

HITROL CO., LTD.

경기도 파주시 조리읍 봉일천리 62-328

TEL : 031-943-0875~6

FAX : 031-943-0878/5600

<http://www.hitrol.co.kr>

---

# INSTRUCTION MANUAL

Averaging Pitot Tube

HAPT - Series



# 목 차

1. 적용 범위 -----	3
2. 평균 피토 튜브의 기술사양 -----	3
3. 계기 인수 시 주의 사항 -----	3
4. 설치 시 주의 사항 -----	3
5. 설치 방법 -----	6
6. Differential Pressure Transmitter의 설치 -----	7
7. 연결부위의 점검 -----	8
8. 점검 주기 -----	8



## 1. 적용 범위

Averaging Pitot Tube Sensor는 수평이나 수직 관로에서 액체, 가스등 공정상의 유량을 측정하기 위한 Sensor로 Differential Pressure Transmitter 또는 Differential Pressure Gauge에서 차압을 측정하여 공정관리를 위해 적용된다.

## 2. 평균 피토 튜브의 기술사양

HITROL에서 제작하는 Pitot Tube는 다음과 같은 조건으로 제작되어지고 있다.

- 측정유체 : 액체, 기체 등
- 재 질 : Stainless Steel 304 (316 SS, 316L SS, Monel 등도 주문 제작 가능.)
- 측정관경 : DN 50에서 DN 1800 (2" to 72")
- 관로압력 : 최대 10kgf/cm<sup>2</sup> (주문에 따라 150 kgf/cm<sup>2</sup>까지도 가능함.)
- 관로온도 : -50 ~ +300°C, Sensor의 재질에 따라 차이가 있음. (최대 600°C)
- 정 확 도 : ±1.0% FS
- 반 복 성 : ±0.1% FS
- 측정범위 : 4:1 (주문에 따라 확장 가능함.)

## 3. 계기 인수 시 주의 사항

아래 사항들은 계기를 인수받은 후 필히 확인해야할 사항이다.

- 주문한 제품과 인수받은 제품이 일치 하는지 확인한다.
- Sensor를 설치하기 위한 Mounting Hardware가 일치하는지 확인한다.
- Pitot Tube가 설치될 관로의 내경이 센서 명판에 적용한 내경(ID)과 일치하는지 확인한다.
- 운송과정에서 센서가 손상되지 않았는지 확인한다.
  - ※ 센서가 손상된 경우 유량 값의 오차가 크게 발생할 수 있음.

## 4. 설치 시 주의 사항

아래 사항들은 Pitot Tube 설치 시 고려해야 할 사항이다.

- Pitot Tube 명판에 있는 최대 측정 조건이 관로의 최대 측정 조건을 초과하는지 점검한다. Maximum Pressure, Temperature, Flow rate를 초과하면 당사에 문의한다.
- Pitot Tube를 설치하기 전에 파이프 안에 압력이 제거되고 배수 여부를 확인한다. 압력이 유지되는 상태에서 Pitot Tube를 설치하려고 할 때는 별도의 추가되는 부품이므로 제작 전에 충분한 검토를 거쳐야 하므로 당사에 문의한다.
- 운전하기 전에 유체가 새어 나오지 않도록 관로에 대해 수압시험을 해야 한다. 단, 수압시험을 하지 못하는 경우에는 모든 부품이 적절하게 조립되어져 있는지 필히 확인 및 점검한다.

### 4.1 Pitot Tube 설치위치 선정

유량을 Pitot Tube로 정확하게 측정하기 위해서는 관로내에 유체가 충만하여 흐르는 조건하에서 그림 1과 같이 최소한의 직관부가 필요로 한다. 직관부가 긴 경우에는 전·후 단부의 비율이 보다 짧으면 당사에게 문의해서 보다 정확한 설치 지점을 파악한다. 정류기를 설치하는 경우에는 그림 1과 같이 직관부를 줄일 수 있으나 당사와 협의를 해야 한다.

Minimum Length of a Straight Run	Upstream					Down stream B
	Without vanes		With vanes			
	In plane	Out of plane	A'	C	C'	
	A	A				
	7	9				3
			6	3	3	
	9	14				3
			8	4	4	
	19	24				4
			9	4	5	
	8	8				3
			8	4	4	

<그림 1>

4.2 설치 방향

Pitot Tube Head에 표기된 유체의 흐름방향을 확인하여 관로 내 유체의 흐름과 일치 되도록 설치하여야 하고, 유체의 종류에 따라서 그림 2 또는 3과 같이 설치되어야 한다.

4.2.1 수평 배관인 경우(그림 2 HORIZONTAL PIPING 참조)

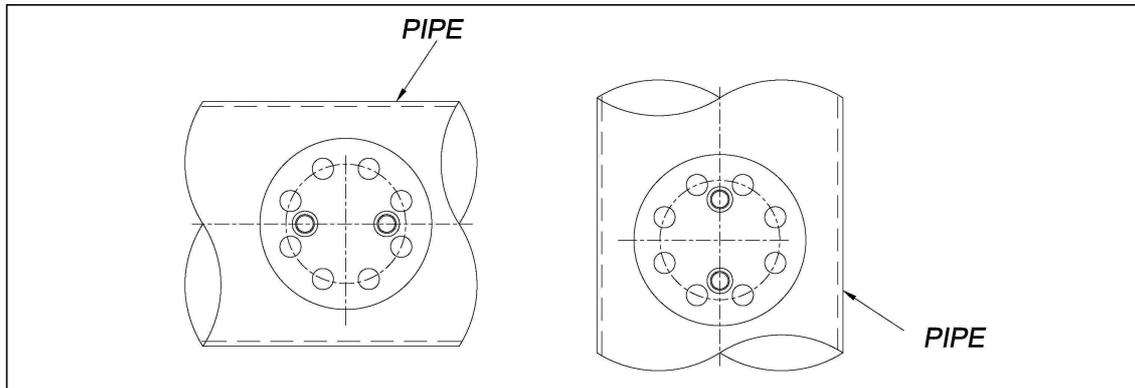
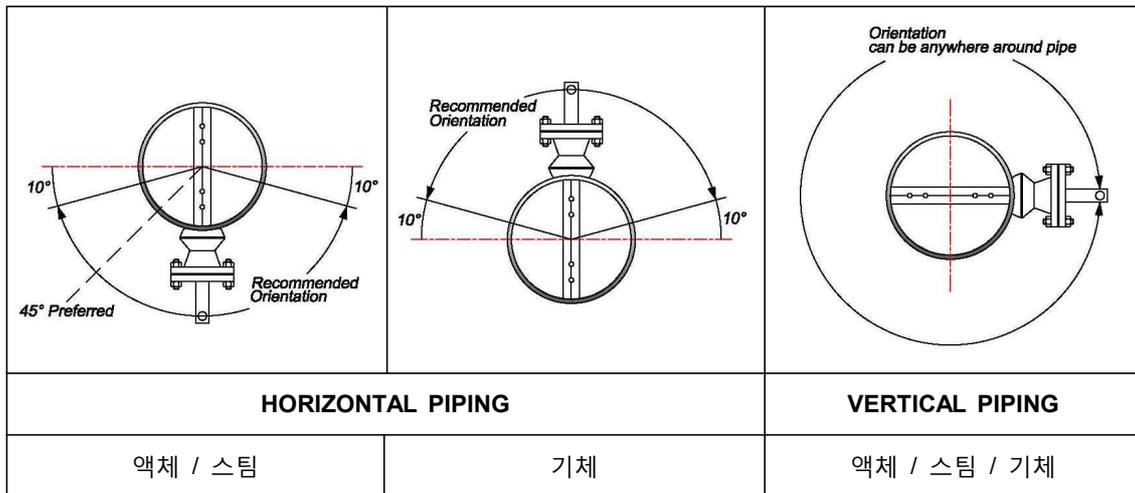
공기나 가스 배관에는 12시 방향에 Pitot Tube를 설치해서 응축수가 배출될 수 있도록 하고, 액체에 설치할 때 Pitot Tube를 파이프의 아래쪽 3,9시 방향에 설치하여 공기와 찌꺼기가 도입관에 유입되지 않도록 하여야 한다.

4.2.2 수직 배관인 경우(그림 2 VERTICAL PIPING 참조)

수직 파이프에 적용할 때는 Pitot Tube를 파이프 주위의 어느 위치에도 설치할 수 있다.

4.3 Differential Pressure Transmitter(Local indicator) 위치

Pitot Tube와 연결되어 유량을 측정하는 Differential Pressure Transmitter는 다음과 같이 설치되어야 한다. 측정위치가 액체 이거나 스팀(with seal pot)인 경우는 Pitot Tube 밑에 설치하고, 공기과 가스인 경우에는 그림과 같이 Pitot Tube 위에 설치해야 한다.



<그림 2>

## 5. 설치 방법

### 5.1 파이프에 구멍 뚫기

- Pitot Tube를 설치하기 위해서는 파이프 안에 압력을 완전히 제거하고 배수시킨다.
- Pitot Tube가 설치될 구멍 위치를 표시한다.
  - HAPT-1F인 경우는 선정된 위치에 펀치로 가공부위를 표시 한다.
  - HAPT-2F인 경우에는 HAPT-1F와 같이 펀칭한 후 관의 반대(180° 방향)에 같은 방법으로 표시한다.
- ※ 펀치로 정확하게 구멍 가공위치를 표시한다.
- 표 1을 보고 적당한 크기의 구멍으로 관로를 가공한다.

Sensor size		Hole on the pipeline (mm)
CODE	SIZE	
A	1"	Ø26.0 + 0.5
B	1-1/2"	Ø40.0 + 0.7
C	2"	Ø52.0 + 1.0

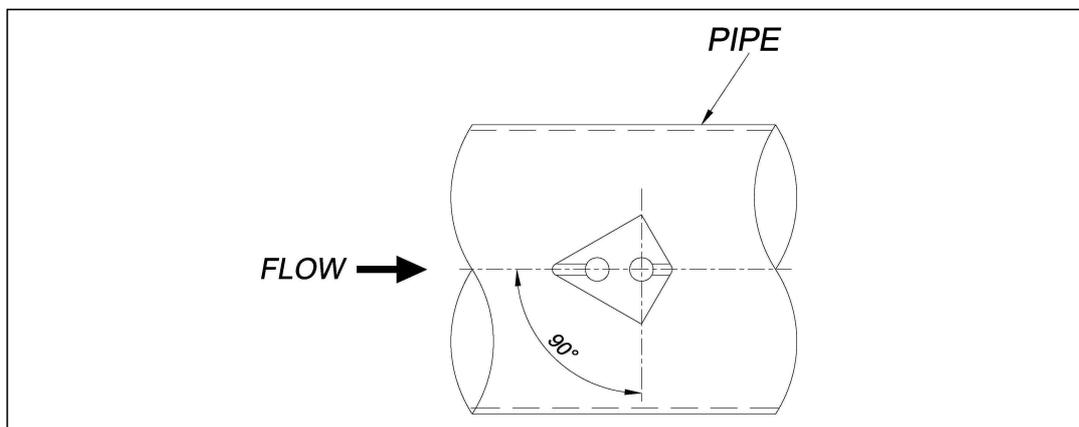
<표 1>

### 5.2 파이프에 플랜지 설치 방법

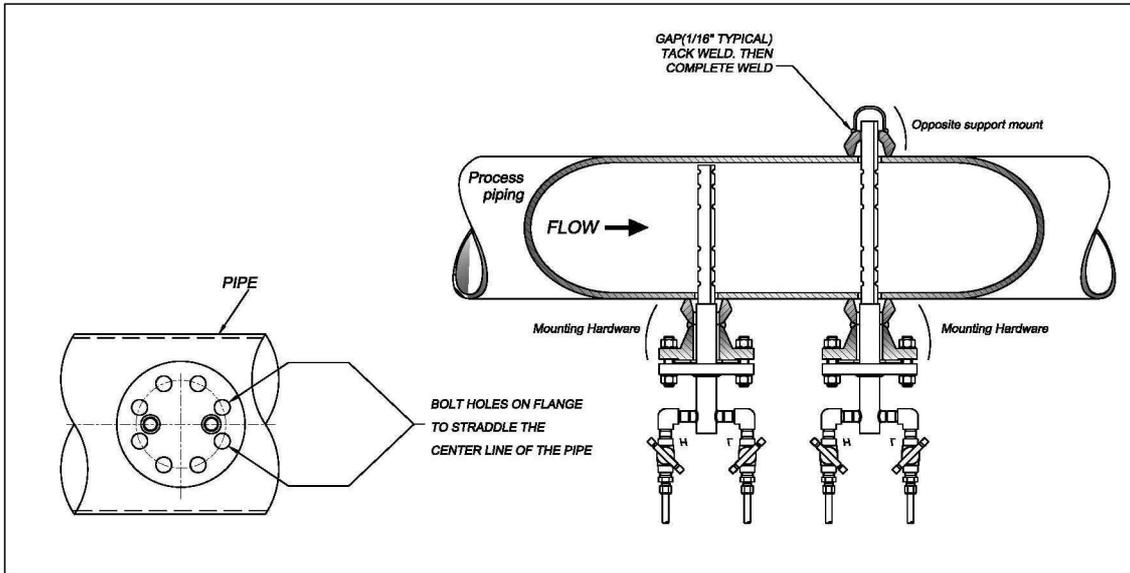
- Sensor, Gasket, Flange Mounting Hardware를 함께 조립한다.
- 조립된 상태에서 Sensor를 관로에 삽입한다.
- 이 때 Weldolet의 표면이 관로의 표면과 접촉해야 한다.
- 적절한 weld gap(1/16"가 일반적임)을 띄워 Flange Mounting Hardware를 가접한다. Flange 방향에 대해서는 그림 4를 참조한다. HAPT-2F의 경우는 Support Cup용 Mounting Hardware를 위의 Flange와 같은 방법으로 Sensor의 끝에 가접한다.
- 센서를 제거하고 Mounting Hardware를 용접한다.
- 모든 조립은 불순물이 들어가지 않도록 Cleaning 한 후 작업한다.

### 5.3 Sensor 조립 방법

- Flange에 Gasket과 Sensor를 삽입하고 유체의 흐름표시("FLOW → ")가 유체의 방향과 일치하도록 한 후(수평계 등을 이용) Bolt & Nut로 단단히 조인다.



<그림 3>



<그림 4>

#### 5.4 계기 밸브 설치 방법

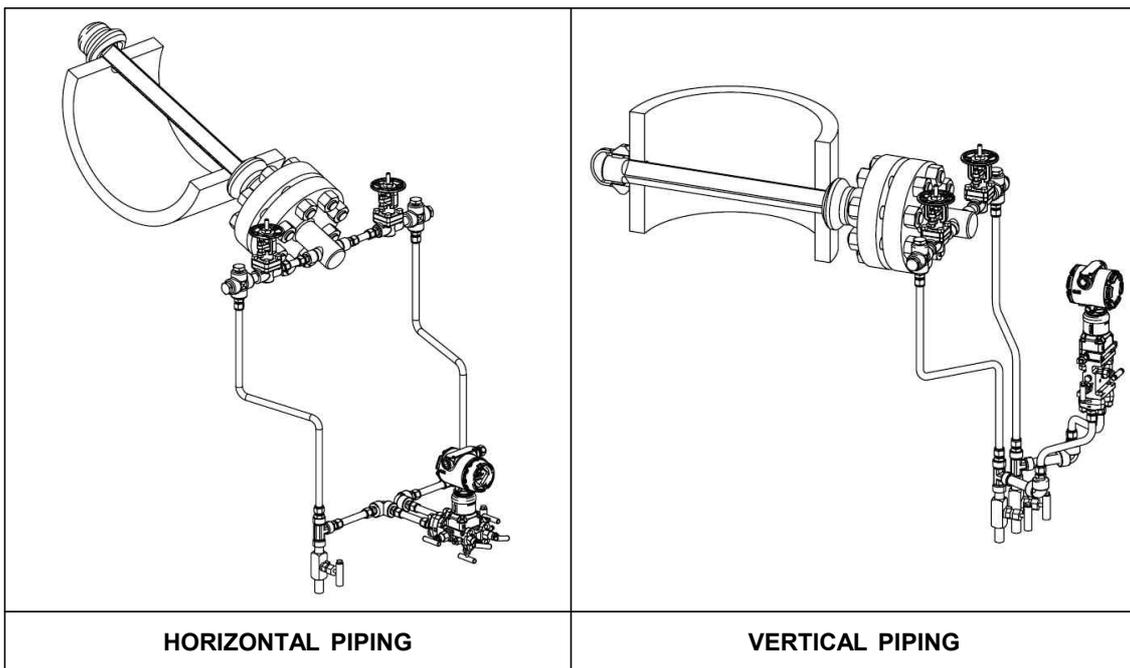
Pitot Tube에 밸브를 적절한 Thread sealant를 사용해서 계기 밸브를 설치한다.

Instrument Valve는 공급요구 시에만 공급된다.

※ 배관에 압력을 가하기 전에 계기의 차단 밸브가 설치되고, 닫혔는지 확인한다.

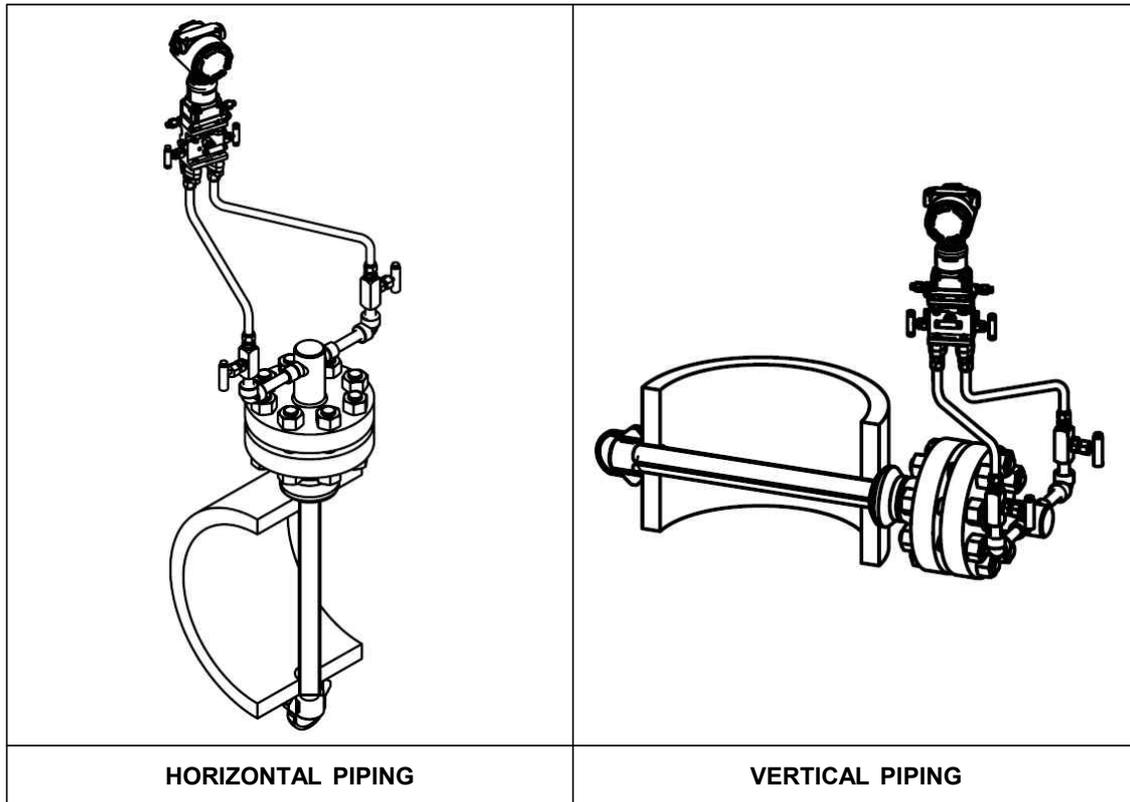
### 6. Differential Pressure Transmitter의 설치

6.1 유체가 액체 혹은 스팀(With Seal Pot)인 경우에는 그림 5와 같이 Differential Pressure Transmitter가 위치하도록 설치하면 된다.



<그림 5>

6.2 유체가 기체인 경우에는 그림 6와 같이 Differential Pressure Transmitter가 위치하도록 설치하면 된다.



<그림 6>

## 7. 연결부위의 점검

유량측정은 Sensor의 Flange, Instrument Valve, 각 도압관, 3Way-Valve, Different Pressure Transmitter등의 연결부위의 연결이 정확하게 되고, 유체가 새는지를 확인한 후  $\Delta P$  Transmitter의 Calibration 방법에 따라 완료한 후 측정관로에 유체가 흐르도록 하여 유량을 측정하면 된다.

## 8. 점검 주기

Pitot Tube를 사용 중에 이물질이 유입되어 Sensor에 걸려 있거나, 다른 부유물질에 의해 Scale이 생기면 이를 제거해 주어야 하므로 1년에 한번 정도는 Sensor를 관로에서 분리시켜 점검하여야 한다. 이때 Sensor의 모양이 최초 설치 때의 치수와 이상이 없는지 확인해야하며, 침식 등으로 인해 변형된 경우 다시 교정해야 한다.