

와 유량계  
Vortex Flowmeter



디와이플로우테크(주)  
DY FLOWTECH Inc.

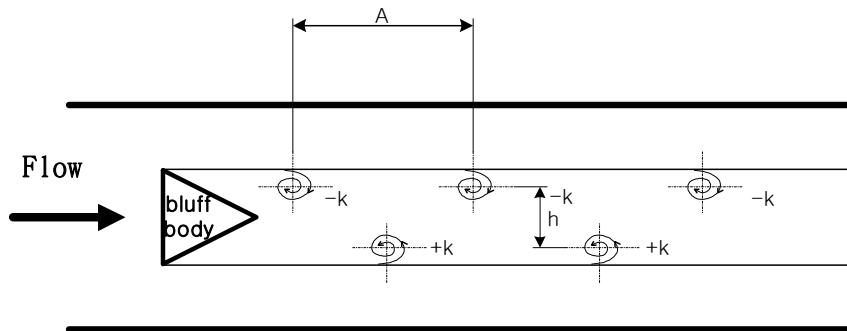
# 1. 원 리

유동장 내부에 강체가 존재하면 유체의 점성에 의해 유동은 경계층(boundary layer)이 형성되고, 경계층이 발달함에 따라 유동의 박리(separation)가 발생하여 측정관 내부에 설치된 강체의 하류쪽에 그림 1과 같이 Karman 와가 형성이 된다. 이렇게 형성된 와의 발생빈도 즉, 와 주파수가 유동의 속도 즉, 평균유속에 비례하기 때문에 와 주파수를 측정하여 유량신호를 얻을 수 있다. 이론적으로는 강체의 하류쪽에 와가 동시에 발생하게 되나 일반적으로 균형이 깨어지게 되므로 양쪽으로 번갈아 가면서 발생하게 된다.

이것을 와 열(street)이라고 부른다. 일반적으로 유동 내부에는 유체의 저항을 줄이기 위해 유선형으로 강체가 존재하나 와유량계의 경우는 이와 반대로 박리가 일어나도록 하여야 하므로 와 발생체는 삼각 또는 사각 모양으로 설계한다. 이와 같이 와의 주파수가 평균유속에 비례하는 현상은 1978년 V.Strouhal에 의해 발견되어 유량측정에 응용하게 되었으며 이의 관계식은 다음과 같이 표현된다.

$$S_t = f \cdot \frac{d}{V}$$

여기에서  $S_t$ 는 Strouhal 수로서 무차원수를 나타내며,  $f$ 는 와 주파수(Hz),  $d$ 는 와 발생체의 직경(m),  $V$ 는 평균유속(m/s)을 나타낸다. Strouhal 수는 Reynolds 수가 30,000 ~ 1,000,000의 범위에서 발생체의 모양에 따라 조금씩 다르나 일정한 값을 가진다. 따라서 위의 식에서 Strouhal 수와 와 발생체의 직경은 이미 알려진 수이므로 와 주파수를 측정하면 평균유속을 측정할 수 있다. 와유량계의 장점은 유동현상을 이용하여 유량을 측정하므로 일정한 Reynolds 수의 범위에서는 유체의 종류에 관계없이 기체나 액체 모두 측정할 수 있고, 유체의 온도와 물리적 성질인 밀도, 점도, 압력에 영향을 거의 받지 않는 장점이 있다. 또 기계적인 가동부가 없어서 마모 등에 의한 특성이 변하지 않는 점이 유리하다.



- a : 연속적으로 발생하는 와 사이의 간격
- h : 와 열 사이의 간격
- k : 와 발생체 후면에 발생하는 와

## 2. 제 원

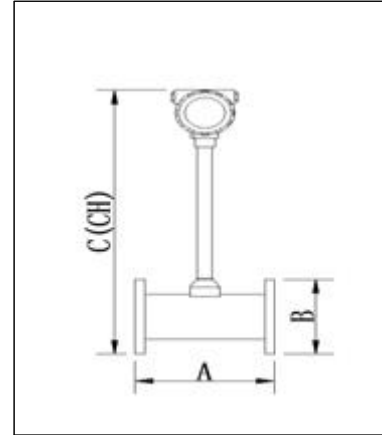
Description	Specification
측정유체	기체, 스팀, 액체
사이즈	DN15-4000 (mm)
정확도	±1-2.5%
사용온도	센서 : -40℃~+260℃ , 표시부 : -20℃~+70℃
사용압력	≤1.0 MPa (JIS10K 플랜지 사용시)
전원	24VDC
반응시간	1s
출력	4-20mA
재질	Stainless steel
화면	온도, 압력, 현재유속 및 적산값

(mm)	(m <sup>3</sup> /h) Liquid	(m <sup>3</sup> /h) Gas	(mm)	(m <sup>3</sup> /h) Liquid	(m <sup>3</sup> /h) Gas
15	1.2 ~ 6	4 ~ 28	80	12 ~ 130	80 ~ 800
20	1.5 ~ 10	6 ~ 40	100	18 ~ 160	120 ~ 1200
25	2 ~ 16	10 ~ 60	125	25 ~ 250	150 ~ 1500
32	2 ~ 20	16 ~ 160	150	50 ~ 400	320 ~ 2800
40	2.5 ~ 25	25 ~ 180	200	70 ~ 700	560 ~ 6000
50	3.5 ~ 40	35 ~ 300	250	120 ~ 1200	890 ~ 8000
65	7.5 ~ 70	50 ~ 500			

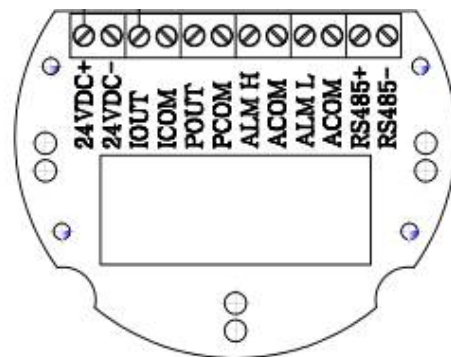
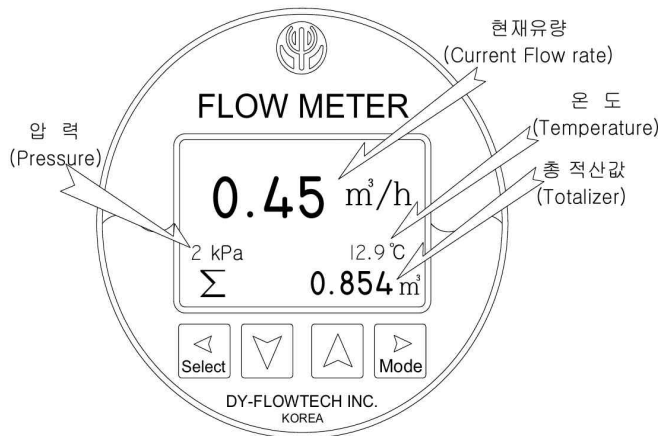
유 체	최소유량	최대유량	조 건
기 체	6m/s , DN15、DN20	60m/s	T=25℃ , P=101.325Kpa, Air calibrated
	4m/s , DN25、DN32		
	2m/s , DN40~DN300		
스 팀	6m/s , DN15、DN20	70m/s	T=25℃ , P=101.325Kpa, Air calibrated
	4m/s , DN25、DN32		
	2m/s , DN40~DN300		
액 체	0.3m/s	7m/s	T=25℃ , P=101.325Kpa, Water calibrated

### 3. 도면

JIS10K		(mm )			
in	mm	A	B	C	n-d
1/2	15	80(116)	105	290	4-15
3/4	20	80(116)	105	290	4-15
1	25	80(116)	115	290	4-19
1,1/4	32	80(116)	140	295	4-19
1,1/2	40	80(116)	145	295	4-19
2	50	80(116)	160	300	4-19
2,1/2	65	80(116)	180	308	4-19
3	80	80(116)	195	315	8-19
4	100	80(118)	215	328	8-19
5	125	85(1124)	245	340	8-23
6	150	90(135)	280	351	8-23
8	200	105(150)	330	378	12-23
10	250	120(166)	445	402	12-25



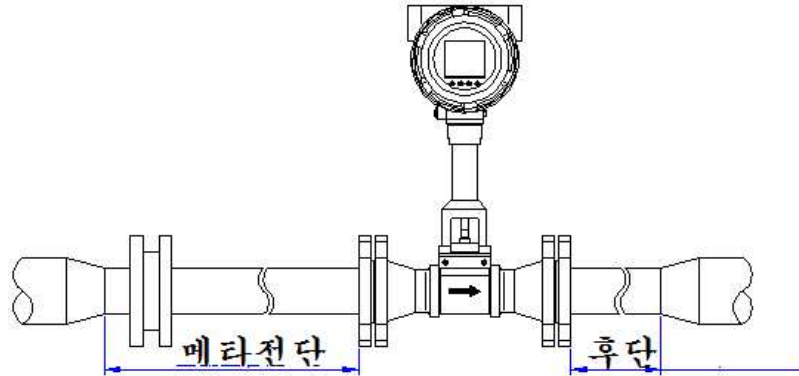
### 4. 선 연결 및 화면 및 버튼 설명



	왼쪽으로 이동, 설정확인 및 이전단계로 이동
	아래로 이동
	위로 이동
	오른쪽으로 이동, 메인모드 이동

24V +	DC24전원 +
24 -	DC24전원 -
IOU	4~20mA +
ICOM	4~20mA -
POUT	Pulse out +
PCOM	Pulse out -
ALM H	High alarm output +
ACOM	High alarm output -
ALM L	Low alarm output +
ACOM	low alarm output -
RS+	RS485 +
RS-	RS485 -

## 5. 설치방법



	메타전단	후단
엘보우를 쓸때	20D	12D
축소하거나 확장할때	20D	12D
볼 밸브가 있을때	30D	17D
컨트롤밸브가 있을때	50D	27D

## 6. 매뉴

메인
1. Flow rate (유량세팅)
2. Total Flow (총적산세팅)
3. Calibration(아날로그신호세팅)
4. Output (출력세팅)
5. Communication (통신세팅)
6. Factory (공장세팅) - (P/W : 052500)

1. 유량세팅	2. 적산세팅	3. 아날로그신호세팅	4. 출력세팅	5. 통신세팅	6. 공장세팅
PV unit	Unit	4mA Adjust	Max Freq	Protocol	Medium
PV Decimal	Decimal	20mA Adjust	Pulse equiv	Baud Rate	Sensor size
Flow range	Preset value	Temp Adjust	Pulse width	Data Bit	K-Factor
Low flow cut		Pres Adjust	Signal	Check Mode	
Damping time				Device No.	
Low alarm					
High alarm					

### 1. 유량세팅

PV Unit	Option : L/s L/m L/h m3/s m3/m m3/h Nm3/h SG/s USG/m USG/h Kg/s Kg/m Kg/h t/s t/m t/h L (liter), h(hour), t(ton), s(second) , m(minute)
PV Decimal	Option : 0 1 2 3
Flow Range	Float point : 99999999.00 ~ 0.00 m3/h
Low Flow Cut	Float point : 9.90 ~ 0.00 %
Low Alarm	Float point : 99.00 ~ 0.00 %
High Alarm	Float point : 99.00 ~ 1.00 %

### 2. 적산세팅

Unit	Option : L(liter) m³ USG Kg t(ton) Nm³
Decimal	Option : 0 1 2 3
Preset value	Clear the total flow or Preser the value of the total flow

### 3. 아날로그신호세팅

4mA Adjust	Float point : 5.0 ~ 3.0
20mA Adjust	Float point : 21.0 ~ 19.0
Temp Adjust	Auto temp , Trim temp
Pres Adjust	Auto pressure, Trim pressure

### 4. 펄스출력세팅

Max Freq	Floating point : 5000.0 ~ 100.0 Hz
Pulse equiv	Floating point : 9999.0 ~ 0.0
Pulse width	Floating point : 1000.0 ~ 0.0 ms
Signal	current output mode

### 5. 통신세팅

Protocol	option: Modbus-RTU Modbus-ASCII
Baud Rate	option: 1200 2400 4800 9600 19200 38400 Note: Please set the baud rate ≥ 9600
Data Bit	option: 7 8
Check Mode	option: None , Odd , Even
Device No.	data: 247 ~ 1

## 6. 공장세팅

Medium	Steam flow(T), Steam flow(P), Steam flow(T+P), Gas normal flow, Gas oper flow, Liquid flow
Sensor size	15 ~ 500 mm
K-Factor	K (k-factor) : Numbers of pulse per m3

## 7. 문제해결

문 제	원 인	해결방안
화면이 안나올때	1. 전원공급이 안 되었을때	DC24V전원을 연결
	2. SMPS가 고장일때	전원을 연결해도 화면이 안 나오면, 이는 SMPS가 고장 났을 확률이 큼니다. 공장으로 문의주세요.
	3. 전원선을 거꾸로 연결했을때	DC 전원의 (+), (-)를 확인해주세요.
	4. LCD의 위치가 잘못됐을때	LCD를 바르게 연결해주세요.
	5. LCD 가 충격을 받았을때	전원램프에 불이 들어와 있음에도 불구하고 화면이 안 나오면 이는 LCD에 충격을 받았을 확률이 높습니다. 공장으로 문의주세요.
Low velocity	1. 센서선이 잘못 연결 되었을때	센서선을 바르게 연결해주세요.
	2. 센서가 더러울때	센서를 청소해주세요.
	3. 센서기 충격을 받았을때	공장으로 문의주세요
	4. 입력된 정보가 잘못된 정보일때	parameters setting을 체크해주세요

경기도 남양주시 화도읍 가곡리 135-2 번지

전 화 : 031-594-4748(50)

팩 스 : 031-594-4749

이 메 일 : dyit4514@naver.com