

TIME DELTA系列 固定式超声波流量计 〈M-Flow PW〉

FIXED TYPE ULTRASONIC FLOWMETER 〈M-Flow PW〉

规格书

FLR-3, FSS, FLY

该流量计是采用传播时间差方式的固定式超声波流量计。可在已设管道外侧对管内体积流量进行测量。
采用最新的电子技术和数字信号处理技术，抗气泡能力强、小型轻量，同时实现了高精度化和使用便利性的提高。另外还可支持通信功能 (MODBUS : 选配件)。

特点

1. 抗气泡能力提高
采用数字信号处理,显著提高抗气泡能力。(先进 ABM 方式)
2. 精度高
标准精度为 $\pm 1.5\%$ ($\pm 1.0\%$ 也可适用)。
通过采用新声速测量方式,也可适用于未知声速的流体,几乎不受流体温度和压力的影响。
3. 小型·轻量
采用最新的电子技术和数字信号处理技术,实现变换器的小型化、轻量化。
4. 快速响应
采用适合数字信号处理的快速微处理器,实现快速响应 (0.2 秒)。
5. 多语种对应
显示语言可支持日语 (片假名)、英语、德语、法语、西班牙语共 5 国语言。
6. 优异的操作性和使用便利性
采用了 LCD 和功能键的简单设定。
- LCD 带背光灯
- 安装简便的传感器
- 对应 $\square 50 \sim \square 1200\text{mm}$ 伸缩轨道型检测器
- 变换器外壳外面的键盘操作简便
- RS-485 通讯功能 (可选)



变换器
(形式: FLR)



检测器
(形式: FSSA)



伸缩轨道型检测器
(形式: FSSC)

规格

适用对象·工作环境

- 系统构成: 由变换器 (型号: FLR) 和检测器 (型号: FSS) 构成的单测量线系统
- 适用检测器: FSSA (2MHz), FSSC (1MHz)
- 适用流体: 超声波可通过的均质液体
气泡量: $0 \sim 12\text{Vol}\%$ (口径 50A, 水, 流速 1m/s 时)
流体浊度: 10000 度 (mg/L) 以下
流动状态: 圆形管道内已充分形成的湍流或层流
- 流速量程: $0 \sim \pm 0.3 \sim \pm 10\text{m/s}$
- 电源: AC100 \sim 240V $+10\%/-15\%$ 50/60Hz 或 DC20 \sim 30V
- 信号电缆: 同轴电缆 (标准 5m、最长 60m)
(检测器 \sim 变换器间) 耐热温度: 80°C
- 设置环境: 无日光直射、腐蚀气体、无热辐射的非防爆场所

- 环境温度: 变换器: $-20 \sim +55^\circ\text{C}$
检测器: $-20 \sim +60^\circ\text{C}$
- 环境湿度: 90%RH 以下
- 接地: D 种接地 (100Ω 以下)
- 避雷器: 标配避雷器用于输出和电源
- 适用管道、流体温度:

检测器	管道口径 (内径)	适用管道材质	安装方法	流体温度范围 (注3)
FSSA	$\square 25 \sim \square 50\text{mm}$	塑料 (PVC、其它) (注1)	V 法	$-20 \sim 100^\circ\text{C}$
	$\square 50 \sim \square 225\text{mm}$	塑料 (PVC、其它) (注1) 金属管道 (不锈钢、钢管、铜管、铝管等) (注2)		耐热冲击 150°C , 30 分
FSSC	$\square 50 \sim \square 600\text{mm}$	塑料 (PVC、其它) (注1) 金属管道 (不锈钢、钢管、铜管、铝管等) (注2)	Z 法	$-40 \sim 120^\circ\text{C}$
	$\square 200 \sim \square 1200\text{mm}$			

- 注 1：管道材质为 PP 或 PVDF 时，请选择 FSSC 检测器。
管壁厚度是 PP 时为 15mm 以下，PVDF 时为 9mm 以下时可用 FSSA。
- 注 2：对于铸铁管、衬垫管和陈旧钢管等超声波难以通过的材质，请选择 FSSC。
衬垫材质：沥青环氧、砂浆、橡胶等
* 衬垫剥落时，可能不能测量。
直管段长度：上游侧 10D、下游侧 5D (D 为管道内径) 详情参见直管条件。(日本电气计测仪表工业会规格 JEMIS-032)
- 注 3：声耦合器使用无硅润滑脂时，无论采用何种检测器，流体温度范围均为 0 ~ 60°C。
- 注 4：口径 300mm 以上的场合推荐采用 FSSE 形的 Z 法安装。

性能规格

- 额定精度：
〈标准型〉
塑料配管
- | 检测器形式 | 配管内径 | 流速 2m/s 以上 | 流速 2m/s 未満 |
|---------|----------------|---------------|------------|
| FSSA | □25 ~ □50mm 未満 | ±2.5% of rate | ±0.05m/s |
| FSSA, C | □50 ~ □1200mm | ±1.5% of rate | ±0.03m/s |
-
- | 检测器形式 | 配管内径 | 流速 2m/s 以上 | 流速 2m/s 未満 |
|---------|---------------|-------------|------------|
| FSSA, C | □50 ~ □1200mm | ±2% of rate | ±0.04m/s |
-
- 金属配管
- | 检测器形式 | 配管内径 | 流速 2m/s 以上 | 流速 2m/s 未満 |
|---------|---------------|-------------|------------|
| FSSA, C | □50 ~ □1200mm | ±2% of rate | ±0.04m/s |
-
- 〈高精度型〉
塑料配管、金属管道配管
- | 检测器形式 | 配管内径 | 流速 2m/s 以上 | 流速 2m/s 未満 |
|-------|-----------------|---------------|------------|
| FSSA | □50 ~ □225 | ±1.0% of rate | ±0.02m/s |
| FSSC | □200 ~ □1200 未満 | ±1.0% of rate | ±0.02m/s |
-
- 响应时间：0.5 秒 (标准模式)
根据设定不同，可能为 0.2 秒 (快速响应模式)
 - 功耗：15VA 以下 (AC 电源)
6W 以下 (DC 电源)

功能规格

- 模拟信号：DC4 ~ 20mA (隔离) 1 点
负载电阻：600Ω 以下
- 接点输出信号：可任意分配正方向累计、反方向累计、报警、动作量程、流量开关、累计开关
晶体管接点 (隔离、开路集电极、内置避雷器)
 - 输出点数：2 点
 - 可选择常断 / 常通
 - 接点容量：DC30V, 50mA
 - 输出频率：最大 100P/s
(脉冲宽度: 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000ms)
- 串行通信 (选配件)：
 - RS-485(MODOBUS) 隔离
 - 连接台数：31 台
 - 通信速度：9600, 19200, 38400bps
 - 奇偶校验：可选择 无 / 奇数 / 偶数
 - 停止位：可选择 1/2 位
 - 传送距离：最长 1km
 - 数据：流速、流量、正方向累计、反方向累计、状态等

- 现场显示：双色 LED (正常时：绿色，异常时：红色)
LCD 显示、16 位 2 行、带背光
- 显示语言：可选择日语 (片假名) / 英语 / 德语 / 法语 / 西班牙语
- 流速 / 流量显示：瞬时流速、瞬时流量显示 (反方向流动则显示负值)
数字：8 位 (小数点相当于 1 位)
单位：

流速	m/s
流量	L/s, L/min, L/h, L/d, kL/d, ML/d, m³/s, m³/min, m³/h, m³/d, km³/d, Mm³/d
- 累计显示：显示正方向或反方向累计值 (反方向流动则显示负值)
数字：8 位 (小数点相当于 1 位)
单位：mL, L, m³, km³, Mm³
- 设定功能：可通过变换器正面的 4 个按键 (ESC, △, ▷, ENT) 设定
- 零点调整：通过置零 / 清零
- 衰减速率：对于模拟量输出及流速 / 流量显示，为 0 ~ 100 秒 (步长 0.1 秒)
- 低流量截断：按流量换算为 0 ~ 5m/s
- 报警：硬件异常或程序异常可通过接点输出报警
- 输出过量程：模拟量输出：可选择保持 / 过量程 / 欠量程 / 零点
流量累计：可选择保持 / 计数
过量程定时器：0 ~ 100 秒 (步长 1 秒)
- 正反量程：可任意设定正方向、反方向量程
滞后：动作量程的 0 ~ 20%
可通过接点输出动作量程
- 正方向双量程：可任意设定正方向双量程
滞后：动作量程的 0 ~ 20%
可通过接点输出动作量程
- 流量开关：可任意设定上限值、下限值
可通过接点输出动作点的状态
- 累计开关：可设定累计的上限值
动作时可接点输出
- 累计预设：设置键可设定累计预设值
- 停电恢复机能：通过内存存储备份

物理规格

- 外壳类型：变换器：FLR：IP65（防喷流形）
检测器：FSSA，FSSA：IP65（带防水型 BNC 连接器时）
- 安装方法：变换器：壁面安装或 2B 管道安装
检测器：在已设管道上夹紧安装
- 声耦合器：硅橡胶、硅润滑脂或无硅润滑脂
注）声耦合器是指消除检测器与管道间隙所用的介质

声耦合器的种类：

种类	硅橡胶 (KE-348W)	无硅润滑脂 (HIGH Z)
流体温度	-40 ~ +150°C	0 ~ +60°C
聚四氟乙烯类管道	×	○

聚四氟乙烯类管道请使用润滑脂。

- 材质：变换器：塑料 ABS
检测器：

检测器	传感器外壳	导轨
FSSA	PBT	SUS304
FSSC	PBT	铝合金 + 塑料

- 信号电缆：FLYA
 - 构造：耐热高频同轴电缆 (3D2V)
 - 外部护套：黑色阻燃乙烯树脂
 - 外径：□5mm
 - 末端处理：M3 放大器端子（变换器侧）－ BNC 连接器（传感器侧）
 - 重量：约 45g/m
- 大小：变换器：H140×W137×D68mm
检测器：H50×W348×D34mm (FSSA)
H88×W480×D53mm (FSSC)
- 重量：变换器：0.8kg
检测器：0.4kg (FSSA)
1.0kg (FSSC)
- 变换器外部末端：插入型端子

适用标准 (CE)

产品安全 (2014/35/EU)

EN 61010-1

EMC (2014/30/EU)

EN 61326-1 (Table 2)

EN 55011 (Group 1 Class A)

EN 61000-3-2 (Class A)

EN 61000-3-3

EN 61326-2-3

RoHS (2011/65/EU)

EN 50581

计算机用装载软件

标准附属。

- 适用机型为 PC/AT 兼容机。
- PC98 系列 (NEC) 不能保证动作。
- 主要功能：在计算机上进行主机的各种参数设定 / 变更时使用的软件

- OS：Windows 2000/XP/
Windows 7(Home Premium, professional)

- 必要内存：125MB 以上
- 磁盘装置：支持 Windows 2000/XP/7 的 CD-ROM 驱动器
- 硬盘容量：最低可用空间在 52MB 以上

注）串行通信的选配件需指定（第 6 位：D）

注）通讯变换器

对于支持 RS-232C 串行接口的计算机，必须使用 RS-232C－RS-485 变换器连接计算机与本体。

对于不支持 RS-232C 串行接口的计算机，还必须使用 USB－RS232C 变换器。

〈推荐部件〉

[RS-232C－RS-485 变流器]

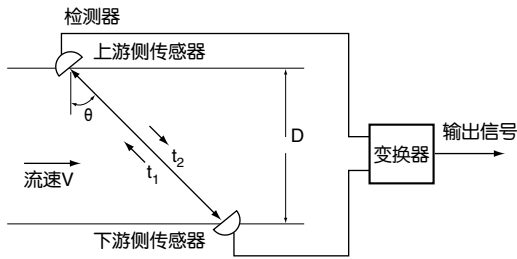
SYSMEX RA (株) 产品 RC-770X (绝缘形)

[USB－RS-232 变流器]

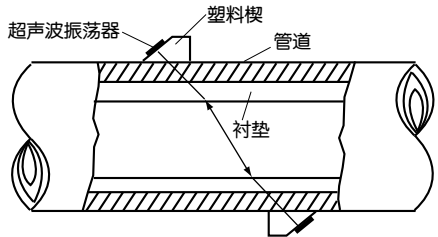
SANWA SUPPLY (株) 产品 (USB－CVRS9)

测量原理

从上游侧和下游侧沿斜线传播超声波脉冲信号，通过检测因液体流动所产生的传播时间差来测量流量。

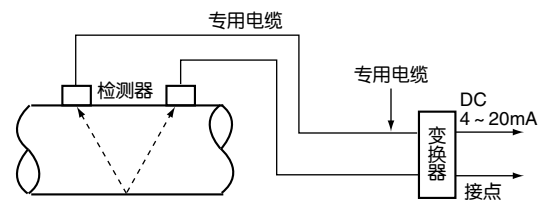


检测器的安装

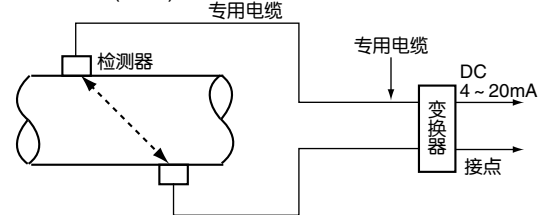


结构图

(1) 单测量线方式 (V 法)



(2) 单测量线方式 (Z 法)



直管条件

(D为管道公称口径)

分 类	上游侧直管长度	下游侧直管长度
90° 管弯头		
三通		
扩大管		
收缩管		
各种阀门		
泵		

(注)出处：日本电气计测仪表工业会规格 JEMIS-032

型号说明

〈变换器〉

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	内 容
F	L	R	E			Y	3	-	1			〈规格〉(第4位)
												标准
												〈电源〉(第5位)
												AC100 ~ 240V 50/60Hz
												DC20 ~ 30V
												〈通信、同步〉(第6位)
												无
												RS-485
												改良 No. (第8位)
												〈外壳构造〉(第9位)
												防喷流形 IP65
												〈安装板〉(第10位)
												2B 管道安装
												壁面安装
												〈外壳构造〉(第11位)
												无
												带设定
												设定 + Tag 铭牌
												Tag 铭牌
												测量精度 (第12位)
												标准
												高精度型 (口径φ50mm 以上)

〈检测器〉

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内 容
F	S	S	A	1	A	1	-	Y		传感器种类 (第4位)
										φ25 ~ φ225mm(V 法)
										〈导轨〉(第5位)
										附
										〈安装带〉(第6位)
										不锈钢安装带 (1.0m、2 根) 附
										〈声耦合器〉(第7位) 注 1)
										无
										硅橡胶 (KE348)
										无硅润滑脂 (HIGH-Z)
										〈防水处理〉
										无
										〈Tag 铭牌〉
										无
										有

注 1) 声耦合器请选择常用硅橡胶。硅橡胶附带带管装品 (100g)。多台订购时可按 1:5 的比例选择。
在半导体制造设备等不宜接触硅的环境中请选择无硅润滑脂。该无硅润滑脂为水溶性，所以不能在沾有水分或管道表面结露的环境中使用。因为润滑脂不会固化，所以必须定期维护 (室温状态下约每 6 个月清扫、补充 1 次)。

检测器安装带外观



〈检测器・一般型〉

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内 容
F	S	S	C	1	1	-	Y			传感器种类 (第4位)
										φ50 ~ φ1200mm
										〈导轨〉(第5位)
										标准 (伸缩形)
										〈安装带〉(第6位)*2
										无
										不锈钢安装带 (1.5m、2 根)
										SUS 螺丝固定安装带 (1m×4 根)
										钢丝 (5m×2 根)
										〈声耦合器〉(第7位) 注 1)
										无
										硅橡胶
										无硅润滑脂
										〈防水处理〉(第9位)
										无
										〈Tag 铭牌〉(第10位)
										无
										有

注 2) 第 6 位的安装带选择方法，请参照表 1 进行选择。
第 6 位的选择方法 (表 1)

安装方法	φ50~300mm	φ50~600mm	φ200~1200
V 法	A or C	C	D
Z 法	C	D	D

伸缩轨道型检测器 (形式 : FSSC) 说明

■不展开状态



口径 □50 ~ □300mm
〈V 法〉

■展开状态



最大口径 □600mm
〈V 法〉

■附属导轨末端安装

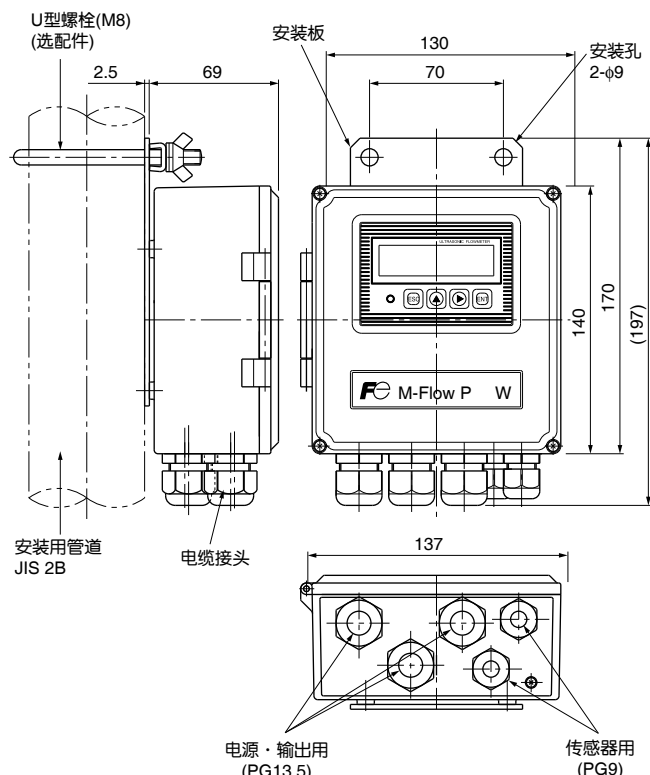


最大口径 □1200mm
〈Z 法〉

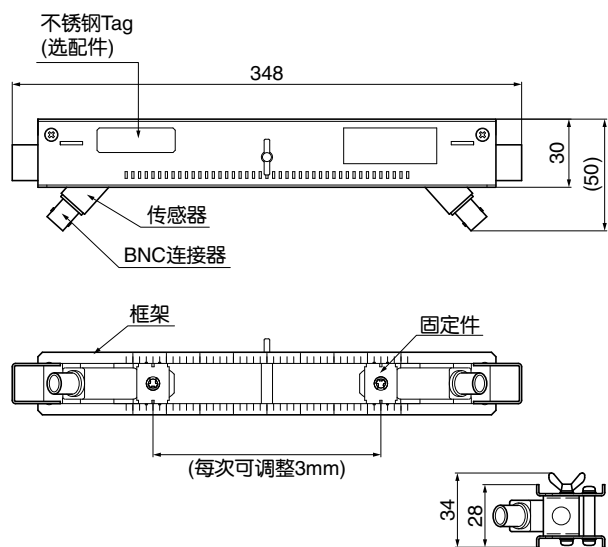
〈专用信号电缆〉

1	2	3	4	5	6	7	8	内 容
F	L	Y	A				1	适用检测器(第4位)
								(FSSA, FSSC用)
								专用信号电缆长度(第5、6、7位)
								5 m
								10 m
								15 m
								20 m
								25 m
								30 m
								40 m
								50 m
								60 m
								其它(请咨询)

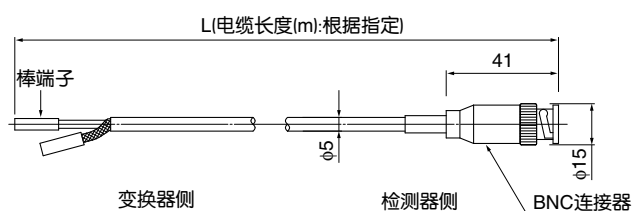
外形图(单位: mm)



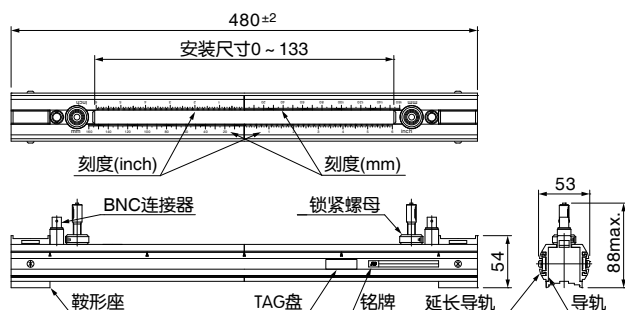
变换器 : (形式 : FLR)



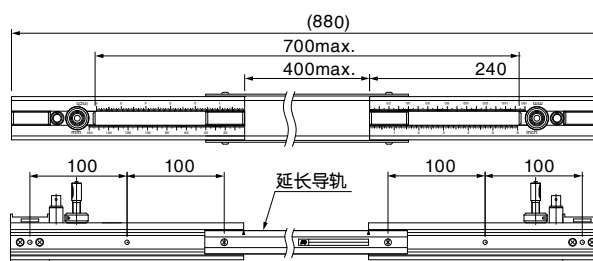
检测器 : (形式 : FSSA)



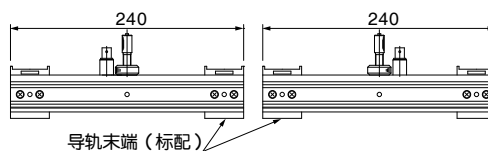
信号电缆 (形式 : FLYA)



〈出厂形状(V法)〉



〈延长形状(最长, V法)〉

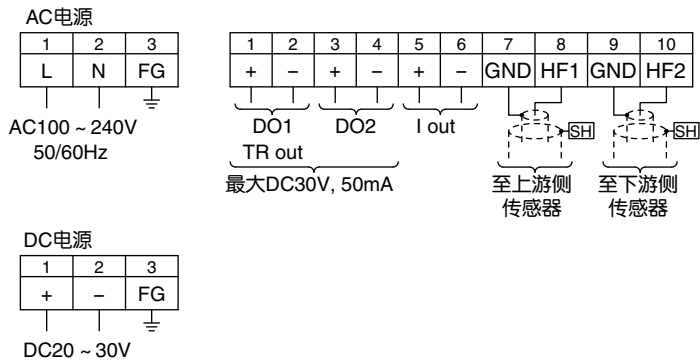


〈分离形状(Z法)〉

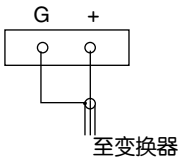
检测器 : (形式 : FSSC)

外部连接图

＜变换器＞

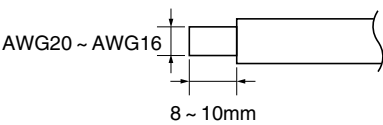


＜检测器＞



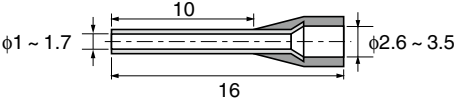
＜使用可配线材＞

- 电线
线粗: AWG20 (0.5mm²) ~ AWG16 (1.5mm²)
裸线长度: 8 ~ 10mm



＜ 推荐使用的棒状端子 ＞

- 日本WEIDMULLER(株)
www.weidmuller.co.jp
品名: 带绝缘罩H系列



交货规格

- 变换器 (管道安装时, 带 U 型螺栓、螺母)
- 检测器 (带管道安装配件) 1 套
- 声耦合器 1 个 (形式指定为标配)
- CD-ROM (刻有使用说明书、计算机通信装载软件)

订购指定事项

1. 指定检测器的型号
2. 指定变换器的型号
3. 指定信号电缆的型号
4. 必要时指定 Tag No.
5. 指定带参数设定时, 请在另附的参数指定表内填写必要事项后提交。

购买前的确认事项

此流量计符合如下条件时, 将导致无法测量或测量精度下降。在难以判断是否适用时, 可对对象设备进行事先确认, 敬请垂询。

- 1) 流体
 - 含有大量气泡时 (标准值: 流速 1m/s 下低于 12vol%)
 - 流体的浑浊度不低于 10000 (mg/L)
 - 含有泥浆或固态物质的液体 (标准值为 5wt%)
 - 低雷诺兹数不超过 10000 的流量
(参考: 100mm 下流量为 5m³/h)※ 流量与口径成正比
 - 循环的油类、低浓度药液、废液、温泉水等
- 2) 配管
 - 管内面生锈且粗糙的碳素钢管。
 - 管内面有附着物或堆积物的配管。
 - 外表面粗糙的铸铁管。
 - 壁厚厚的树脂配管
(PP 材料: 不小于 15mm、PVDF 材料: 不小于 9mm)
 - SGPW 管 [更换自来水管道用镀锌 (俗称白煤管)]
 - 未贴紧的衬管
 - 橡胶管
- 3) 直管长度
为了进行正确的测量, 在测量位置前后需要了解直管的长度。请如第 4 页所示, 满足直管的条件。

另需配备产品

	名 称	手配图番
1	硅橡胶 (KE348W)	ZZP*45735N2
2	无硅润滑脂 (HIGH Z)	ZZP*TK7M0981P1
3	不锈钢带 ≤ 300mm (1.5m×1 根)	ZZP*TK7L6658P4
4	SUS 螺丝紧固皮带 ≤ 600mm (1m×1 根)	ZZP*TK7M7073P1
5	丝套 (带弹簧) ≤ 1500mm (5m×2 套)	ZZP*TK7N5813C4

使用时的注意事项

- 1) 请注意不要损坏安置在配管上的检测器和信号电缆。
- 2) 请经常保持配管测量部位满水的状态。
- 3) 水平配管时检测器的安装位置推荐为水平方向。
- 4) 在室外安置检测器时, 作为声音耦合器使用润滑脂时, 推荐安装防止老化的防水罩。

指定带参数设定时，请根据参数指定表指定必要的参数。

公司名称：_____ 部门：_____
担当者姓名：_____ TEL：_____
测量流体：_____

＜参数指定表＞

设定项目		初始值	设定值	设定项目		初始值	设定值
ID No		0000		累	累计模式	停止	
语言		日语		计	累计常数	0m³	
测量条件	单位制	公制		输出件	累计预设	0m³	
	流量单位	m³/h			脉冲宽度	50.0msec	
	累计单位	m³			过量程(累计)	保持	
	外径尺寸	60.00mm			过量程定时器	10sec	
	管道材质	聚氯乙烯管			DO1输出种类(注1)	不使用	
	管壁厚度	4.00mm			DO1输出动作	动作时ON	
	衬垫材质	无衬垫			DO2输出种类(注1)	不使用	
	衬垫厚度	—			DO2输出动作	动作时ON	
	流体种类	水			动作模式	标准	
	动粘度系数	1.0038×10 ⁻⁶ m²/s					
输出条件	传感器安装方法	V法		通信	通信模式	RS-485	
	传感器种类	FSSA			波特率	9600bps	
	衰减速率	5.0sec			奇偶校验	奇数	
	低流量截断	0.150m³/h			停止位	1位	
	显示	第1行内容	流速(m/s)		站点No.	1	
		第1行小数点位置	****.***				
	模拟量输出	第2行内容	流量(m³/h)				
		第2行小数点位置	****.***				
	输出条件	量程类型	单量程				
		范围类型	单范围				
		满量程1	15.000m³/h				
		满量程2	0.000m³/h				
		滞后	10.00%				
		过量程(电流)	保持				
		过量程定时器	10sec				
		输出下限	-20%				
	输出	输出上限	120%				
		流量极限	0.000m³/h				
		流量极限定时器	0sec				

注 1) 对 DO1、DO2 指定为累计脉冲输出时，指定的累计常数、脉冲宽度应满足下列条件 1、2。

条件1:

$$\frac{\text{满量程}^*1 \text{ [m}^3/\text{s]}}{\text{累计常数[m}^3]} \leq 100 \text{ [Hz]}$$

条件2:

$$\frac{\text{满量程}^*1 \text{ [m}^3/\text{s]}}{\text{累计常数[m}^3]} \leq \frac{1000}{2 \times \text{脉冲宽度[ms]}}$$

*1)设定自动双量程、正反量程及正反自动双量程时，以满量程1、满量程2两者之中较大的值计算。

【备注】

【参考】

	单位
流速单位	m/s
流量单位	L/s, L/min, L/h, L/d, kL/d, ML/d m³/s, m³/min, m³/h, m³/d, km³/d, Mm³/d
累计单位	mL, L, m³, km³, Mm³

⚠ 安全注意事项

*使用本产品目录中的产品时，请务必事先仔细阅读使用说明书。

富士电机株式会社

〒141-0032日本东京都品川区大崎一丁目11番2号(Gate City Ohsaki, East Tower)
http://www.fujielectric.co.jp
仪表主页 http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments

富士电机(中国)有限公司

上海市普陀区凯旋北路1188号月星环球港B座26楼
邮政编码：200062
Tel: 021-5496-1177 Fax: 021-5496-0189
http://www.fujielectric.com.cn/

咨询事宜，请与下述或左侧的公司事务所联系。