

超音波レベル計 プロソニック T FMU 230 / 231

液体、粉粒体レベル計測用 一体型非接触レベル伝送器



FMU 230

FMU 231

アプリケーション

一体型レベル伝送器プロソニック T は液体、粉粒体の非接触レベル計測用に用いられます。

最大測定レンジ

- FMU 230 :
 - 液体 4 m
 - 粉粒体 2 m
- FMU 231 :
 - 液体 7 m
 - 粉粒体 3.5 m

特長と利点

- 非接触でのレベル計測の為、計測は測定物自体の特性とは無関係です。
- 音速補正用温度計を内蔵しており、温度変化のあるアプリケーションでも正確な計測が行えます。
- 計測値出力のリニアライズ機能により、いかなる単位長、容量にも変換する事ができます。
- オプション選択のディスプレイとシンプルな本体プッシュボタンでの操作が行えます。

桜エンドレス株式会社

The Power of Know How

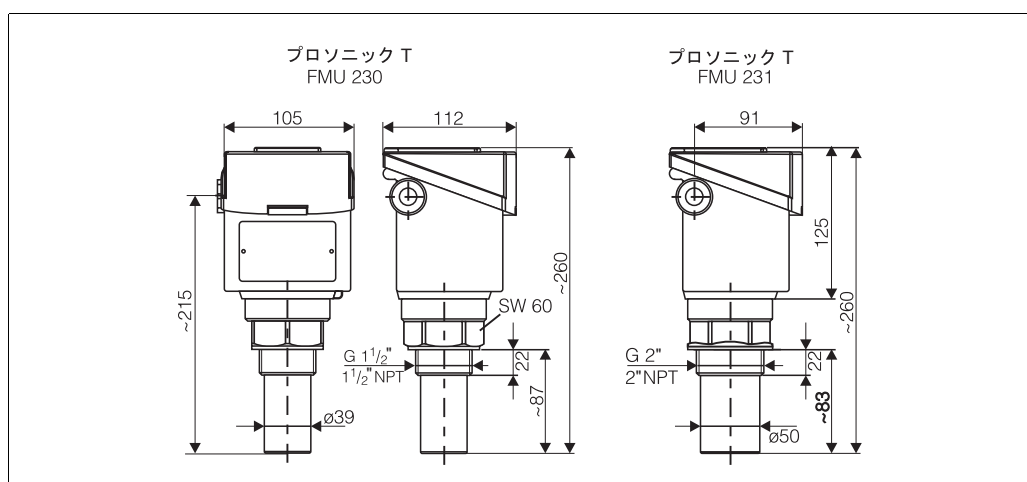


機器スペック一覧表

型式名	FMU230	FMU231
プロセス温度	-40 ~ +80 °C	
機器周囲温度	-20 ~ +80 °C	
プロセス圧力	0.3MPa abs.	
プロセス接続	G 1 1/2" NPT 1 1/2"	G 2" NPT 2"
接続部材質	PVDF	
シール部材質	EPDM	
不感知距離（不感帯）	0.25m	0.4m
最大測定レンジ（液体 / 粉粒体）	4m/2m	7m/3.5m
測定分解能	3mm	
測定誤差	測定レンジの 0.25%	
機器周囲温度	-20 ~ 60 °C	
ハウジング部材質	グラスファイバー強化ポリエステル	
保護等級（ハウジング閉状態 / 開放状態）	IP67/IP20	
防爆認定	なし	
センサ重量	1.5Kg	1.6Kg
梱装箱寸法* (mm)	W:300 , D: 170, H:140	

* 梱装箱寸法は予告無く変更する場合がございます。

外形寸法

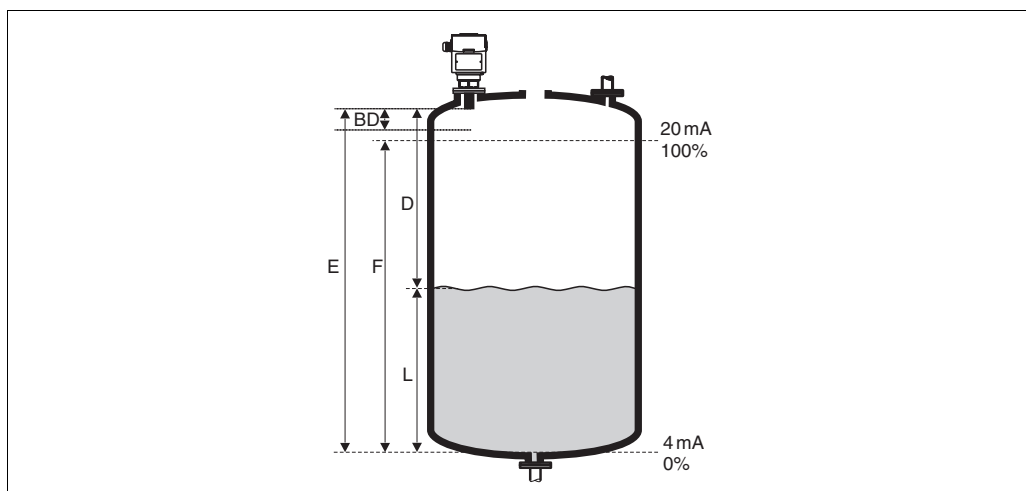


目次

機能とシステムデザイン	4	耐振動性.....	8
測定原理	4	電磁適合性 (EMC).....	8
信号評価	4	プロセス条件	8
校正	4	プロセス温度.....	8
リニアライゼーション.....	4	プロセス圧力.....	8
入力	5	機械構造	9
計測値	5	外形寸法.....	9
計測レンジ	5	重量	9
動作周波数	5	ハウジング.....	9
出力	6	プロセス接続、シール、センサ.....	9
出力信号	6	ヒューマンインターフェース	9
警報信号	6	操作部	9
出力積分	6	LED	9
負荷	6	操作モジュール (オプション).....	9
外部電源	6	証明と認定	10
電気接続	6	CE 認定	10
供給電源	6	防爆認定.....	10
消費電力	6	その他規格とガイドライン.....	10
電線口	6	オーダリングインフォメーション	10
性能特性	6	オーダリングインフォメーション.....	10
リファレンス作動条件.....	6	納入品目.....	10
分解能	6	アクセサリ	11
測定誤差	6	日除けカバー.....	11
パルス周波数.....	6	設置ブラケット.....	11
応答時間	6	センササポート.....	11
設置条件	7	フレーム、壁取り付け用ブラケット、 センササポート用 (センササポートと組んで 使用します).....	12
設置例	7	補足資料	12
不感知距離	7	システムインフォメーション.....	12
設置位置	8	取扱説明書.....	12
機器周囲環境	8		
機器周囲温度.....	8		
保存温度	8		
気候クラス	8		
保護等級	8		

機能とシステムデザイン

測定原理



E : 空の距離; **F** : スパン (満タンの距離) ; **D** : センサと測定物の距離;
L : レベル; **BD** : 不感知距離

プロソニック T はセンサから発信された超音波パルスが対象物に反射してセンサに受信されるまでの伝播時間を計測してレベル値に変換する事を測定原理としています (Time-of-flight : 飛行伝播時間法)。本機では 時間 t 、と音速 c を用いてセンサと測定対象物との距離 D を計算します。

$$D = c \cdot t / 2$$

ユーザ入力による既知の距離 E を基に次のようにレベル L を計算します。

$$L = E - D$$

内蔵の温度センサにより、温度変化によって起こる音速の差を補償します。

信号評価

- 自動 3 不要反射波除去機能 (固定不要反射波 3 つまで)
- ファーストエコーディテクション機能
- 自動 動的不要波除去機能

校正

機器の校正の為に空の距離 E と満タンの距離 (スパン) F を入力してください。

E 、 F は以下に割り付けられます。

- 4 mA または、20 mA (電流出力)
- 0 % または、100 % (ローカルディスプレイ)

スパン F が不感知距離 BD にかからないようにしてください。不感知距離からのレベルエコーはセンサの特性上、感知されないようになっています。

機器本体表示ディスプレイ付の仕様では、 E と F は、直接入力できます。ディスプレイなしのバージョンでは、 E と F は、連続的に容器が充填される際に調整を実施できます。

リニアライゼーション

プロソニック T のリニアライゼーションは、長さ、体積の各単位に対応しています。リニアライゼーションテーブルは、11 点まで、(容器の充填が制御されている条件下で) 手動、半自動で入力できます。

入力

計測値

センサと測定対象物との距離 D が測定されます（4 ページ参照）。リニアライゼーション機能を用いて次の値 を計算します：

- レベル L 　いかなる単位にも換算できます。（単位は表示されません）
- 容積 V 　　いかなる単位にも換算できます。（単位は表示されません）

計測レンジ

上限：不感知距離

センサタイプ	不感知距離（BD）
FMU230	0.25 m
FMU231	0.4 m

測定距離の上限は、不感知距離 BD（7 ページ）によって決定されます。
不感知距離内でのレベルエコーは、センサの減衰振動特性により評価されません。

下限：センサのレンジ

測定レンジの幅はセンサのレンジによって限定されます。加え、センサのレンジは動作状況により制限されます。実際のレンジを概算するには次の手順を行ってください（計算例のグラフも参照）：

- 表の中から、どの状態が現在の操作状況に適合している（一番近い）かを選択します。
- 次にその状況の減衰量を加算します。
- 減衰量の合計からグラフを利用してレンジを割り出します。

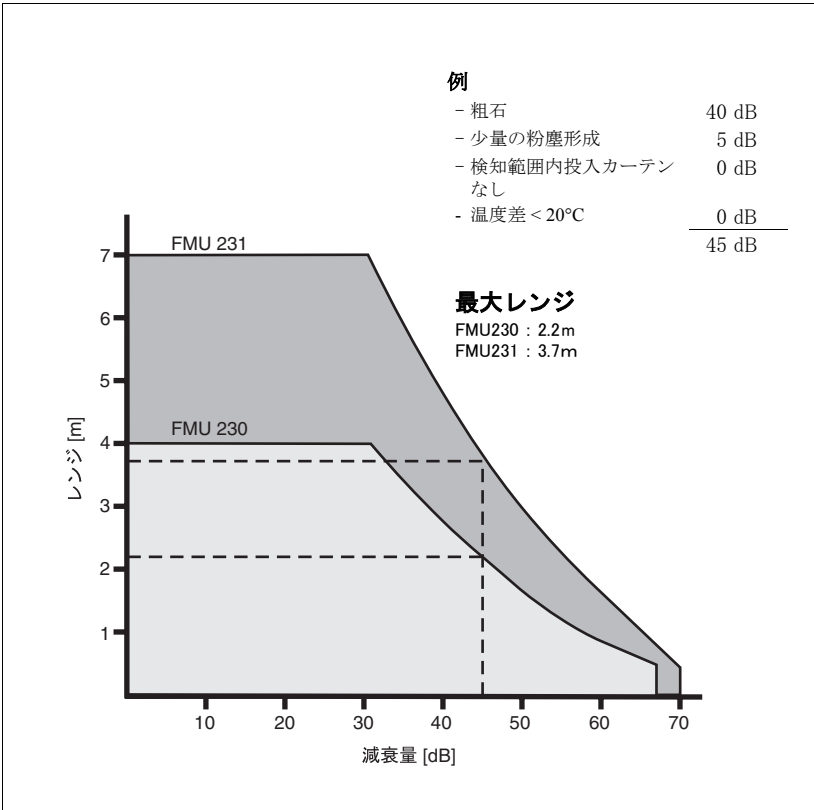
液面	減衰量
静穏	0 dB
波立ち	5 ... 10 dB
強い乱流（攪拌等）	10 ... 20 dB
泡立ち	お問合せください

粉粒体面	減衰量
硬い、凹凸面（粗石等）	40 dB
柔らかい（ピート、クリンカー等）	40 ... 60 dB

粉塵	減衰量
なし	0 dB
少量	5 dB
多量	5 ... 20 dB

投入カーテンの影響	減衰量
なし	0 dB
少量	5 ... 10 dB
多量	10 ... 40 dB

センサと被測定物表面との温度差	減衰量
～ 20 °C	0 dB
～ 40 °C	5 ... 10 dB
～ 80 °C	10 ... 20 dB



動作周波数

センサ	動作周波数
FMU230	約 70kHz
FMU231	約 50kHz

出力

出力信号 4...20 mA アナログ信号

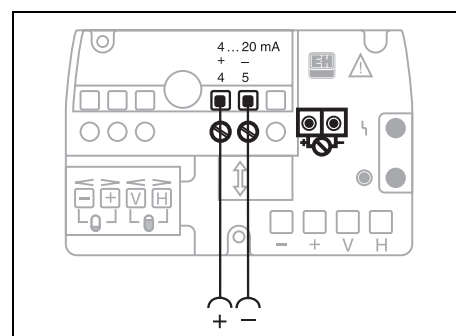
警報信号 設定可能：
 ● 3.8 mA
 ● 22 mA
 ● 直前値の維持（ホールド）

出力積分 0 ... 255 秒

負荷 最大 600 Ω

外部電源

電気接続 接続には、2 芯のシールド付きケーブルをご使用ください。電磁障害を防ぐためにシールドは、制御盤内、もしくは最も近いアースングポイントに接地してください。適切な接地は、より正確な測定をもたらします。



供給電源 DC 12...36 V

消費電力 < 2.5 W

電線口 ● ケーブルグランド：M20x1.5
 ● 電線口 G ½" もしくは ½" NPT

適合電線径 5...9 mm

性能特性

リファレンス作動条件 規定の性能は、以下の条件において有効です。
 ● 温度 = +20 °C
 ● 圧力 = 1013 mbar abs.
 ● 湿度 = 60 %
 ● 理想反射面（静穏液面等）
 ● ビーム内に計測不要反射無し

分解能 3 mm

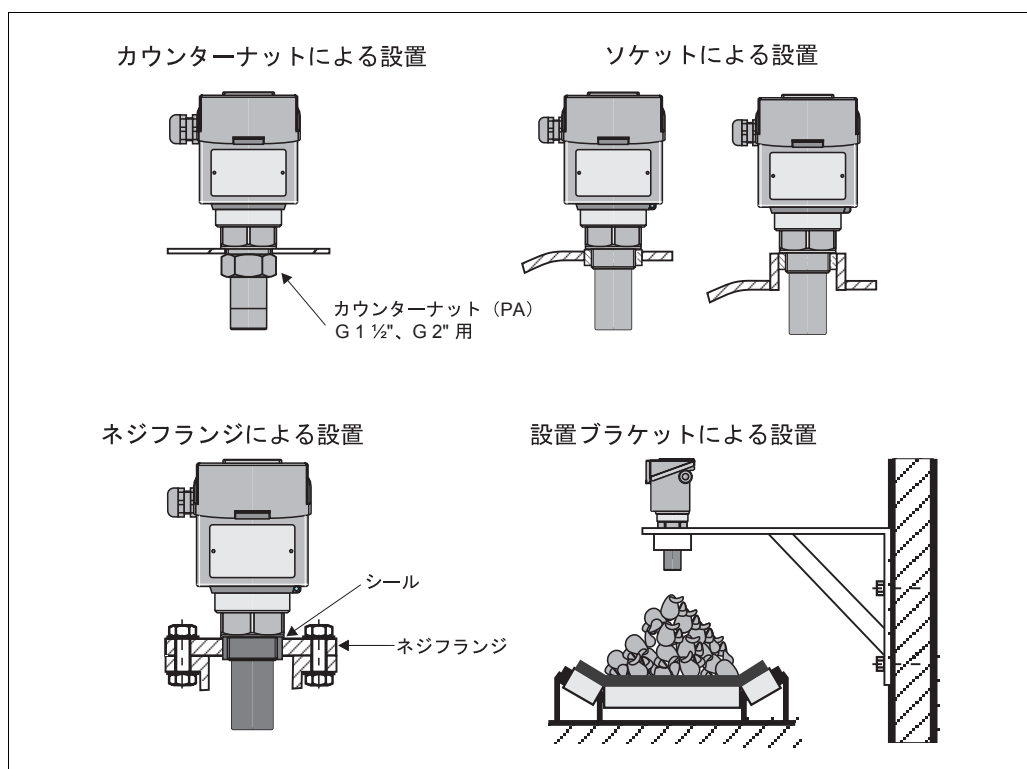
測定誤差 測定レンジの 0.25%（リニアリティ、再現性、ヒステリシスを含みます）

パルス周波数 0.5...1 Hz

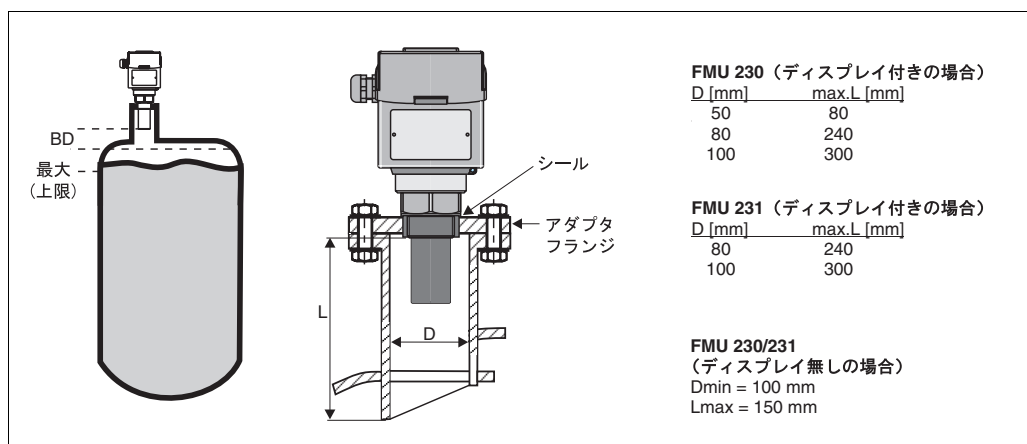
応答時間 約 5 秒

設置条件

設置例



不感知距離



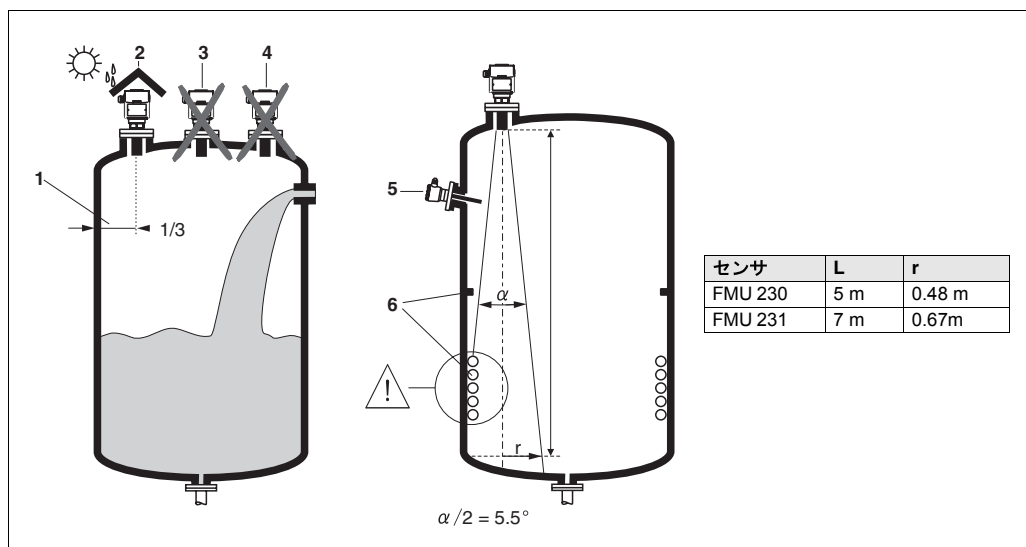
不感知距離内のレベルエコーは、センサの減衰振動特性により評価されません。満タン時においても十分な不感知距離 BD が取れる高さにプロソニック T を設置してください。どうしても不感知距離が確保できない場合に限りノズルを使用してください。ノズルの内側は突起や溶接跡がない様にできる限り平滑に仕上げてください。特にギザギザが無い様にしてください。ノズル径および長さには一定の制限があることに留意してください。防害ファクタを最小限に抑えるため、ノズル末端部に角度（45° が理想）の付いたノズルをご使用になられる事をお薦めします。



警告！

不感知距離がたりないと、誤動作を起こす危険があります。

設置位置



- タンク中心への取付 (3) は避けてください。壁からノズル端の距離 (1) がタンクの半径の 1/3 以上となるように設置することを推奨します。
- 伝送器を直射日光、雨から守るために日よけカバー (2) を付けてください (11 ページ)。
- 投入カーテンの上 (4) には設置しないでください。
- リミットスイッチ、温度センサ等の構造物 (5) が放射角 α の内部に入らないようにしてください。ヒーティングコイル、パッフル等 (6) も測定を妨害します。
- センサの中心線が測定対象物に垂直になるように調整してください。
- 2 台以上の超音波計測機器を同じタンク内に設置しないでください。
- センサー面、ノズル内面への露滴付着にご注意下さい。

機器周囲環境

機器周囲温度

-20℃ ... +60℃

保存温度

-40℃ ... +80℃

気候クラス

DIN/IEC 68 T2-30Db

保護等級

- ハウジング閉状態：IP 67, NEMA 6
- ハウジング開放状態：IP 20, NEMA 1

耐振動性

DIN IEC 68 T2-6 Tab.2C (10...55 Hz)

電磁適合性 (EMC)

- エミッションは EN 61326 に準拠；Equipment Class B
- イミュニティは EN 61326 に準拠；Appendix A (Industrial) と NAMUR 推奨 NE 21 (EMC)

プロセス条件

プロセス温度

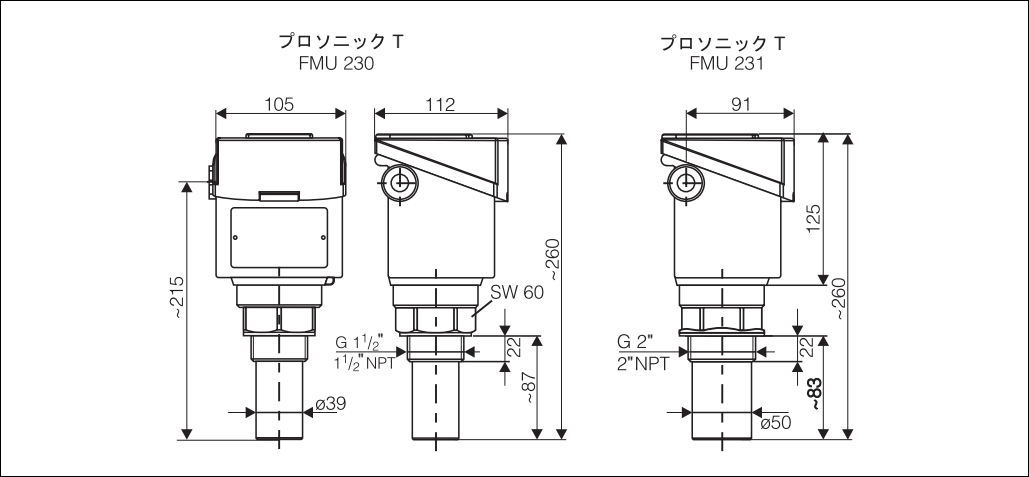
-40℃ ... +80℃

プロセス圧力

3 bar abs.

機械構造

外形寸法



重量

センサタイプ	重量
FMU230	1.5 kg
FMU231	1.6 Kg

ハウジング

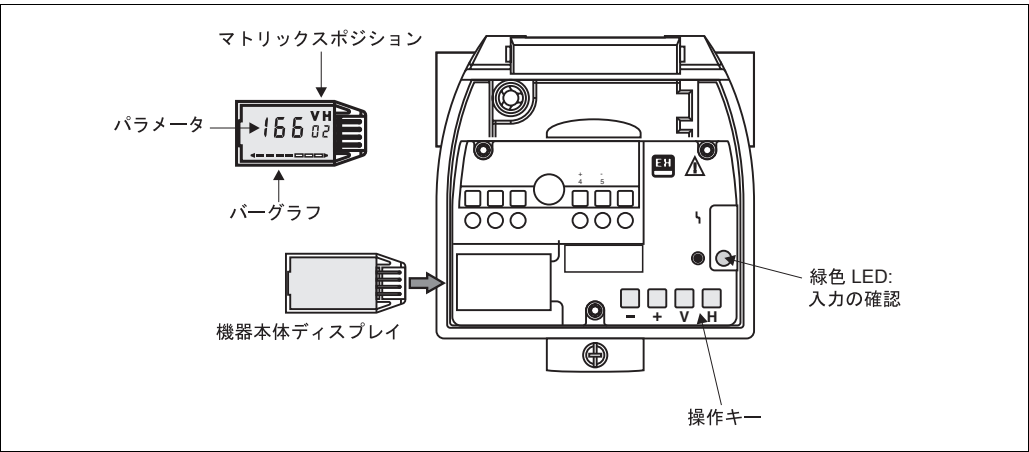
PBT グラスファイバー強化ポリエステル / 難燃焼性

プロセス接続、シール、センサ

センサタイプ	プロセス接続	プロセス接続部材質
FMU 230	• G 1½" • NPT 1½"	PVDF / EPDM (カウンターナット : PA)
FMU 231	• G 2" • NPT 2"	PVDF / EPDM (カウンターナット : PA)

ヒューマンインターフェース

操作部



LED

キーを押す操作は、緑色 LED の点滅により確認できます。

操作モジュール (オプション)

ディスプレイモジュール使用時、プロソニック T は、操作マトリックスにより操作されます。現在の操作ポジションと、パラメータ (例 : 測定値) は、モジュール上に表示されます。バーグラフは、マトリックスポジションにより、測定値または、エコー強度を表します。基本的な機能 (空 / 満タン調整、ロック / アンロック) は、ディスプレイモジュール無しでも操作可能です。

防爆認定

オーダーリングインフォメーション本ページ下部をご参照ください。

EN 60529
ハウジング保護等級 (IP コード)

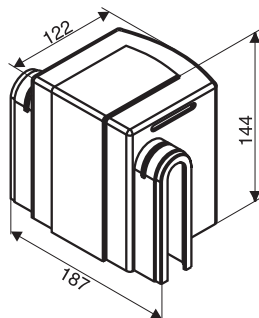
NAMUR
化学工業 計測・制御基準委員会

[illegible]

- プロソニック T 本体
- 取扱説明書 (BA259F)
- カウンターナット (PA) : FMU230E、FMU231E 用
- EPDM プロセスシール

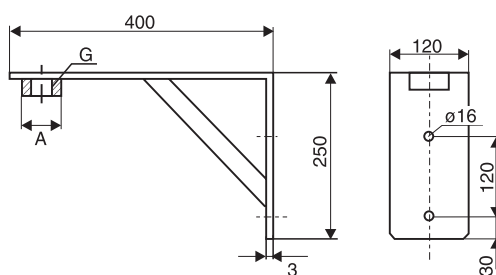
アクセサリ

日除けカバー



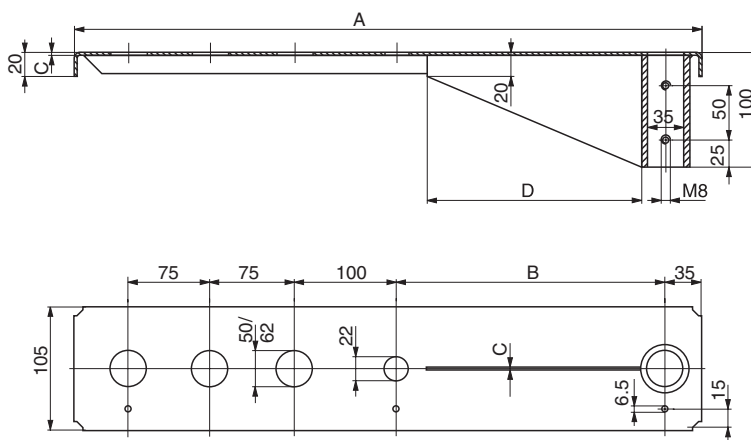
オーダーコード : 942665-0000

設置ブラケット



- FMU 230:
G 1 1/2, A=55 mm
オーダーコード : 942669-0000
- FMU 231
G2, A=66 mm
オーダーコード : 942669-0001
- 材質 : 14301 (SUS 304相当)
- NPT 1/2"、2" にも適用可

センササポート



A	B	C	D	センサ	材質	オーダーコード
585	250	2	200	FMU 40	1.4301 (SUS 304相当)	52014132
					スチール、亜鉛メッキ	52014131
				FMU 41	1.4301 (SUS 304相当)	52014136
					スチール、亜鉛メッキ	52014135
1085	750	3	300	FMU 40	1.4301 (SUS 304相当)	52014134
					スチール、亜鉛メッキ	52014133
				FMU 41	1.4301 (SUS 304相当)	52014138
					スチール、亜鉛メッキ	52014137

- FMU40、FMU41 用にそれぞれ穴径 50 mm と 62 mm を準備。
- 22 mm 径の穴は、他のセンサを取り付ける場合に使用します。

