

### 概要

UCUF-Mシリーズ液体用超音波流量計は超純水や各種薬液などの小流量計測用に設計された流量計で、UCUF-M形検出器と、SFC形変換器で構成されます。UCUF形検出器の接液部はすべて半導体産業向けPFAで構成され、稼働部がなく、液溜まりを生じやすいOリングなどの機械的シール部もありません。理想的なクリーン構造のため半導体装置などのクリーン度の要求されるプロセスに最適な流量計です。

SFC形変換器は、半導体プロセス、薬液プロセス等で問題であった流体に含まれる気泡に対する影響を格段に軽減しています。各種薬液に対応するため流体動粘度影響をキャンセルする補正機能が搭載されています。DINレール取付タイプでは省スペース化に最適です。RS485通信機能によるプロセスの集中管理が可能です。(詳細は変換器テクニカルガイダンスを参照ください。)



### 特長

- EMC適合規格：EN61326-1
- RoHS対応
- 接続チューブピッチ80mmに統一
- 動粘度40 mm<sup>2</sup>/sまでの高粘度流体の測定が可能
- 精度は指示値の±1%以内(流速1 m/s以上において)
- 広いレンジアビリティ(100:1 ローカットオフ1%の場合)
- 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

### 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のように検出部の流路は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り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。

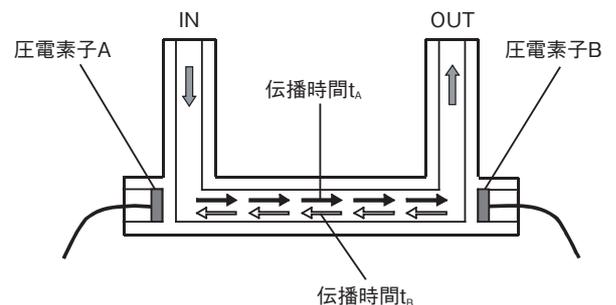


図1 動作原理図

## 標準仕様

- ・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℃
- ・周囲温度 : 0～60℃
- ・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 : PFA チューブエンド (表1 参照)
- ・保護等級 : IP65
- ・設置場所 : 屋内
- ・流量範囲 : 表1 参照

- ・材質 : 表4 参照

表4 検出器材質

部 品	番 号	材 質			
		02M	04M,06M	10M,15M,20M	
接液部	ボディ	①	PFA	PFA	PFA
	チューブ	②	PFA	PFA	PFA
センサキャップ	③	PP	PP	PP	
ケーブルフィッティング	④	PP	PVDF	Nitrile	
ケーブルシース	⑤	PVC	PVC	PVC	
固定バンド	⑥	PP	PP	-	

部品番号は外形図を参照下さい。

- ・専用ケーブル : 同軸ケーブル2本付属、ケーブル長 5 m (最大30 mまで延長ケーブルで対応可能)
- ・形式コード : 表5 参照
- ・質量 : 表6 参照
- ・コネクタ : SMB、BNC

表1 接続チューブサイズと測定レンジ可変範囲

形 式	流量レンジ(L/min)		接続チューブサイズ
	最 小	最 大	
UCUF-02M	0～0.01	0～ 0.1	1/4"
UCUF-04M	0～0.05	0～ 2.0	1/4"
UCUF-04HM	0～0.05	0～ 3.0	3/8"
UCUF-06M	0～0.4	0～ 8.0	3/8"
UCUF-10M	0～1.0	0～20.0	1/2"
UCUF-15M	0～3.0	0～50.0	3/4"
UCUF-20M	0～4.0	0～80.0	1"

- ・精度 : 表2 参照

表2 測定精度と流量範囲

形 式 UCUF	流速1m/s 未満		流速1m/s 以上	
	流量 (L/min)	精度 (L/min)	流量 (L/min)	精度 (指示値の)
-02M	0～ 0.025	± 0.00025	0.025～0.1	±1 %
-04M	0～ 0.8	± 0.008	0.8～ 2	±1 %
-04HM	0～ 0.8	± 0.008	0.8～ 3	±1 %
-06M	0～ 1.7	± 0.017	1.7～ 8	±1 %
-10M	0～ 4.7	± 0.047	4.7～ 20	±1 %
-15M	0～10.6	± 0.106	10.6～ 50	±1 %
-20M	0～18.8	± 0.188	18.8～ 80	±1 %

※注:精度は水による実流校正に対するもの。

※UCUF-02Mの精度と流量範囲仕様は1m/sでの切換えではありません。

- ・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 (表3 参照)  
Q : 流量 (L/min)

表3 圧力損失係数

形 式	C
UCUF-02M	16.8
UCUF-04M	4.5
UCUF-04HM	3.04
UCUF-06M	0.9
UCUF-10M	0.142
UCUF-15M	0.0148
UCUF-20M	0.00332

## 形式コード

表5 検出器形式コード

UCUF-	形式コード						内 容
	□□	M	□	-□	□	□	
口 径	02						2.5 mm
	04						4 mm (接続1/4")
	04H						4 mm (接続3/8")
	06						6 mm
	10						10 mm
	15						15 mm
コネクタタイプ※1			B				BNCコネクタ
			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※2

※1 コネクタタイプは対応変換器によって異なります。

表7 を参照して下さい。

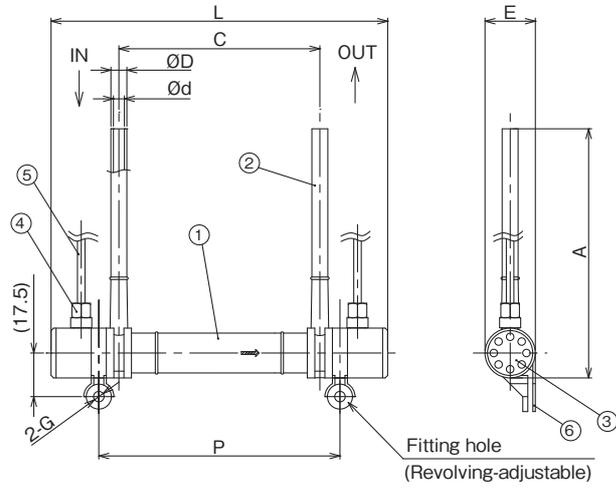
※2 特殊仕様がある場合は、コード末尾に「/Z」と記入して内容を別記して下さい。

(製作可否については事前にお問い合わせ下さい)

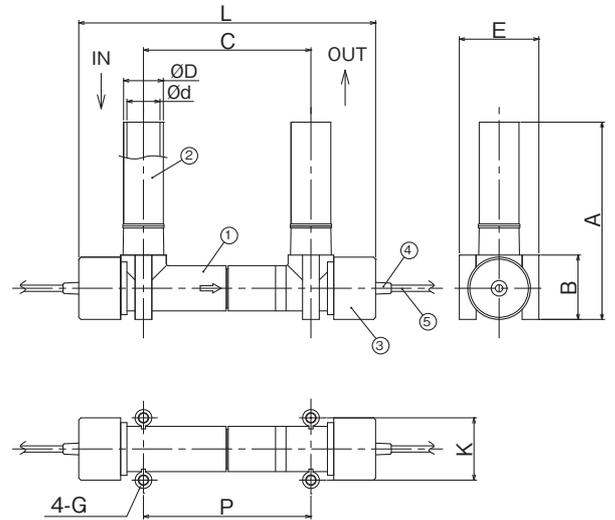
■ 外形図

検出器

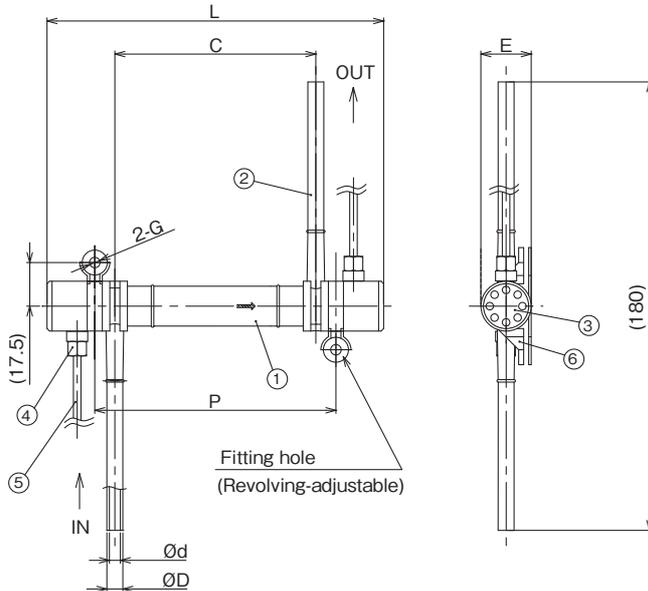
UCUF-02M□-U  
UCUF-04(H)M□-U  
UCUF-06M□-U



UCUF-10M□-U  
UCUF-15M□-U  
UCUF-20M□-U



UCUF-02M□-Z  
UCUF-04(H)M□-Z  
UCUF-06M□-Z



UCUF-10M□-Z  
UCUF-15M□-Z  
UCUF-20M□-Z

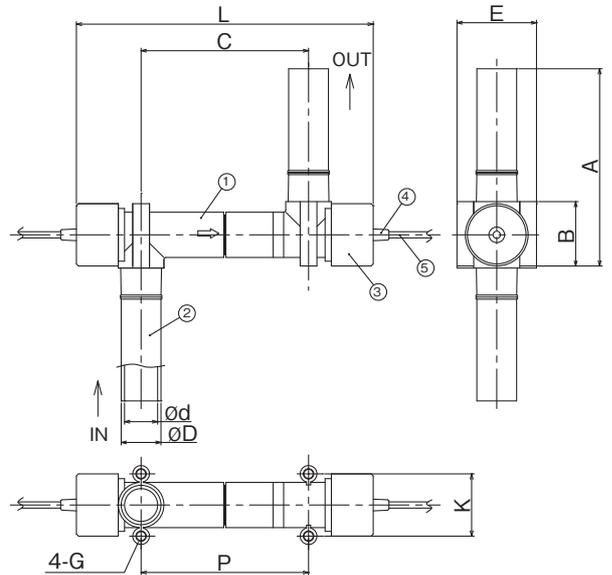


表6 寸法、質量

形式 UCUF	接続 チューブ サイズ	寸法(mm)										質量(g)		
		D	d	C	L	A	B	E	G	K	P	検出器	ケーブル (5m)	合計
-02M	1/4"	6.35	4.35	80±1	134±1	100	-	20	φ4.2	-	96±1	100	150	250
-04M	1/4"	6.35	4.35	80±1	134±1	100	-	20	φ4.2	-	96±1	100	150	250
-04HM	3/8"	9.53	6.33	80±1	136±1						98.5±1			
-06M	3/8"	9.53	6.33	80±1	136±1	100	-	20	φ4.2	-	98.5±1	100	150	250
-10M	1/2"	12.70	9.50	80±1	136±1	120	31	32	M4.31	25	80±1	100	150	250
-15M	3/4"	19.00	15.80	80±1	142±1	130	31	38	M5.31	30	80±1	130	150	280
-20M	1"	25.40	22.20	80±1	148±1	140	34	42	M4.34	35	80±1	170	150	320

※-10M,-15M,-20M の G はネジ深さを併記しています。

## ■ 対応変換器

表7 対応変換器

形 式	測定方式	対応検出器					コネクタタイプ
		04M	06M	10M	15M	20M	
SFC-900	デジタル差分相関方式	○	○	○	○	○	BNC
SFC017	デジタルゼロクロス方式	○	○	○	○	○	BNC
SFC2000	アナログトリガ方式	○	○				SMB
SFC2100	アナログトリガ方式			○	○	○	SMB
SFC-010L	デジタルゼロクロス方式	UCUF-02M 専用					SMB

## 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配管応力に注意して設置してください。
- 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、停止中の気泡発生を防ぐため、停止中は加圧状態になるよう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。
- チューブ継手の接続については各継手メーカーの施工要領書に従ってください。

※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。

**TTF 東京計装株式会社**

〒105-8558 東京都港区芝公園1-7-24芝東宝ビル  
TEL: 03-3434-0441 (代) FAX: 03-3434-0455

<http://www.tokyokeiso.co.jp>

製品についてのお問い合わせを  
電子メールでも承ります。 [anything@tokyokeiso.co.jp](mailto:anything@tokyokeiso.co.jp)  
使用可否、形式選定などなんでも (Anything) ご遠慮なくどうぞ。