

## 概要

UCUF-02M/SFC-010L は液体用超音波流量計です。純水、超純水や各種薬液などの微小流量を高精度測定できます。測定管路の口径は2.5 mmで、従来のUCUF形超音波流量計では測定が難しかった微小流量域を広くカバーします。接液部はすべて半導体産業向けPFAで構成され、可動部が全くなく、液溜まりを生じやすいシール部もない理想的なクリーン構造で、半導体製造装置などのクリーン度が要求されるプロセスに最適です。流量計の入口、出口部は規格寸法のチューブになっており、各種PFA継手への接続が可能です。

## 特長

- 小口径化  
この超音波流量計は、超音波の伝播計測が難しかった内径φ2.5 mmの管路で超音波の伝播計測に成功しました。
- 微小流量  
最小フルスケール設定範囲 : 0 ~ 10 mL/min
- EMC適合規格 : EN61326-1
- RoHS対応
- 動粘度 40 mm<sup>2</sup>/s までの高粘度流体の測定が可能
- 理想的なクリーン構造の検出器
- 腐食に強く、取付けが容易
- 精度 : 指示値の±1%以内 (流量 25 mL/min 以上において)

## 主要用途

- 半導体製造プロセスの純水・超純水の流量測定
- 各種薬液注入プロセスの流量測定
- 高腐食性液体の流量測定
- CMP スラリー流量測定
- その他、小～中口径プロセス液体流量測定
- 洗浄装置、CMP装置の流量計測・制御に最適



## 動作原理

図1のように検出部の管路はU字状で、入口から流入した液体は90°曲げられて測定管を通り、再び90°曲げられて出口から流出します。

測定管の両端には超音波の発信、受信を行う圧電素子A、Bが装着されており、これによりA→B、B→A間の液中を超音波が伝播する時間 $t_A$ 、 $t_B$ を測定します。液が静止している時は $t_A = t_B$ ですが、液が流れていると、 $t_A$ は流速とともに短くなり、 $t_B$ は逆に長くなるので、 $t_B - t_A$ から流速を知ることができます。 $t_A$ 、 $t_B$ と流量の関係は管路の寸法、形状、液の粘度などによって異なるので、あらかじめ実流試験を行い、変換器に内蔵されたリニアライザに試験データを記憶させることにより高精度を得ています。

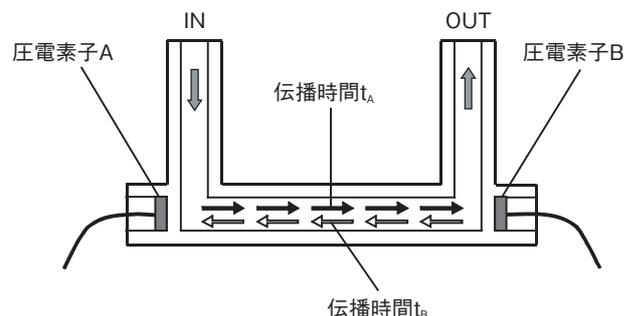


図1 動作原理図

## 標準仕様

## 検出器仕様

- ・測定対象 : 液体全般 (気泡を含まない液体およびPFAを透過または侵食しないこと)
- ・流体温度 : 10～90°C
- ・周囲温度 : 0～60°C
- ・流体圧力 : 0～0.5 MPa
- ・流体の音速 : 1000～2200 m/s
- ・流体の動粘度 : 0.8～40 mm<sup>2</sup>/s
- ・プロセス接続 : 1/4" PFAチューブエンド
- ・接液部材質 : PFA
- ・構造 : IP65 (屋内仕様)
- ・流量範囲 : 最大 0～100 mL/min  
最小 0～10 mL/min  
フルスケール設定は、10 mL/min STEPとなります。
- ・測定精度 : ±1 % RD (25 mL/min以上)  
±0.25 mL/min (25 mL/min未満)  
ただし20°Cの水を流した場合
- ・圧力損失 : 水の場合の圧力損失(kPa) = C × Q<sup>2</sup>  
ただし C : 圧力損失係数16.8  
Q : 流量 (L/min)
- ・質量 : 約250g
- ・専用ケーブル : 同軸ケーブル2本付属
- ・ケーブル長 : 5m (標準)
- ・コネクタ : SMB

## 検出器材質

部 品		材 質
接液部	ボディ	PFA
	チューブ	PFA
センサカバー		PP
ケーブルフィッティング		PP
ケーブルシース		PVC

## 形式コード

UCUF-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	内 容
口 径	02						2.5 mm
コネクタタイプ			D				SMBコネクタ
形 状			-U				U字型(標準)
			-Z				Z字型
ケーブル長				5			5 m(標準)
特殊仕様				空欄			なし
				/ Z			あり

## 変換器仕様

- ・出力
  - 1) 電流出力  
DC4-20 mA(負荷抵抗500Ω以下)
  - 2) 周波数出力  
オープンコレクタパルス  
負荷定格 : DC 30 V, 10 mA  
0～1000 Hz
  - 3) 警報出力  
オープンコレクタ (2点)  
負荷定格 : DC 30 V, 10 mA
- ・時定数 : 0.5～25秒
- ・ローカットオフ : 0～25 %F.S.
- ・表示器 : 4桁LED
- ・表示内容 : 瞬時流量 (mL/min)
- ・パラメータ設定 : RS485通信による設定 (Modbusプロトコル)
- ・リニアライズ機能 : 動粘度設定による自動補正  
手動リニアライズも付加可能  
(最大15点、折れ線近似方式)
- ・アドレススイッチ : 1～32まで設定可能
- ・電源電圧 : DC 24 V ±10 %
- ・消費電流 : 約155 mA (スタート時約350 mA)
- ・突入電流 : 約2A/2ms
- ・周囲温度 : 単独設置 0～50°C  
10 mm間隔 0～30°C  
密着設置はできません。  
※複数台設置する場合は10 mm以上間隔を空けてください。密閉環境を避け、排気または強制空冷を考慮してください。
- ・周囲湿度 : 30～80 %RH (結露なきこと)
- ・取付 : DIN レール取付
- ・構造 : IP20 (屋内仕様)
- ・材質 : ABS
- ・質量 : 約150 g

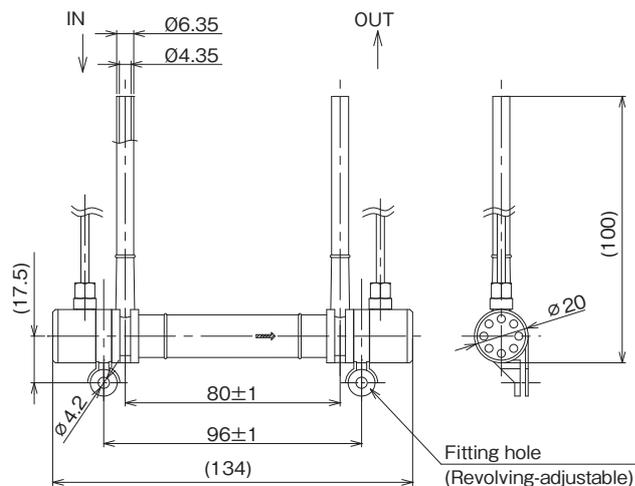
## 形式コード

SFC-010L-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	内 容
アナログ出力	0		4～20 mA
	1		0～20 mA
特殊仕様		空欄	なし
		/ Z	あり

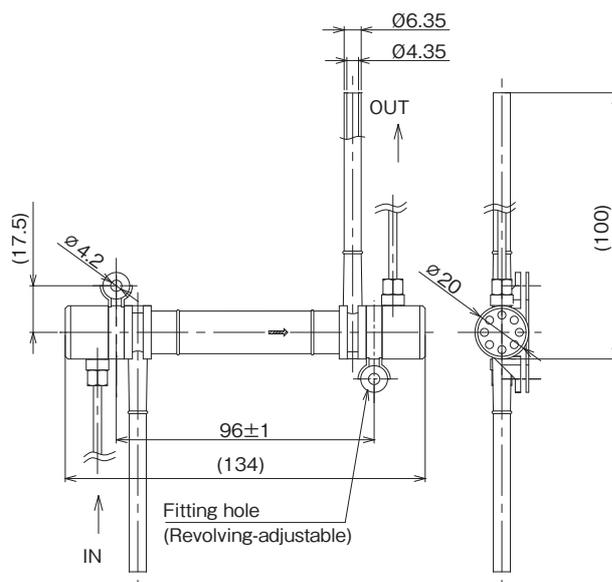
## ■ 検出器形式コード

## 検出器

UCUF-02MD-U□



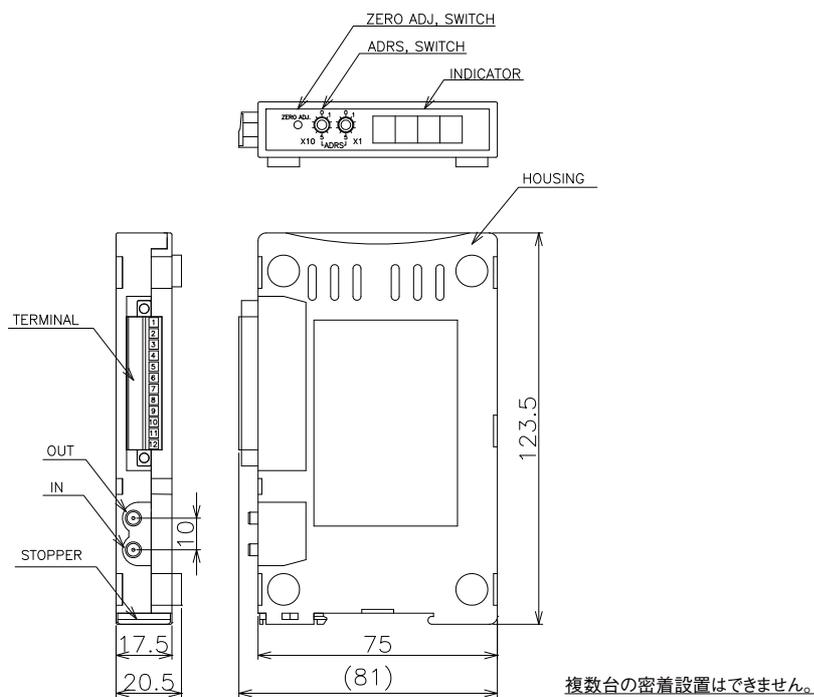
UCUF-02MD-Z□



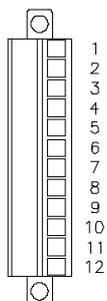
## 設置上の注意事項

- 高精度および安定計測のため本体接続チューブに曲がりがないように設置してください。
- 高精度および安定計測のため流体温度が一定 ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$  推奨) になるようにしてください。
- 検出器は、配管中に気泡を含まない場所に設置してください。
- 検出器は、測定管内が常に液体で満たされているようにしてください。水平、垂直、斜め配管のいずれにでも取付できますが、液抜きを行いやすい取り付け姿勢をお勧めします。
- 流量調整バルブは、検出器の下流側に設置してください。
- 検出器および変換器は、パワーリレーやソレノイドバルブなどのノイズ源から離して設置してください。
- 信号ケーブルは、高電圧・大流量のパワーケーブル等から離して設置してください。
- 複数台設置する場合は 10mm 以上間隔を空けてください。密閉環境を避け、排気または強制空冷を考慮してください。

## 変換器



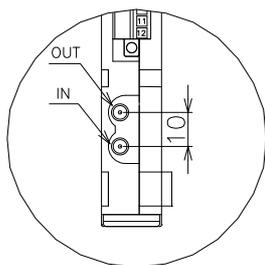
## 端子台



## 端子台番号と内容

番号	名称	名称
1	+	電源電圧入力DC 24 V
2	-	
3	FG	FG
4	+	アナログ電流出力(4~20 mA)
5	-	
6	+	警報出力1
7	+	警報出力2
8	COM	コモン(警報1、2用)
9	+	パルス出力(0~1000 Hz)
10	-	
11	+	RS485通信出力
12	-	

## SMBコネクタ



## SMBコネクタの内容

端子	極性	内容
OUT	流出側	センサ信号入力
IN	流入側	

※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。