

超音波式レベル計選定にあたって

■測定範囲

測定範囲により機種が異なります。

■測定物の種類

測定物により超音波の反射が異なります。物質の粒子が細かく粉に近いほど反射が少なく、発信エネルギーが大きい機種が必要となります。

■測定条件

構造物による反射や騒音干渉などがある場合。また、投入口や粉体の傾斜の度合等の条件により機種を選定する必要があります。

■その他

温度、圧力、気体等の要素を考慮する必要があります。選定にあたり代理店または、当社営業部にご一報ください。

あらゆるニーズに対応する
理想のレベル計

超音波式レベル計

LIU-330

●お問い合わせは、ご用命は下記の代理店で

 **フェロー工業株式会社**
FELLOW KOGYO CO.,LTD.

■本 社 〒116-0013 東京都荒川区西日暮里6丁目13番6号
TEL 03-3800-9777 (代) FAX 03-3800-9770

■東京工場 〒116-0013 東京都荒川区西日暮里6-13-9
TEL 03-3800-9779 (代)

■フェロー計測株式会社

〒671-1154 兵庫県姫路市広畑区吾妻町1-16-3
TEL 079-238-2261
<http://www.fellow-co.com>

 **フェロー工業株式会社**
FELLOW KOGYO CO.,LTD.

高い技術と信頼性——まさに理想のレベル計

エレクトロニクス技術の進歩により計測器の分野でもさまざまな技術革進が推進されています。フェロー工業の技術陣も早くから非接触測定器による優位性に着目し独自の技術研究に取り組み超音波式レベル計「LIU-300」、後に「LIU-320」を完成させ、多くの産業分野で高い評価をいただき実績を積み重ねてまいりました。

さらに理想のレベル計を実現するためエレクトロニクスの充実、ソフト技術による調整及び信号の安全化など最先端技術を投入。超音波式レベル計「LIU-330」を誕生させました。

鉱石・粉面・液面・スラリー・ゴミ等あらゆる測定物の計測、さらに安全増防爆型も充実し、化学薬品・可燃性物質等の計測も可能です。信頼性の高いまさに理想のレベル計です。



超音波式レベル計 LIU-330



LIU-330の特長

- 微粉（セメント・集塵ダストなど）から薬品・鉱石・上下水・雪…まで広範囲に計測可能。
- 電極が測定物に非接触のため汚れが少なく、耐蝕構造です。蒸気・ガス・薬品などによる化学変化に影響されません。また、塩酸・フッ酸・オゾン・次亜・PAC等、特に腐蝕性の高い測定物には、より耐蝕性の優れた素材を使った電極や、可燃性物質等に対応する防爆型電極を用意。用途に合った最適な機種を選べます。
- 変換器は防水性の高いIP-66を採用。特に電極はIP-67で完全防水です。
- 雑音除去回路により障害物の影響を消すほか、耐ノイズ・耐サージ・サイリスタノイズにも強い設計で測定物の一瞬の動きにもすばやく対応。連続可動出力を可能にしました。
- 上・下限接点や豊富なセンサによる自己診断機能搭載。受信・送信不良、ケーブル断線、センサ不良など機器の異常を表示します。
- 出力はDC4～20mA、アナログ出力です。出力回路はアイソレートされています。表示は…%、m、mmなど希望の表示に設定でき、バーによりアナログ表示も同時表示しますので現場で確認することもできます。
- テストモード付きでループチェックが簡単。出力信号を測定状況に無関係で出力可能。
- ZERO SPANの調整が簡単。
 〈例〉①実測範囲外にZERO SPAN共に設定可能。
 ②取り付け高さ全長5mに対し測定範囲SPAN3m（4～20mA出力）に設定。
 ③ZERO点を底面より1m浮いた位置。または底面より下（仮想）に設定可能。
- CPUやメモリ搭載により簡単なボタン操作のみで現場に合わせた調整ができます。
- 変換器の取り付けは壁取り付けの他、50Aパイプでスタクション取り付け可能。電極は小型・軽量シンプルな設計です。簡単な工事であらゆる現場に対応。メンテナンスも簡単です。

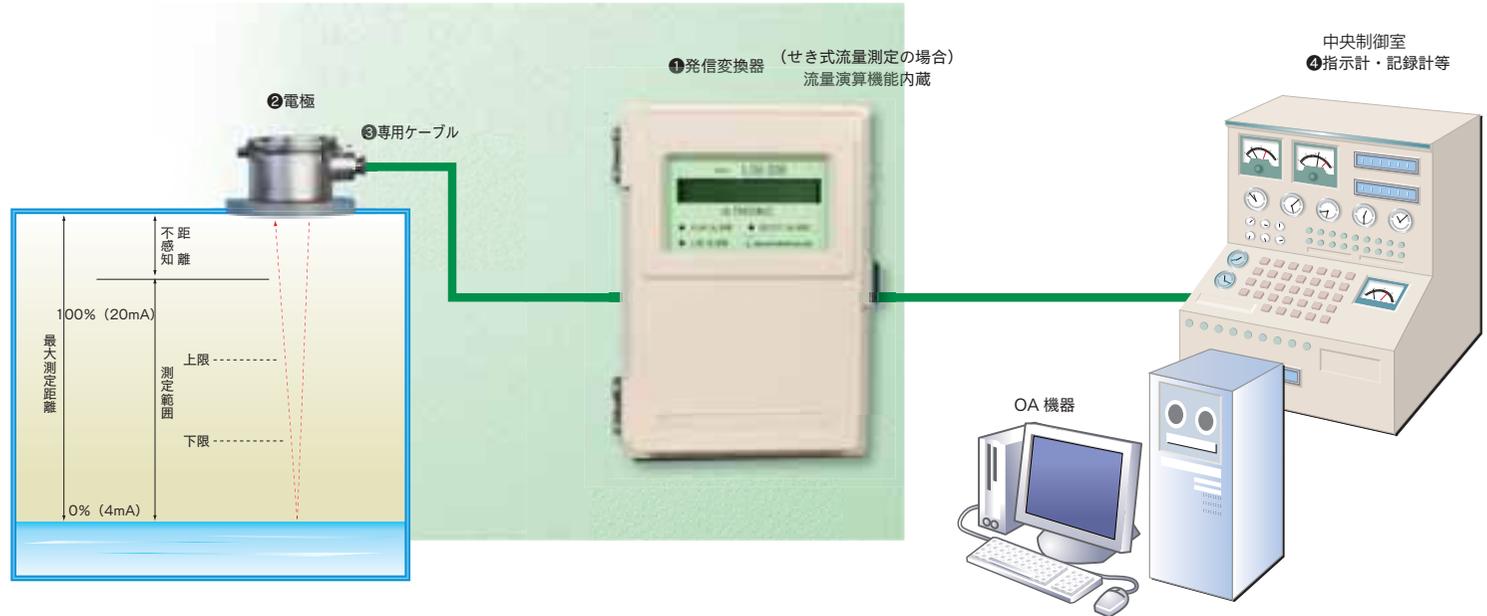
LIU-330

基本構成と設置例

● 基本構成

LIU-330 型超音波レベル指示装置は

- ① 発信変換器 (発信器)
- ② 電極
- ③ 専用ケーブル
- ④ 指示計・記録計等により構成されます。



■ 超音波レベル計の原理

超音波は人間の耳で聴くことのできない周波数の音波です。この超音波を US-22 型等の電極により発信します。発信された超音波は測定物の表面で反射し再び同一の電極で受信されます。

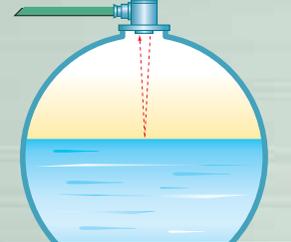
この音波がかえってくるまでの時間は距離に比例し、空気中では 1 秒間に 340m の速度で進みますので (温度補償、ノイズの除去、判別等を行い) 発信から受信までの時間を距離に変換することにより測定物の距離 (量) を測定します。

● 設置例

液面用電極

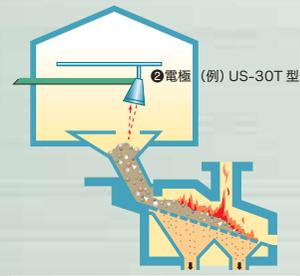
- | | |
|----------------|-----------------|
| ● 標準型 | ● 安全増防爆型 |
| US-20F 型 | EUS-20F (20T) 型 |
| US-22F (22T) 型 | EUS-30F (30T) 型 |
| US-30F (30T) 型 | EUS-35F (35T) 型 |
| US-35F (35T) 型 | EUS-40F (40T) 型 |
| US-40F (40T) 型 | EUS-45F (45T) 型 |
| US-45F (45T) 型 | |

① 専用ケーブル ② 電極 (例) US-22F 型



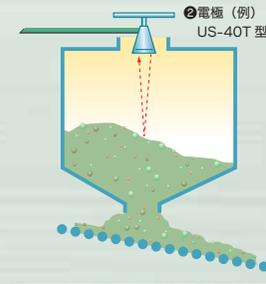
スラリー・ゴミ用電極

- | | |
|----------------|-----------------|
| ● 標準型 | ● 安全増防爆型 |
| US-22T (22F) 型 | EUS-20T (20F) 型 |
| US-30T (30F) 型 | EUS-30T (30F) 型 |
| US-35T (35F) 型 | EUS-35T (35F) 型 |
| US-40T (40F) 型 | EUS-40T (40F) 型 |
| US-45T (45F) 型 | EUS-45T (45F) 型 |



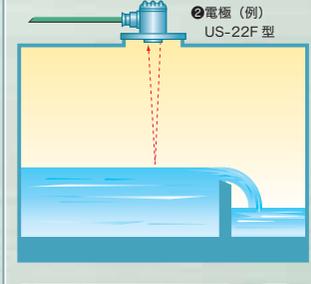
鉱石・粉面用電極

- | | |
|----------------|-----------------|
| ● 標準型 | ● 安全増防爆型 |
| US-22F (22T) 型 | EUS-20F (20T) 型 |
| US-30F (30T) 型 | EUS-30F (30T) 型 |
| US-35F (35T) 型 | EUS-35F (35T) 型 |
| US-40F (40T) 型 | EUS-40F (40T) 型 |
| US-45F (45T) 型 | EUS-45F (45T) 型 |



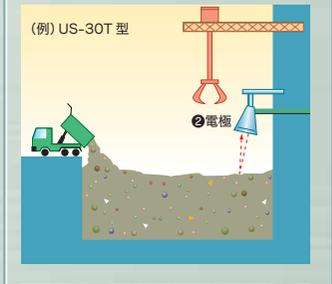
せき式流量計測用電極

- | | |
|----------------|-----------------|
| ● 標準型 | ● 安全増防爆型 |
| US-20F 型 | EUS-20F (20T) 型 |
| US-22F (22T) 型 | EUS-30F (30T) 型 |
| US-30F (30T) 型 | |



汚水スラリー用電極

- | | |
|----------------|-----------------|
| ● 標準型 | ● 安全増防爆型 |
| US-22T (22F) 型 | EUS-20T (20F) 型 |
| US-30T (30F) 型 | EUS-30T (30F) 型 |
| US-35T (35F) 型 | EUS-35T (35F) 型 |
| US-40T (40F) 型 | EUS-40T (40F) 型 |
| US-45T (45F) 型 | EUS-45T (45F) 型 |

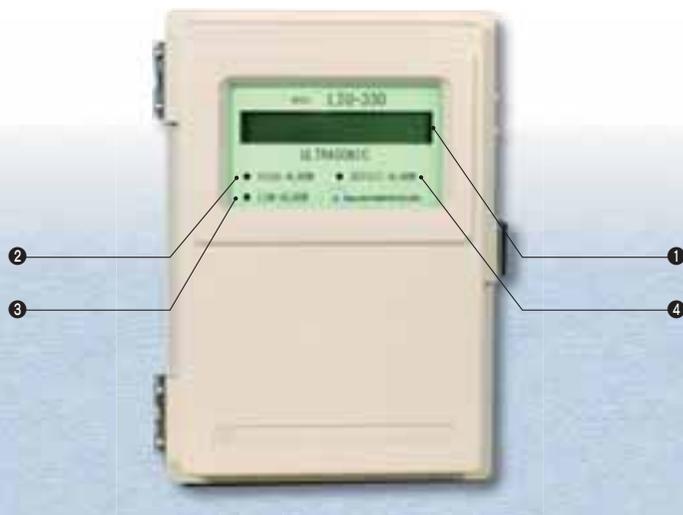


LIU-330

各部名称と寸法

ケース正面

- ① LCD 表示窓
- ② 上限警報表示ランプ
- ③ 下限警報表示ランプ
- ④ 異常警報表示ランプ



ケース内部

- ① LCD 表示窓
- ② 電源スイッチ
- ③ 端子台
- ④ 設定キースイッチ



標準仕様

● 発信変換器 LIU-330 型

形 式	330-V	330-2	330-3	330-4
使用電源	AC100～240V ±10% 50/60Hz、DC+10～+30V (オプション)			
消費電力	Max 26 VA以下			
出力信号	DC4～20mA (出力範囲 2.0mA～22mA) アイソレータ内蔵			
総合精度	±0.25% (フルスケール) *1 または ±5mm のどちらか大きい方			
出力分解能	0.1% (フルスケール)			
表示分解能	0.1mm / 330-V	1mm / 330-2	10mm / 330-3	10mm / 330-4
最大測定回数	10回/秒			
警報接点	上限警報 1c (NO COM NC)		容量: max AC 250V 2A	
	下限警報 1c (NO COM NC)		容量: max AC 250V 2A	
異常警報	接点 1a (NO COM)		容量: max AC 250V 2A	
周囲温度	-20～60℃ (但し、結露なきこと)			
周囲湿度	10～95%			
接地端子	D種 (接地抵抗 100Ω 以下)			
電極用ケーブル	温度センサー無し専用同軸ケーブル: RG-63U 温度センサー付き専用同軸ケーブル: RG-62BU-2			
ケース構造	防滴・防塵構造: IP66 (電線グラウンドを用いた場合) 材質: ADC-12 塗装色: 5Y7/1			
寸法・重量	182W × 283H × 120D (mm)			約2.7kg
表示器	24文字 2行キャラクタータイプ %、m、バー表示 演算・リニアライザ使用時: ton/h または m ³ 他			

*1. 弊社標準条件において、最大測定スパンに対しての精度です。

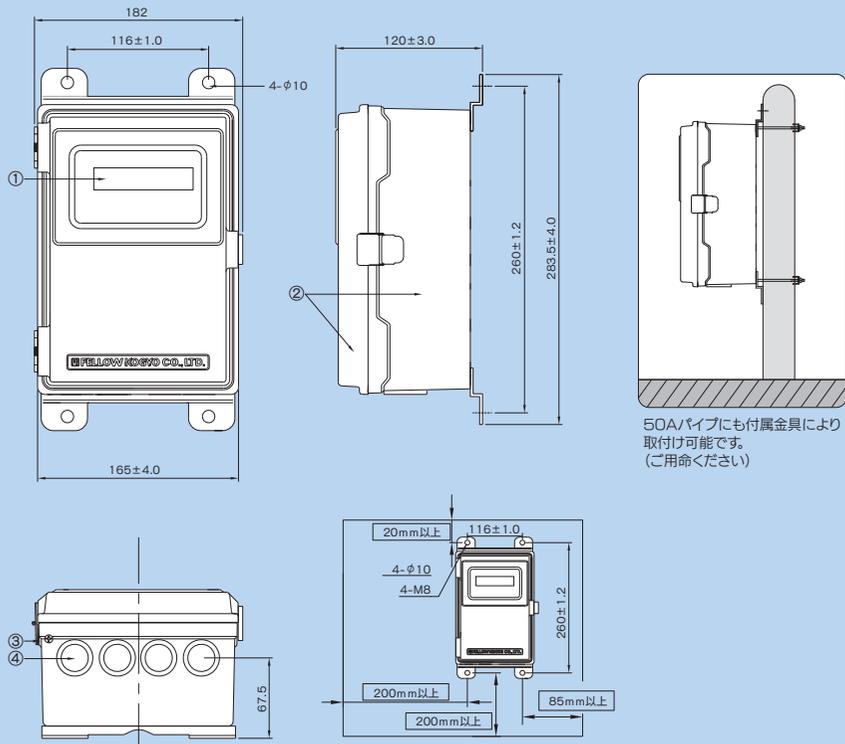
● 電極 (主な例)

電極型式	US-22T, US-22F	US-30T, US-30F	US-40T, US-40F
最大測定長*2	10m (条件による)	40m (条件による)	50m (条件による)
不感知距離	30cm (条件による)	60cm (条件による)	100cm (条件による)
標準取り付け	US-22T: 50A パイプ吊り下げ	US-30T: 50A パイプ吊り下げ	US-40T: 50A パイプ吊り下げ
	US-22F: JIS 5K 65A フランジ相当	US-30F: JIS 5K 150A フランジ相当	US-40F: JIS 5K 200A フランジ相当
周囲温度	SUS製: -20～80℃		PVC製: -20～65℃
周囲湿度	10～95%		
ケース構造	防滴防塵構造: IP67		

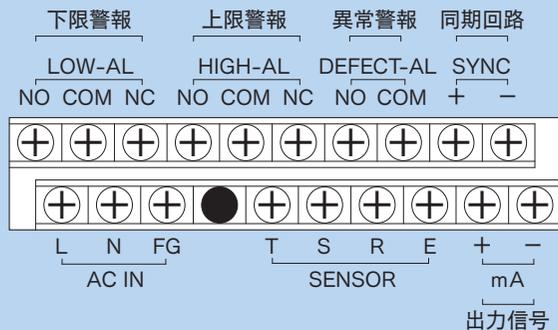
*2. 最大測定長とは全高程を指します。

LIU-330

● 発信変換器寸法図



● 端子結線図



関連機器

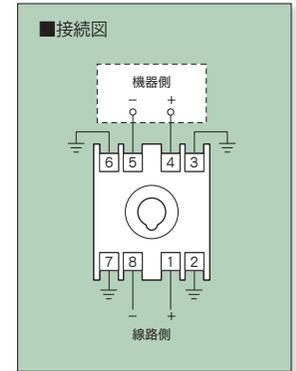
耐雷吸収機器

信号ラインアスタ F-3型

測定地に設置するレベル計などの発信器と、演算器や記録計などを遠く離して設置する場合、落雷や交流誘導による障害を受けやすくなりますので、信号アスタ(F-3)を用いてこれを防止します。

●仕様

放電開始電圧	30 V以上
制限電圧	35 V以下
応答速度	0.1 μ S以下
放電耐量	6000 A (1×40 μ S)
常用負荷電流	max200mA
内部抵抗	40Ω 以下



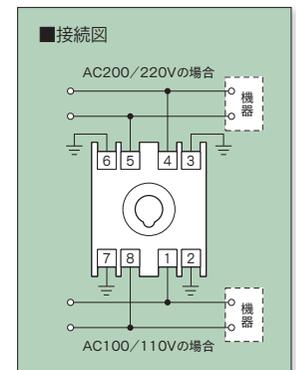
電源ラインアスタ F-100型

交流電源側より侵入する誘導雷や開閉サージ等の異常電圧を吸収し、本体を保護します。

特に、雷の強い地域、山、島での使用に最適です。

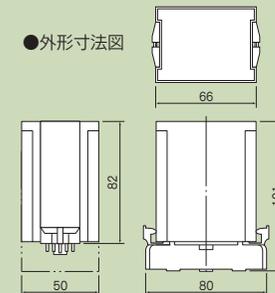
●仕様

放電開始電圧	100 V側	230 V以上
	200 V側	400 V以上
制限電圧	100 V側	310 V以下
	200 V側	590 V以下
応答速度	0.1 μ S以下	
放電耐量	4000 A (8×20 μ S)	

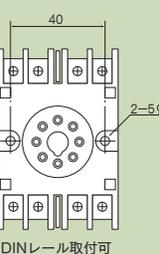


■寸法図 (F3 / F100 型共通)

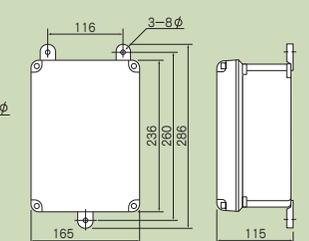
●外形寸法図



●取付穴



●防滴型外形寸法図 (防水等級IP-54)



LIU-330

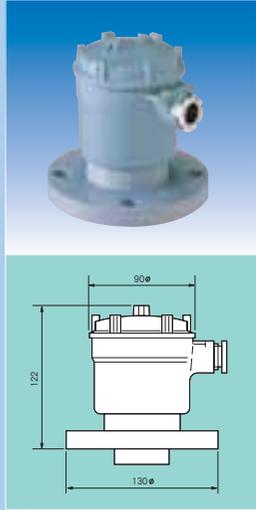
標準型

電極の種類と

用途一覧

■ 商品等についてのお問い合わせは各代理店または当社営業までどうぞ

US-20F

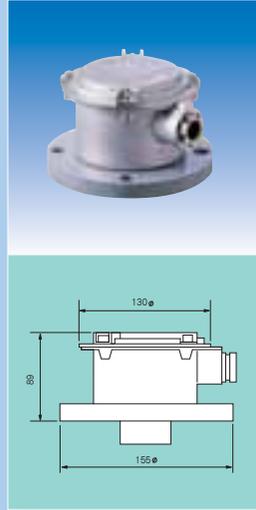


液面測定に威力を発揮します。

- 取付 … 5 K 50 A相当
- 不感知距離 … 0.3 m
- 温度範囲 … -20 ~ 65°C
- 材質 … PVC/ADC
- 重量 … 0.6kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	5m
最小φ0mm	4m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	3m
鉱石塊 (10cm 以上)	(よい条件で) 1.5mまで
脱水ケーキ、一般ゴミ	(よい条件で) 1.5mまで
鉱石粒、樹脂ベレット	—
—	—

US-22F

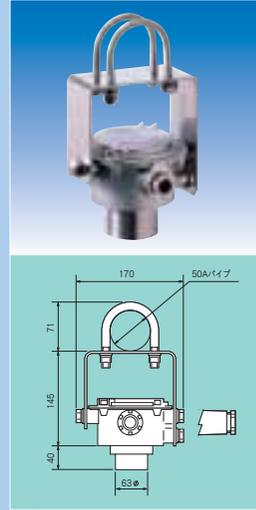


液面、粉粒面いずれも測定可能。特に、ノイズに強い高性能モデルです。

- 取付 … 5 K 65 A相当
- 不感知距離 … 0.3 m
- 温度範囲 … -20 ~ 65°C
- 材質 … PVC/SUS
- 重量 … 2.2kg, 3.8kg (SUS)

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	10m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	6m
鉱石塊 (10cm 以上)	5m
鉱石塊 (10cm 以上)	2m
脱水ケーキ、一般ゴミ	2m
鉱石粒、樹脂ベレット	—
砂、砂糖、石炭	1m
—	—

US-22T

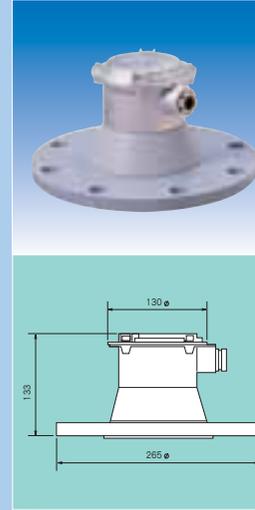


ノイズに強い高性能、吊下げ型モデルです。液面、粉粒面いずれも測定可能。

- 取付 … 50 A パイプ吊下げ
- 不感知距離 … 0.3 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 3.5kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	10m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	6m
鉱石塊 (10cm 以上)	5m
鉱石塊 (10cm 以上)	2m
脱水ケーキ、一般ゴミ	2m
鉱石粒、樹脂ベレット	—
砂、砂糖、石炭	1m
—	—

US-30F



液面、粉粒面用。信頼性の高い標準モデルです。

- 取付 … 5 K 150 A相当
- 不感知距離 … 0.6 m
- 温度範囲 … -20 ~ 65°C
- 材質 … PVC/SUS
- 重量 … 2.0kg, 5.7kg (SUS)

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	40m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	30m
鉱石塊 (10cm 以上)	20m
脱水ケーキ、一般ゴミ	15m
鉱石粒、樹脂ベレット	—
砂、砂糖、石炭	12m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 10m (悪い条件で) 6m

US-30T



液面、粉粒面用。スラリー、ゴミ等の測定にも威力を発揮します。

- 取付 … 50 A パイプ吊下げ
- 不感知距離 … 0.6 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 2.8kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	40m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	30m
鉱石塊 (10cm 以上)	20m
脱水ケーキ、一般ゴミ	15m
鉱石粒、樹脂ベレット	—
砂、砂糖、石炭	12m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 10m (悪い条件で) 6m

US-40F



粉体測定に。長距離測定にも安定した威力を発揮します。

- 取付 … 5 K 200 A相当
- 不感知距離 … 1.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 65°C
- 材質 … PVC/SUS
- 重量 … 4.0kg, 7.7kg (SUS)

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	50m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	45m
鉱石塊 (10cm 以上)	40m
鉱石塊 (10cm 以上)	35m
脱水ケーキ、一般ゴミ	30m
鉱石粒、樹脂ベレット	—
砂、砂糖、石炭	30m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 25m (悪い条件で) 13m

身長

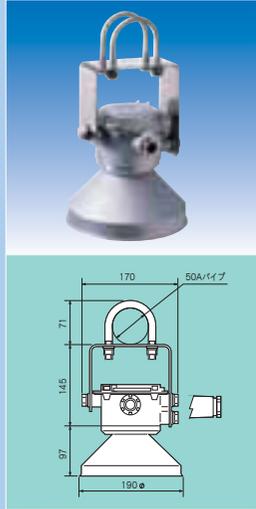
仕様

測定物による最大測定長の目安

標準型

電極の種類と用途一覧

US-40T



長距離測定が可能な高性能モデルです。粉体測定に安定した性能を発揮します。

- 取付 … 50 Aパイプ吊下げ
- 不感知距離 … 1.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 3.9kg

最大測定距離	(標準測定条件で)
平滑水 (波多少)	50m
平滑水 (波多少)	45m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	40m
鉱石塊 (10cm 以上)	(よい条件で) 35m (悪い条件で)
脱水ケーキ、一般ゴミ	30m
鉱石粒、樹脂ペレット	
砂、砂糖、石炭	30m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 25m (悪い条件で) 13m

US-45F

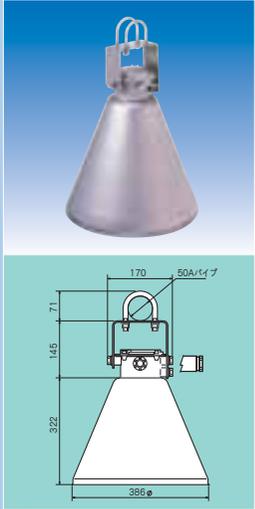


従来、困難とされていた微粉の測定を可能にし長距離測定にも安定した威力を発揮します。

- 取付 … 5 A 400 A相当
- 不感知距離 … 1.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 11kg, 19kg(SUS)

最大測定距離	(標準測定条件で)
平滑水 (波多少)	65m
平滑水 (波多少)	60m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	50m
鉱石塊 (10cm 以上)	(よい条件で) 45m (悪い条件で) 30m
脱水ケーキ、一般ゴミ	(よい条件で) 40m (悪い条件で) 30m
鉱石粒、樹脂ペレット	
砂、砂糖、石炭	35m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 30m (悪い条件で) 15m

US-45T



従来困難とされていた微粉の測定、長距離測定の安定性。信頼性の高い高品質モデルです。

- 取付 … 50 Aパイプ吊下げ
- 不感知距離 … 1.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 5.8kg

最大測定距離	(標準測定条件で)
平滑水 (波多少)	65m
平滑水 (波多少)	60m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	50m
鉱石塊 (10cm 以上)	(よい条件で) 45m (悪い条件で) 30m
脱水ケーキ、一般ゴミ	(よい条件で) 40m (悪い条件で) 30m
鉱石粒、樹脂ペレット	
砂、砂糖、石炭	35m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 30m (悪い条件で) 15m

LIU-330 電極の種類と用途一覧

安全増防爆型

化学プラント・薬品等への利用を目的とした〈安全増防爆型〉も各種ライン・アップしました。

EUS-20F

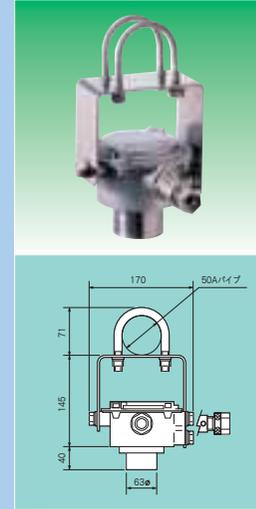


小型、軽量、防爆型の標準モデル。フランジタイプです。

- 取付 … 5 K 65 A相当
- 不感知距離 … 0.3 ~ 0.6 m
- 温度範囲 … -20 ~ 65°C
- 材質 … PVC / SUS
- 重量 … 2.4kg, 4.1kg (SUS)

最大測定距離	(標準測定条件で)
平滑水 (波多少)	5m
平滑水 (波多少)	4m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	3m
鉱石塊 (10cm 以上)	1.5 m
脱水ケーキ、一般ゴミ	1.5 m
鉱石粒、樹脂ペレット	
砂、砂糖、石炭	1m

EUS-20T



吊下げ型、小型軽量モデルです。液面測定に威力を発揮します。

- 取付 … 50 Aパイプ吊下げ
- 不感知距離 … 0.3 ~ 0.6 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 3.5kg

最大測定距離	(標準測定条件で)
平滑水 (波多少)	5m
平滑水 (波多少)	4m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	3m
鉱石塊 (10cm 以上)	1.5 m
脱水ケーキ、一般ゴミ	1.5 m
鉱石粒、樹脂ペレット	
砂、砂糖、石炭	1m

特長

仕様

測定物による最大測定長の目安

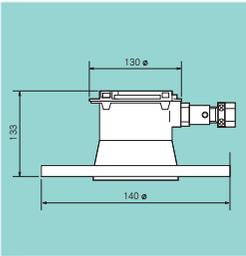
特長

仕様

測定物による最大測定長の目安

■ 商品等についてのお問い合わせは各代理店または当社営業までどうぞ

EUS-30F (PVC)

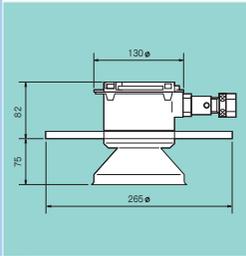


液面、粉粒面用、信頼性の高い高性能モデル。材質はPVC。

- 取付 … 5 K 150 A相当
- 不感知距離 … 0.6 m ~ 1.2 m
- 温度範囲 … -20 ~ 65°C
- 材質 … PVC/SUS
- 重量 … 3.4kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	15m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	10m
鉱石塊 (10cm 以上)	10m
脱水ケーキ、一般ゴミ 鉱石粒、樹脂ペレット	7m
砂、砂糖、石炭	6m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 5m (悪い条件で) 3m

EUS-30F (SUS)

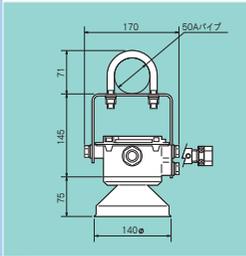


あらゆる測定物、特に液面、粉粒面に高い性能を発揮します。材質はSUS。

- 取付 … 5 K 150 A相当
- 不感知距離 … 0.6 m ~ 1.2 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 6.0kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	15m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	10m
鉱石塊 (10cm 以上)	10m
脱水ケーキ、一般ゴミ 鉱石粒、樹脂ペレット	7m
砂、砂糖、石炭	6m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 5m (悪い条件で) 3m

EUS-30T

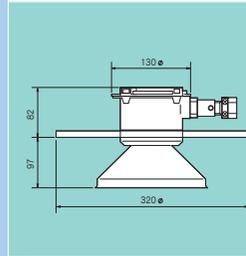


吊下げ型。液面、粉粒面の測定その他、スラリー、ゴミ他幅広い用途に対応します。

- 取付 … 50 A パイプ吊下げ
- 不感知距離 … 0.6 m ~ 1.2 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 3.9kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	15m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	10m
鉱石塊 (10cm 以上)	10m
脱水ケーキ、一般ゴミ 鉱石粒、樹脂ペレット	7m
砂、砂糖、石炭	6m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 5m (悪い条件で) 3m

EUS-40F

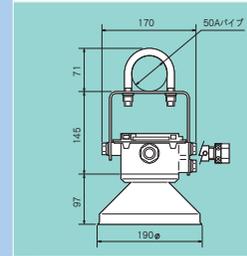


粉体測定安定性、長距離測定安定性、いずれも信頼度の高いモデルです。

- 取付 … 5 K 200 A相当
- 不感知距離 … 1.2 ~ 2.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 4.3kg, 7.9kg (SUS)

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	20m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	20m
鉱石塊 (10cm 以上)	15m
脱水ケーキ、一般ゴミ 鉱石粒、樹脂ペレット	15m
砂、砂糖、石炭	12m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 12m (悪い条件で) 7m

EUS-40T

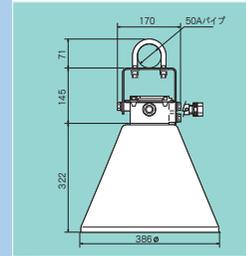


粉体測定に安定した性能を発揮し、長距離測定も可能なモデルです。

- 取付 … 50 A パイプ吊下げ
- 不感知距離 … 1.2 ~ 2.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 4.1kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	20m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	20m
鉱石塊 (10cm 以上)	15m
脱水ケーキ、一般ゴミ 鉱石粒、樹脂ペレット	15m
砂、砂糖、石炭	13m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 12m (悪い条件で) 7m

EUS-45T



微粉の測定には特に定評があり、長距離測定安定性にも優れた高性能モデル。

- 取付 … 50 A パイプ吊下げ
- 不感知距離 … 1.2 ~ 2.0 m
- 温度範囲 … -20 ~ 80°C
- 材質 … SUS
- 重量 … 6 kg

最大測定距離	(最速測定条件で)
平滑水 (波多少)	25m
攪拌、泡多少、汚水、スラリー	20m
鉱石塊 (10cm 以上)	18m
脱水ケーキ、一般ゴミ 鉱石粒、樹脂ペレット	18m
砂、砂糖、石炭	15m
セメント、酸化鉄、微粉	(よい条件で) 15m (悪い条件で) 8m

身長

仕様

測定物による最大測定距離の目安