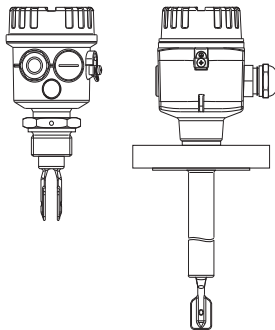


取扱説明書 **Liquiphant M FTL50、FTL51**

レベルリミットスイッチ



目次

安全注意事項	3
取扱い	4
機器識別	6
アプリケーション	12
計測システム	13
設置	17
設定	26
LED 動作	30
配線	31
メンテナンス / 清掃	52
技術データ	53
アクセサリ	55
トラブルシューティング	58
スペアパーツ	60
修理	61
補足資料	62



注意！

= 禁止

誤動作または故障の原因となります。

安全注意事項

Liquiphant M FTL50/FTL51 は、液体のレベルスイッチ用に設計されています。

本機器を正しく使用しないと、アプリケーションに関する危険が生じる可能性があります。

レベルスイッチ

Liquiphant M FTL50/FTL51 の設置、配線、設定、操作、メンテナンスを実施できるのは、**資格要件を満たし、実施許可を得た**担当者に限られます。

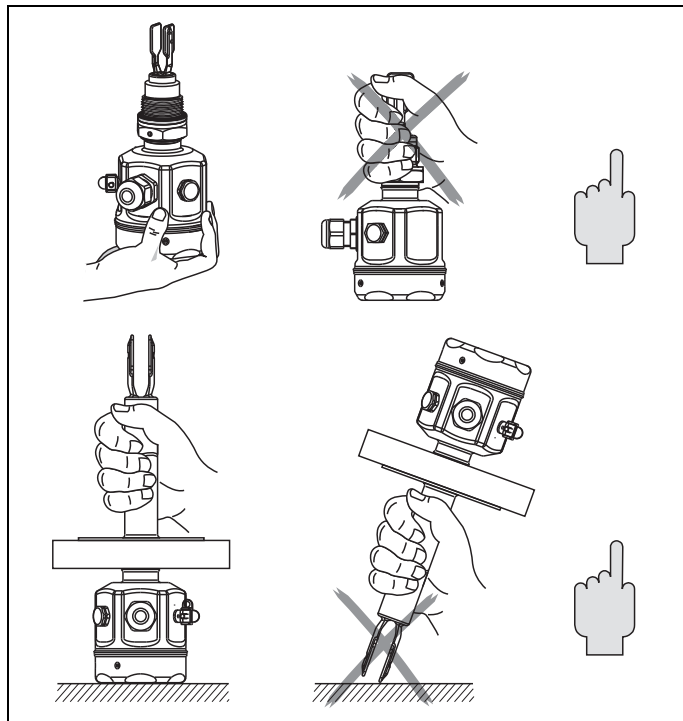
その際には、取扱説明書、関連規格、法的要件、そして、必要に応じて証明書の内容を厳守してください。

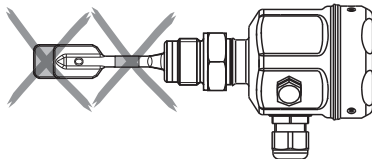
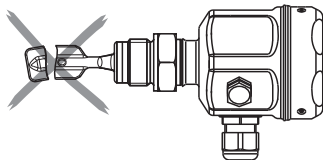
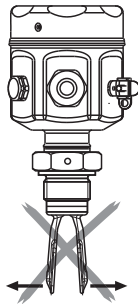
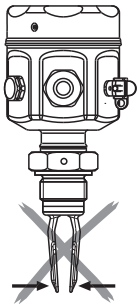
アクセスしやすい電源スイッチを機器の近くに設置してください。

電源スイッチには機器の開閉器であることを明示してください。

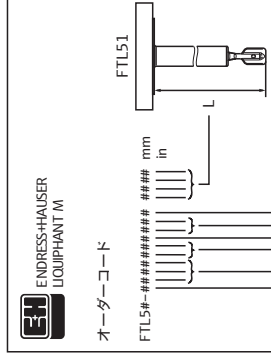
取扱い

ハウジング、フランジ、または伸
長パイプを持ってください。





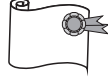
曲げないでください。
短くしないでください。
長くしないでください。



ENDRESS+HAUSER
LIQUIPHANT M

オーダーコード

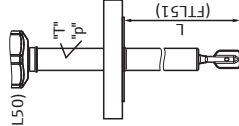
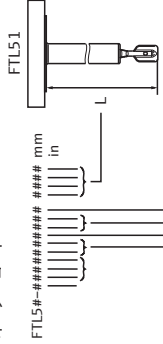
A	* ¹	ATEX II 3 G	EEx nC II	T6, WHG	
B		ATEX II 3 D	T85°C* ³		
C		ATEX II 3 G	EEx nA II	T6, WHG	
		ATEX II 3 D	T85°C* ³		
D	* ¹ , WHG				
E		ATEX II 1/2 G	EEx de IIC	T6, WHG	
F		ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC	T6, WHG	
		ATEX II 1/2 D	T80°C* ³		
G		ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC	T6	
		ATEX II 1/2 D	T80°C* ³		
H		ATEX II 1 G	EEx ia IIC	T6	
I		ATEX II 1/2 G	EEx de IIC	T6	
J		ATEX II 1 G	EEx ia IIC	T6, WHG	
K		ATEX II 1/2 G	EEx d IIC	T6	
L		ATEX II 1/2 G	EEx d IIC	T6, WHG	
M		NEPSI	Ex ia IIC	T6	
N		NEPSI	Ex d IIC	T6	
P		FM	IS, C I, I, II, III,	Div. 1, Gr. A-G	
Q		FM	XP, C I, I, II, III,	Div. 1, Gr. B-G, E5 => Gr. A-G	
R		FM	NI, C I, I,	Div. 2, Gr. A-D	
S		CSA	IS, C I, I, II, III,	Div. 1, Gr. A-G	
T		CSA	XP, C I, I, II, III,	Div. 1, Gr. A-G	
U		CSA	一般仕様		
V		TIIS	Ex ia IIC	T3	
W		TIIS	Ex d IIB	T3	
X		TIIS	Ex ia IIC	T6	
7		TIIS	Ex d IIC	T3	
8		TIIS	Ex d IIC	T6	
Y	* ²				





ENDRESS+HAUSER
LIQUIPHANT M

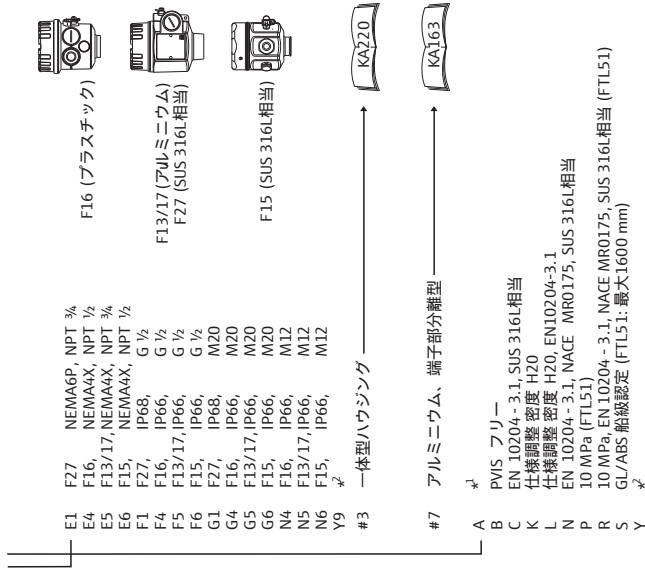
オ－ダーコード



AA	※ ²			Ra < 3.2 μm/80グリット
BB	.....	mm, SUS 316L相当,		Ra < 3.2 μm/80グリット
BE	.....	mm, アロイC4,		Ra < 3.2 μm/80グリット
CB	.....	in, SUS 316L相当,		Ra < 3.2 μm/80グリット
CE	.....	in, アロイC4,		Ra < 3.2 μm/80グリット
DB	"L II",	SUS 316L相当,		Ra < 3.2 μm/80グリット
DE	"L II",	アロイC4,		Ra < 3.2 μm/80グリット
IA	※ ²		+T ¹	(FTL50)
JB	.....	mm, SUS 316L相当	+T ¹	
JE	.....	mm, アロイC4	+T ¹	
KB	.....	in, SUS 316L相当	+T ¹	
KE	.....	in, アロイC4	+T ¹	
LB	"L II",	SUS 316L相当	+T ¹	
LE	"L II",	アロイC4	+T ¹	
OA	※ ²		+P ¹	(FTL50)
RB	.....	mm, SUS 316L相当	+P ¹	
RE	.....	mm, アロイC4	+P ¹	
SB	.....	in, SUS 316L相当	+P ¹	
SE	.....	in, アロイC4	+P ¹	
TB	"L II",	SUS 316L相当	+P ¹	
TE	"L II",	アロイC4	+P ¹	
YY	※ ²			
A	FEL50A,	PROFIBUS PA		
1	FEL51,	AC 19 ~ 253 V		
2	FEL52,	DC 10 ~ 55 V, PNP		
4	FEL54,	AC 19 ~ 253 V, DC 19 ~ 55 V, DPDT		
5	FEL55,	DC 11 ~ 36 V, 8/16 mA		
6	FEL56,	NAMUR, L-H信号		
7	FEL57,	PFM		
8	FEL58,	NAMUR, L-H信号		
9	※ ²			



31..51



★¹ 非防爆

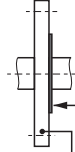
★² 特殊仕様、TSP No. 要問合せ

"L II" スイッチポイント

Liquiphant II FTL 360/365,FDL 30/35

"T" 温度セパレータ

"p" 耐圧プッシング



ANSI B 16.5

AA2	1 1/4"	150 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	
AB2	1 1/4"	300 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AC2	1 1/2"	150 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	
AD2	1 1/2"	300 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AE2	2"	150 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	
AE5	2"	150 lbs, RF,	アロイC4 > SUS 316/316L相当	
AE6	2"	300 lbs, RF,	アロイC22 > SUS 316/316L相当	
AF2	2"	300 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	
AG 2	2"	600 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AJ2	2 1/2"	300 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AL2	3"	150 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	
AM2	3"	300 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AN2	3"	600 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AP2	4"	150 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	
AQ2	4"	300 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
AR2	4"	600 lbs, RF,	SUS 316/316L相当 (FTL51)	
A82	1"	150 lbs, RF,	SUS 316/316L相当	

EN 1092-1

BA2	DN32,	PN6 A,	SUS 316L相当	
BB2	DN32,	PN25/40A,	SUS 316L相当	
BC2	DN40,	PN6 A,	SUS 316L相当	
BD2	DN40,	PN25/40A,	SUS 316L相当	
BE2	DN50,	PN6 A,	SUS 316L相当	
BG 2	DN50,	PN25/40A,	SUS 316L相当	
BH2	DN65,	PN6 A,	SUS 316L相当	
BJ2	DN50,	PN100 A,	SUS 316L相当 (FTL51)	
BK2	DN65,	PN25/40A,	SUS 316L相当	
BM2	DN80,	PN10/16A,	SUS 316L相当	
BN2	DN80,	PN25/40A,	SUS 316L相当	
BQ2	DN100,	PN10/16A,	SUS 316L相当	
BR2	DN100,	PN25/40A,	SUS 316L相当	

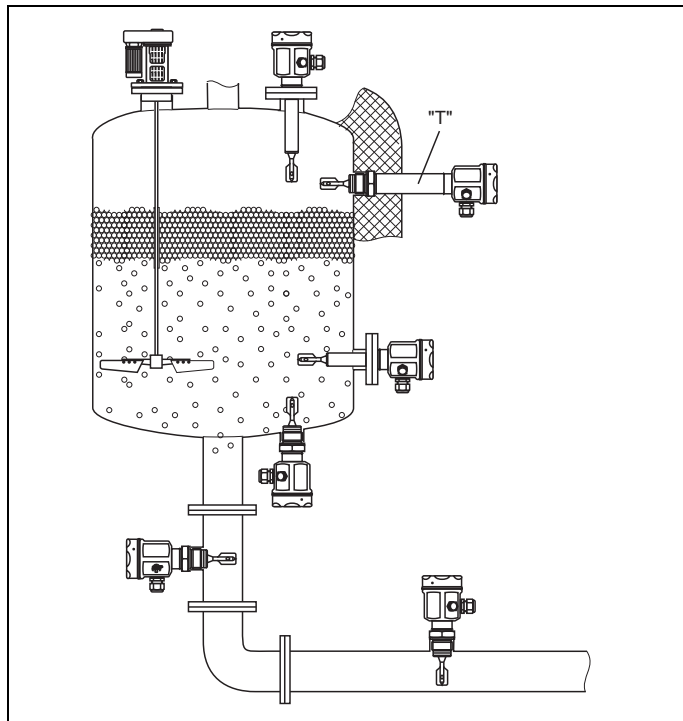
B12	DN80,	PN100 A,	SUS 316L相当 (FTL51)
B82	DN25,	PN25/40 A,	SUS 316L相当
CA2	DN32,	PN6 B1,	SUS 316L相当
CA5	DN32,	PN6,	アロイC4 > SUS 316L相当
CA6	DN32,	PN6,	アロイC22 > SUS 316L相当
CE2	DN50,	PN6 B1,	SUS 316L相当
CE5	DN50,	PN6,	アロイC4 > SUS 316L相当
CE6	DN50,	PN6,	アロイC22 > SUS 316L相当
CG2	DN50,	PN25/40 B1,	SUS 316L相当
CG 5	DN50,	PN25/40,	アロイC4 > SUS 316L相当
CG 6	DN50,	PN25/40,	アロイC22 > SUS 316L相当
CJ2	DN50,	PN100 B2,	SUS 316L相当 (FTL51)
CN2	DN80,	PN25/40 B1,	SUS 316L相当
CN5	DN80,	PN25/40,	アロイC4 > SUS 316L相当
CN6	DN80,	PN25/40,	アロイC22 > SUS 316L相当
CO2	DN100,	PN10/16 B1,	SUS 316L相当
CO 5	DN100,	PN10/16,	アロイC4 > SUS 316L相当
CO 6	DN100,	PN10/16,	アロイC22 > SUS 316L相当
C12	DN80,	PN100 B2,	SUS 316L相当 (FTL51)
C82	DN25,	PN25/40 B1,	SUS 316L相当
C85	DN25,	PN25/40,	アロイC4 > SUS 316L相当
C86	DN25,	PN25/40,	アロイC22 > SUS 316L相当
DG2	DN50,	PN40 B1,	SUS 316L相当
DN2	DN80,	PN40 B1,	SUS 316L相当
D82	DN25,	PN40 B1,	SUS 316L相当
FG2	DN50,	PN40 C,	SUS 316L相当
NG 2	DN50,	PN40 D,	SUS 316L相当

JIS B2220

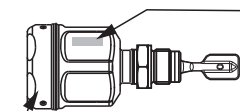
KA2	10K 25,	RF,	SUS 316L相当
KC2	10K 40,	RF,	SUS 316L相当
KE2	10K 50,	RF,	SUS 316L相当
KE5	10K 50,	RF,	アロイC4 > SUS 316L相当
KE6	10K 50,	RF,	アロイC22 > SUS 316L相当
KL2	10K 80,	RF,	SUS 316L相当
KP2	10K 100,	RF,	SUS 316L相当

アプリケーション

液体のレベルスイッチ



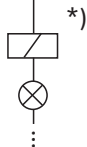
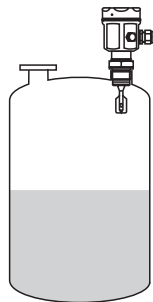
オーダーコード
FTL5# - # # # # # # # # # #



エレクトロニック
インサート



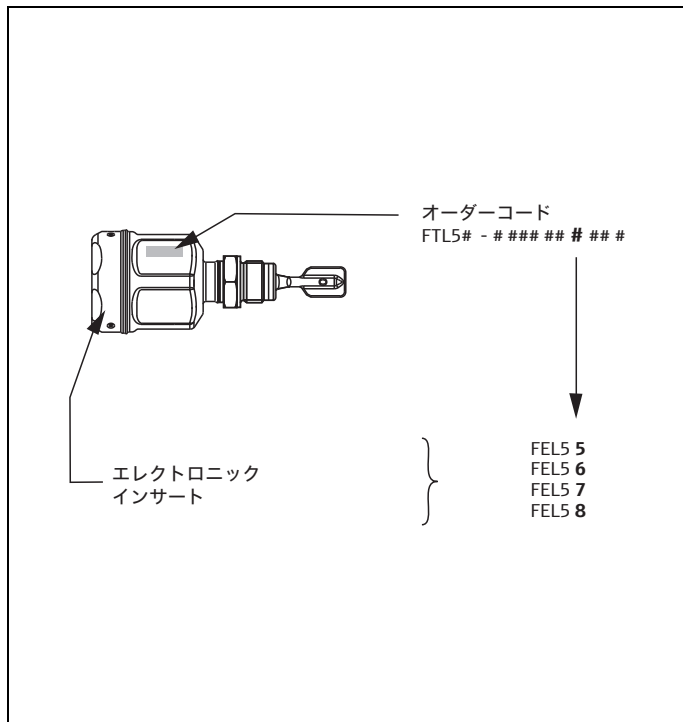
FEL5 1
FEL5 2
FEL5 4

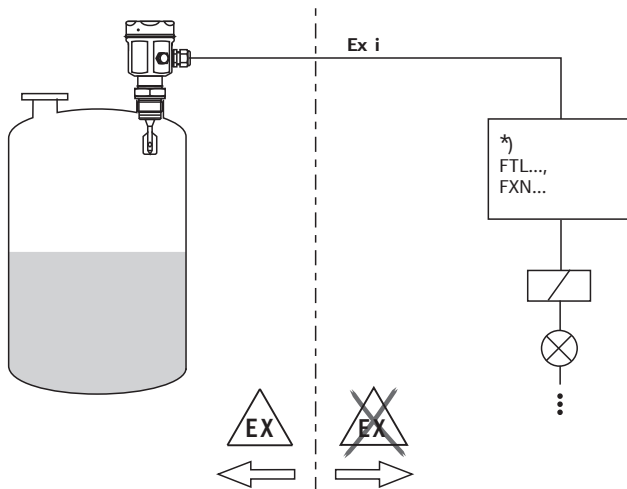


*) 外部負荷

計測システム

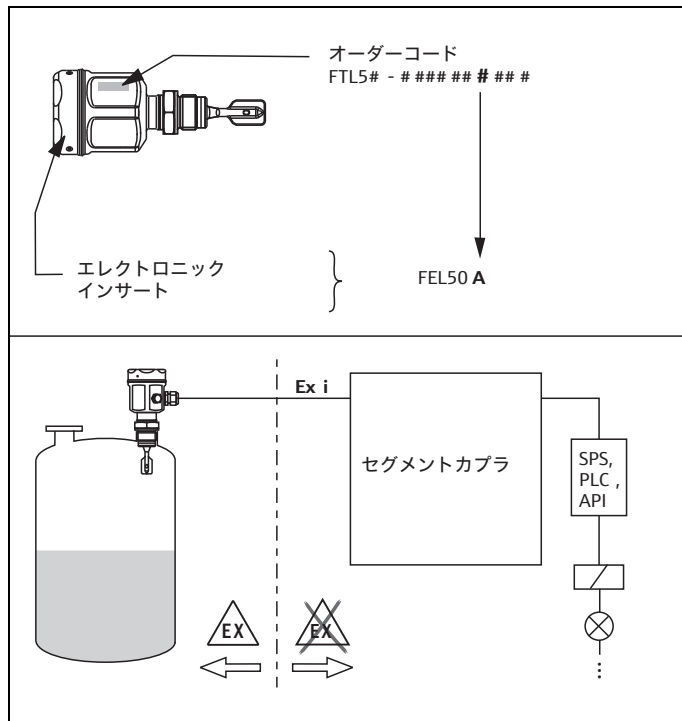
変換器を介した接続用

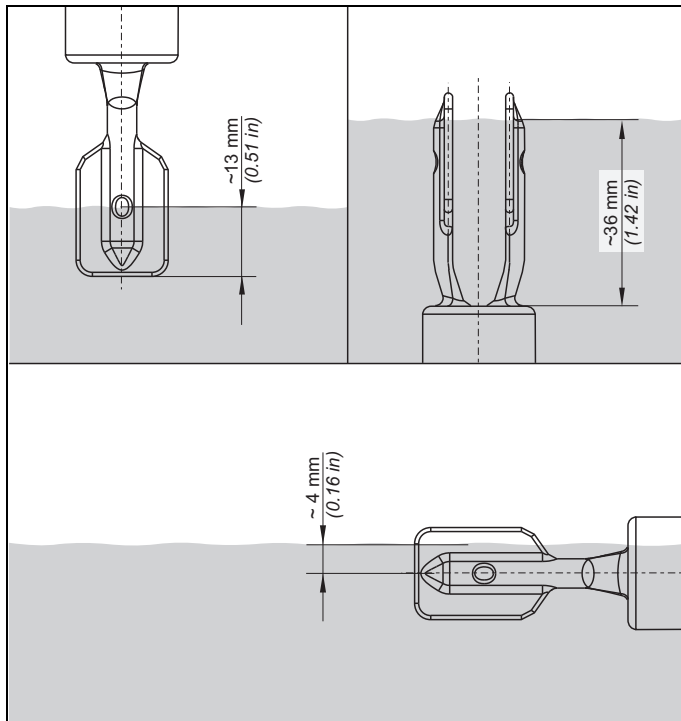




*) スイッチングユニット、PLC、絶縁アンプ

計測システム PROFIBUS PA との接続用



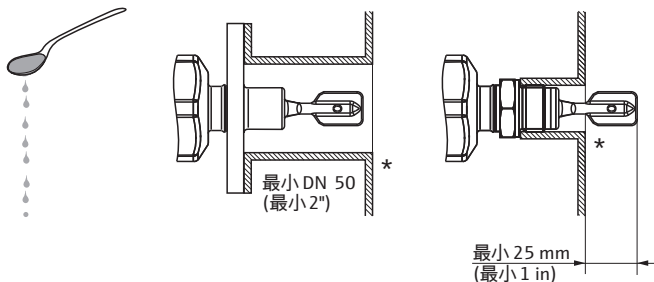


設置

スイッチポイントは 取付位置に応じて異なります。

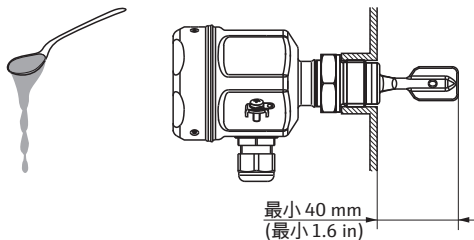
取付例
液体粘度 η に応じて

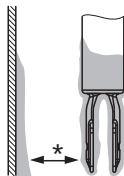
$\nu = 0 \dots 2000 \text{ mm}^2/\text{s}$
($\nu = 0 \dots 2000 \text{ cSt}$)



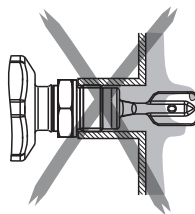
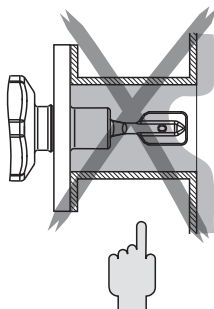
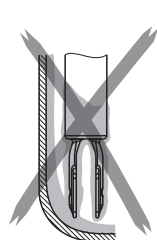
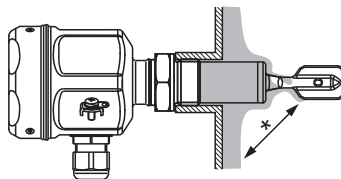
* バリを取り除く

$\nu = 0 \dots 10000 \text{ mm}^2/\text{s}$
($\nu = 0 \dots 10000 \text{ cSt}$)



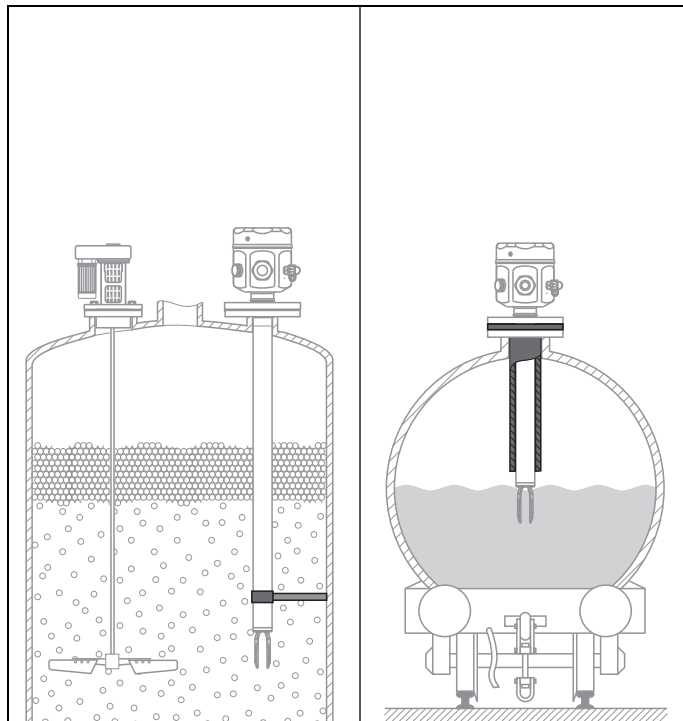


* 距離



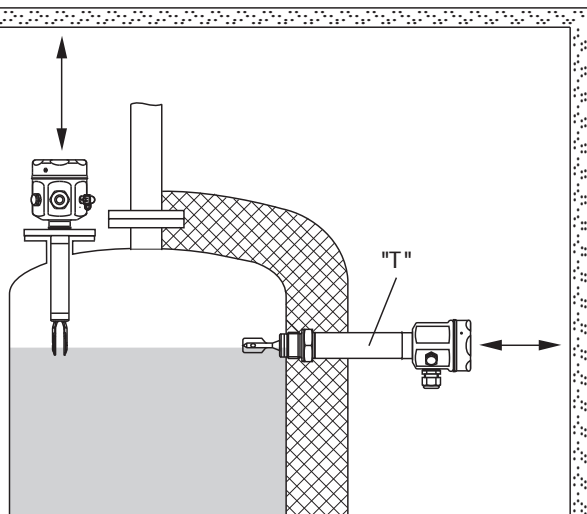
付着物に注意
音叉部が付着物に接触しないよう
にしてください。

振動する場合はサポートが必要です。

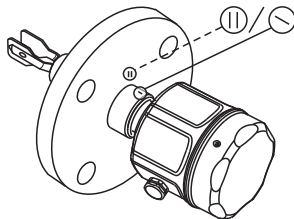
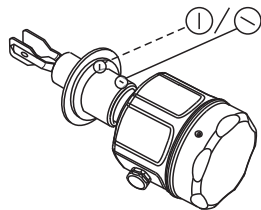
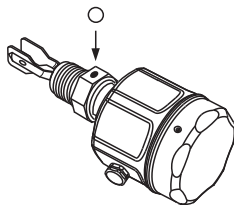
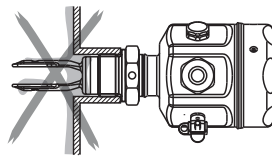
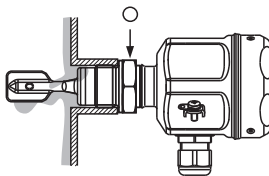


間隔を確保してください。

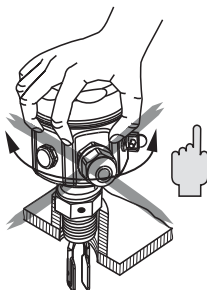
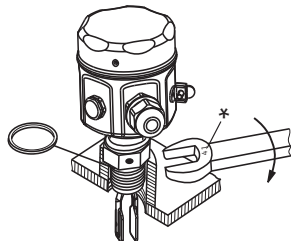
"T" = 断热タンク用の温度セパレータ付き



音叉部の向き：
マークは上または下向きです。

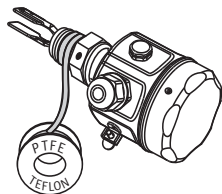


G $\frac{3}{4}$, 32 mm ($1\frac{1}{4}$ "*)
 G 1, 41 mm ($1\frac{5}{8}$ "*)

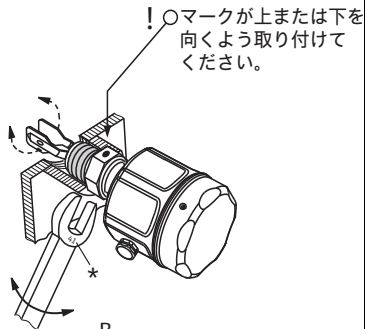


Liquiphant をプロセス接続にネジ
 込みます。
 ハウジングを握って回さないでく
 ださい。

NPT $\frac{3}{4}$, R $\frac{3}{4}$, G $\frac{3}{4}$, 32 mm ($1\frac{1}{4}$ "*)
 NPT 1, R 1, G 1, 41 mm ($1\frac{5}{8}$ "*)

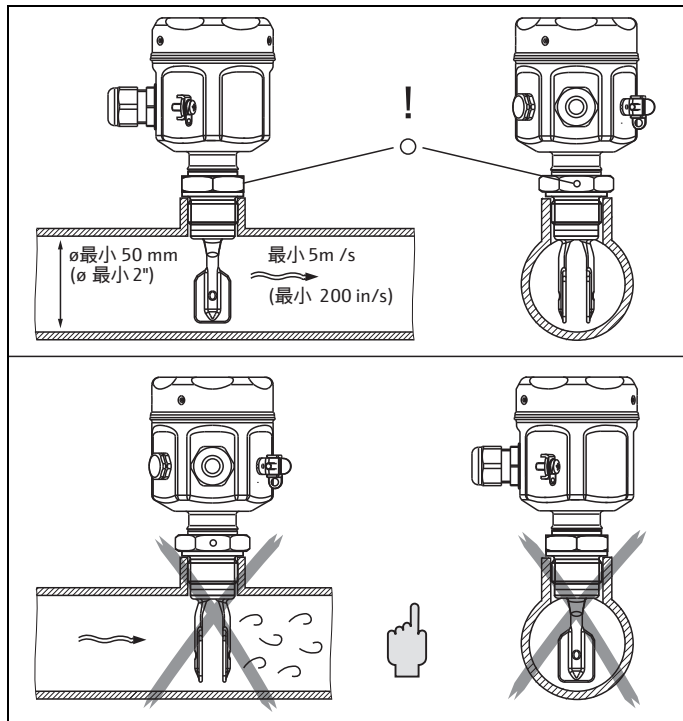


A

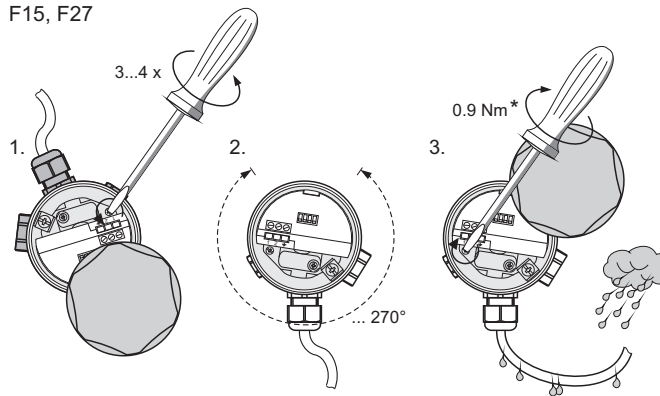


B

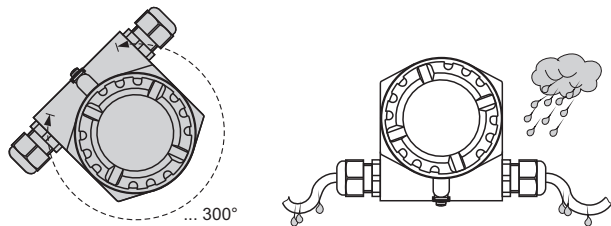
配管内の向き：
マークは流れ方向に向きます。



F15, F27



F16, F13, F17

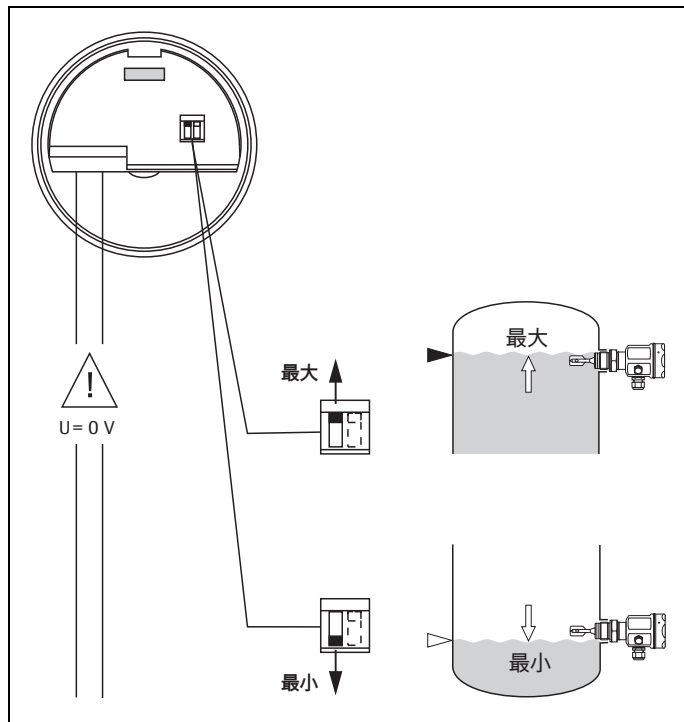


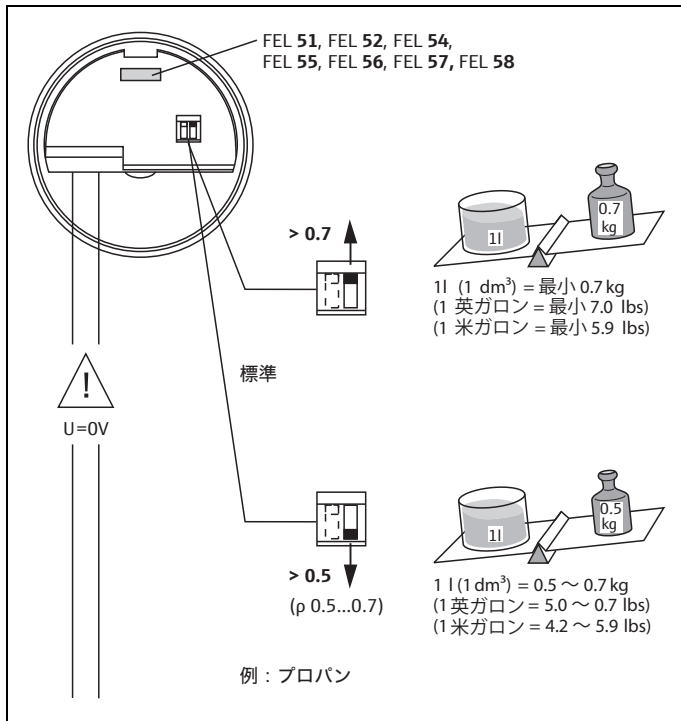
* トルク

設定

上限 / 下限

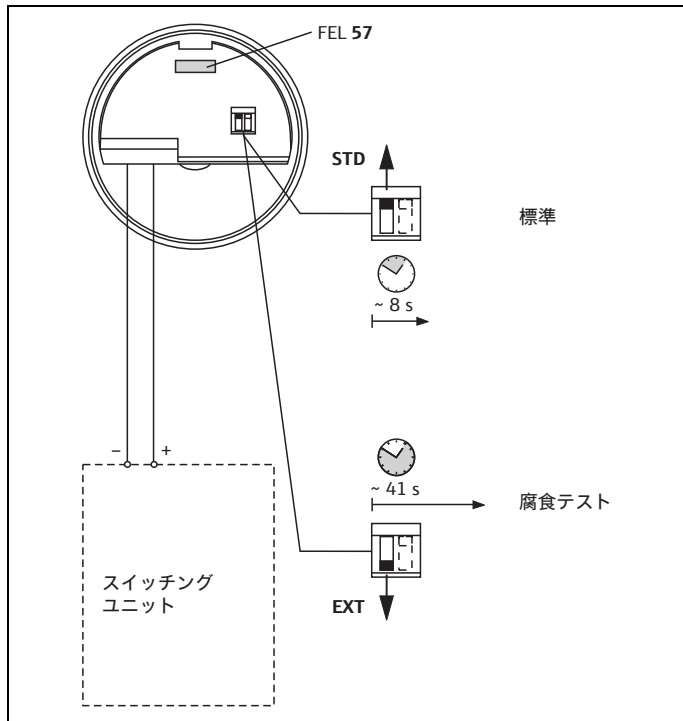
フェールセーフモード

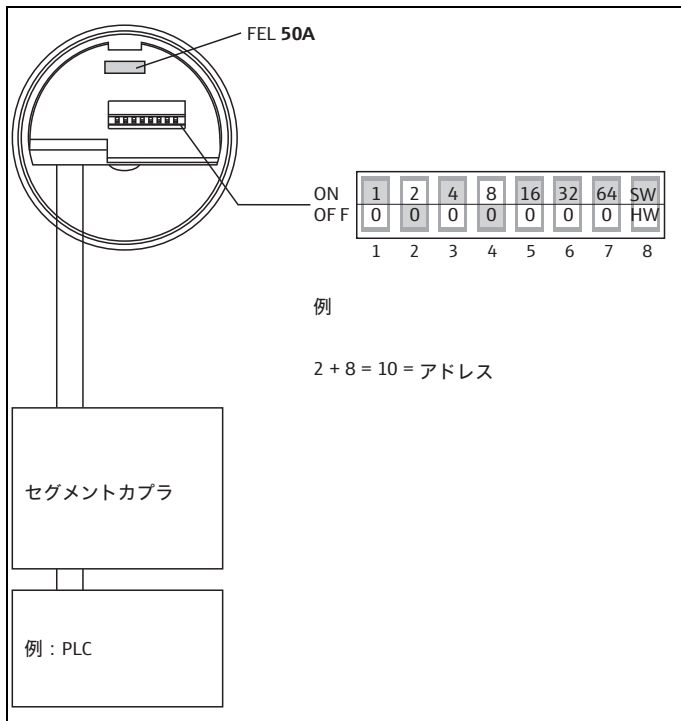




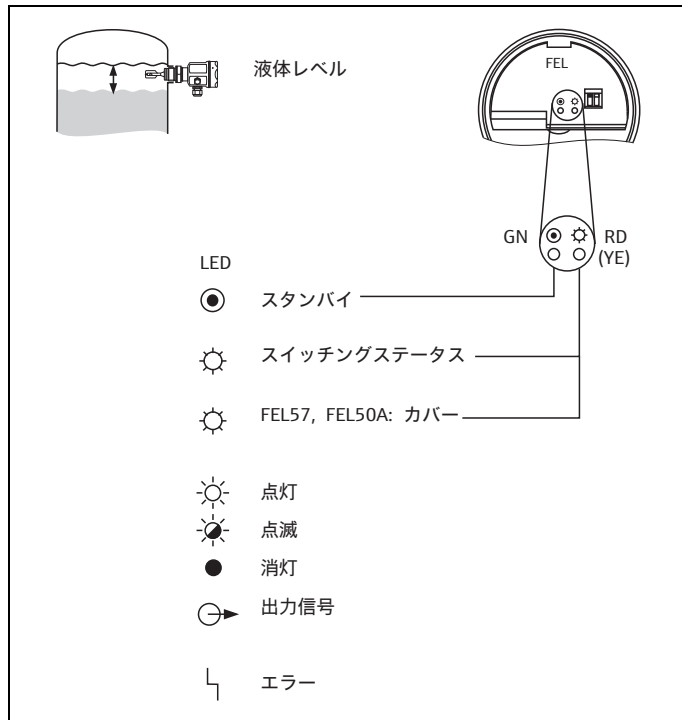
液体密度
密度 ρ の測定単位は g/cm³ または
kg/l

機能テスト FEL57
(機能については 46、47 ページ
および 変換器を参照)



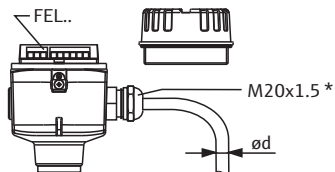


機器アドレスの設定
(パラメータの設定については
BA141F を参照)



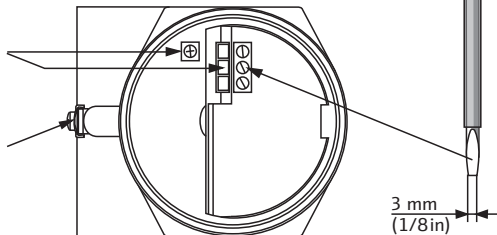


各国の法規に注意してください。



最大 2.5 mm²
(最大 AWG 14)

最大 4 mm²
(最大 AWG 12)



*** 電線管接続口**

ニッケルめっき真鍮：

Ød = 7 ~ 10.5 mm (0.28 ~ 0.41 in)

プラスチック：

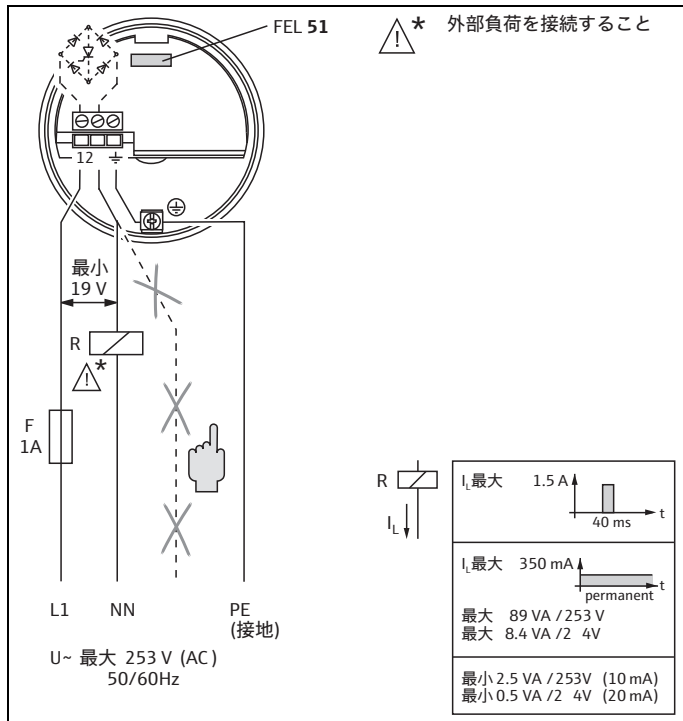
Ød = 5 ~ 10 mm (0.2 ~ 0.38 in)

ステンレス：

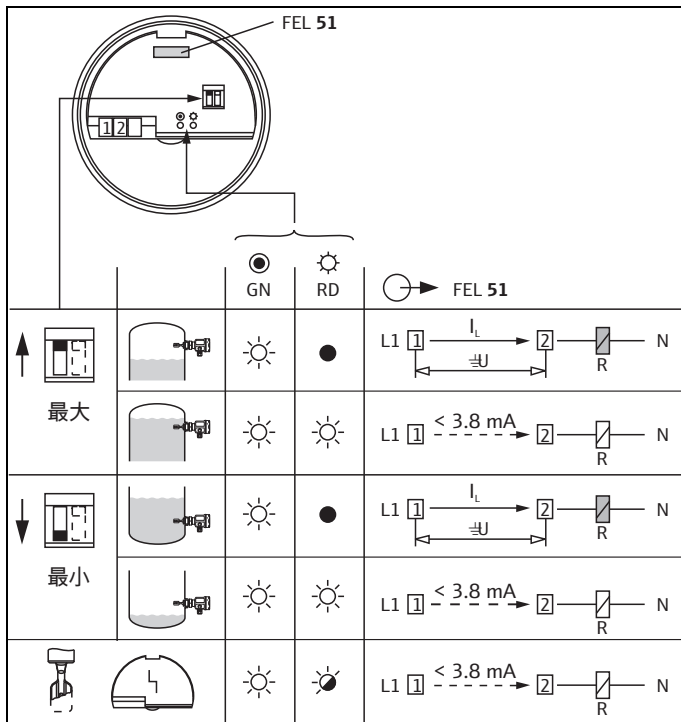
Ød = 7 ~ 12 mm (0.28 ~ 0.47 in)

FEL51 の接続 2 線 AC 接続

 故障原因

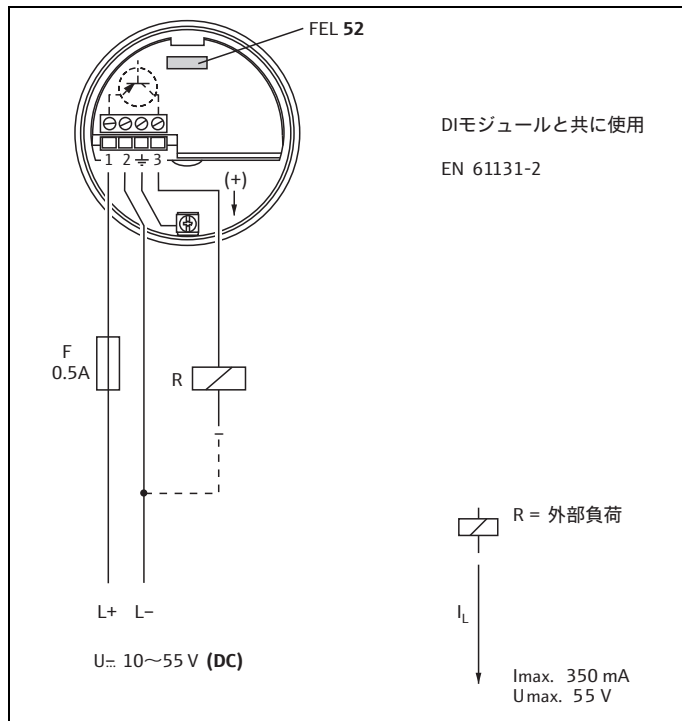


FEL51 の機能

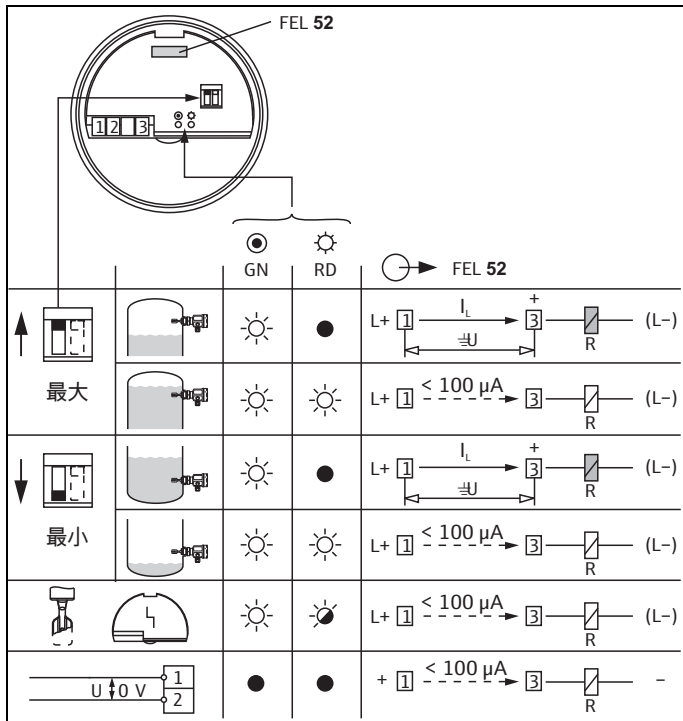


DU_{FEL51} 最大 12 V

FEL52 の接続 DC 接続 (PNP)

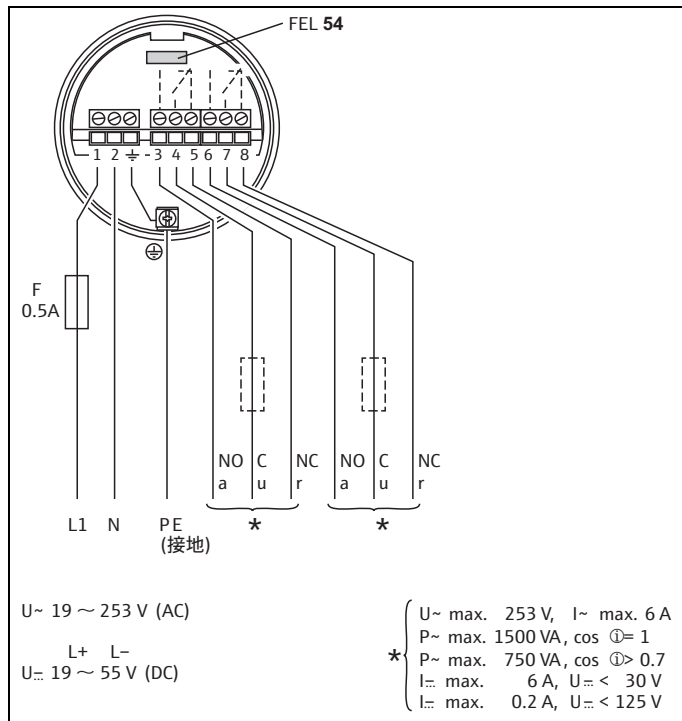


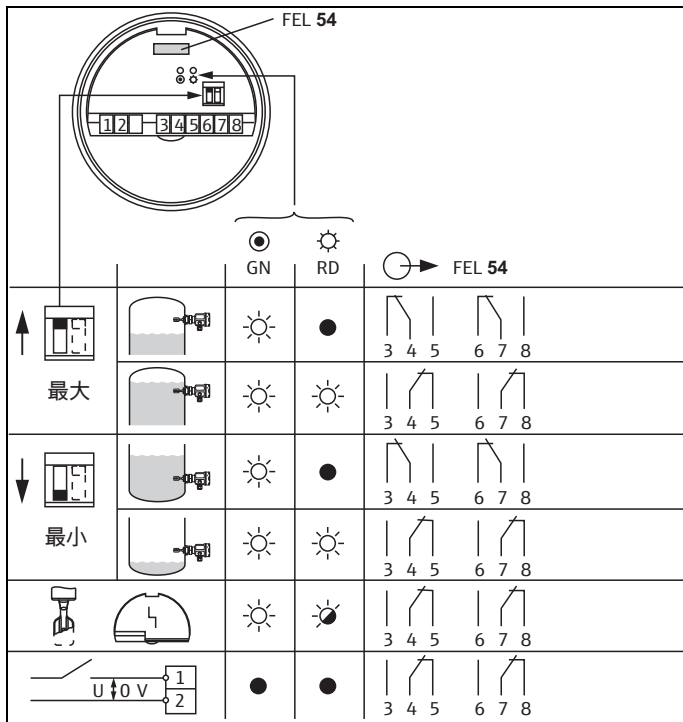
FEL52 の機能



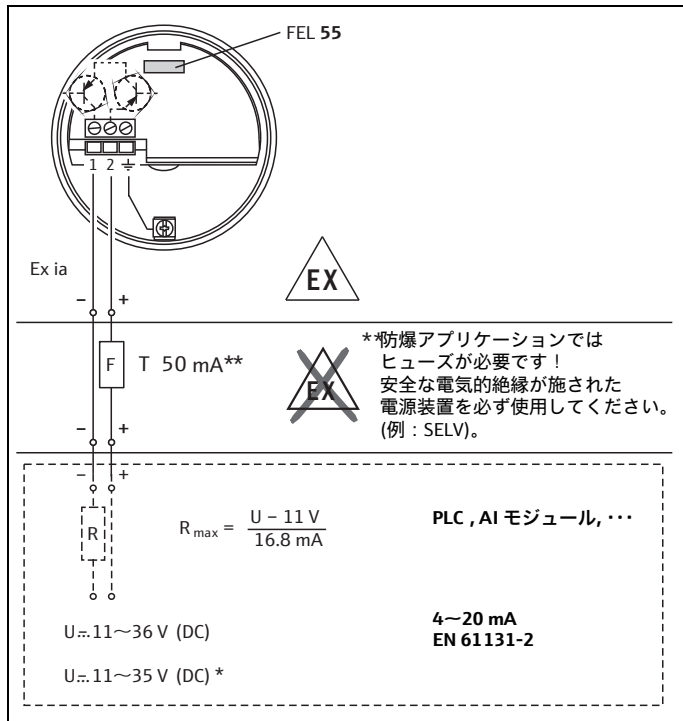
DU_{FEL52} 最大 3 V

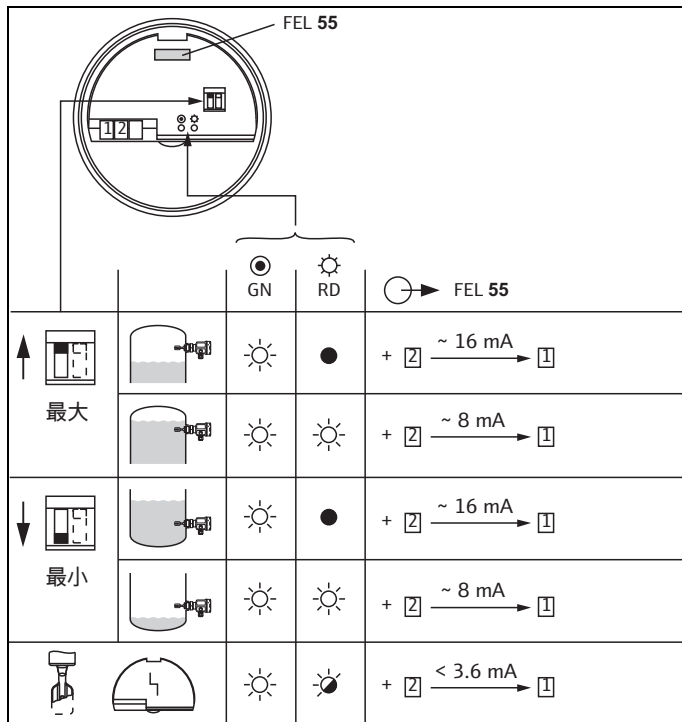
FEL54 の接続
AC/DC 接続
リレー出力





FEL55 の接続
出力 8/16 mA
* 接液状態

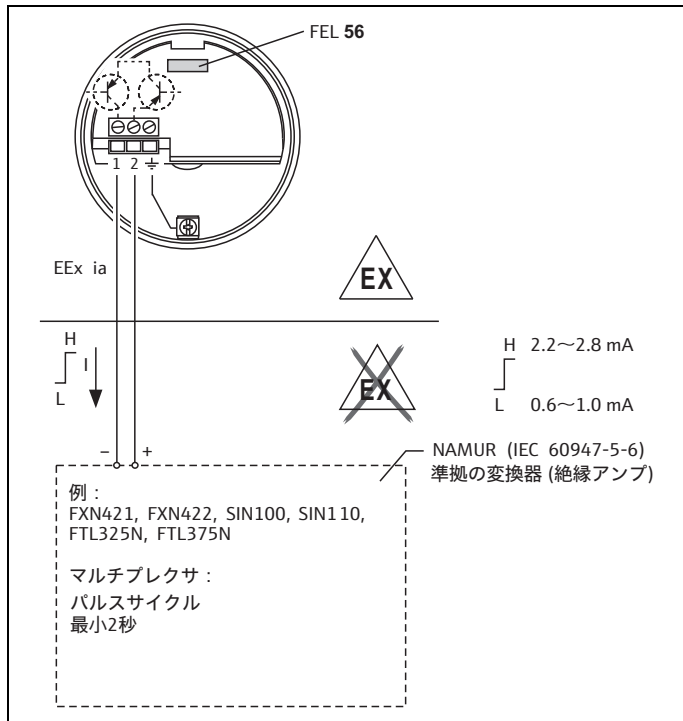


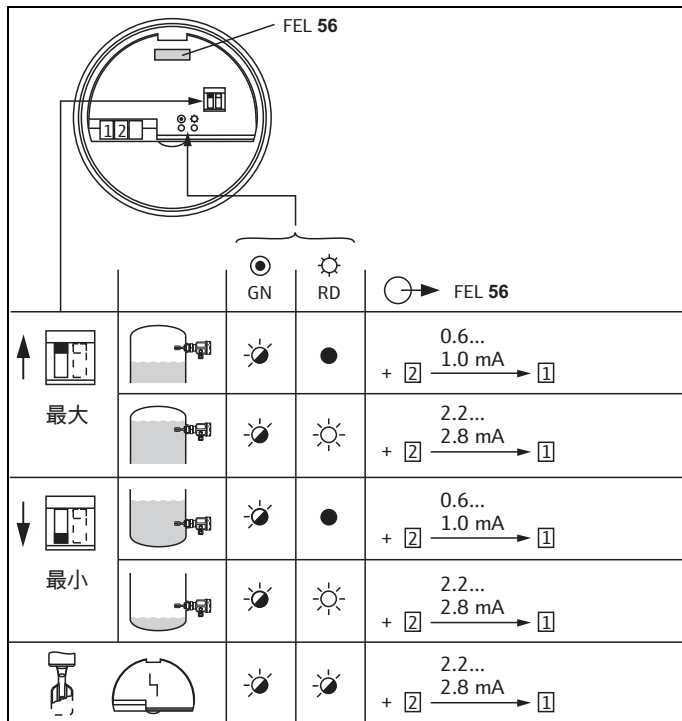


FEL56 の接続
 NAMUR 出力 L-H
 1.0 mA 以下 / 2.2 mA 以上

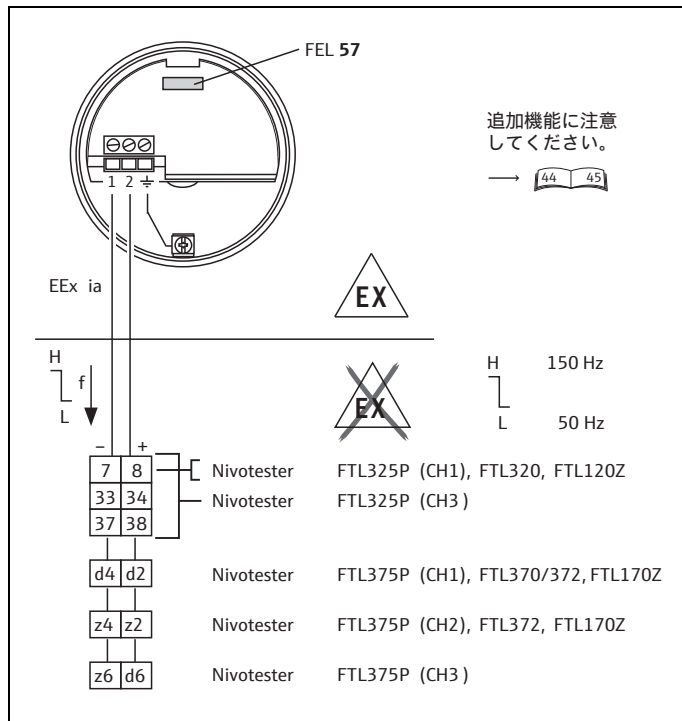
電源

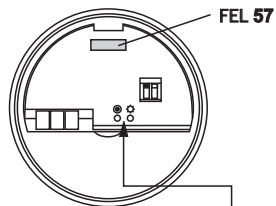
DC : 8.2 V +/- 20%





FEL 57 の接続
PFM 出力
150 Hz / 50 Hz

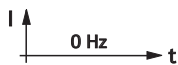
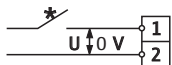
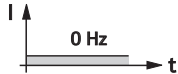
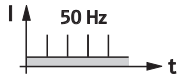
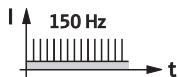




● GN

☀ YE

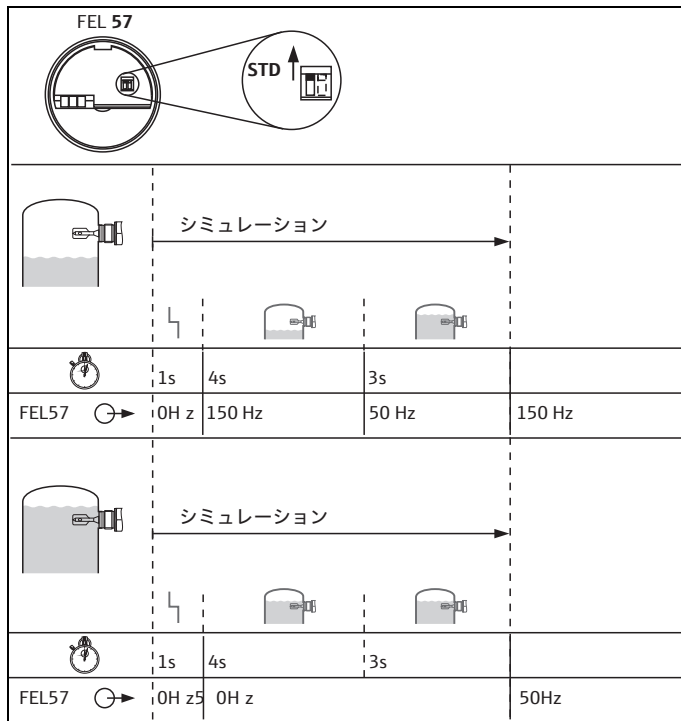
⊖ → FEL 57



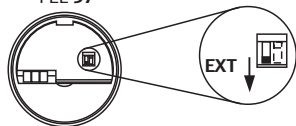
* 電源投入時の状態



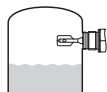
スイッチオン時の動作 機能テスト (STD)



FEL 57



スイッチオン時の動作
機能テスト (EXT)



シミュレーション



1 s

4 s

30 s

//

6 s

FEL 57



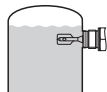
0 Hz

150 Hz

50 Hz

0 Hz

150 Hz



シミュレーション



1 s

4 s

30 s

//

6 s

FEL 57

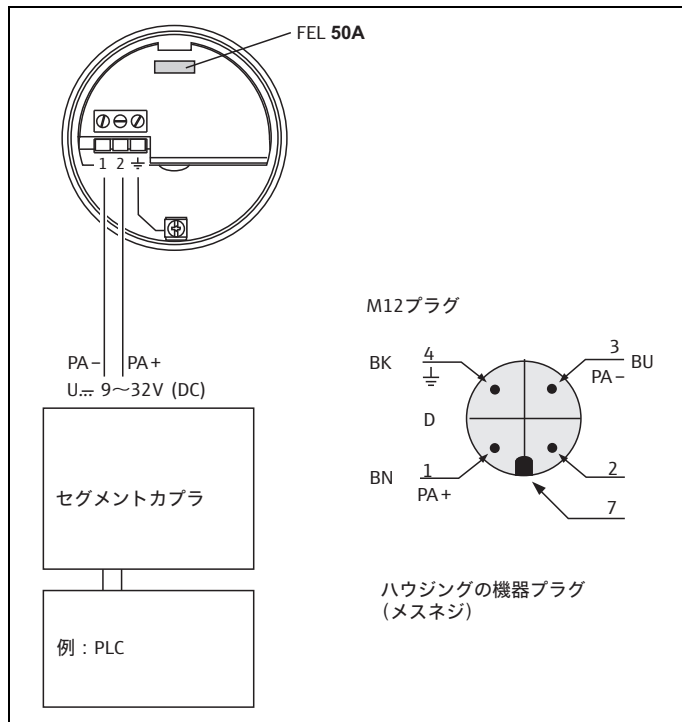


0 Hz

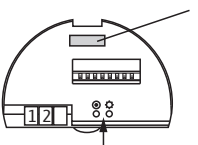
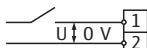
50 Hz

0 Hz

50 Hz



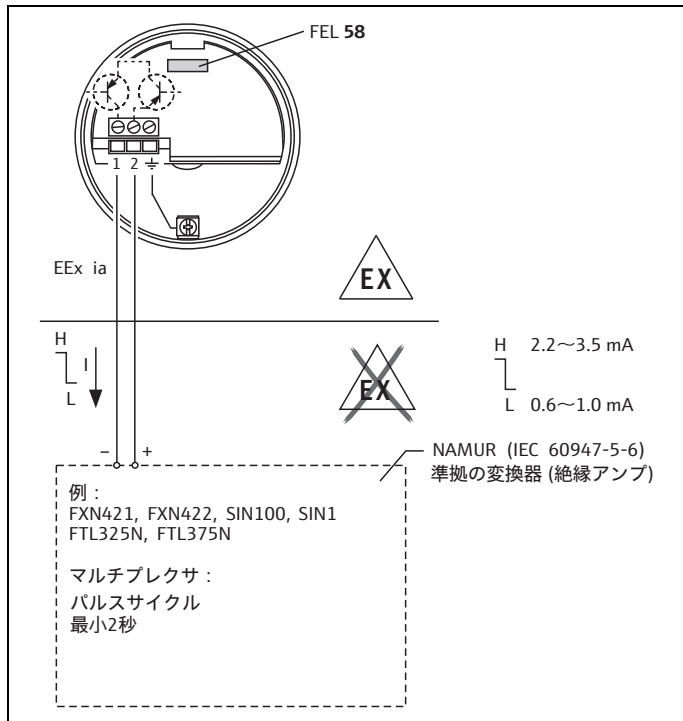
FEL50A の機能

		 FEL 50A PAバス信号		
		 GN	 YE	
論理反転しない				OUT_D = 0
				OUT_D = 1
論理反転する				OUT_D = 0
				OUT_D = 1
 SPS Commuwi n II			-	未通信
		-		ステータス、BA141Fを参照
				../..

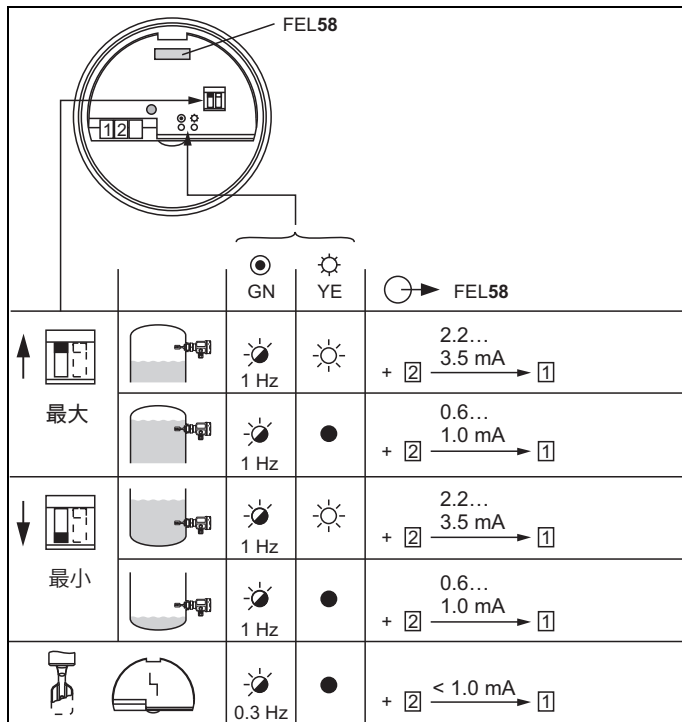
FEL58 の接続
 NAMUR 出力 H-L
 2.2 mA 以上 / 1.0 mA 以下

電源

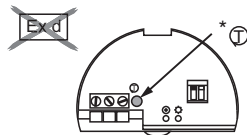
DC : 8.2 V +/- 20%



FEL58 の機能



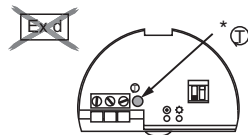
機能テストボタン FEL58
フェールセーフモード 上限



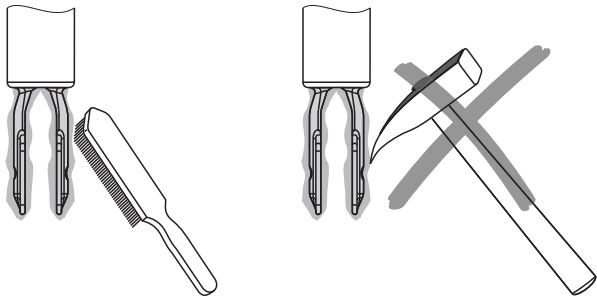
最大  + 		
1. 通常動作	GN YE   1 Hz $+ \frac{2.2...}{2} \frac{3.5 \text{ mA}}{1}$	GN YE   1 Hz $+ \frac{0.6...}{2} \frac{1.0 \text{ mA}}{1}$
2. テストボタンを押す  >3 s	GN YE   $+ \frac{0 \text{ mA}}{2} \rightarrow 1$	GN YE   $+ \frac{0 \text{ mA}}{2} \rightarrow 1$
3. テストボタンを放すと約2秒後に通常動作が再開します。 	GN YE   1 Hz $+ \frac{2.2...}{2} \frac{3.5 \text{ mA}}{1}$	GN YE   1 Hz $+ \frac{0.6...}{2} \frac{1.0 \text{ mA}}{1}$

機能テストボタン FEL58
フェールセーフモード 下限

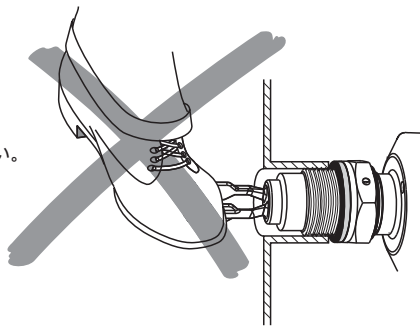
最小  + 		
1. 通常動作	GN YE   1 Hz + 2.2... 2 3.5 mA → 1	GN YE   1 Hz + 0.6... 2 1.0 mA → 1
2. テストボタンを押す >3 s 	GN YE   + 0 mA 2 -----> 1	GN YE   + 0 mA 2 -----> 1
3. テストボタンを放すと 約2秒後に通常動作が 再開します。 	GN YE   1 Hz + 2.2... 2 3.5 mA → 1	GN YE   1 Hz + 0.6... 2 1.0 mA → 1



メンテナンス / 清掃
付着物を取り除きます。



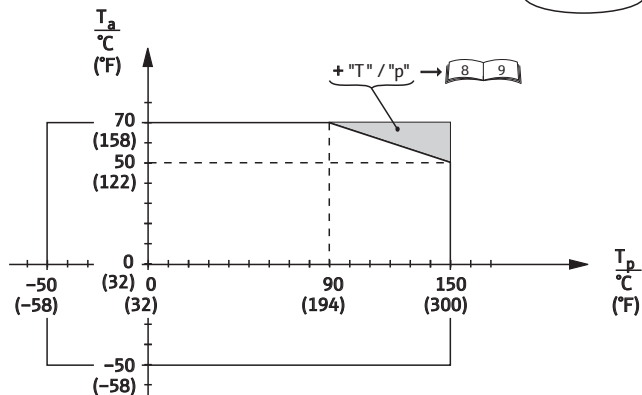
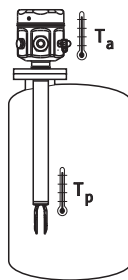
ステップとして
使わないでください。



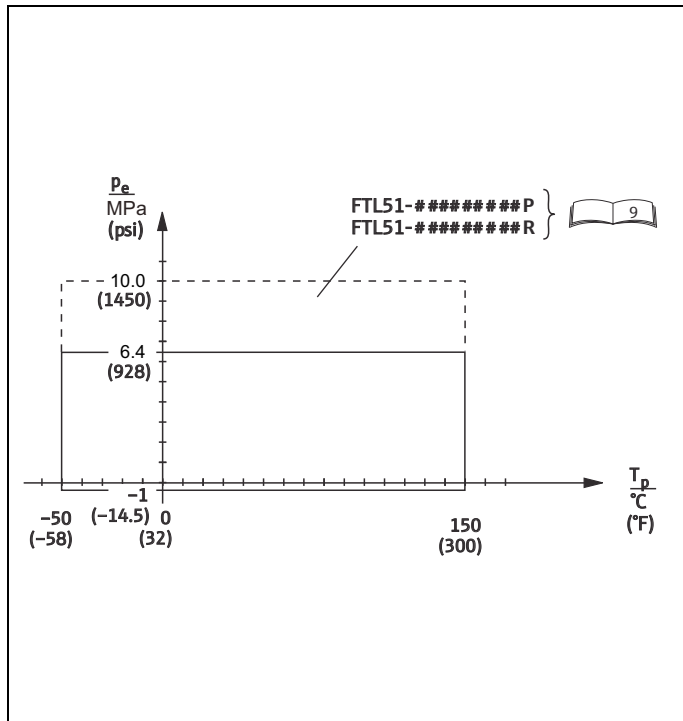
技術データ

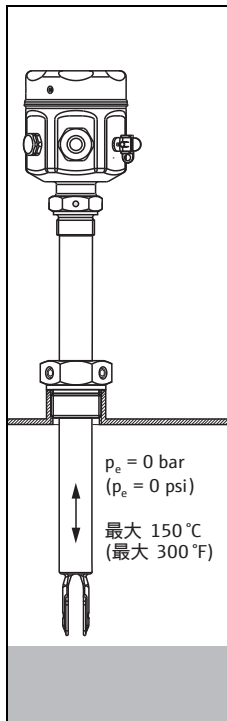
周囲温度 T_a

プロセス温度 T_p

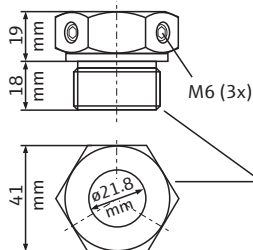


プロセス圧力 p_e
プロセス温度 T_p

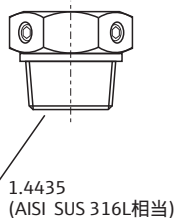




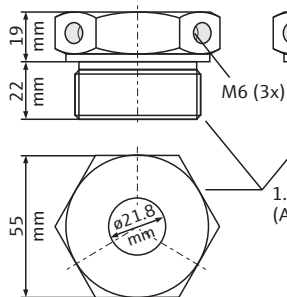
G 1
52003978



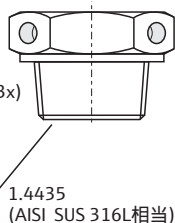
NPT 1 - 1½
52003979



G 1½
52003980



NPT 1½ - 1½
52003981



アクセサリ

非加圧用スライディングスリーブ

参照：

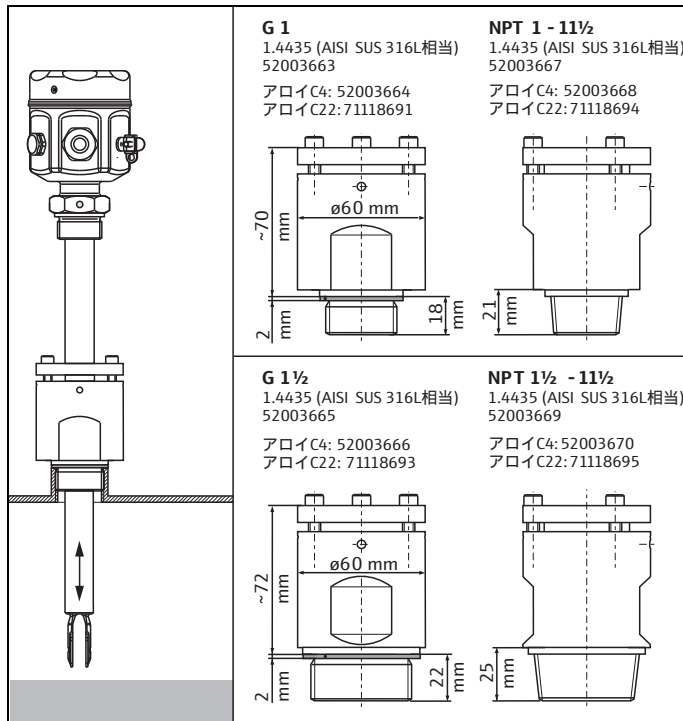
KA00151F (G 1、NPT 1)

KA00152F (G 1½、NPT 1½)

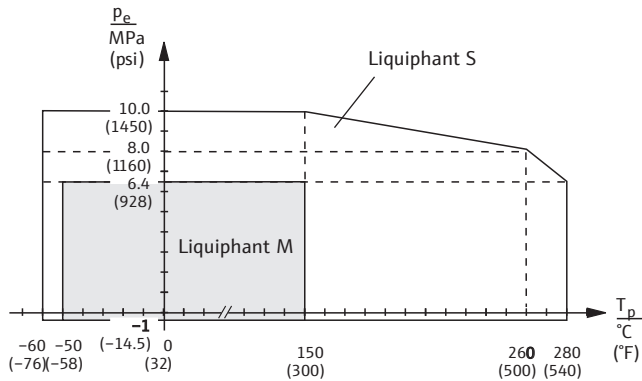
100 mm = 3.94 in

参照：
KA00153F (G 1、NPT 1)
KA00154F (G 1½、NPT 1½)

100 mm = 3.94 in



高圧用スライディングスリーブ：
 プロセス圧力 p_e
 プロセス温度 T_p



トラブルシューティング

エラー	原因	対策
スイッチングしない	電源なし	電源を確認します。
	信号線の異常	信号線を確認します。
	エレクトロニックインサートの故障 - FEL51 が直接 L1 および N に接続されている。	交換 - FEL51 は必ず外部負荷を介して接続します。
	液体密度が低すぎる	エレクトロニックインサートで密度を 0.5 以上に設定します。
	音叉部の付着物	音叉部を清掃します。
	音叉部の腐食 (FEL の表示: 赤色 / 黄色 点滅、 FEL58: 緑色 点滅 0.3 Hz)	音叉部およびプロセス接続を交換します。
	FEL51: 接続されたりレーの内部抵抗が大きすぎる	適切なリレーを接続します。
	FEL51: 接続されたりレーの保持電流が低すぎる	リレーと並列に抵抗を接続します。
	FEL54: 接点の溶着 (短絡後)	FEL54 を交換します。接点回路にヒューズを入れます。
不正なスイッチング	上限 / 下限フェールセーフモードの設定が正しくない	エレクトロニックインサートでモードを正しく設定します。
不正なスイッチング (散発的に発生)	高密度の重い泡、激しい乱流状態、泡立ちやすい液体	Liquiphant を外筒管に取り付けます。
	極度の無線電波妨害	シールド付きケーブルを使用します。
	極度の振動	離す、振動を抑制する、音叉部を 90° 回転させる。
	ハウジング内に水が浸入	ネジ込み式カバーおよびケーブルグランドを締め付けます。
	FEL52: 出力の過負荷	負荷を減少させる、(ケーブル) 静電容量を低減します。
電源異常発生後の不正なスイッチング	FEL57: スイッチオンテスト時の動作 (機能テスト)	FEL57 のスイッチング動作を監視します。電源異常発生後、プラント制御を最大 45 秒間ブロックします。

トラブルシューティングに関する補足

音叉部のスイッチング動作に異常がある場合は、音叉部の周波数を診断ソケットの 4 ピンで測定できます。

エレクトロニックインサート FEL51/52/54/55/56/57/58 の場合、これは正弦波振動となり、その振幅によって音叉部の状態を特定できます。**FEL50A** の場合は矩形波信号のため、音叉部の周波数を測定することのみが可能です。

スペアパーツ

エレクトロニックインサート



FEL51	52002304
FEL52	52002305
FEL54	52002306
FEL55	52002307
FEL56	52002308
FEL57	52002309
FEL58	52006454
FEL50A	52010527

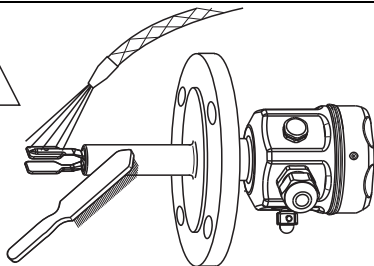
設置の仕様：

設置時には、非本質安全回路から給電されている電気機器（エレクトロニックインサート）は、本質安全回路とはもはや相互接続できないことにご注意ください。

修理

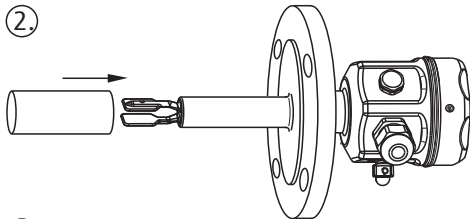
Endress+Hauser にて実施します。

①.



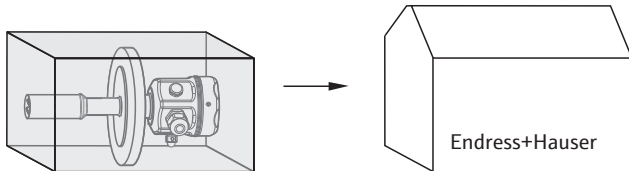
洗浄します

②.



輸送のために
保護カバーを
かけます

③.



TI328F

Liquiphant FTL50/ FTL50H/ FTL51/ FTL51H

TI426F

溶接アダプタ、レベルおよび圧力

取扱説明書

BA00141F FEL50A、PROFIBUS PA

安全上の注意事項

XA00031F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex d	IIC/IIB
XA00063F	CE Ex	II 1/2 G, II 1/2 D,	Ex ia/ib	IIC/IIB
XA00064F	CE Ex	II 1 G,	Ex ia	IIC/IIB
XA00108F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex de	IIC/IIB
XA00113F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex ia/ib	IIC
XA00114F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex d	IIC
XA00115F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex de	IIC
XA00154F	CE Ex	II 1/2 G, II 1/2 D,	Ex ia/ib	IIC/IIB
XA00158F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex ia/ib	IIC
XA00159F	CE Ex	II 1 G,	Ex ia	IIC/IIB
XA00182F	CE Ex	II 3 G, II 3 D,	Ex nA/nC	IIC/IIIC



71420186

www.endress.com/worldwide
