

# Averaging Pitot Tube

## HAPT Series



**2 YEARS WARRANTY**



ISO 9001



ISO 14001

ASME



[www.hitrol.com](http://www.hitrol.com)



Always The Best Solution

**HITROL CO., LTD.**

# Averaging Pitot Tube

## Model : HAPT Series

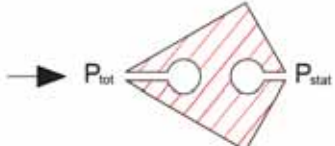
### 측정 원리

HAPT Series를 Pipe Line에 설치 하였을 때, HAPT Series의 전면의 유속이 Zero가 되는 지점을 Stagnation Pressure (정체 압력)라 하고, Pipe내 정 압력과 정체 압력 사이의 차를 Dynamic Pressure (동 압력)이라 한다. 이 Dynamic Pressure (동 압력)은 Pipe Line내의 유속과 관계가 있으며 따라서 Stagnation Pressure (정체 압력)과 정 압력을 측정하면 Dynamic Pressure (동 압력)을 확인 할 수 있다.

$$P_{tot} = P_{stat} + P_{dyn}$$

$$\Delta P = P_{tot} - P_{stat}$$

$$V = \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$



→ P<sub>tot</sub>      P<sub>stat</sub>

$\Delta P$  = Differential Pressure  
 $P_{tot}$  = Total Pressure  
 $P_{stat}$  = Static Pressure  
 $V$  = Velocity of Fluid  
 $P_{dyn}$  = Dynamic Pressure  
 $\rho$  = Density



### 설계 기준

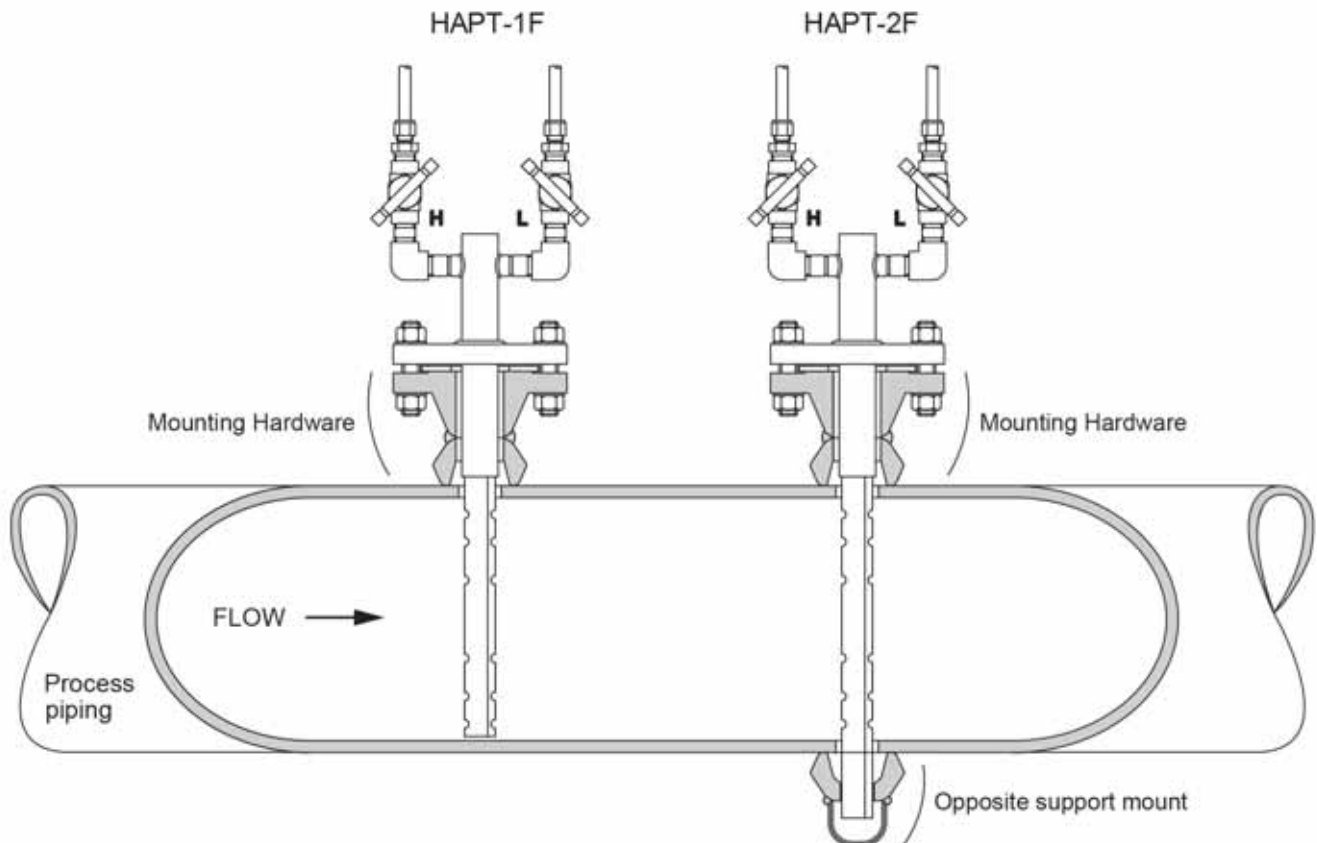
유체의 당기는 힘을 최소화 하고, 일정한 압력을 발생하기 위해서 HAPT-Series의 형상은 거의 진동이 없게 유체 역학적으로 설계 되었다. HAPT-Series는 하나의 Body로 구성되어 있고 Pipe Line의 평균 Dynamic Pressure는 압력 측정 Tube와 Ports를 통해서 전송 된다. Stagnation Pressure와 Static Pressure 사이의 압력 차를 Dynamic Pressure라 불리우고, 베르누이 원리에 따라 차압은 유량의 제곱에 비례한다.

### 장 점

- Pipe Line에 삽입함으로써 설치가 용이 하다.
- Mounting Hardware의 용접부가 작다.
- 압력 손실이 적어 운전 에너지 비용을 줄일 수 있다.
- 국제공인 유량교정 설비에서 교정과 유출 계수를 확인 할 수 있어 높은 정확도를 입증 한다.

## 제품 사양

Operating conditions	Line fluid capability	Liquids, Air, Gas and Steam
	Temperature Rating	Depends on material of construction
	Pressure Rating	Maximum working pressure is per ANSI B16.5
Element Type	HAPT-1F and HAPT-2F (As shown in below)	
Line Size Capabilities / End Arrangement	Line sizes between 2" through 72" Flange ends, Screw or other as required.	
Material	304, or 316 stainless steel, Duplex 2205, Hastelloy C-276, Monel Special materials on request.	
Permanent Pressure Loss	Varies from 0.2% to 20% of differential depending on application conditions, beta ratio.	
Pressure Taps	PT 1/2"(M), NPT 1/2"(M) or other as required.	
Turndown Ratio	10:1(extensible according to request)	
Accuracy	±1.0% of full scale.	



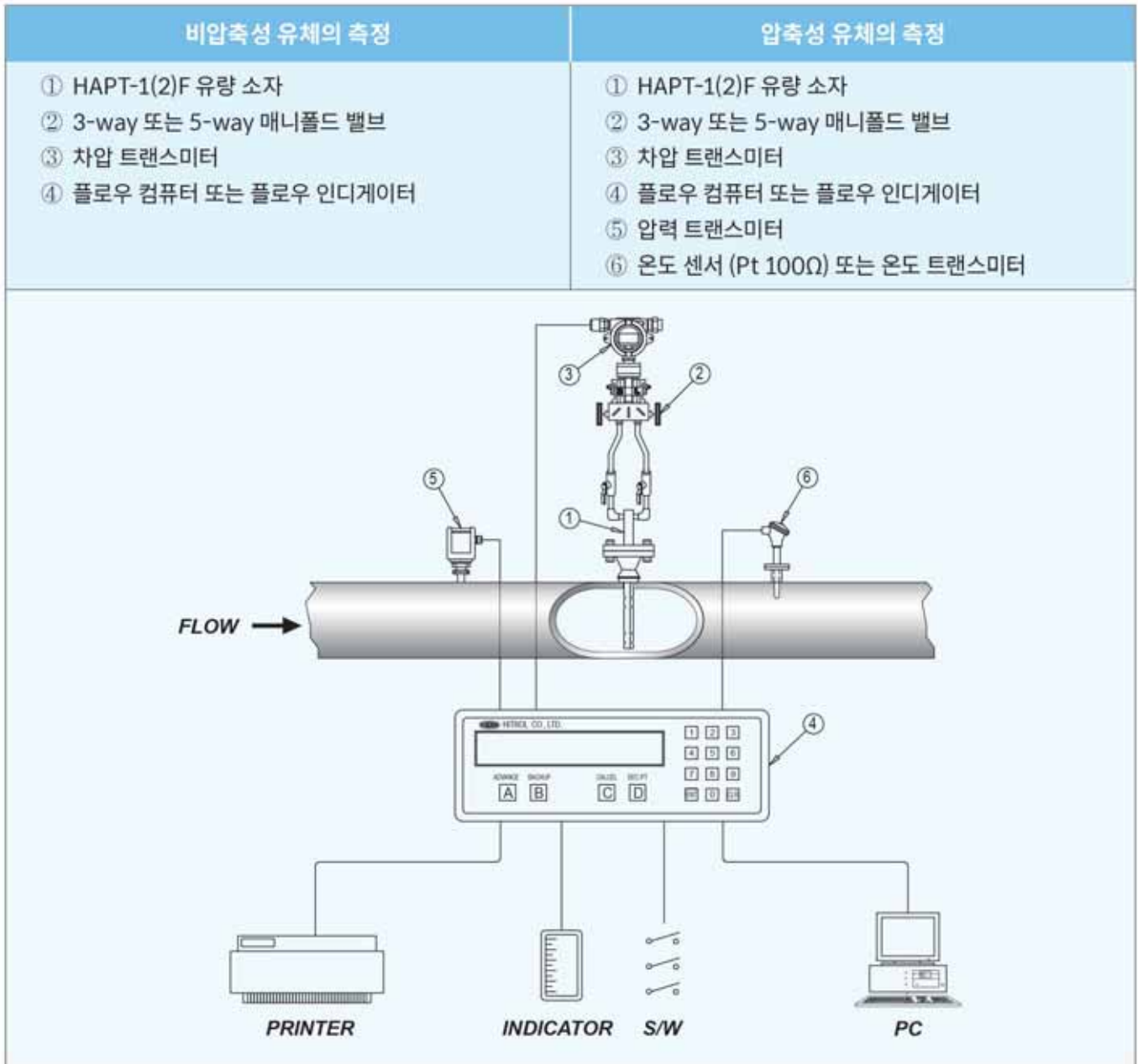


## 교정 및 유출계수 (C<sub>d</sub>)의 산출

하이트롤에서 생산하고 공급하는 모든 HAPT-Series는 유량계의 성능을 확인할 수 있도록 유출계수(C<sub>d</sub>)를 산출하기 위해 물을 이용하여 당사 액체유량교정 시스템에서 교정을 수행한다.



## 유량 측정 시스템의 구성



### 최대 차압과 유량범위 (HAPT-1F)

Pipe Size	Sensor Size : 1"		
	$\Delta P$	GPM	SCFM
2"	185	230	880
3"	105	390	1500
4"	70	560	2100
6"	40	970	3700

SCFM : Air @ 14.73 Psia, 60°F  
 GPM : Water @ 60°F, SG=1.0  
 $\Delta P$  : Inch of water column

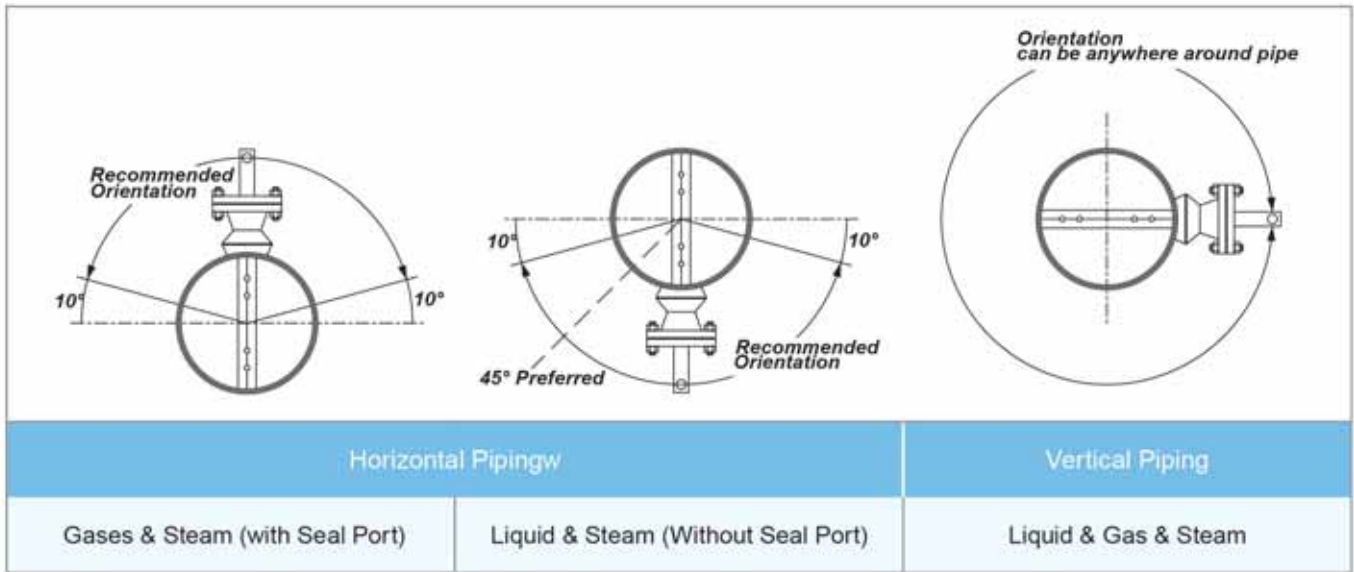


### 최대 차압과 유량범위 (HAPT-2F)

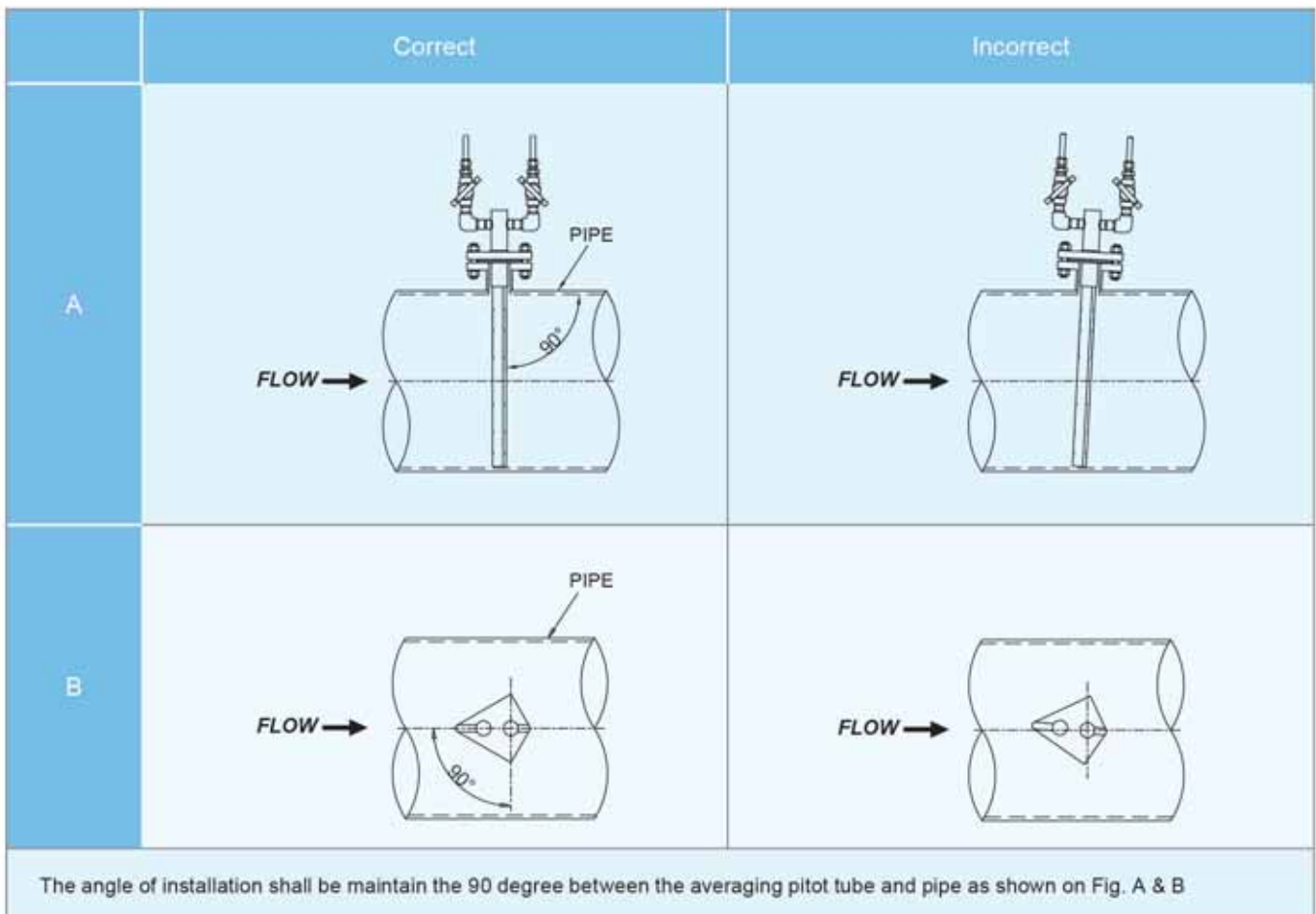
Pipe Size	Sensor Size								
	1"			1 1/2"			2"		
	$\Delta P$	GPM	SCFM	$\Delta P$	GPM	SCFM	$\Delta P$	GPM	SCFM
2"	1200	590	2200						
3"	590	940	3500						
4"	370	1200	4900						
6"	1800	2000	8000	600	3700	14000			
8"				370	5100	19000			
10"				250	6600	25000			
12"				180	8000	31000	30	12000	47000
14"				150	9000	34500	360	13500	53000
16"				115	10500	40000	280	16000	62000
18"				95	12000	46500	220	18000	71000
20"				75	13500	53000	180	21000	81000
24"				55	15000	65000	130	26000	100000
30"				35	22000	84000	85	34000	130000
36"				25	27000	100000	60	42000	160000
42"				20	32000	120000	45	50000	190000
48"							35	59000	255000
60"							25	725000	285000
72"							15	91000	345000

SCFM : Air @ 14.73 Psia, and 60°F      GPM : Water @ 60°F, SG=1.0       $\Delta P$  : Inch of water column

## 압력탭 방향



## 설치 조건



## 직관부 조건

Minimum Diameters of Straight Pipe	Upstream					Downstream
	Without Vanes		With Vanes			
	In plane	Out of plane	A'	C	C'	B
	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	
	8	8				3
			8	4	4	
	24	24				4
			9	4	5	





## Averaging Pitot Tube

HAPT Series는 아래 테이블에 있는 유량 정보가 있어야만 차압을 계산하고 제품을 디자인 할 수 있습니다.

Flow Data	Tag No.			
Fluid Name / Fluid State				
Max. / Nor. Flow Rate (m <sup>3</sup> /hr)				
Max. / Nor. Temperature (°C)				
Max. / Nor. Pressure (psia)				
Pipe Inside Diameter (mm)				
Density at Base (kg/m <sup>3</sup> )				
Density at Operating (kg/m <sup>3</sup> )				
Operating Viscosity (cP)				