

簡易取扱説明書 フロート式液面計 LT5

液面計測用 機械式 タンクゲージ

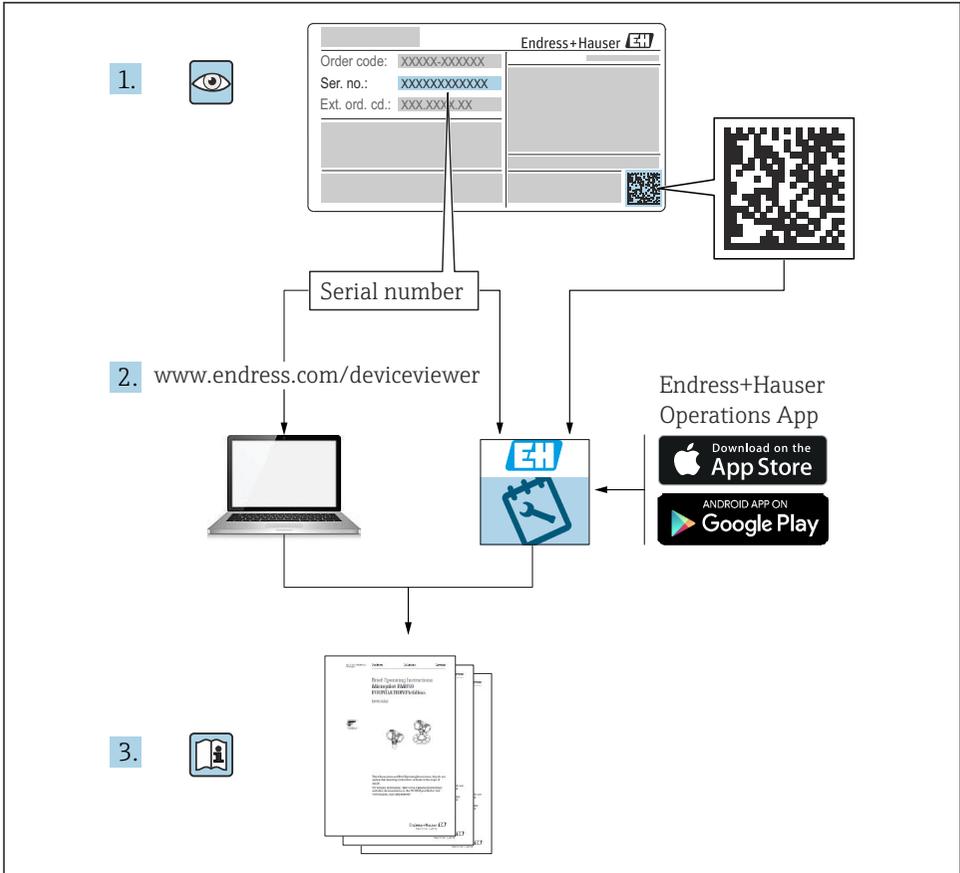


これらは簡易取扱説明書であり、正確な情報については必ず
取り扱い説明書を参照下さい。

機器に関する詳細情報は、取扱説明書とその他の関連資料に
記載されています。

すべての機器バージョンのこれらの資料は、以下から入手で
きます。

- インターネット：www.endress.com/deviceviewer
- スマートフォン/タブレット：Endress+Hauser Operations App



A0023555

目次

1	本説明書について	4
1.1	使用されるシンボル	4
1.2	関連資料	6
2	安全上の基本注意事項	7
2.1	要員の要件	7
2.2	用途	7
2.3	労働安全	7
2.4	操作上の安全性	8
2.5	製品の安全性	8
3	製品説明	8
3.1	使用目的	8
3.2	納入例	9
4	納品内容確認および製品識別表示	10
4.1	納品内容確認	10
4.2	製品識別表示	10
4.3	製造者データ	10
4.4	保管および輸送	10
5	設置	11
5.1	測定テープとワイヤの長さ	11
5.2	接液・接ガス部使用シール	14
5.3	材料証明書	15
5.4	ガイドワイヤの取付け	16
5.5	測定テープ・測定ワイヤの取付け	19
5.6	シールボットのシール液	34
6	設定	40
6.1	ダイヤル表示	40
6.2	カウンタ表示	42
6.3	指示合わせ	44
6.4	水張り・気密試験・計器始動時の計器取扱い	51

1 本説明書について

1.1 使用されるシンボル

1.1.1 安全シンボル



危険
危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。



警告
危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。



注意
危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。



注記
人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

1.1.2 電気シンボル



交流



直流および交流



直流



グラウンド接続

オペレータに関する限り、接地システムを用いて接地された接地端子

⊕ 保護接地 (PE)

その他の接続を行う前に接地端子の接地接続が必要です。

接地端子は機器の内側と外側にあります。

- 内側の接地端子：保護接地と電源を接続します。
- 外側の接地端子：機器とプラントの接地システムを接続します。

1.1.3 工具シンボル



プラスドライバ



マイナスドライバ



星型ドライバ



六角レンチ



スパナ

1.1.4 特定情報および図に関するシンボル

使用可

許可された手順、プロセス、動作

推奨

推奨の手順、プロセス、動作

使用不可

禁止された手順、プロセス、動作

ヒント

追加情報を示します。



資料参照



図参照



注意すべき注記または個々のステップ

1, 2, 3

一連のステップ



操作・設定の結果



外観検査



操作ツールによる操作



書き込み保護パラメータ

1, 2, 3, ...

項目番号

A, B, C, ...

図

安全上の注意事項

関連する取扱説明書に記載された安全上の注意事項に注意してください。

接続ケーブルの温度耐性

接続ケーブルの温度耐性の最小値を指定します。

1.2 関連資料

以下の資料は、弊社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます (www.endress.com/downloads)。

 同梱される関連の技術資料の概要については、次を参照してください。

W@M デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) : 銘板のシリアル番号を入力してください。

1.2.1 技術仕様書 (TI)

計画支援

本資料には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。

1.2.2 簡易取扱説明書 (KA)

簡単に初めての測定を行うためのガイド

簡易取扱説明書には、納品内容確認から初回の設定までに必要なすべての情報が記載されています。

1.2.3 取扱説明書 (BA)

取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

2 安全上の基本注意事項

2.1 要員の要件

設置、設定、診断、およびメンテナンスを実施する要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 訓練を受けて、当該任務および作業に関する資格を取得した専門作業員であること。
- ▶ 施設責任者の許可を得ていること。
- ▶ 各地域/各国の法規を熟知していること。
- ▶ 作業を開始する前に、取扱説明書、補足資料、ならびに証明書（用途に応じて異なります）の説明を読み、内容を理解しておくこと。
- ▶ 指示に従い、基本条件を遵守すること。

オペレータ要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 施設責任者からその作業に必要な訓練および許可を得ていること。
- ▶ 本資料の説明に従うこと。

2.2 用途

アプリケーションと測定対象物

注文したバージョンに応じて、本機器は爆発性、可燃性、毒性、酸化性のアプリケーションで使用できます。

危険場所で使用する機器は、それに応じたラベルが銘板に貼付されています。

運転時間中、機器が適切な条件下にあるよう、次の点に注意してください。

- ▶ 本機器を使用する場合は必ず、銘板に明記されたデータ、ならびに取扱説明書や補足資料に記載された一般条件に従ってください。
- ▶ 注文した機器が危険場所の仕様になっているか、銘板を確認してください。
- ▶ 本機器を大気温度で使用しない場合は、関連する機器資料に記載されている基本条件を順守することが重要です。
- ▶ 機器を環境による腐食から恒久的に保護してください。
- ▶ 「技術仕様書」の制限値に従ってください。

不適切な、あるいは指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。

2.3 労働安全

機器で作業する場合：

- ▶ 各地域/各国の規定に従って必要な個人用保護具を着用してください。

2.4 操作上の安全性

けがに注意！

- ▶ 本機は、適切な技術条件およびフェールセーフ条件下でのみ操作してください。
- ▶ 施設責任者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

機器の改造

機器を無断で変更することは、予測不可能な危険を招くおそれがあり、認められません。

- ▶ 変更が必要な場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

修理

操作上の安全性と信頼性を保証するために、以下の点にご注意ください。

- ▶ 機器の修理は、そのことが明確に許可されている場合にのみ実施してください。
- ▶ 電気機器の修理に関する各地域/各国の規定を遵守してください。
- ▶ 弊社純正スペアパーツおよびアクセサリのみを使用してください。

防爆区域

防爆区域で機器を使用する場合に、要員やプラントが危険にさらされないよう、以下の点にご注意ください（例：爆発防止、圧力容器安全）。

- ▶ 注文した機器が防爆仕様になっているか型式銘板を確認してください。
- ▶ 本書に付随する別冊の補足資料の記載事項にご注意ください。

2.5 製品の安全性

本機器は、最新の安全要件に適合するように GEP (Good Engineering Practice) に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。本機は一般的な安全基準および法的要件を満たしています。

3 製品説明

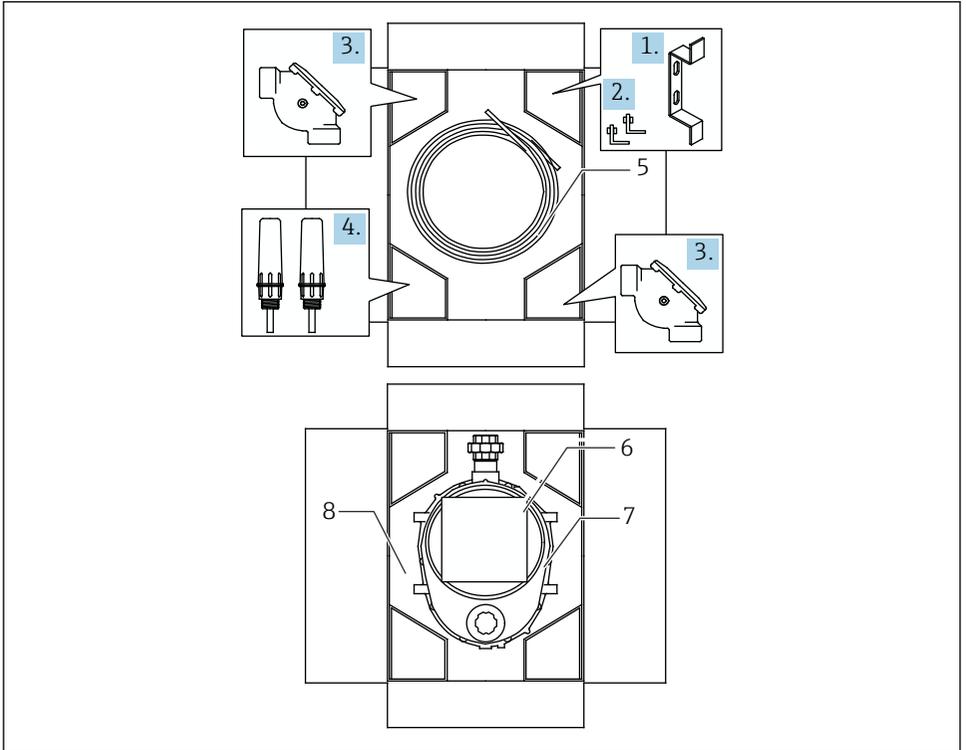
3.1 使用目的

フロート式液面計 LT5 は、プロセス工業において重要な測定器の一つです。電源が不要な構造でシンプルな取付けが可能です。高精度液位測定と遠隔指示の検出器として使用可能なため、以下の操作に適しています。

- 在庫管理
- バッチプロセス
- プロセスタンクのコントロール
- 安全なタンク操業

3.2 納入例

オーダーコード等により梱包方法は異なります。フランジタイプの場合、ガイドエルボは別梱包箱になります。



A0039945

1 梱包

- 1 計器サポータ
- 2 アンカーフック
- 3 ガイドエルボ
- 4 ガイドノブ
- 5 ガイドワイヤ
- 6 測定テープ
- 7 計器本体
- 8 フロート (計器本体の下)

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

納品時に以下の点を確認してください。

- 発送書類のオーダーコードと製品ラベルに記載されたオーダーコードが一致するか？
- 納入品に損傷がないか？
- 銘板のデータと発送書類に記載された注文情報が一致するか？
- 必要に応じて（銘板を参照）：安全上の注意事項（XA）が同梱されているか？



1 つでも条件が満たされていない場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

4.2 製品識別表示

機器を識別するには以下の方法があります。

- 銘板
- 納品書に記載された拡張オーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- 銘板のシリアル番号を W@M デバイスビューワー（www.endress.com/deviceviewer）に入力すると、機器に関するすべての情報が表示されます。

4.3 製造者データ

エンドレスハウザー山梨株式会社
〒406-0846
山梨県笛吹市境川町三柵 862-1

4.4 保管および輸送

4.4.1 保管条件

- 保管温度：-20～+70 °C (-4～158 °F)
- 出荷時の梱包材を使用して機器を保管してください。

4.4.2 運搬

注記

ハウジングが損傷したり、外れたりする恐れがあります。

けがに注意

- ▶ 機器を測定点に搬送する場合は、出荷時の梱包材を使用するか、プロセス接続部を持ってください。
- ▶ 吊り上げ装置（ホイストスリング、吊り上げ用アイボルトなど）はハウジングではなくプロセス接続部に固定してください。意図せずに傾くことがないように、機器の重心を考慮してください。
- ▶ 18 kg (39.6 lbs) 以上の機器に関する安全上の注意事項、輸送条件を順守してください（IEC61010）。

5 設置

5.1 測定テープとワイヤの長さ

測定テープとワイヤは実測できる長さより配管用のゆとりを持たせています。各オプションによって測定テープとワイヤの長さは異なります。下表は、仕様 070 のオプションごとに、060 のオプションに応じた実際の長さを示しています。なお、計器本体のディスプレイの最大表示はあくまで測定範囲の通りですのでご注意ください。表を参照して適切な長さを選択してください。

1. 測定テープ SUS316・CRT

060 測定範囲		長さ（総長）	穴あきテープ （測定長）	穴なしテープ	スベアパーツ
1	2.5 m	13 m	7 m	6 m	56004412
2	5 m	13 m	7 m	6 m	56004412
3	10 m	24 m	12 m	12 m	017860-5302
4	16 m	45 m	22 m	23 m	017860-5304
5	20 m	45 m	22 m	23 m	017860-5304
6	30 m	65 m	32 m	33 m	017860-5305
F	60 ft	134.50 ft	69.89 ft	65.61 ft	弊社へ問い合わせ
H	100 ft	216.52 ft	108.26 ft	108.26 ft	弊社へ問い合わせ

2. 測定テープ SUS316・タンクトップ取付け

060 測定範囲		長さ（総長）	穴あきテープ （測定長）	穴なしテープ	スベアパーツ
1	2.5 m	7.15 m	7 m	0.15 m	017860-5306
2	5 m	7.15 m	7 m	0.15 m	017860-5306
3	10 m	12.15 m	12 m	0.15 m	017860-5307
4	16 m	22.15 m	22 m	0.15 m	017860-5309
5	20 m	22.15 m	22 m	0.15 m	017860-5309
6	30 m	32.15 m	32 m	0.15 m	017860-5310
F	60 ft	72.17 ft	69.89 ft	3.28 ft	弊社へ問い合わせ
H	100 ft	111.54 ft	108.26 ft	3.28 ft	弊社へ問い合わせ

3. 測定テープ SUS316・シールポット/BT

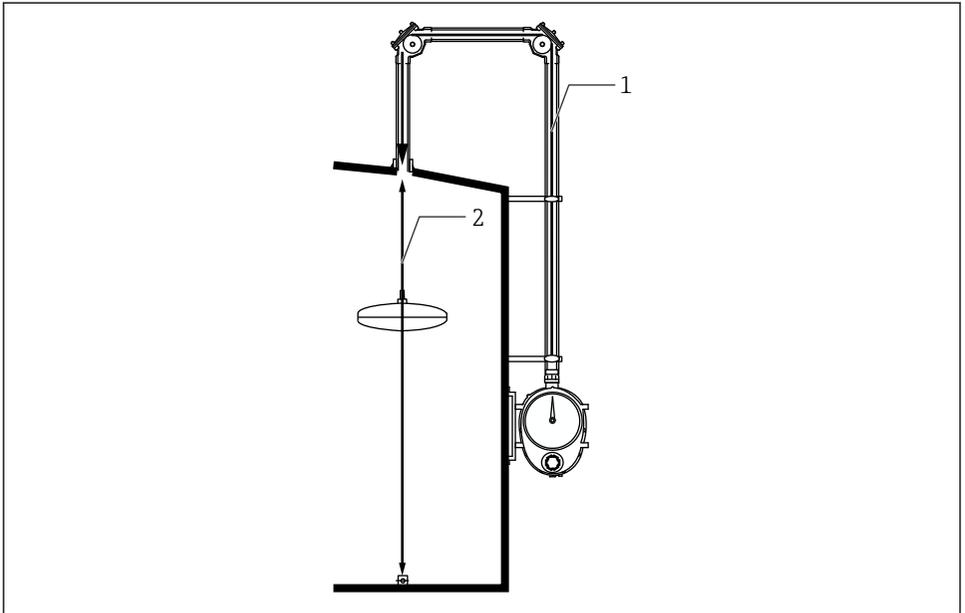
060 測定範囲		長さ (総長)	穴あきテープ (測定長)	穴なしテープ	スペアパーツ
1	2.5 m	24 m	7 m	17 m	弊社へ問い合わせ
2	5 m	24 m	7 m	17 m	弊社へ問い合わせ
3	10 m	35 m	12 m	23 m	弊社へ問い合わせ
4	16 m	55 m	22 m	33 m	弊社へ問い合わせ
5	20 m	55 m	22 m	33 m	弊社へ問い合わせ
6	30 m	75 m	32 m	43 m	017860-5210
F	60 ft	167.31 ft	69.89 ft	98.42 ft	弊社へ問い合わせ
H	100 ft	249.33 ft	108.26 ft	141.07 ft	弊社へ問い合わせ

4. 測定テープ SUS316 + ワイヤ SUS316・FRT

060 測定範囲		長さ (総長)	穴あきテープ (測定長)	穴なしテープ	ワイヤ	スペアパーツ
1	2.5 m	16 m	6.7 m	0.3 m	9 m	017860-0005
2	5 m	16 m	6.7 m	0.3 m	9 m	017860-0005
3	10 m	26 m	11.7 m	0.3 m	14 m	017860-0007
4	16 m	46 m	21.7 m	0.3 m	24 m	017860-0011
5	20 m	46 m	21.7 m	0.3 m	24 m	017860-0011
6	30 m	66 m	31.7 m	0.3 m	34 m	017860-0013
F	60 ft	147.63 ft	67.91 ft	67.91 ft	78.74 ft	弊社へ問い合わせ
H	100 ft	219.80 ft	107.28 ft	67.91 ft	111.54 ft	弊社へ問い合わせ

5. 測定テープ SUS316 + PFA コーティング SUS316 ワイヤ、シールポット/CRT

060 測定範囲		長さ (総長)	穴あきテープ (測定長)	穴なしテープ	ワイヤ	スペアパーツ
1	2.5 m	18 m	6.7 m	0.3 m	11 m	017860-0006
2	5 m	18 m	6.7 m	0.3 m	11 m	017860-0006
3	10 m	28 m	11.7 m	0.3 m	16 m	017860-0008
4	16 m	48 m	21.7 m	0.3 m	26 m	017860-0012
5	20 m	48 m	21.7 m	0.3 m	26 m	017860-0012
6	30 m	68 m	31.7 m	0.3 m	36 m	017860-0014
F	60 ft	154.19 ft	67.91 ft	67.91 ft	86.30 ft	弊社へ問い合わせ
H	100 ft	226.37 ft	107.28 ft	67.91 ft	118.11 ft	弊社へ問い合わせ



A0041195

図 2 測定テープとワイヤ（例：仕様 070 がオプション 1・仕様 060 がオプション 5 の場合）

- 1 穴あきテープ
- 2 穴なしテープ/ワイヤ



上図の場合、測定距離は最長 22 mm で、ゆとりが最大 23 m あります。そのため、測定テープの合計の長さは 45 m になります。

5.2 接液・接ガス部使用シール

5.2.1 材質一覧表

製品名	部材名	シール材使用名	シール材種類	パッキン・Oリング材質	
LT5-1	計器本体	裏蓋	蓋パッキン	V#6502	
		チェック軸	Oリング	FKM	
		スプロケット軸部	オイルシール	FKM	
		ブラインド板部	パッキン	NBR	
	90°ガイドエルボ	アルミガイドエルボ	蓋パッキン	V#6502	
		ステンレスガイドエルボ			
		軸受け部	Oリング	シリコンゴム	
	Uシールポット	アルミガイドエルボ	蓋パッキン	V#6502	
			軸受け部 Oリング	シリコンゴム	
		ステンレスガイドエルボ	蓋パッキン	V#6502	
			軸受け部 Oリング	シリコンゴム	
		PVC ガイドエルボ	蓋パッキン	V#6502	
			軸受け部 Oリング	PTFE	
	ガイドノブ	アルミ・ネジ込み式	蓋パッキン	V#6502	
					ステンレス・タンク溶接型
		ガイドノブ	アルミ・フランジ・ネジ込み式	スプリング押え部パッキン	V#6502
ステンレス・フランジ溶接型					
LT5-4/ LT5-6	計器本体	裏蓋	蓋パッキン	PTFE	
		チェックハンドル部	グラウンドパッキン	PTFE/CR	
		内部マグネットカバー部	Oリング	PTFE	
		外部マグネットカバー部	Oリング	NBR *アンモニア仕様 CR	
		カップリング部	Oリング	PTFE	
	特殊弁	軸部	軸パッキン	PTFE	
		袋ナット部	パッキン	PTFE	
	LT5-4	90°ガイドエルボ	蓋部	蓋パッキン	PTFE
			軸受け部	Oリング	PTFE
		135°ガイドエルボ	蓋部	蓋パッキン	PTFE
軸受け部			Oリング	PTFE	

製品名	部材名	シール材使用名	シール材種類	パッキン・Oリング材質
	ガイドノブ	アルミ・フランジ一体型	スプリング押え部パッキン	PTFE
		ステンレス・フランジ溶接型		
LT5-6	90°ガイドエルボ	蓋部	蓋パッキン	PTFE
		軸受け部	Oリング	PTFE
	135°ガイドエルボ	蓋部	蓋パッキン	PTFE
		軸受け部	Oリング	PTFE
	ガイドノブ	鉄・フランジ溶接型	スプリング押え部パッキン	PTFE
		ステンレス・フランジ溶接型		

5.3 材料証明書

材料証明書が必要な場合は、製品の注文時に一緒に注文してください。材料証明が対象になる部品は以下になります。

- 鉄製の高圧仕様計器本体（フランジは本体と一体型鋳物のため同じ）、蓋、マグネカバ一、チェック軸（巻上げなしのみ）、プラグ
- ステンレススチール測定テープおよびワイヤ（PFA 被覆ワイヤは対象外）
- ステンレススチールフロート
- ステンレススチールまたは鉄製の高圧仕様ガイドノブ本体、蓋、フランジ
- ステンレススチールガイドワイヤ（PFA 被覆ワイヤは対象外）
- ステンレススチールアンカーフック
- 鉄製の高圧仕様ガイドエルボ本体（フランジはガイドエルボ本体と一体型鋳物のため同じ）、蓋
- ステンレススチール特殊弁

5.4 ガイドワイヤの取付け

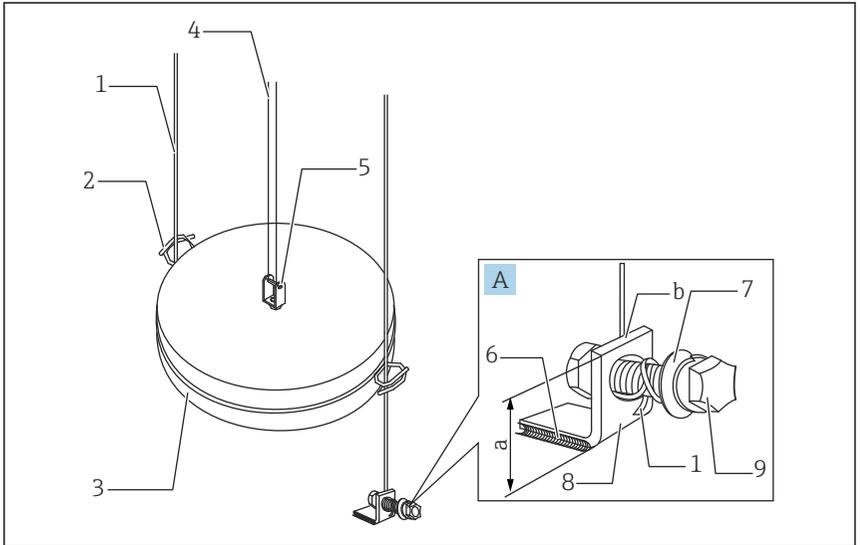
取付け手順



- ガイドワイヤは、折り曲げないように注意してください。
- 2本のガイドワイヤは、それぞれ垂直平行に張ってください。
- ガイドノブとタンク側の取付けフランジ間のパッキンは、中にワッシャーを挟んで2枚使います。ガイドワイヤを張る前に確認してください。
- タンクボトムのガイドワイヤとアンカーフックは、実液注入後の改修が困難なため、強度を十分に確認してください。

1. タンクトップにあるガイドノブの蓋を開けます。
2. タンクボトムでガイドワイヤをフロートのガイドリングへ通して、アンカーフックにボルトとナットでしっかり固定します。

3. ガイドワイヤの終端がフロートに引っかからないように切除し、折り曲げます。
- ↳ アンカーフックの a 寸法以内になるように、ガイドワイヤの終端を b に接続させて処理します。
- ガイドワイヤは、アンカーフックの内側から 1~2 巻き、穴を通して外側で 1~2 巻きします。ただし、必要に応じて巻数は変更してください。



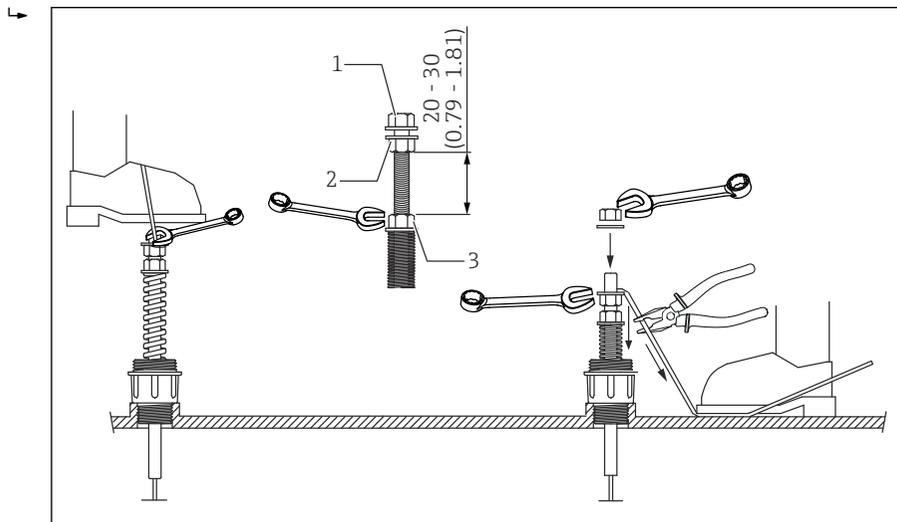
A0041206

図 3 ガイドワイヤの取付け 1

- A アンカーフック
- 1 ガイドワイヤ
- 2 ガイドリング
- 3 フロート
- 4 測定テープ
- 5 ユニバーサルジョイント
- 6 溶接部
- 7 ワッシャ
- 8 アンカーフック
- 9 ボルト

4. 再び、タンクトップでガイドワイヤを伸ばしながら、ガイドワイヤを固定します。
5. この時、ガイドワイヤの終端は軸に沿って折り曲げ、100 mm ほど残して切り落とします。
6. 終端ナット[1]、[2]を締め付けます。

7. ナット[3]を締めてスプリングを十分に働かせます。



A0041207

☑ 4 ガイドワイヤの取付け 2。測定単位 mm (in)

- 1 ナット 1
- 2 ナット 2
- 3 ナット 3

以上でガイドワイヤの取付けは終了です

5.5 測定テープ・測定ワイヤの取付け

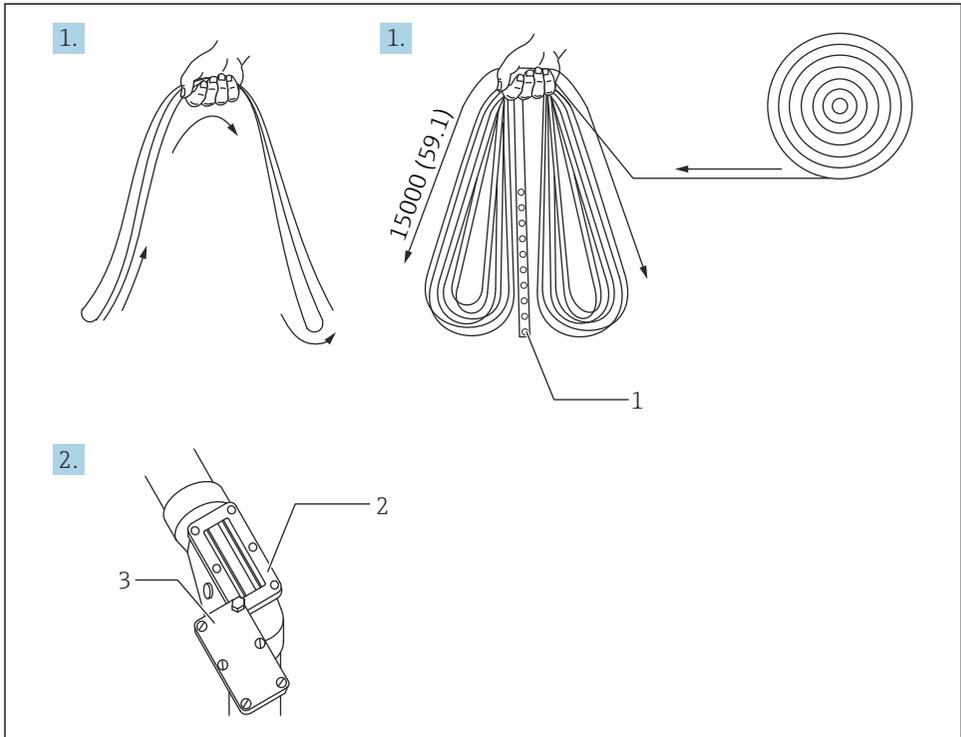


- 測定テープは絶対に折り曲げたり、傷つかないようにしてください。
- タンク内や配管中に測定テープがねじれないようにしてください。
- 測定テープ全長の約半分に 20mm（フィート使用の場合：1 インチ）間隔で小穴があけられています。小穴があいている方が計器に巻き取られるように取り付けてください。
- 施工中、測定テープおよび測定ワイヤがガイドエルボのローラから外れないように注意し、施工後必ず点検してください。
- 135°ガイドエルボに測定テープを通す必要がある場合は、足場が悪く非常に危険なため、安全を確保して取り付けてください。
- フロートと測定テープの接続部は実液注入後の改修が不可能なため、接続終了後十分に点検してください。

取付け手順

1. 測定テープがねじれないように手の上で約 1.5 m の長さで折り返しながら往復させて伸展します。
2. ガイドエルボの蓋、計器本体の蓋を開けます。
3. 測定テープがガイドパイプ内でねじれないように取り付けます。

以上で取付け準備は終了です。



A0041208

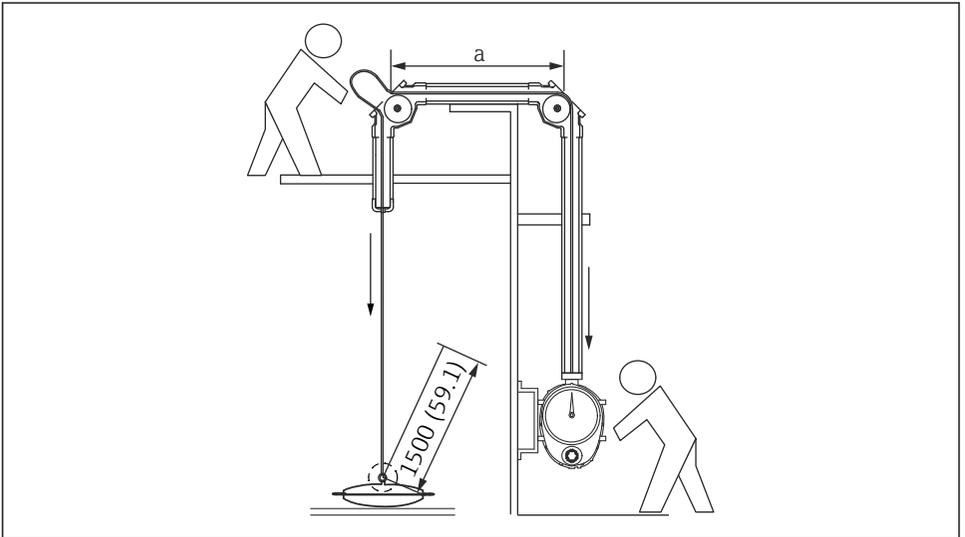
図 5 測定テープの準備。測定単位 mm (in)

- 1 小穴
- 2 ガイドエルボ
- 3 蓋

5.5.1 コーンルーフトankの場合

取付け手順

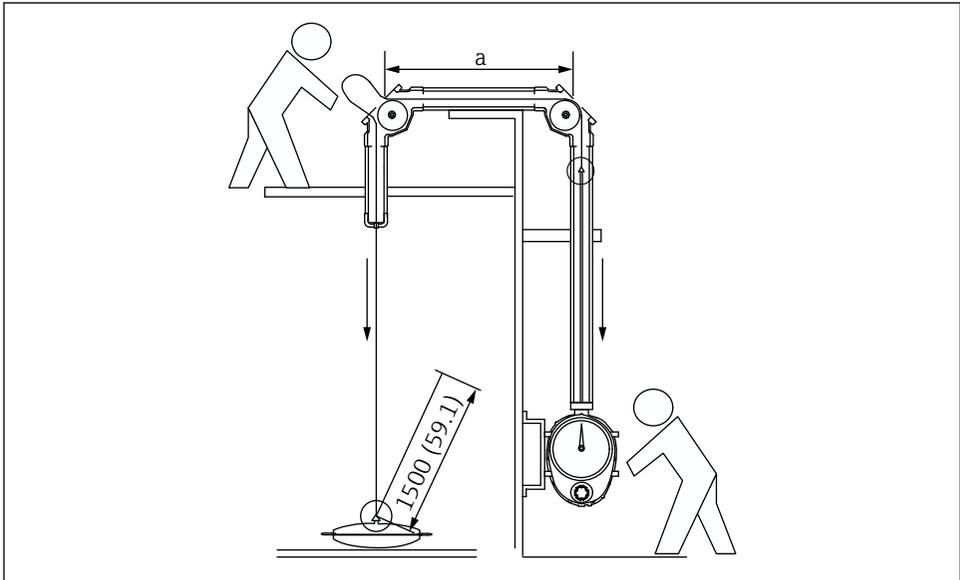
1. タンクルーフ上のガイドエルボから測定テープの一端を(小穴があいていない側)をタンク内に送り込みます。
2. もう一方のテープの端(小穴があり、端が輪になっている側)を、計器本体上のガイドエルボに通し、計器本体内へ送り込みます。
3. テープドラムに測定テープ末端を固定し、2回転テープドラムに巻いた後、タンク内で測定テープを引っ張ります。
4. フロートまでの長さは、およそ 1.5m の余裕を持たせて測定テープを切り取ります。
5. 測定テープをフロートへ接続します
 - ↳ 接続手順の詳細については→ 図 23



A0041209

図 6 測定テープの取付け：測定テープの場合。測定単位 mm (in)

a ガイドパイプ



A0041210

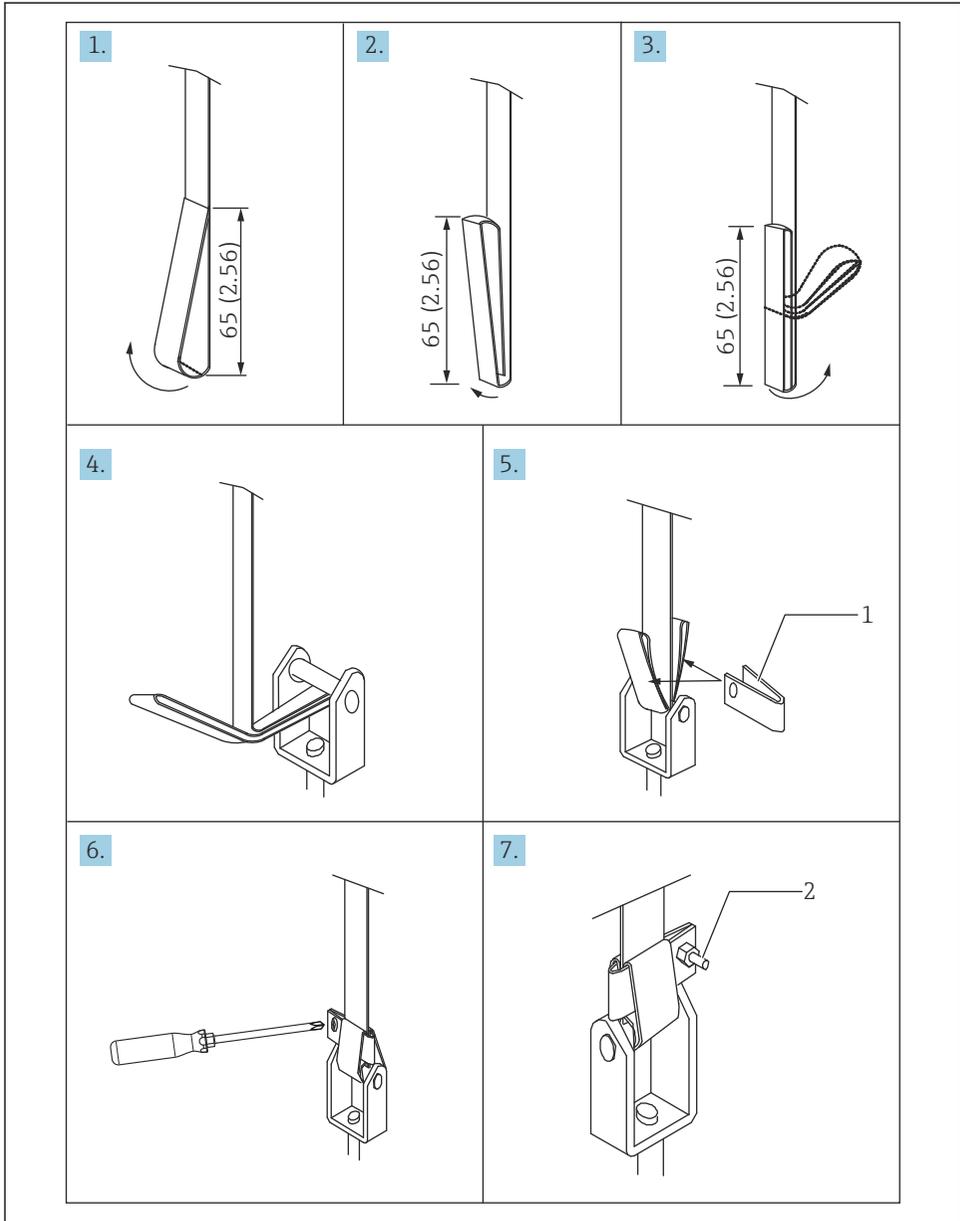
図 7 測定テープ・測定ワイヤの取付け：測定テープ+測定ワイヤの場合。測定単位 mm (in)

a ガイドパイプ

5.5.2 測定テープ・フロートの接続手順

1. 測定テープを 65 mm (2.56 in) のところで折り曲げます。
2. もう一度測定テープを 65 mm (2.56 in) のところで折り曲げます
3. 2 回折り曲げた測定テープを中心部から折り曲げます。
4. 折り曲げた測定テープにジョイント軸を通します。
5. テープ固定金具をビスおよびナットで締めて固定します。
6. ナット側に飛び出したビスのねじ山をペンチなどで挟んでつぶして緩み止めを施します。

以上で接続手順は、終了です。



A0041211

図 8 測定テープ・フロートの接続。測定単位 mm (in)

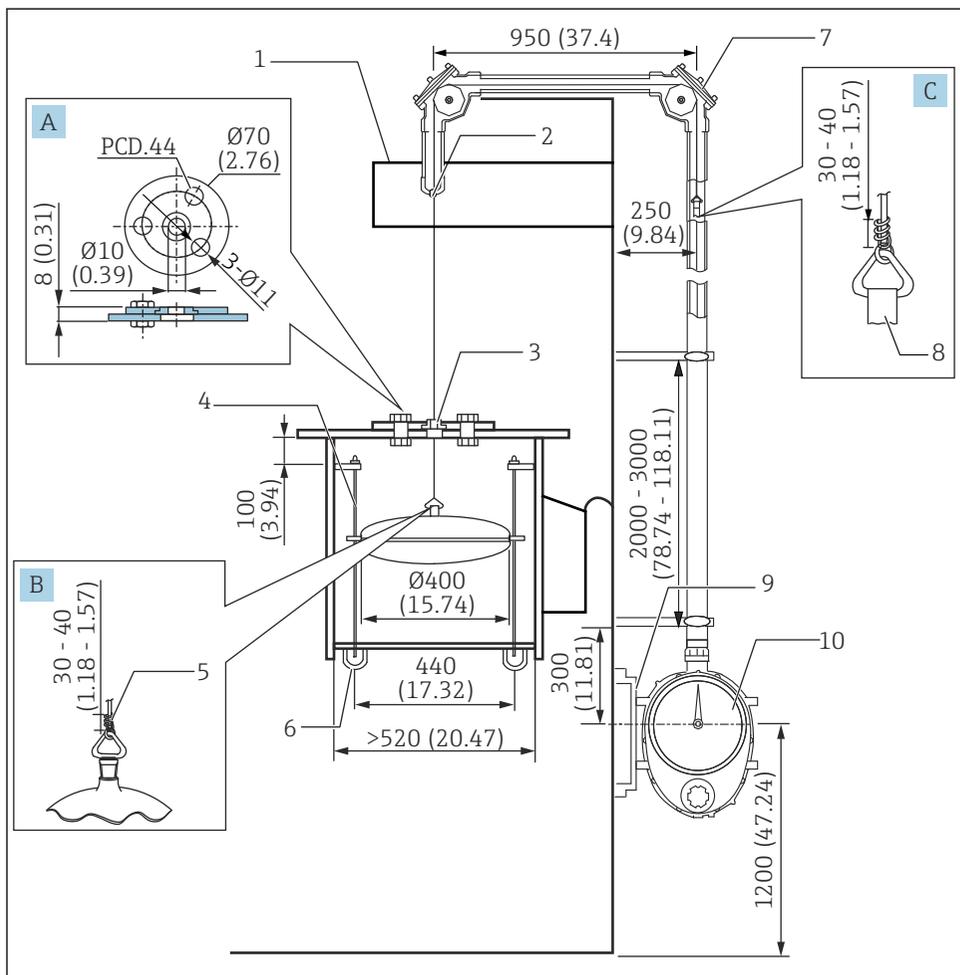
- 1 測定テープ固定金具
- 2 ネジ山

5.5.3 フローティングルーフトankの場合

取付け手順

1. 計器本体上の 90°ガイドエルボからタンクルーフ上のガイドエルボを通して、測定ワイヤの一端をタンク内に送り込みます。
2. 他端を仮止めしておきます。
3. タンク内にて測定ワイヤをフロートに接続します。
4. 再びタンクトップにおいて測定ワイヤと測定テープを接続し、測定テープを計器本体側に送り込みます。
5. 測定テープにねじれがないことを確認します。
6. ガイドエルボの蓋を閉めます。

以上で取付け手順は終了です。



A0041203

図 9 測定テープの取付け。測定単位 mm (in)

- A ワイヤガイドメタル
- B フロート上部
- C 測定ワイヤ用フック
- 1 ルーフスタンド
- 2 ワイヤガイドソケット
- 3 FRT ワイヤガイドメタル
- 4 ガイドバー：φ16 mm (0.63)
- 5 ステンレスワイヤ（付属品）
- 6 バイプエンド：1^BSch 40～80
- 7 90°ガイドエルボ
- 8 測定テープ
- 9 計器サポータ
- 10 計器本体

5.5.4 中高圧タンクの場合

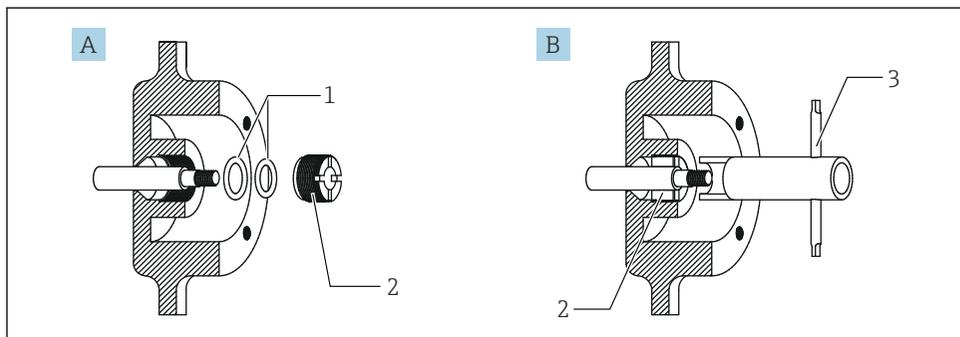


- 測定テープは絶対に折り曲げたり、傷つけないようにしてください。
- タンク内や配管中に測定テープがねじれないようにしてください。
- 測定テープ全長の約半分に 20 mm (1 in) 間隔で小穴があけられています。小穴があいている方が計器に巻き取られるように取り付けてください。
- 施工中、測定テープおよび測定ワイヤがガイドエルボのローラから外れないように注意し、施工後必ず点検してください。
- 135°ガイドエルボに測定テープを通す必要がある場合は、足場が悪く非常に危険なため、安全を確保して取り付けてください。
- フロートと測定テープの接続部は実液注入後の改修が不可能なため、接続終了後十分に点検してください。

取付け手順

1. 特殊弁のハンドルを反時計方向に回し全開にして、ガイドエルボの蓋、計器の裏蓋を外します。
 - ↳ 付属のグラウンド締付工具を使用して、計器本体裏蓋のグラウンドを外します。Oリング (2箇所) を外します。
2. テープ押さえ、ロックネジを外します。
3. タンクトップのガイドエルボから測定テープの一端 (小穴があいていない側) をタンク内に送り込みます。
4. もう一方のテープの端 (小穴があり、端が輪になっている側) を計器側のガイドエルボを通し、計器内へ送り込みます。
5. 計器内に送り込まれた測定テープを塵除けスリットの中を通した後、テープドラムにテープ止めネジで固定し、2回転テープドラムに巻きつけます。
6. 取付けネジ (2箇所) を緩めて、塵除けスリット部に測定テープが干渉しないように位置調整します。
7. タンク内で測定テープを引っ張ります。
8. フロートまでの長さは、およそ 1.5 mm (0.06 in) の余裕を持たせて測定テープを切り取ります。
9. 測定テープをフロートへ接続します。
 - ↳ 接続手順の詳細については → 23
10. 測定テープにねじれがないことを確認します。
11. ガイドエルボの蓋を閉めます。
12. 下図に従って、グラウンドを締め付けます。

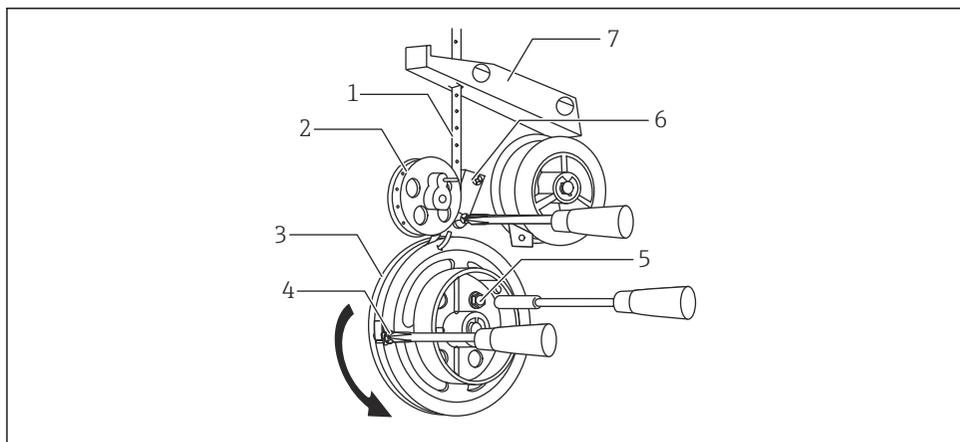
以上で取付け手順は終了です。



A0041212

図 10 グランド締付工具

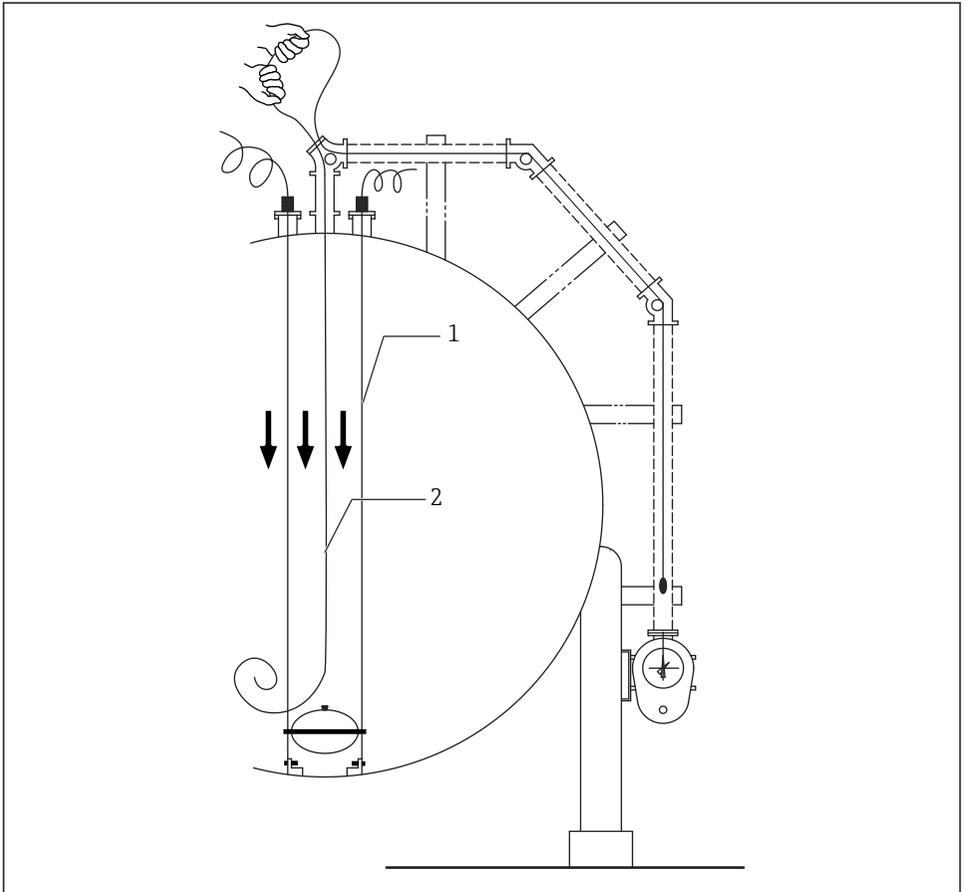
- A 締める前
 B 締めた後
 1 Oリング
 2 グランド
 3 グランド締付け工具



A0041213

図 11 LT 構成部品

- 1 測定テープ
 2 スプロケット
 3 テープドラム
 4 テープ止めネジ
 5 ロックネジ
 6 テープ押さえ
 7 塵除け



A0041214

12 測定テープの取付け

- 1 ガイドワイヤ
- 2 測定テープ

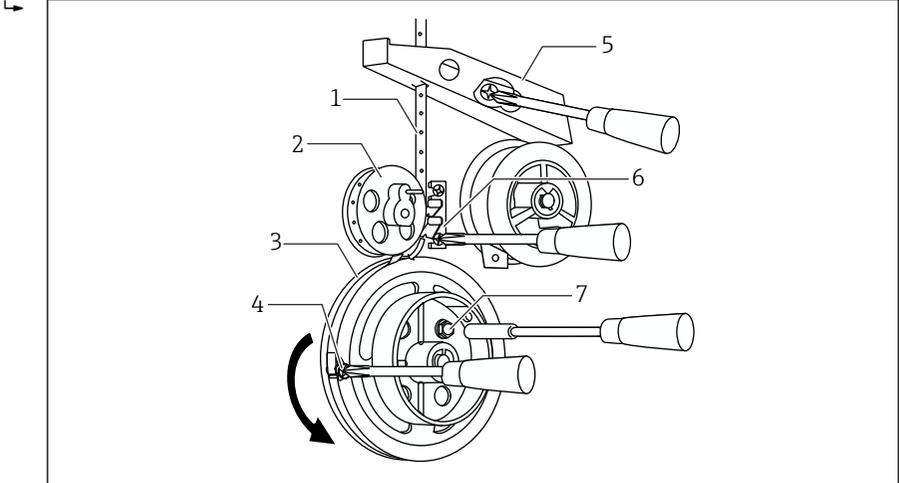


測定テープは、計器本体に接続した後、フロート接続部より約 1.5 m (4.92 ft) 残して切り取ります。

5.5.5 内部調整

テープ押さえ調整手順

1. 計器本体内のテープドラムを下図の矢印方向に回して、測定テープのたるみをドラムに巻き取ります。



A0041215

図 13 テープドラム

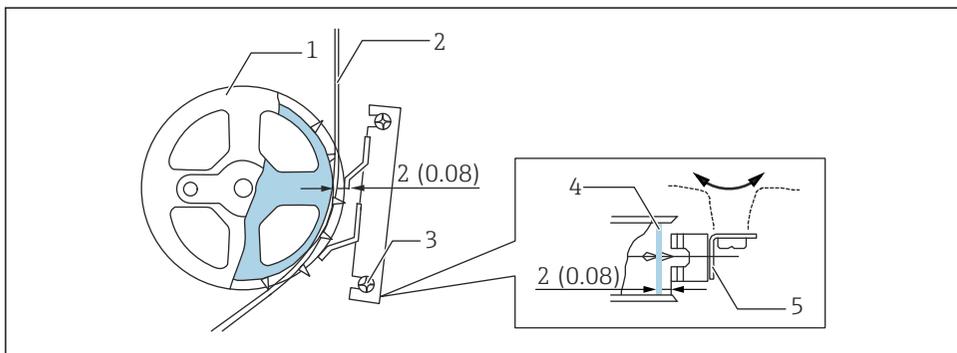
- 1 測定テープ
- 2 スプロケット
- 3 テープドラム
- 4 テープ止めネジ
- 5 塵除け
- 6 テープ押さえ
- 7 ロックネジ

2. テーピングが終了した後、下図に示すようにテープ押えの先端が 2 箇所とも測定テープ表面から約 2 mm (0.08 in) の位置になるように設定します。

液体の波浪などによって測定テープが急激に動き、スプロケットのピンから外れて指示がずれることがあります。テープ押えは、これを防ぐために設けています。

3. 塵除けが取り付けられている場合は、取付けネジ (2 箇所) を緩めて、塵除けスリット部に測定テープが干渉しないように位置調整します。

以上で調整手順は終了です。



A0041216

☞ 14 テープ押さえの調整。測定単位 mm (in)

- 1 スプロケット
- 2 測定テープ
- 3 取付けビス
- 4 測定テープ
- 5 テープ押さえ

5.5.6 コンスタの取付け

取付け手順

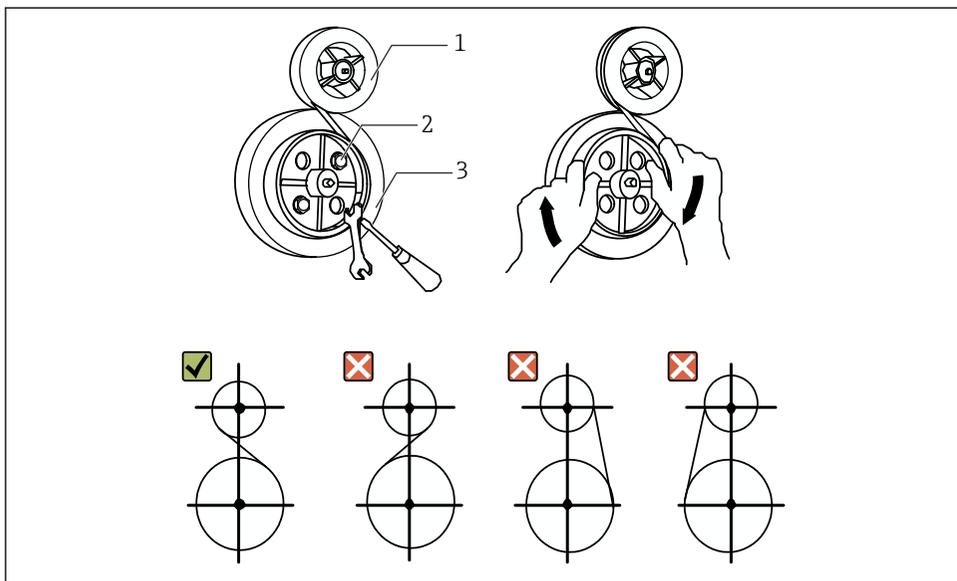
コンスタの取付けは、測定テープの取付け後に行います。

- i** ■ コンスタの取付けは、測定テープの取付け後に行います。
 - コンスタ巻取り作業時は、絶対に手を離さないでください。スプリングの力だけでがををする危険性があります。
 - コンスタは、コンスタドラム（大）から外したり、無理な力をかけると発生トルクが不均一になり、指示誤差が生じるため、取扱いは十分に注意してください。
 - コンスタをコンスタドラム（小）からコンスタドラム（大）に巻き取る場合、最後に測定テープに力が伝達されるまで、コンスタドラム（大）から手を放さないでください
1. ロックネジを外していることを確認してから、コンスタ先端をビスとナットでコンスタドラム（大）に固定します。
 2. コンスタドラム（大）を矢印の方向に回します。
 3. コンスタドラムを固定する場合は、テープドラムを反時計方向に回し、テープを緩みのない状態にしてから固定してください。
 4. タンクが空の場合は、コンスタドラム（小）に2回巻き残してテープドラムにロックネジで固定します。
 - ↳ 実液が入っている場合は、その実液の液位を測定してから、下の式により巻取り回数を算出し、その回数をコンスタドラム（大）に巻取り固定します。
 5. 計器本体の蓋を閉めます。
 6. LT5-4/LT5-6 の場合は、蓋のグランド部を閉めます。

以上でコンスタの取付け手順は終了です。

$$\text{巻取回数} = \frac{\text{タンク高さ(測定スパン)} - \text{実際の液位(実尺値)}}{600(\text{単位: mm})}$$

A0041217-JA



A0041218

15 コンスタの取付け

- 1 コンスタドラム (小)
- 2 ロックネジ
- 3 コンスタドラム (大)

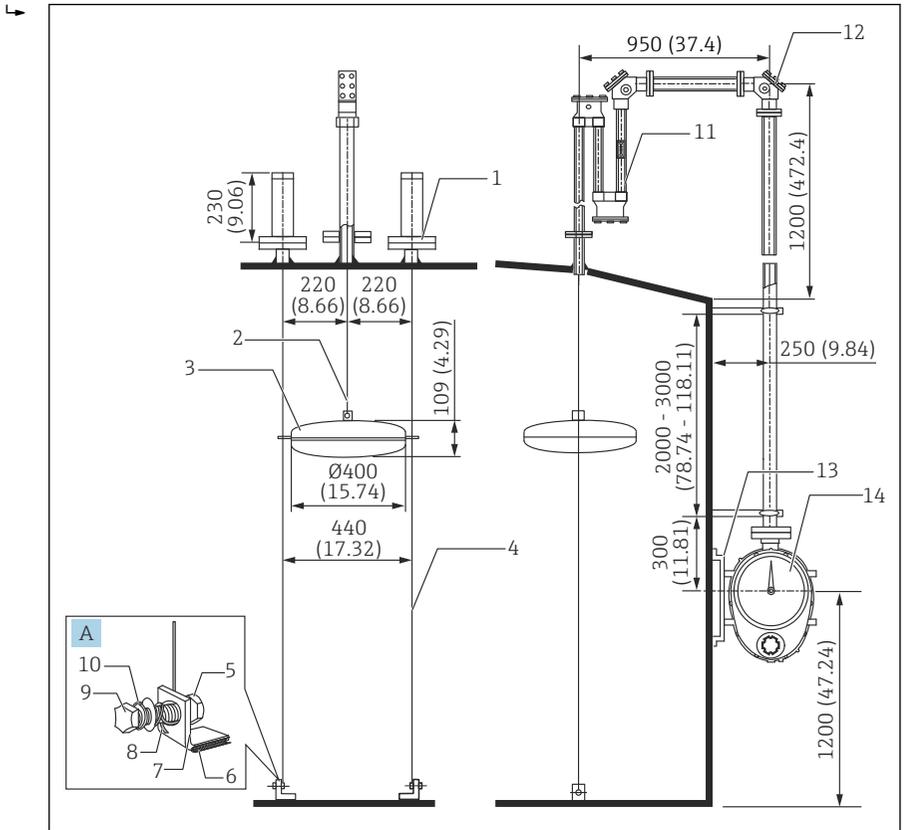
5.6 シールポットのシール液

5.6.1 シール液の充填（計器新設の場合）

シール液の充填手順

1. シールポットやフロートを含む LT 一式を設置します
 - ↳ 選択されたオーダーコードにより図の部品と異なる場合があります。

2. フロートを手動で上げ下げして、ダイヤル（カウンタ）表示が連動して動くことを確認します。



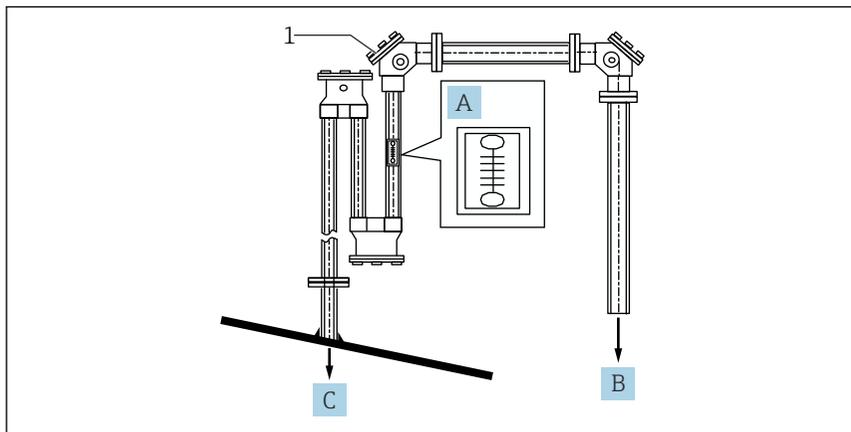
A0041198

16 シールポット付 LT。測定単位 mm (in)

- A アンカーフック
- 1 ガイドノブ
- 2 測定テープ
- 3 フロート
- 4 ガイドワイヤ
- 5 ナット
- 6 接液部 (タンクへ溶接)
- 7 アンカーフック
- 8 ガイドワイヤ
- 9 ボルト
- 10 ワッシャ
- 11 シールポット
- 12 90°ガイドエルボ
- 12 計器サポータ
- 13 計器本体

3. LT の動作確認後、シールポット用 90°ガイドエルボの蓋を外し、シール液を充填します。

- ↳ シール液を充填した後に、LT の動作確認を行うと、測定テープを伝わって、シール液が漏れてくる恐れがあるので、注意してください。



A0041219

図 17 シール液の充填

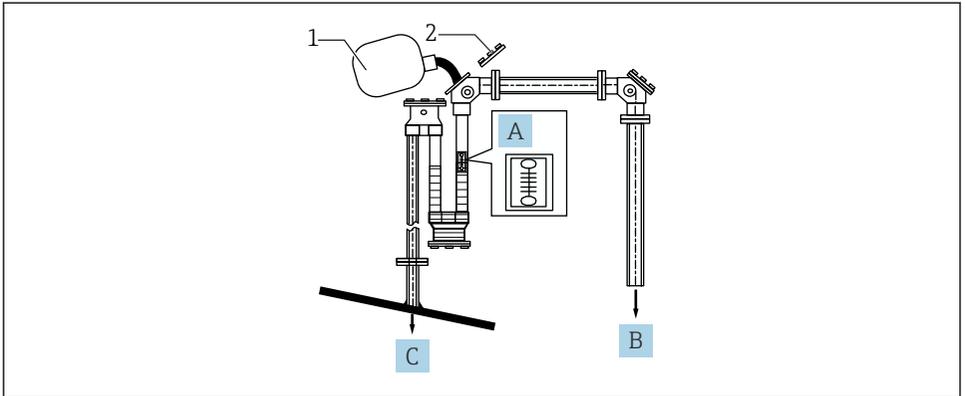
- A シール液用目盛り
- B LT5 側へ
- C タンク内へ
- 1 90°ガイドエルボ

4. シール液用の目盛の中心まで充填します。

5. 90°ガイドエルボの蓋を閉めます

以上でシール液充填は終了です

i シール液はおよそ 2l (リットル) がキットに含まれます。このため、規定量まで充填した場合は、少し残ります。タンク稼働後に必要に応じて補充するので、捨てないでください。



A0041220

18 シール液の量

- A シール液用目盛り
- B LT5 側へ
- C タンク内へ
- 1 シール液
- 2 90°ガイドエルボ用蓋



シール液を充填せずタンクを稼働させると、タンク内のガス成分により LT およびガイドエルボのパッキンや O リングなどが侵食され故障の原因となりますので、必ずシール液を充填してください。

5.6.2 シール液の充填（計器既設の場合）

シール液の充填手順

注記

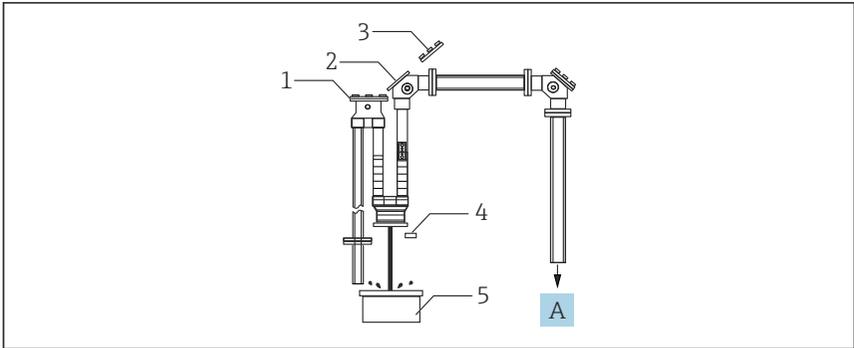
使用済みのシール液は、タンク内の液と混ざり、危険な成分に変化している可能性があります。

▶ 絶対に素手で触らないでください。

i シール液を受ける容器等の材質には十分注意してください。

1. 容量が2 l（リットル）以上の容器をドレン下部に準備します
2. 周囲の安全を確認後、シールポットのドレンプラグを外します。
3. シール液をシールポット下部のドレンから抜きます。
4. 90°ガイドエルボの蓋を開けます。

↳



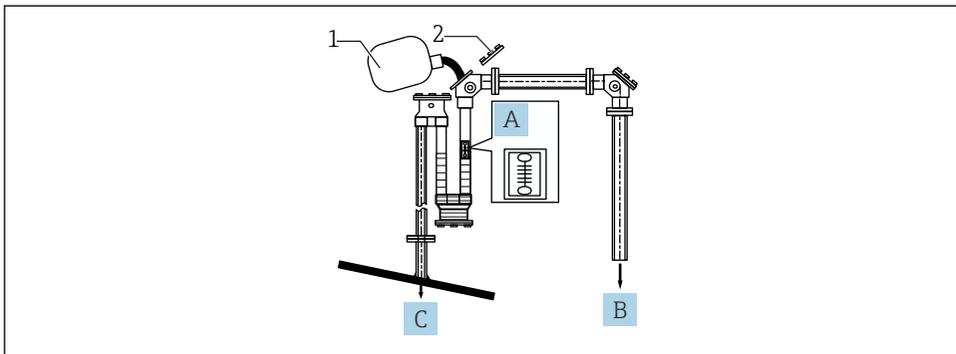
A0041230

図 19 シール液の抜き取り

- A LT5 側へ
- 1 ガイドエルボ
 - 2 90°ガイドエルボ
 - 3 90°ガイドエルボの蓋
 - 4 ドレンプラグ
 - 5 2 l以上用の容器

5. ドレンプラグを締めて、シールポット側面にある目盛の中心までシール液を入れます。
6. ガイドエルボの蓋を閉めます。

以上でシール液の充填手順は終了です。



A0041220

20 シール液の充填

- A シール液用目盛り
- B LT5 側へ
- C タンク内へ
- 1 シール液
- 2 90°ガイドエルボ用蓋

6 設定

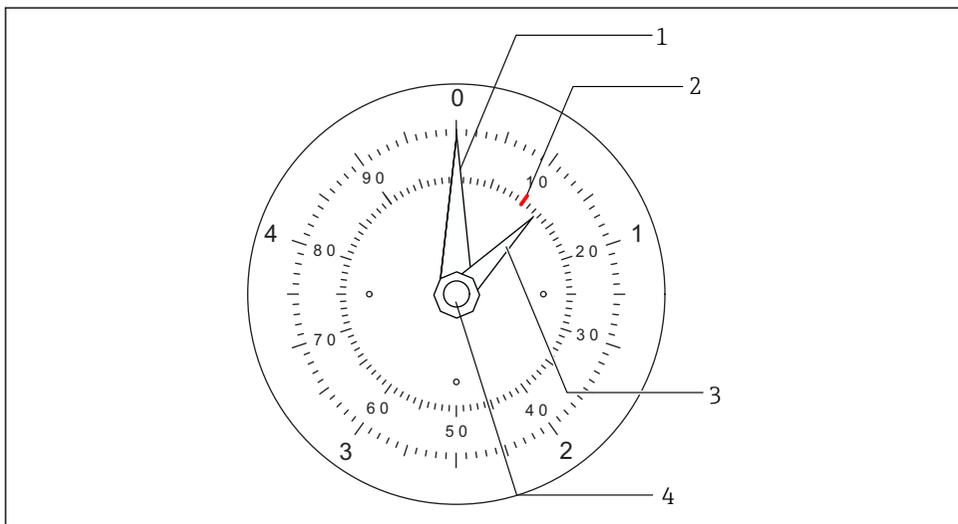
6.1 ダイヤル表示

指針のセット・目盛の読み取り手順

計算値あるいは、検尺値として決定した数値への指示合わせ（指針のセット）は、ダイヤル表示の場合とカウンタ表示の場合とは異なります。タンクの高さが 20 m または 60 ft までの場合にはダイヤル表示、それらを超える場合にはカウンタ表示を選択してください。

1. 指示部のカバーを外して、キャップナットを緩めます。
 - ↳ 長針（白色）はそのまま短針（黄緑色）は、手前に引くと自由になります。短針を液位の下 2 桁の値に相当するように内周日盛上（1 目盛間隔 1 mm (0.04 in)）に合わせます。
2. 長針を外周日盛板上に合わせます。
 - ↳ 外周日盛は、1 目盛間隔が液位 100 mm (3.94 in) に相当するため、液位の下 2 桁の値に応じて目分量で合わせます。
3. 指示合わせ後、キャップナットを固く締めてください。
 - ↳ 指示は、10000 mm (393.7 in)、1000 mm (39.37 in)、100 mm (3.94 in) の桁を外側目盛と長針で、短針で 10 mm (0.34 in)、1 mm (0.04 in) の桁を内側の目盛と短針で読み取ります。
締め付けトルク：0.315 N/m

以上で指針のセット、目盛の読み取り手順は終了です。



A0041231

図 21 ダイヤル表示 (5 m (16.4 ft) 用目盛板)

- 1 長針 (白)
- 2 例: 10 mm 箇所
- 3 短針 (緑)
- 4 キャップナット

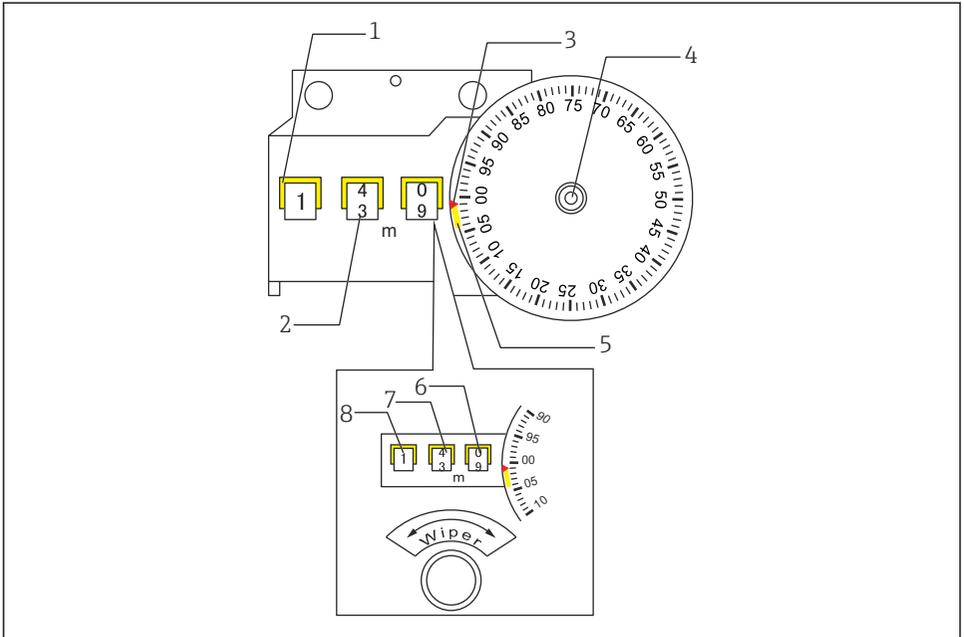
6.2 カウンタ表示

カウンタ表示手順

- 目盛板 (1 目盛間隔 1 mm (0.04 in)) の回転が自由になります。
- カウンタドラムは、目盛板 1 回転ごと(100 mm (3.94 in))に第 1 ドラムの数を 1 位変化させます。

1. 指示部のカバーを外します。
2. 目盛板の中心部のネジを緩めます。
3. 目盛板を回して、カウンタドラムの数値を液位の上 3 桁の値に合わせます。
4. 目盛板を液位下 2 桁の値に相当するよう指針に合わせ目盛板のネジを締めます。
 - ↳ 針が目盛板の 97~03 の範囲を示している時は、カウンタドラムの数値変化は瞬間的に行われません。目盛板の回転と一定の関係を保ちながら徐々に変化し、カウンタは中途半端な表示となります。読み取りの誤りをなくすために窓と目盛板の一部に色分けを施してあります。

以上で表示手順は終了です。



A0041232

図 22 カウンタ表示

- 1 カウンタ (黄)
- 2 カウンタ (黒)
- 3 指針 (赤)
- 4 ネジ
- 5 範囲 (黄)
- 6 第 1 ドラム
- 7 第 2 ドラム
- 8 第 3 ドラム



指針 (赤) が黄色の部分 を指しているときは、カウンタの黄色側の数値を読み、黒色を指しているときは、カウンタの黒色の数値を読みます。

(例)

- 黄色 : 14 000 mm (551.18 in)
- 黒色 : 13 999 mm (551.14 in)

6.3 指示合わせ

液面計の指示合わせには以下の3通りの方法がありますが、指示部の操作は全て同一手順で行います。

- 実際の液体を入れ、その検尺値に合わせる方法
- タンクが空のとき計算によって指示を合わせる方法
- タンクに水を入れ、その検尺値に合わせる方法

6.3.1 実液による指示合わせ手順

実液の液位を公的機関で検定された公差 $\pm 0.3 \text{ mm}$ (0.01 in) (ただし $\pm 1.2 \text{ mm}$ (0.05 in)/ 10 m (32.81 ft)) 相当の巻尺を使って2~3回検尺を行い、正確なデータを得てからその値にセットします。

6.3.2 タンクが空の時の指示合わせ手順

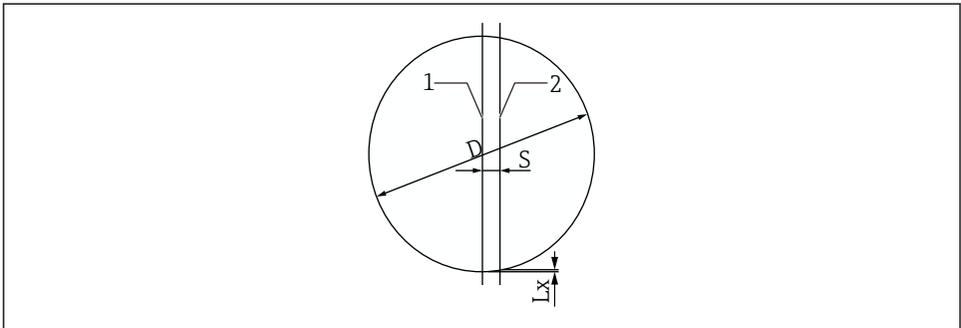
- タンクが空の場合に、次の計算式により L_f を求め、その値に指示を合わせます。
- 液面 L_f の値に達したときフロートは浮き始め、計器は始動し、以後正確な液位を指示し続けます (グラフ 1、2 参照)。

1. タンクが空の時のフロートの喫水					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{2}}{S} = 80.11 \text{ mm}$					
フロート直径	D	400 mm (15.75 in)	フロート高さ	h	200 mm (7.87 in)
フロート質量	W	3300 g (18.3 lb)	フロート体積	V	19200 cm ³
喫水線断面積	S	1256.64 cm ²	テープ張力	T	1200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	1 g (0.002 lb)/cm ³			

 上記の式に密度を代入すれば、 L_f は算出できます。

球形タンクで、タンク中心よりずらしてフロートを取り付ける場合は、下式で求められる L_x を上記 2 の L_f に加えてください。

$L_x = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - S^2}$	L_x	フロートの取付け偏芯によるレベル指示補正量
	D	球形タンクなどの直径
	S	タンク中心からフロート中心までのずれた距離 (mm)



A0041235

23 球形タンクの指示合わせ

- 1 タンク中心
- 2 フロート取付け中心

6.3.3 水張り時の指示合わせ手順

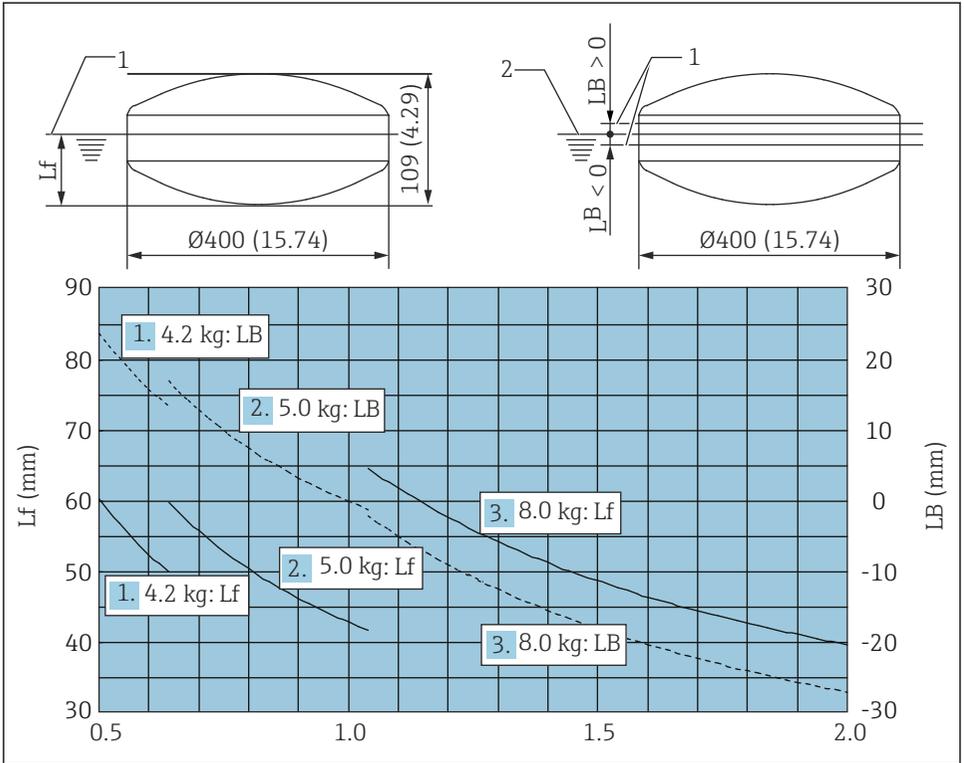
一般にタンクが完成すると、水張りテストを行います。実液封入後の検尺は困難なため、水張り時に指示を合わせておき、実液の入った時点で再調整します。その場合、下式を使用して、水の場合と実液の場合のフロートの浮き始める位置の差を求めて、水張り時の指示値を補正します。

i 水の場合の検尺値に計器指示合わせを行った後、下式から L_B を求めます。 L_B の値が「正」のときは、検尺の指示値に加算し、「負」のときは、減算したものが最終的な指示値となります。

計算式：LT5-1 5000 g (11.02 lb) の $\phi 400$ mm (15.75 in) フロートの場合

1. タンクが空の時のフロートの喫水					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{2}}{S} = 42.88 \text{ mm}$					
フロート直径	D	400 mm (15.75 in)	フロート高さ	h	109 mm (4.29 in)
フロート質量	W	5000 g (11.02 lb)	フロート体積	V	10520 cm ³
喫水線断面積	S	1256.64 cm ²	テープ張力	T	1200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	1 g (0.002 lb)/ cm ³ (空=水を想定)			

2. 実液を想定した指示値の補正					
$L_b = L_f (\text{水}) - L_f (\text{実液}) = 56.50 \text{ mm}$					
フロート直径	D	400 mm (15.75 in)	フロート高さ	h	109 mm (4.29 in)
フロート質量	W	5000 g (11.02 lb)	フロート体積	V	10520 cm ³
喫水線断面積	S	1256.64 cm ²	テープ張力	T	1200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	0.8 g (0.001 lb)/ cm ³ (実液例)			



A0041238

図 24 LT5-1 φ400 mm (15.75 in) フロートのグラフ：測定液密度 ρ (g/cm³)。測定単位 mm (in)

- 1 密度 ρ の時の喫水面
- 2 水 (密度 1.0 g (0.002 lb)/cm³) の時の喫水面

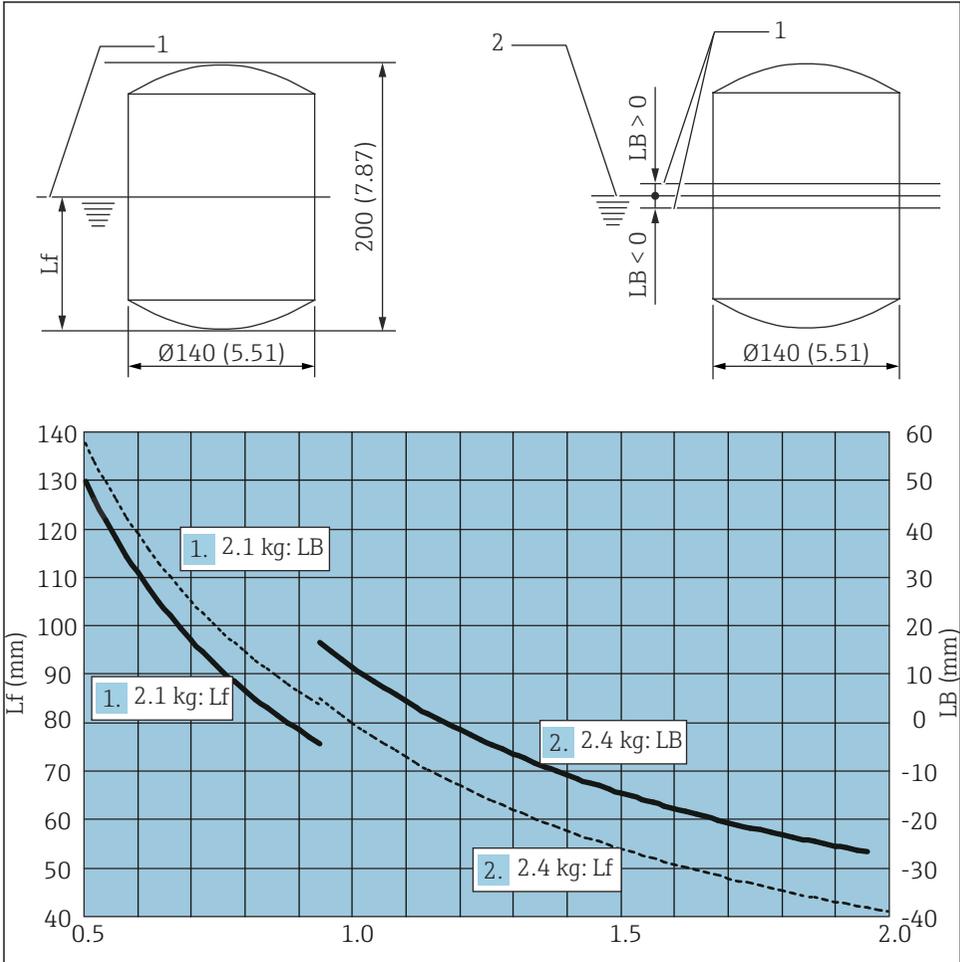
計算式：LT5-1 2100 g (4.63 lb) の φ140 mm (5.51 in) フロートの場合

フロートによって式へ代入する数値を変えてください。

1.	タンクが空の時のフロートの喫水				
$Lf = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{2}}{S} = 72.03\text{mm}$					
フロート直径	D	140 mm (5.51 in)	フロート高さ	h	200 mm (7.87 in)
フロート質量	W	2100 g (4.63 lb)	フロート体積	V	2661.2 cm³
喫水線断面積	S	153.94 cm²	テープ張力	T	1200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	1 g (0.002 lb)/cm³ (空=水を想定)			

A0041239

2. 実液を想定した指示値の補正					
$L_b = L_f(\text{水}) - L_f(\text{実液}) = 14.61 \text{ mm}$					
フロート直径	D	400 mm (15.75 in)	フロート高さ	h	109 mm (4.29 in)
フロート質量	W	5 000 g (11.02 lb)	フロート体積	V	10 520 cm ³
喫水線断面積	S	1 256.64 cm ²	テープ張力	T	1 200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	0.8 g (0.001 lb)/cm ³ (実液例)			



A0041241

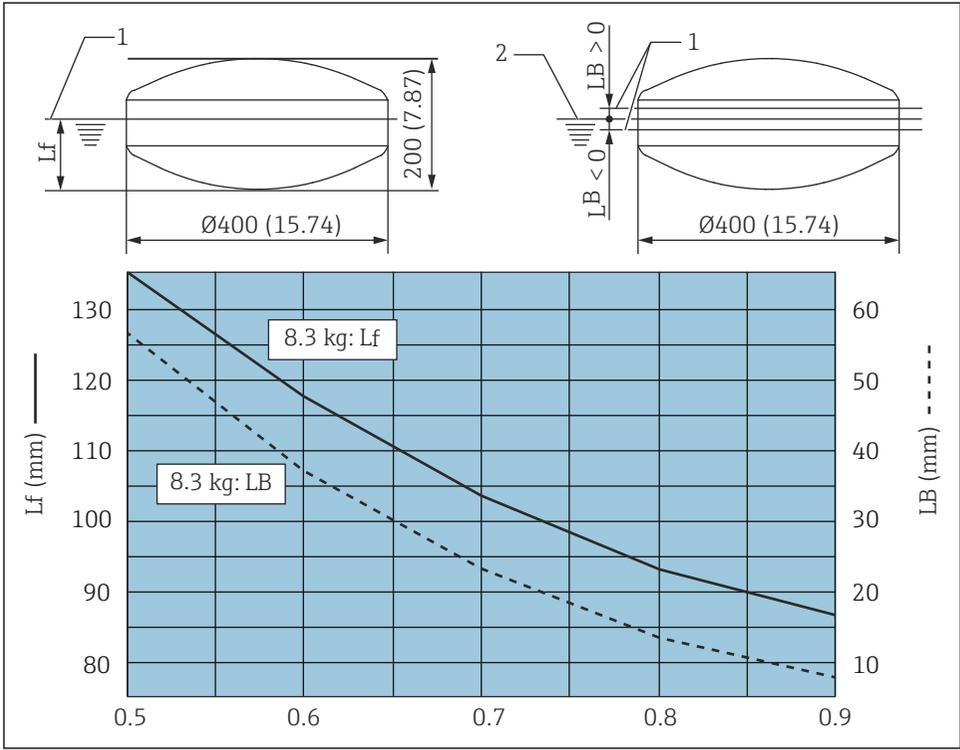
図 25 水張り時の指示値。測定単位 mm (in)

- 1 密度 ρ の時の喫水面
- 2 水 (密度 1.0 g (0.002 lb)/cm³ の時の喫水面)

計算式：LT5-4/LT5-6 8300 g (18.30 lb) のφ400 mm (15.75 in) フロートの場合

1. タンクが空の時のフロートの喫水					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{S}}{2} = 80.11 \text{ mm}$					
フロート直径	D	400 mm (15.75 in)	フロート高さ	h	200 mm (7.87 in)
フロート質量	W	8300 g (18.30 lb)	フロート体積	V	19200 cm ³
喫水線断面積	S	1256.64 cm ²	テープ張力	T	1200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	1 g (0.002 lb)/ cm ³ (空=水を想定)			

2. 実液を想定した指示値の補正					
$L_b = L_f (\text{水}) - L_f (\text{実液}) = 56.50 \text{ mm}$					
フロート直径	D	400 mm (15.75 in)	フロート高さ	h	200 mm (7.87 in)
フロート質量	W	8300 g (18.30 lb)	フロート体積	V	19200 cm ³
喫水線断面積	S	1256.64 cm ²	テープ張力	T	1200 g (2.65 lb)
測定液密度	ρ	0.5 g (0.001 lb)/ cm ³ (実液例)			



A0041243

図 26 LT5-4/LT5-6 φ400 mm (15.75 in) フロートのグラフ：測定液密度 ρ (g/cm³)。測定単位 mm (in)

- 1 密度 ρ の時の喫水面
- 2 水 (密度 1.0 g (0.002 lb)/cm³ の時の喫水面)

6.4 水張り・気密試験・計器始動時の計器取扱い

液化ガスタンクなどの高圧タンクでは、測定テープの破損などの事故が発生すると、タンクの運営に大きな影響を及ぼすとともに、復旧にも相当な経費を必要とします。これまでの経験と実績によると、測定テープ損傷事故は、すべてタンクの試験中または運転初期に発生しています。事故防止のため、以下の項目について完全に実施してください。これにより、運転初期の事故は防止することができます。

- 高圧タンクの場合、タンクの水張りテストの際は、必ず特殊弁を開いて、LT を測定の状態にしてください。これを怠ると、測定テープの損傷につながる恐れがあります。水張りを始めてから特殊弁を開いていないことに気づいた場合は、水を抜くかまたはガイドエルボの蓋を開いて、測定テープに手でブレーキをかけながら、特殊弁を開き徐々に測定テープを LT へ巻き取らせてください。
- 水張りテストでは、給水弁を半開きにして、およそ 500～1000 mm (19.69～39.37 in) の水深になるまでゆっくり給水してください。
- 大容量の給水の際、測定テープを損傷することがあります。給水口とフロートの位置が近接している場合は、フロートが直接水面にあおられることのないように、波除けを設置してください。
- 気密テストの際に、特殊弁を開いて LT の気密テストを行う場合は、あらかじめ以下の LT の箇所を締め忘れがないことを確認してください。以下の箇所を締め忘れると、大量の空気を放出し、特殊弁付近で超高速で空気の流れが発生し、測定テープが振動して破損します。
 - LT 本体下部のドレンプラグ
 - 裏蓋のボルト
 - 計器本体裏蓋のグラウンド
 - エルボ類の蓋
- 気密テスト終了後、LT の裏蓋を開ける場合は、タンク内圧が大気圧になっているかまたは特殊弁が閉じられているか確認してから LT を開いてください。気密テストで圧縮した空気を急いで放出しようと、LT やガイドエルボの蓋を、絶対に開けてはいけません。測定テープの破損につながります。
- タンクに液化ガスなどの実液を注入する際は、特殊弁を必ず開いてください。特殊弁を閉じるのは、緊急の場合かまたは液面が停止している場合にのみ限定してください。



71629403

www.addresses.endress.com
