管ライニングに組み込まれている特許取得済みの静電容量式レベル測定システムにより既知の配管内径から算出されます。これに必要なエレクトロニクスユニットは、流量検出器の上部に取り付けられたハウジングに収納されています。
また、このエレクトロニクスユニットはデジタル通信回線によって分離形 IFC 300 F コンバータと接続されます。

2.1 技術仕様

- 以下に表記されているのは標準的な仕様です。
  より詳細なデータが必要な場合は、弊社までお問い合わせください。
- 証明書、特殊ツール、ソフトウェアなどの追加情報および製品ドキュメント一式は KROHNE社ウェブサイト（Downloadcenter）から無料でダウンロードできます。

測定システム

測定原理	ファラデーの電磁誘導の法則
測定対象	導電性液体
測定値	
1次測定値	流速
	液レベル
2次測定値	体積流量

デザイン

特長	フルボアフローチューブ（測定管）を使用したフランジタイプ
	標準圧力および高圧力定格
	幅広い口径範囲
製品構成	測定システムは流量検出器と分離形コンバータから構成されています。コンバータの詳細については、コンバータのドキュメントを参照してください。
分離形（リモートバージョン）	IFC 300 F：フィールド(F)バージョン
	TIDALFLUX 2300 F 注:一体形はありません。
口径（メータサイズ）	DN200...1600 / 8...64"

測定精度

最大測定誤差	体積流量に関して規定（MV = 指示値、FS = フルスケール）
	測定精度の詳細については、11ページの「測定精度」を参照してください。
	これらの値はパルス/周波数出力に適用
	電流出力の標準測定偏差付加：±10 μA
	非満水の場合：
	v @ Full Scale ≥ 1 m/s / 3.3 ft/s: ≤ 1% of FS
	満水の場合：
	v ≥ 1 m/s / 3.3 ft/s: ≤ 1% of MV
	v < 1 m/s / 3.3 ft/s: ≤ 0.5% of MV + 5 mm/s (0.2 inch/s)
	最小液レベル: 内径の10%

運転条件

温度	
プロセス温度	0...+60°C / +32...+140°F
周囲温度	-40…+65°C / -40…+149°F
	ATEX zone 1: -20…+65°C / -4…+149°F
	QPS, Class 1 Div 2: -20…+60°C / -4…+140°F
	周囲温度が+55°C/131° Fを超える場合、エレクトロニクス部分の温度上昇防止保護が必要
保管温度	-50…+70°C / -58…+158°F
測定範囲	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s
負圧耐性 (DN200...DN1600 / 8...64")	500 mbar abs. at $T_{process}$ = 40°C / 600 mbar abs. at $T_{process}$ = 60°C
	7.3 psia at $T_{process}$ = 104 °F / 8.7 psia at $T_{process}$ = 140 °F
測定対象	
物理的状態	導電性液体
導電率	≥ 50 μS/cm
許容固形分量(体積)	≤ 20%
	プロセス液がスラリーの場合：密度 < 1.15 kg/dm^3.

設置条件

設置	詳細については、14ページの「設置」を参照してください。
流れ方向	正逆両方向測定
	流量検出器に表示された矢印は正方向を示します。
上流側直管長	5 DN 以上（シングルベント 90° の下流、流れの乱れない場合）
	10 DN 以上（ダブルベント 2x 90° の下流）
	10 DN 以上（コントロールバルブの下流）
下流側直管長	3 DN 以上
寸法および質量	詳細については、12ページの「外形寸法および質量」を参照。

材質

検出部ハウジング	標準: 炭素鋼
	その他の材質についてはお問い合わせください。
測定管	オーステナイト系ステンレス鋼
フランジ	標準: 炭素鋼
	その他の材質についてはお問い合わせください。
ライニング	ポリウレタン
端子ボックス	IP 66/67: アルミニウム合金
	IP 68: ステンレス鋼
塗装	標準: ポリシロキサン樹脂
	オプション: 保護コーティング (オフショア、埋没コーティング)
測定電極	Hastelloy® C
アースリング	ステンレス鋼
	接続配管の内径に合わせてオーダーメイドで供給
	接続配管の内面が導電性でない場合（樹脂製配管、ライニング管）に必要です。

プロセス接続

フランジ	
EN 1092-1	DN200～1600、PN6～40 (その他はお問い合わせください)
ASME	8～64 "、Class 150～300 (その他はお問い合わせください)
JIS	DN200～1600、JIS 10～20K(その他はお問い合わせください)
フランジガスケット面形状	RF (その他はお問い合わせください)

電気接続

一般事項	電気接続はVDE 0100 directive "Regulations for electrical power installations with linevoltages up to 1000 V"または同等の国内仕様に準拠して行われること。
電源電圧	標準：100～230V AC (-15%／+10%)、50／60Hz
	オプション: 12～24 VDC (-55% / +10%) * 12 VDC. -10% は公差範囲に含まれます。
消費電力	AC: 22 VA
励磁電流ケーブル	シールドケーブルの使用が必要（供給範囲外）
電極信号用ケーブル	**DS 300 (type A)** 最大長: 600 m / 1968 ft (導電率により異なる)
	BTS 300 (type B) 最大長: 600 m / 1968 ft
データインターフェースケーブル	測定したレベルをIFC 300 Fに伝送する:
	シールド付きLIYCYケーブル、3 x 0.75 mm^2
配線接続口	標準: 2x M20 x 1.5 + 2x M16 x 1.5 EMC type
	オプション: ½" NPT

認証（Approvals and certificates）

CE	
本製品はEU Directiveの法的要件を満たしています。 製造元はCE マーキングを適用し、製品試験に合格したことを証明します。	
	EU Directive、整合規格および認証に関する全ての情報については、EU Declaration of Conformityまたは製造元のウェブサイトを参照してください。
危険場所	
ATEX / IECEx	オプション: Ex zone 1, IECEx
	DEKRA 12ATEX0235 X
	IECEx DEKRA 12.0079X
QPS	Class 1, Division 2
	LR1338
その他の認証および規格	
保護等級 acc. to IEC/EN 60529	標準: IP 66/67 (NEMA 4/4X/6)
	オプション: IP 68 (NEMA 6P)
耐振性	IEC 60068-2-6
ランダム振動試験	IEC 60068-2-34
耐衝撃性	IEC 60068-2-27

2.2 校正精度

すべての電磁流量計は工場にて直接体積標準と比較することによって校正されています。
この実流校正によって基準条件下での流量計の性能は精度規格値に対して検証されています。

精度規格値は直線性・ゼロ点の安全性・校正不確かさの要素を考慮して設定されています。

基準条件

- 流体：水
- 流体温度：+5...35 °C / +41...95 ° F
- 流体圧力：0.1...5 barg / 1.5...72.5 psig
- 直管長（上流）：10 DN 以上
- 直管長（下流）： 5 DN 以上

非満水配管と満水配管では測定精度が異なります。これらのグラフでは、フルスケール値での流速が1m/s以上であることを前提としています（最も正確な測定結果が得られるため、校正の基準値にもなっています）。
追加の条件: パイプラインの勾配 0%、流体導電率 50...5000 μS/cm

非満水の場合:

- v @ Full Scale ≥ 1 m/s / 3.3 ft/s: ≤ フルスケールの1%

満水の場合:

- v ≥ 1 m/s / 3.3 ft/s: ≤ MV(指示値)の1%
- v < 1 m/s / 3.3 ft/s: ≤ 0.5% of MV + 5 mm/s / 0.2 inch/s （次のグラフを参照してください）

満水配管

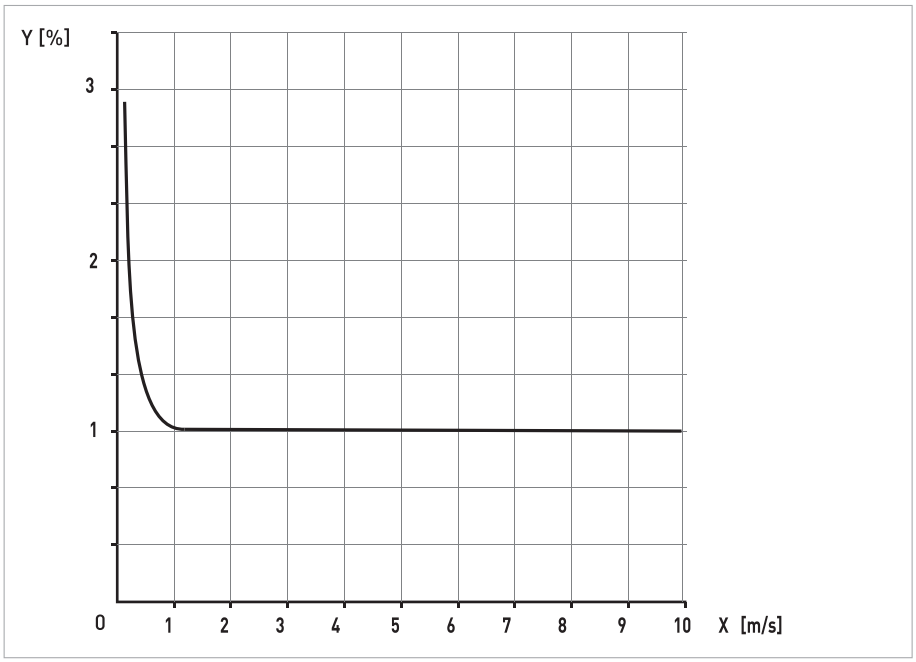
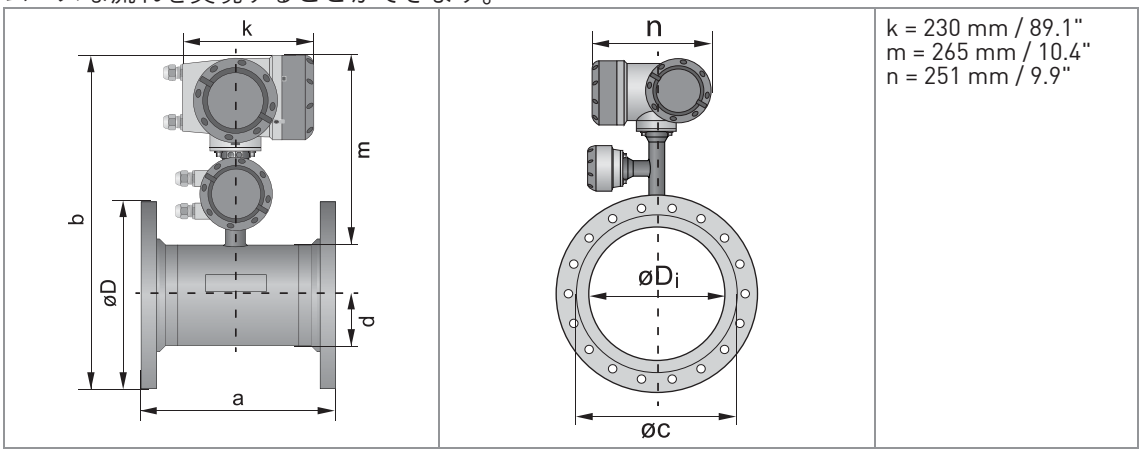


図2-1: 測定値(=Y)の最大測定誤差

2.3 外形寸法および質量

接続配管は流量計の呼び径DNと同じ呼び径DNの配管を選定してください。測定管内径は標準DNサイズより小さくなっています。接続配管は流量計の測定管内径よりわずかに大きい内管径を選択してください。
大量の沈殿物や油脂分が予想される場合、両側に内径補正リング(短管)を使用することでスムーズな流れを実現することができます。



詳細な2Dおよび3Dの図面は、KROHNEのホームページでご覧いただけます。

EN 1092-1 フランジ

呼び径		寸法 [mm]						概算質量 [kg]
DN	PN	a	b	Øc	d	ØD	$ØD_i$	
200	10	350	582	291	146	340	189	40
250	10	400	630	331	166	395	231	54
300	10	500	680	381	191	445	281	66
350	10	500	733	428	214	505	316	95
400	10	600	791	483	242	565	365	115
500	10	600	894	585	293	670	467	145
600	10	600	1003	694	347	780	567	180
700	10	700	1120	812	406	895	666	265
800	10	800	1235	922	461	1015	768	350
900	10	900	1356	1064	532	1115	863	425
1000	10	1000	1447	1132	566	1230	965	520
1200	6	1200	1639	1340	670	1405	1169	659
1400	6	1400	1842	1521	761	1630	1367	835
1600	6	1600	2042	1721	861	1830	1549	1659

ASME / AWWA Class 150 フランジ

呼び径		寸法 [inches]						概算質量 [lb]
ASME ①	PN [psi]	a	b	Øc	d	ØD	$ØD_i$	
8	284	13.78	22.93	11.46	5.75	13.5	7.44	90
10	284	15.75	24.80	13.03	6.54	16.0	9.09	120
12	284	19.69	26.76	15	7.52	19.0	11.06	145
14	284	27.56	30.22	16.85	9.8	21.0	12.44	210
16	284	31.5	31.13	19.02	9.53	23.5	14.37	255
20	284	31.5	35.21	23.03	11.54	27.5	18.39	320
24	284	31.5	39.50	27.32	13.66	32.0	22.32	400
28	Class D	35.43	44.71	31.97	15.98	36.5	26.22	692
32	Class D	39.37	49.51	36.3	18.15	41.8	30.24	1031
36	Class D	43.31	54.42	41.89	20.94	46.0	33.98	1267
40	Class D	47.24	58.14	44.57	22.28	50.8	37.99	1554
48	Class D	55.12	66.61	52.76	26.38	59.5	46.02	2242
① 呼び径 ≤ 24": ASME; > 24": AWWA								

3.1 意図する使用（Intended use）

TIDALFLUX 2300 は部分的に充填されたパイプ内の導電性流体の流れを測定するために特別に設計されています。 IFC 300 PF コンバータとのみ組み合わせることができます。

流量計の選定の妥当性、使用用途および測定流体に対する流量計の耐食性の確認については、お客様の責任において実施してください。

製造元は不適切な使用または用途とは異なる使用が原因のあらゆる損害に対し、責任を負わないものとします。

3.2 設置に関する一般的な注意事項

梱包に破損や雑な取り扱いの形跡がないかを入念に点検してください。万一破損等が認められる場合には、運送業者および販売元に損傷を報告してください。

注文した全てのものがあることを梱包明細書等で確認してください。

機器がお客様の注文に従って納入されたことを確認するため、機器の銘板を確認してください。銘板に記載されている正しい供給電圧を確認してください。

3.2.1 振動

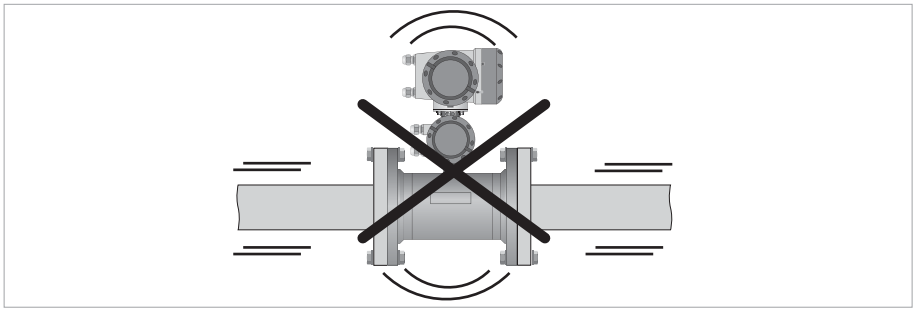


図3-1：振動を避けてください

3.2.2 磁界

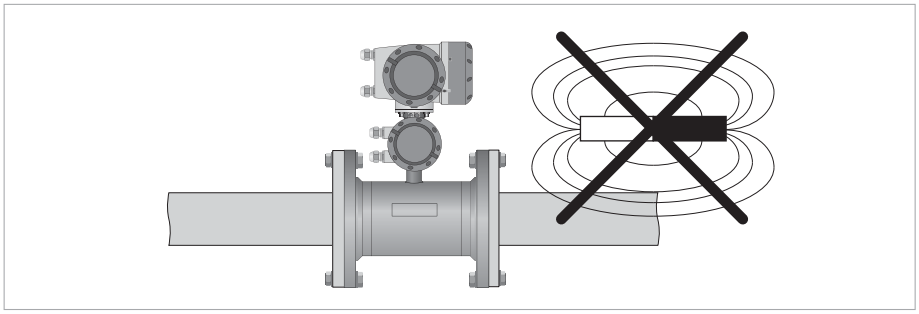


図3-2：磁界を避けてください

3.3 設置条件

3.3.1 上流側および下流側

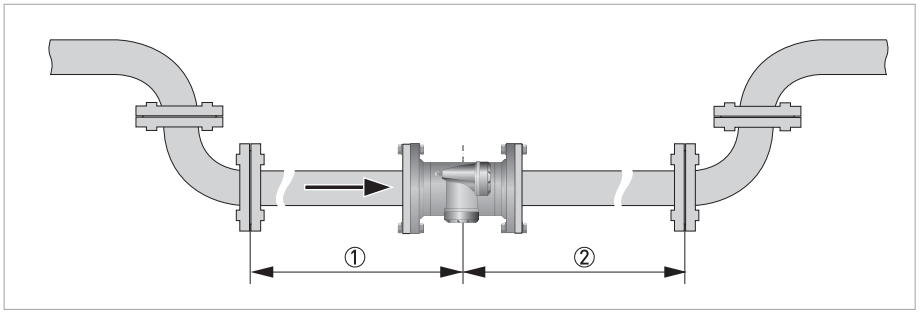


図 3-3: 推奨される上流側および下流側セクション （top view 上面図）

① ≥ 5 DN
② ≥ 3 DN

3.3.2 コントロールバルブ

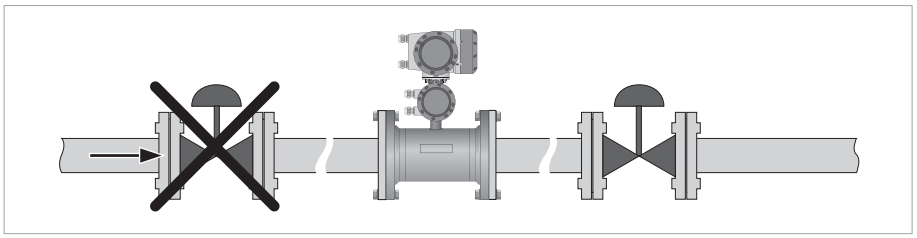


図 3-4: コントロールバルブは流量計の下流側に設置する

3.3.3 勾配

精度は配管の勾配に影響されます。
正確な測定を行うためには、±1%を以内を維持してく ださい。

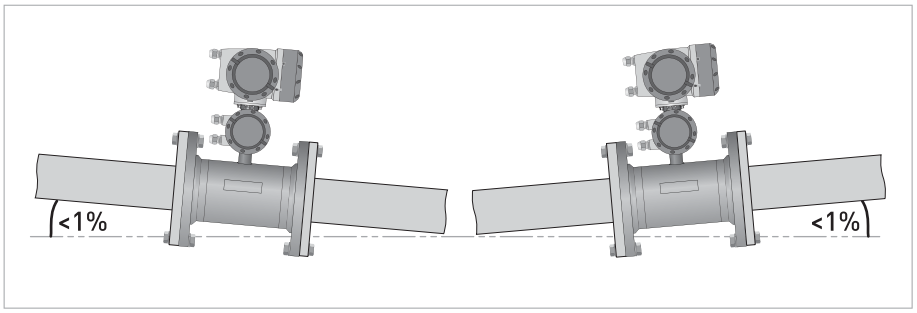


図3-5: 推奨配管勾配

3.3.4 困難な条件下での取り付けに際して

設置条件を満たせない場合は、2つの容器(槽)を設けて、この間に流量計を設置してください。流量計への入口は流体の出口より高くなければなりません。こうすることで、流量計への流入が緩やかになり、精度の高い計測が可能になります。また、容器の大きさは流量計の大きさに比例する必要があります。

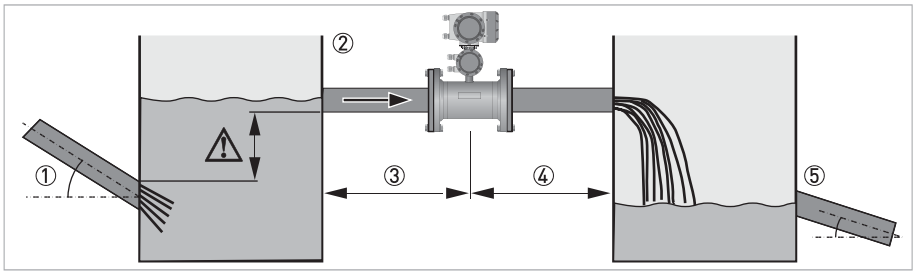


図3-6：困難な条件下での設置

1 上流側配管の勾配が1%を超える場合は、容器②を使用してください。
このパイプの出口のレベルが流量計の入口より下にあることを確認してください。
2 上流側容器
3 上流側直管部 10 DN
4 下流側直管部 5 DN
5 下流側配管の勾配が1%を超える場合は、下流側容器を使用することをお勧めします。

流量検出器での逆流を防止し、最大流量で少なくとも 1 m/s の速度を維持するために、常に"自由な"出口パイプを使用してください。

3.3.5 開放配管

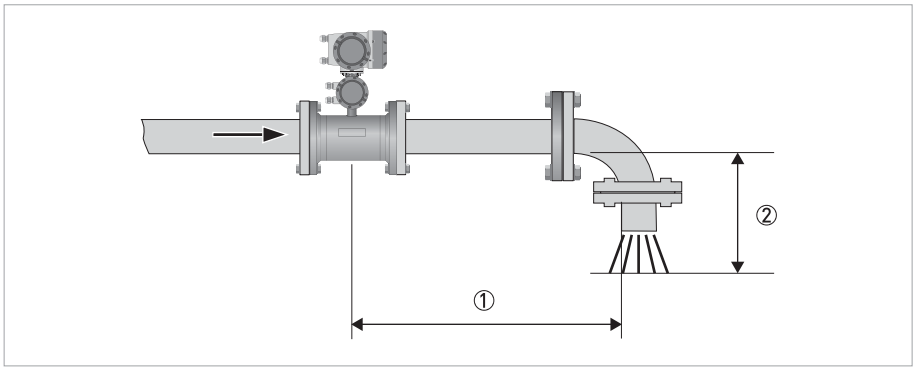


図3-7: 開放配管

① ≥ 5 DN
② 水位が配管の出口より下にあることを確認してください。

3.3.6 流量検出器の洗浄

流量検出器は汚れに対して非常に強く、測定に影響を与えることはほとんどありません。ただし、長期的に付着や沈殿物が生じる場合には、検出器内面およびその前後配管内を清掃できるように流量計の下流側に洗浄用開口部を設置してください。

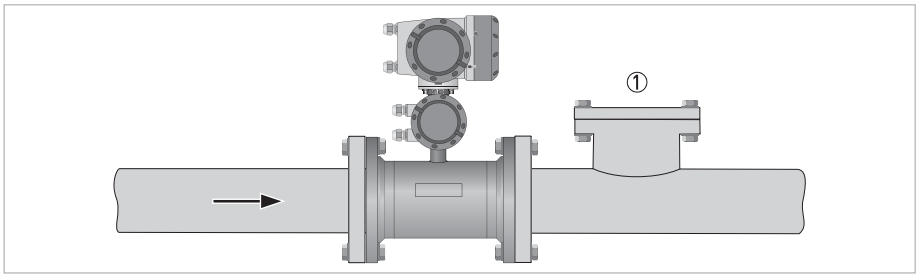


図3-8：流量検出器の洗浄

① 洗浄用開口部

3.3.7 フランジ偏差

配管フランジ面の最大許容偏差 ：
L_{max} - L_{min} ≤0.5 mm / 0.02"

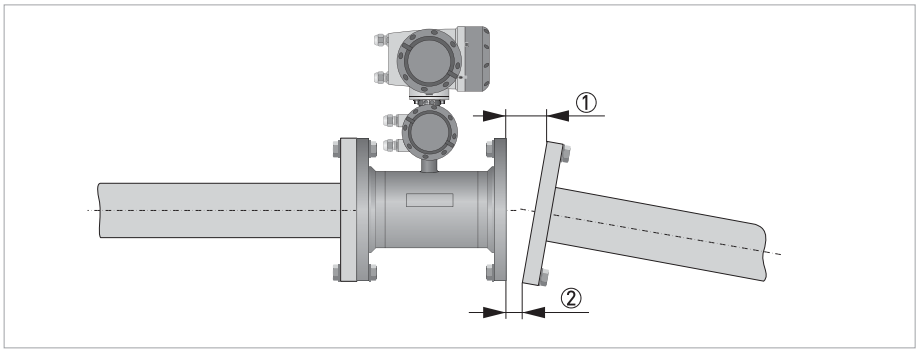


図3-9: フランジのずれ

① L_{max}
② L_{min}

3.3.8 取り付け位置

電極を水中に保つために、流量検出器は図に示す姿勢で設置してください。
精度を維持するために、傾きは±2° 以内になるようにしてください。

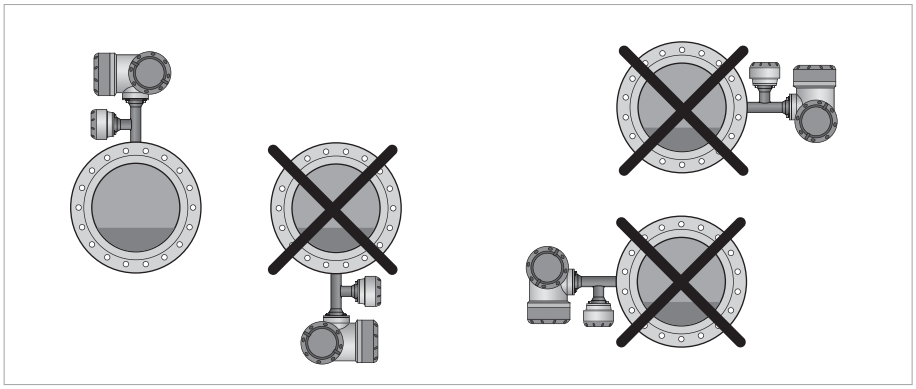


図3-10: 取り付け位置

3.3.9 締め付けトルクおよび圧力

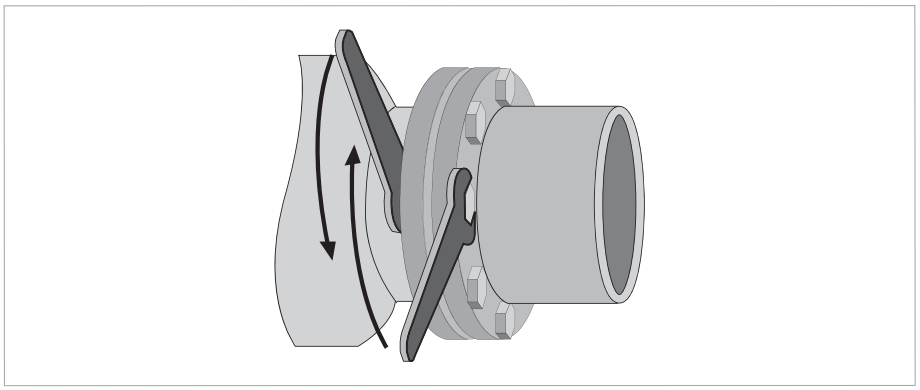


図 3-11:ボルトの締め付け

ボルトの締め付け

- ボルトは対角線上の順序で均一に閉めてください。
- 最大トルク値を超えないようにしてください。
- ステップ1：表中の最大トルクの約50%のトルクをかける
- ステップ2：表中の最大トルクの約80%のトルクをかける
- ステップ3：表中の最大トルクの100%のトルクをかける

ボルトは対角線上の順序で均一に締めてください。

EN 1092-1

呼び径 DN [mm]	圧力定格	ボルト	最大トルク [Nm]
200	PN 10	8 x M 20	68
250	PN 10	12 x M 20	65
300	PN 10	12 x M 20	76
350	PN 10	16 x M 20	75
400	PN 10	16 x M 24	104
500	PN 10	20 x M 24	107
600	PN 10	20 x M 27	138
700	PN 10	24 x M 27	163
800	PN 10	24 x M 30	219
900	PN 10	28 x M 30	205
1000	PN 10	28 x M 33	261
1200	PN 6	32 x M30	252

ASME / AWWA

呼び径 [inch]	フランジ Class [lb]	ボルト	最大トルク [Nm]
8	150	8 x 3/4"	69
10	150	12 x 7/8"	79
12	150	12 x 7/8"	104
14	150	12 x 1"	93
16	150	16 x 1"	91
18	150	16 x 1 1/8"	143
20	150	20 x 1 1/8"	127
24	150	20 x 1 1/4"	180
28	150	28 x 1 1/4"	161
32	150	28 x 1 1/2"	259
36	150	32 x 1 1/2"	269
40	150	36 x 1 1/2"	269

より大きい呼び径についてはお問い合わせください。

4.1 安全に関する注意事項

電気接続に関するすべての作業は、電源を切った状態で行ってください。
また、銘板に 記載されている電圧データに注意してください。

電気設備に関する国内規制を順守してください！

危険場所で使用されるデバイスについては、追加の安全注意事項が適用されますので、Exドキュメントを参照してください。（日本国内の防爆認証には非対応）

現地の労働安全衛生規則を必ず遵守してください。機器の電気部分に関するあらゆる作業は、適切な訓練を受けた作業者のみが実行することができます。

機器がお客様の注文に従って納入されたことを確認するため、機器の銘板を確認してください。また、銘板に記載されている正しい供給電圧を確認してください。

4.2 電気接続に関する重要な注意事項

電気接続は、VDE 0100 directive "Regulations for electrical power installations with line voltages up to 1000 V"または 同等の国内規則に準拠して行ってください。

- 各種電気ケーブルには適切な配線接続口を使用してください。
- 検出器とコンバータは組み合わせて工場で設定されているため、ペアで接続してください。また、センサ定数GK（銘板参照）が同一に設定されていることを確認してください。
- 検出器とコンバータにはそれぞれに別の電源供給が必要です。

流量計の接地の詳細については、P22の「接地」を参照してください。

4.3 ケーブル長さ

流量検出器とコンバータ間の最大許容距離は、使用するケーブルの最短のケーブル長で決定されます。

インターフェイスケーブル: 最大長 600 m / 1968 ft

Type B（BTS）電極信号ケーブル: 最大長 600 m / 1968 ft.

Type A（DS）電極信号ケーブル: 最大長は流体の導電率によって異なります:

流体導電率	最大長	
[µS/cm]	[m]	[ft]
50	120	394
100	200	656
200	400	1312
≥400	600	1968

励磁電流ケーブル: 最大長はケーブルの導体断面積によって異なります:

導体断面積		最大長	
[mm^2]	[AWG]	[m]	[ft]
2 x 0.75	2 x 18	150	492
2 x 1.5	2 x 16	300	984
2 x 2.5	2 x 14	600	1968

4.4 接地

感電から人員を保護するため、機器を規則に従って接地してください。

4.4.1 アースリングの取り付け

信頼性の高い測定を行うためには接続配管の内面が導電性であり、アースに接続されていることが絶対条件となります。
接続する配管が樹脂配管やライニング管など内面が絶縁性の場合は、円筒形部分を持つオーダ ーメイドのアースリングが必要になります。

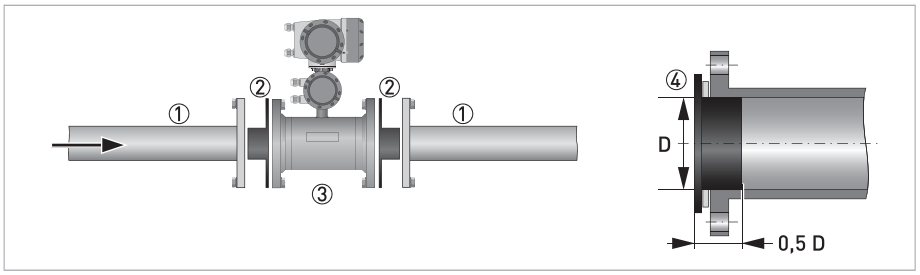
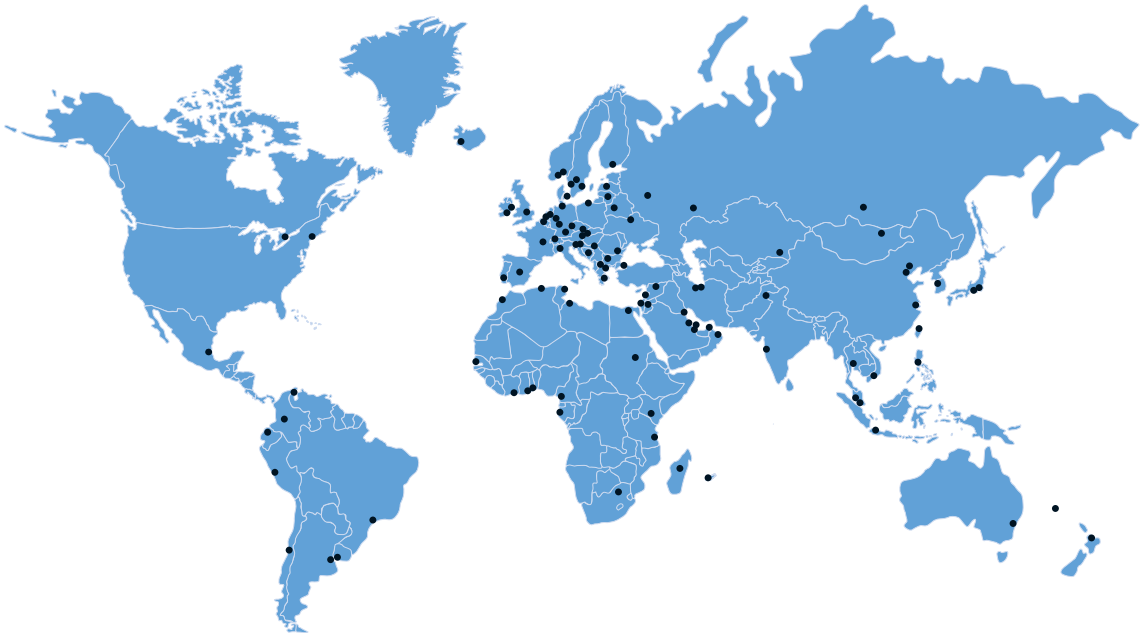


図4-1：アースリングの取り付け

① 接続配管
② 配管の内径に合わせてカスタムメイドされたアースリング
③ TIDALFLUX
④ アースリングの円筒部を接続配管側に挿入します。
アースリングと接続配管側フランジの間に適切なガスケットを使用してください。
流量検出器側はライニングによりアースリング面がシールされます。

アースリングが必要な配管の場合は、接続配管内径に合わせたオーダーメイドのアースリングをご提供します。

接続図や検出器接続に関する詳細については、TIDALFLUX 2300 および該当するコンバータのマニュアルを参照してください。



KROHNE – Process instrumentation and measurement solutions

- Flow
- Level
- Temperature
- Pressure
- Process Analysis
- Services

Head Office KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Germany)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
info@krohne.com

The current list of all KROHNE contacts and addresses can be found at:
www.krohne.com

KROHNE

※ 記載事項は製品改良のため予告なく変更することがあります。

東京計装株式会社
https://www.tokyokeiso.co.jp
〒105-8558 東京都港区芝公園1-7-24芝東宝ビル
TEL: 03-3434-0441（代） FAX: 03-3434-0455

TD-K7006-J01
Apr. 2025

© KROHNE 11/2018 - 4002489804 - TD TIDALFLUX 2300 F R04 en - Subject to change without notice.