

Cone Meter

HFV Series



ASME



www.hitrol.com



Always The Best Solution
HITROL CO., LTD.

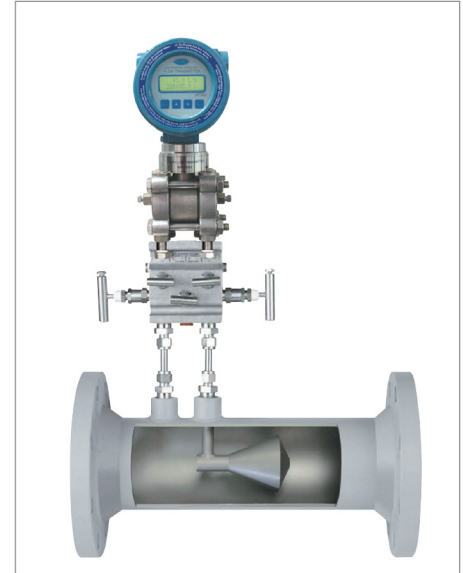
CONE METER

Model : HFV Series

개요

HFV-Series는 차압(Differential Pressure)을 이용하여 유량제어 및 다양한 유체를 측정하는 유량계이며 정확하고 반복성이 우수하며 효율적인 비용으로 계측을 할 수 있다.

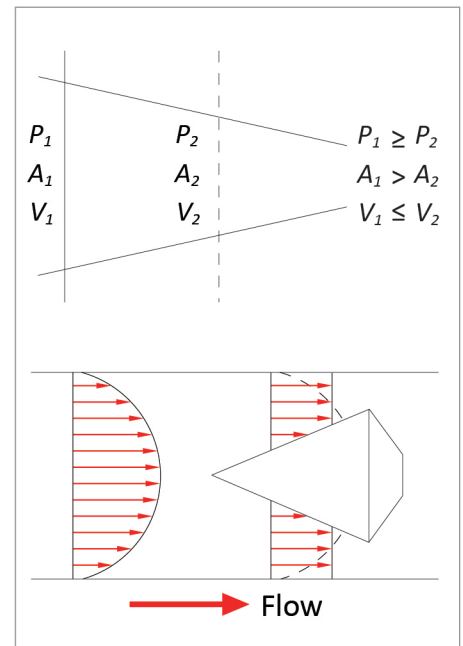
HFV-Series는 다양한 프로세스 환경에서 동작하도록 설계되었으며 광범위한 측정범위 적용에 이상적인 제품이다. HFV-Series는 Cone의 유체역학적인 모양 때문에 유량측정에 있어서 기존 틀을 벗어난 고유한 솔루션을 가지고 있다.



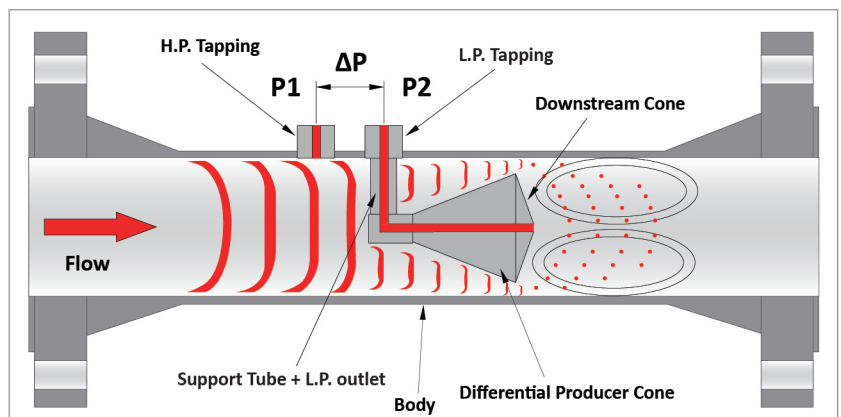
차압측정 원리

관로의 단면적이 직경의 축소 또는 차압생성소자에 의해 줄어들면 이 부분을 흐르는 유체의 유속은 증가하고 (연속방정식), 압력은 감소하며 (베르누이 방정식) 차압이 생성된다. (오른쪽 그림 참조)

차압(DP)과 유량(Qv)은 $Q_v \propto \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ 과 같이 비례 관계에 있고 이러한 상관 관계에 의해 차압을 측정하면 유량을 구할 수 있다.



이 원리는 다른 차압식 유량계에도 적용되듯 이 HFV-Series는 다른 차압식 유량계와는 대조적으로 파이프 섹션 중앙 부분에 위치한 콘(Cone) 모양의 유량 소자를 사용하여 단면적을 줄임으로써 차압을 발생시킨다.



교정 및 유출계수 (C_d)의 산출

하이트롤에서 생산하고 공급하는 모든 HFV-Series는 유량계의 성능을 확인할 수 있도록 유출계수(C_d)를 산출하기 위해 물을 이용하여 당사 액체유량교정 시스템에서 교정을 수행한다.



기본 공식

1.0 유효단면적(A_t), 접근속도계수(E), 면적비(β)는 다음과 같이 정의된다.

$$A_t = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

$$E = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}}$$

$$\beta = \frac{\sqrt{D^2 - d^2}}{D}$$

2.0 체적유량은 다음과 같이 정의된다.

$$Q_V = C_d A_t E \epsilon \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

3.0 질량유량은 다음과 같이 정의된다.

$$Q_m = C_d A_t E \epsilon \sqrt{2\rho \times \Delta P}$$

Q_V = 체적유량

Q_m = 질량유량

C_d = 유출계수

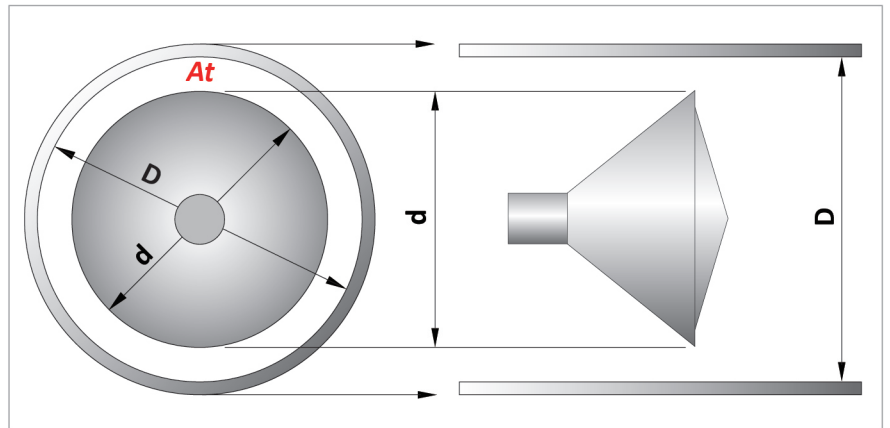
E = 접근속도계수

A_t = 유효단면적

ϵ = 팽창계수 (기체만 해당)

ρ = 유체의 밀도

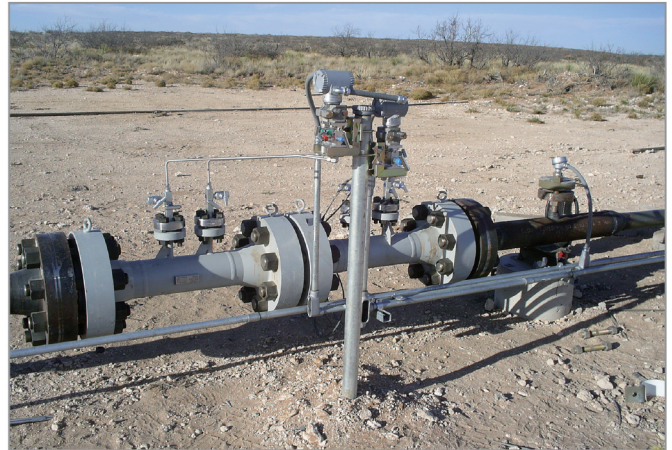
ΔP = 차압 ($P_1 - P_2$)



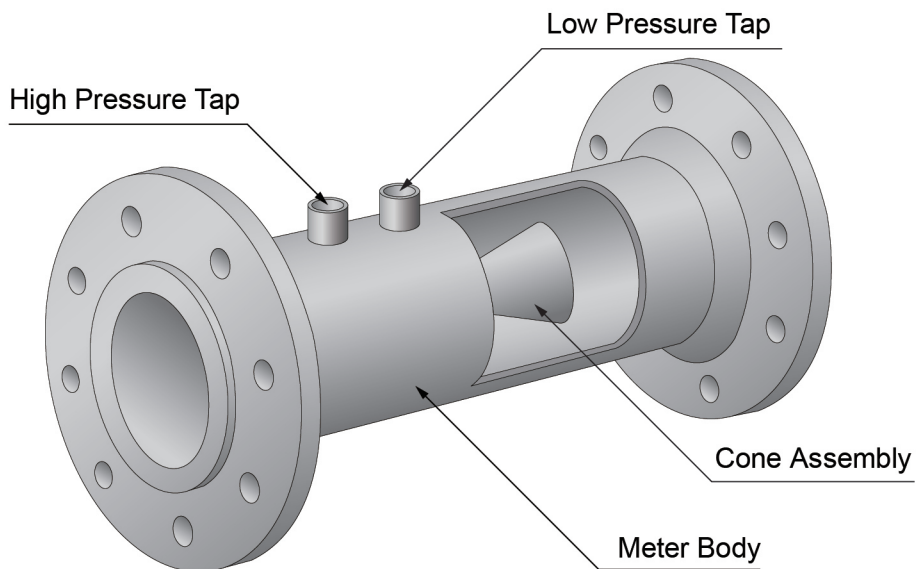
유량계 구성

HFV-Series는 아래와 같이 주요 세부부분으로 구성되어 있다.

- 유량계 몸체
 - 플렌지 타입, 스크류 타입, 웰딩 타입
- 콘 어셈블리
 - 플레이트를 용접하거나 환봉을 기계 가공하여 만들며 Cone Meter 중앙에 위치한다.
- 압력탭
 - 차압을 읽기 위한 상류의 Wall탭 (High Pressure) 과 Cone과 연결된 하류의 탭 (Low Pressure).

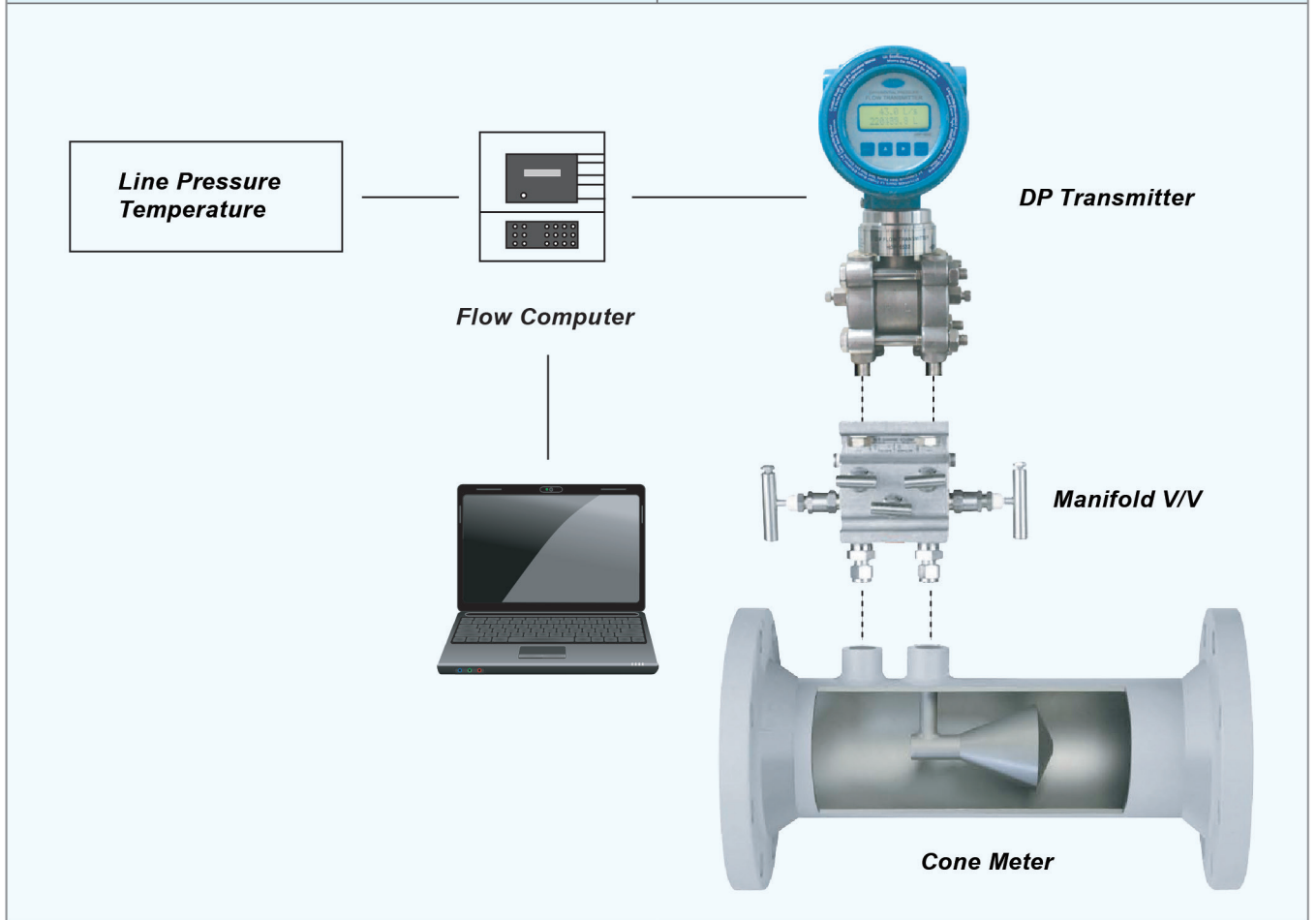


HFV-Series는 액체, 기체, 증기, 오일 등 다양한 유체를 측정하기 위한 요구조건등을 만족시키기 위해 C.S, 스테인레스 스틸, 하스텔로이, 듀플렉스 등 다양한 재질로 제작이 가능하다.

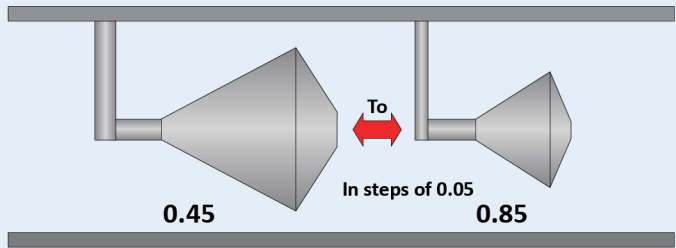


유량 측정 시스템의 구성

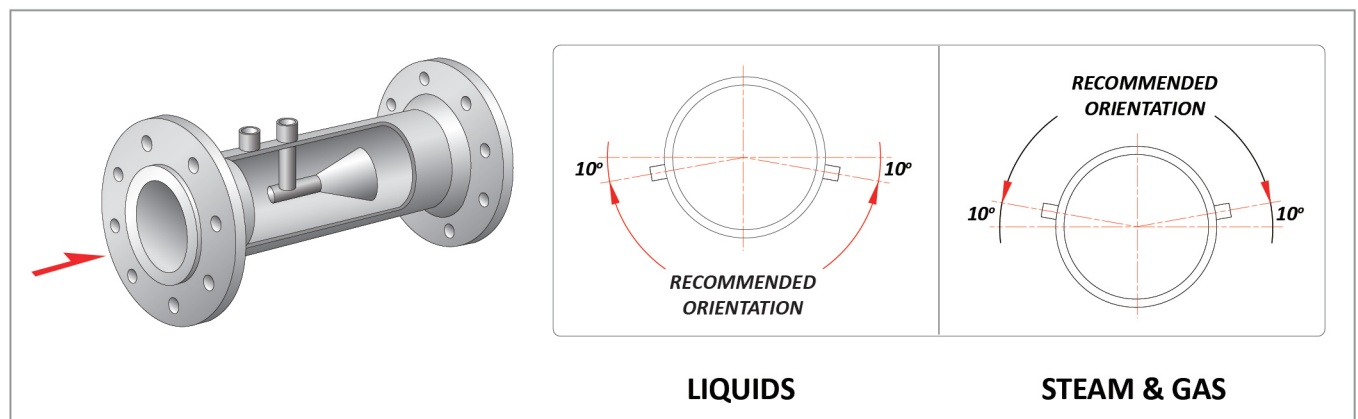
비압축성 유체의 측정	압축성 유체의 측정
<ul style="list-style-type: none"> ① HFV-Series 유량 소자 ② 3-Way 또는 5-Way 매니폴드 밸브 ③ 차압 트랜스미터 ④ 플로우 컴퓨터 또는 플로우 인디게이터 	<ul style="list-style-type: none"> ① HFV-Series 유량 소자 ② 3-Way 또는 5-Way 매니폴드 밸브 ③ 차압 트랜스미터 ④ 플로우 컴퓨터 또는 플로우 인디게이터 ⑤ 압력 트랜스미터 ⑥ 온도 센서 (Pt 100Ω) 또는 온도 트랜스 미터



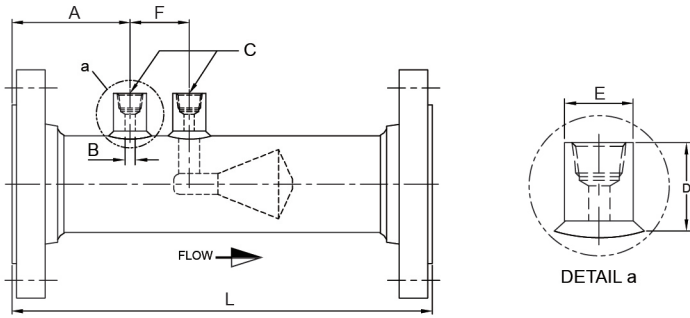
제품 사양

Operating Conditions	Line Fluid Capability	Liquids, Gas and Steam
	Temperature Rating	Depends on material of construction
	Pressure Rating	From full vacuum to the limits of materials.
Standard Beta Ratio	0.45 through 0.85 	
Installation Piping Requirements	Upstream : 3D, Downstream : 1D	
Materials of Construction Include	304 or 316 Stainless Steel, Duplex 2205, Hastelloy C-276, 254 Carbon Steels. Special materials on request.	
Line Sizes	0.5" to 60" or larger.	
End Fittings	Flanged, threaded, hub or weld-eng. Others on request.	
Standard Accuracy	Between $\pm 0.5\%$ to $\pm 1.0\%$ of full scale.	
Repeatability	$\pm 0.1\%$ or better.	
Rangeability	10:1 and greater.	
Approvals for the Cone Meter	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manufactured under a quality management system that is certified to ISO 17025. ■ Meters in compliance with PED97/23/EC are available upon request. 	

입력탭 방향



제품 치수

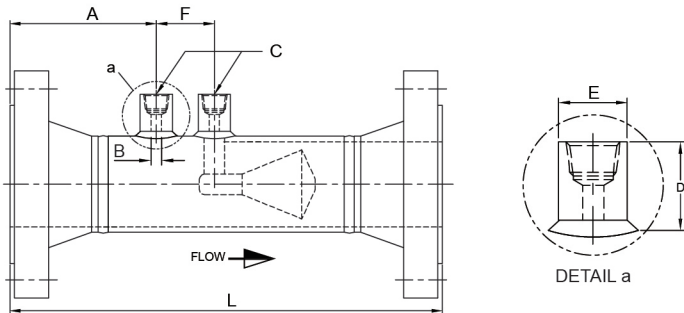


Tolerance

Size	1/2" to 1"	1-1/2" to 10"	12" to 24"
L	±3mm	±5mm	±6.35mm
	±1/8"	±3/16"	±1/4"

CLASS ANSI B16.5 RFSO FLANGE, B31.1 & B31.3 BODY

RATING		150#		300#		400#		600#		900#		1500#		2500#		B(inch)	TAP SIZE					
SIZE		L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)		C(NPT or PT)	D	E		F	
JIS	ANSI																		3000#	6000#	3000#	6000#
25A	1"	200	65	205	70	300	120	300	120	320	130	320	130	360	150	1/4"	1/4"	25	ø22	ø30	54	54
40A	1-1/2"	260	75	265	80	320	130	320	130	340	140	340	140	400	170	1/4"	1/4"	25	ø22	ø30	54	54
50A	2"	300	90	300	90	340	130	340	130	400	160	400	160	440	180	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
65A	2-1/2"	300	90	300	90	360	140	360	140	400	160	400	160	480	200	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
80A	3"	360	90	370	100	410	140	410	140	430	160	440	170	540	230	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
100A	4"	400	100	410	110	450	150	460	160	470	170	480	180	600	250	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
125A	5"	560	110	570	120	610	160	620	170	630	180	660	210	750	300	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
150A	6"	560	110	570	120	610	160	620	170	650	200	680	230	820	350	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
200A	8"	660	130	670	140	700	170	720	190	750	220	800	270	950	400	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
250A	10"	710	130	730	150	760	180	790	210	820	240	890	310	1300	550	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
300A	12"	760	130	780	150	820	190	840	210	890	260	970	340	1400	570	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
350A	14"	800	160	820	180	980	240	1000	250	1080	300	1250	390			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
400A	16"	900	180	920	200	1060	240	1090	270	1150	310	1350	410			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
450A	18"	1000	200	1020	220	1160	260	1170	270	1250	320	1450	430			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
500A	20"	1100	200	1120	220	1260	260	1280	280	1340	340	1550	450			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
600A	24"	1350	200	1370	220	1450	270	1470	290	1570	390	1800	510			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70



Tolerance

Size	1/2" to 1"	1-1/2" to 10"	12" to 24"
L	±3mm	±5mm	±6.35mm
	±1/8"	±3/16"	±1/4"

CLASS ANSI B16.5 RFWN / RTJ WN FLANGE, B31.1 & B31.3 BODY

RATING		150#		300#		400#		600#		900#		1500#		2500#		B(inch)	TAP SIZE					
SIZE		L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)	L(mm)	A(mm)		C(NPT or PT)	D	E		F	
JIS	ANSI																		3000#	6000#	3000#	6000#
25A	1"	280	110	290	120	300	120	300	120	320	130	320	130	360	150	1/4"	1/4"	25	ø22	ø30	54	54
40A	1-1/2"	290	120	310	130	320	130	320	130	340	140	340	140	400	170	1/4"	1/4"	25	ø22	ø30	54	54
50A	2"	330	120	340	130	340	130	340	130	400	160	400	160	440	190	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
65A	2-1/2"	340	130	340	130	360	140	360	140	400	160	400	160	480	200	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
80A	3"	400	130	410	140	410	140	410	140	430	160	450	180	540	230	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
100A	4"	430	130	440	140	450	150	460	160	470	170	480	180	600	250	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
125A	5"	600	150	610	160	610	160	620	170	640	190	660	210	750	300	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
150A	6"	600	150	610	160	610	160	630	180	650	200	680	230	820	350	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
200A	8"	690	160	700	170	710	180	720	190	750	220	800	270	950	400	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
250A	10"	740	160	760	180	760	180	790	210	820	240	900	320	1300	550	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
300A	12"	800	170	820	190	830	200	840	210	890	260	980	350	1400	570	3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
350A	14"	950	210	970	230	980	240	1000	250	1080	300	1250	390			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
400A	16"	1030	210	1050	230	1060	240	1090	270	1150	310	1350	410			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
450A	18"	1130	230	1150	250	1160	260	1170	270	1250	320	1450	430			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
500A	20"	1230	230	1250	250	1260	260	1280	280	1340	340	1550	450			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70
600A	24"	1420	240	1440	260	1450	270	1470	290	1570	390	1800	510			3/8"	1/2"	39	ø30	ø38	54	70

액체유량의 측정범위(참조용)

Model	Differential Pressure	Max. flowrate(m ³ /h)				
	(mmH ₂ O)	β=0.4	β=0.5	β=0.6	β=0.7	β=0.8
HFV-0015	250	0.241	0.384	0.573	0.835	1.237
	5000	1.077	1.715	2.564	3.734	5.533
HFV-0020	250	0.426	0.678	1.013	1.476	2.187
	5000	1.903	3.031	4.530	6.599	9.778
HFV-0025	250	0.677	1.087	1.611	2.347	3.478
	5000	3.027	4.822	7.206	10.498	15.555
HFV-0040	250	1.567	2.496	3.730	5.434	8.051
	5000	7.007	11.162	16.681	24.299	36.007
HFV-0050	250	2.471	3.936	5.883	8.570	12.699
	5000	11.051	17.604	26.309	38.325	56.790
HFV-0065	250	4.146	6.605	9.871	14.279	21.307
	5000	18.543	29.538	44.144	64.305	95.286
HFV-0080	250	5.679	9.046	13.518	19.639	29.180
	5000	25.395	40.453	60.456	88.068	130.499
HFV-0100	250	9.756	15.540	23.225	33.832	50.132
	5000	43.629	69.499	103.865	151.301	224.198
HFV-0150	250	20.796	33.127	49.507	72.118	106.864
	5000	93.002	148.148	221.403	322.522	477.912
HFV-0200	250	35.684	56.842	84.949	123.747	183.368
	5000	159.582	254.207	379.905	553.414	820.048
HFV-0250	250	55.876	89.008	133.021	193.774	287.133
	5000	249.887	398.058	594.888	866.582	1284.100
HFV-0300	250	80.578	128.357	191.826	279.436	414.068
	5000	360.356	574.030	857.873	1249.678	1851.770
HFV-0350	250	99.688	158.798	237.319	345.706	512.267
	5000	445.816	710.164	1061.323	1546.046	2290.927
HFV-0400	250	131.722	209.827	313.581	456.799	676.884
	5000	589.079	938.375	1402.379	2042.867	3027.116
HFV-0500	250	209.159	333.181	497.931	725.344	1074.813
	5000	935.389	1490.031	2226.814	3243.836	4806.708
HFV-0600	250	310.811	495.108	739.926	1077.862	1597.173
	5000	1389.990	2214.189	3309.050	4820.345	7142.776
HFV-0700	250	423.049	673.897	1007.122	1467.090	2173.930
	5000	1891.931	3013.757	4503.985	6561.025	9722.112
HFV-0750	250	485.642	773.606	1156.134	1684.159	2495.583
	5000	2171.859	3459.670	5170.390	7531.789	11160.588
HFV-0800	250	552.553	880.191	1315.424	1916.199	2839.419
	5000	2471.093	3936.335	5882.755	8569.502	12698.269
HFV-0900	250	699.325	1113.992	1664.834	2425.189	3593.640
	5000	3127.477	4981.925	7445.362	10845.776	16071.247

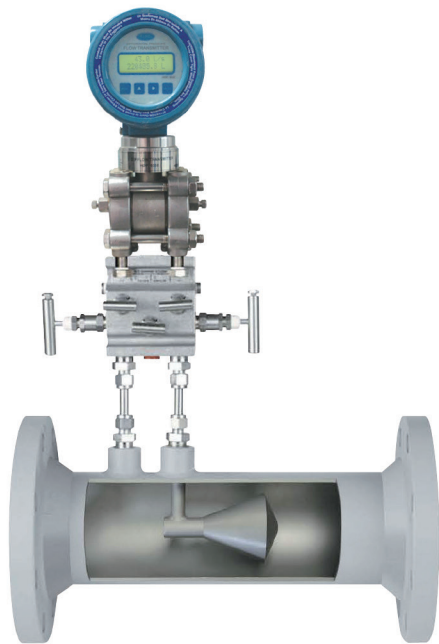
■ Fluid : Water

가스유량의 측정범위(참조용)

Model	Line Pressure (kgf/cm ²)	Differential Pressure (mmH ₂ O)	Max. flowrate (Nm ³ /h)				
			β=0.4	β=0.5	β=0.6	β=0.7	β=0.8
HFV-0015	0	100	3.68	5.84	8.68	12.51	18.09
	10	1250	35.32	56.08	83.26	119.72	172.49
	20	3000	81.94	130.00	192.72	276.26	395.48
HFV-0020	0	100	6.50	10.32	15.34	22.10	31.96
	10	1250	62.41	99.09	147.13	211.57	304.82
	20	3000	144.80	229.73	340.56	488.20	698.88
HFV-0025	0	100	10.34	16.42	24.41	35.16	50.84
	10	1250	99.28	157.64	234.06	336.56	484.89
	20	3000	230.34	365.45	541.75	776.62	1111.76
HFV-0040	0	100	23.93	38.01	56.49	81.38	117.69
	10	1250	229.80	364.88	541.78	779.06	1122.41
	20	3000	533.18	845.92	1254.02	1797.67	2573.44
HFV-0050	0	100	37.74	59.95	89.10	128.35	185.62
	10	1250	362.44	575.50	854.50	1228.74	1770.27
	20	3000	840.94	1334.20	1977.85	2385.29	4058.84
HFV-0065	0	100	63.33	100.60	149.50	215.36	311.44
	10	1250	608.14	965.61	1433.73	2061.66	2970.28
	20	3000	1410.99	2238.61	3318.58	4757.25	6810.22
HFV-0080	0	100	86.73	137.77	204.75	294.95	426.53
	10	1250	832.87	1322.45	1963.56	2823.53	4067.93
	20	3000	1932.41	3065.87	4544.93	6515.26	9326.88
HFV-0100	0	100	149.00	236.69	351.76	506.72	732.78
	10	1250	1430.87	2271.97	3373.41	4850.85	6988.72
	20	3000	3319.89	5267.18	7808.22	11193.26	16032.64
HFV-0150	0	100	317.61	504.54	749.82	1080.15	1562.04
	10	1250	3050.12	4843.06	7109.94	10340.33	14897.55
	20	3000	7076.85	11227.82	16644.44	23860.16	34156.88
HFV-0200	0	100	544.99	865.74	1286.62	1853.43	2680.29
	10	1250	5233.70	8310.20	12338.91	17742.95	25562.66
	20	3000	12143.15	19265.79	28560.15	40941.58	58609.70
HFV-0250	0	100	853.39	1355.65	2014.70	2902.25	4197.03
	10	1250	8195.37	13012.81	19321.29	27783.40	40028.15
	20	3000	19014.76	30167.98	44721.87	64109.75	91775.96
HFV-0300	0	100	1230.65	1954.95	2905.35	4185.27	6052.43
	10	1250	11818.34	18765.46	27862.78	40065.78	57723.64
	20	3000	27420.73	43504.52	64492.34	92451.15	132347.93
HFV-0350	0	100	1522.51	2418.58	3594.36	5177.83	7487.80
	10	1250	14621.13	23215.79	34470.59	49567.60	71413.13
	20	3000	33923.72	53821.86	79787.06	114376.46	163734.99
HFV-0400	0	100	2011.77	3195.79	4749.41	6841.72	9894.00
	10	1250	19319.62	30676.17	45547.70	65496.13	94361.71
	20	3000	44825.09	71117.50	105426.60	151131.28	216351.15
HFV-0500	0	100	3194.45	5074.54	7541.51	10863.86	15710.52
	10	1250	30677.32	48710.20	72324.46	104000.25	149835.43
	20	3000	71177.03	112926.32	167405.20	239978.93	343540.51
HFV-0600	0	100	4746.96	7540.78	11206.70	16143.71	23345.86
	10	1250	45586.55	72383.44	107474.27	154544.53	222655.70
	20	3000	105769.19	167808.70	248764.40	356609.07	510501.75
HFV-0700	0	100	6461.14	10263.84	15253.57	21973.38	31776.31
	10	1250	62048.36	98521.90	146284.42	210352.28	303059.14
	20	3000	143963.61	228406.29	338595.99	485384.57	694849.61
HFV-0750	0	100	7417.12	11782.47	17510.47	25224.55	36477.91
	10	1250	71228.98	113099.12	167928.54	241475.83	347899.52
	20	3000	165264.35	262201.10	388694.37	557201.67	797658.99
HFV-0800	0	100	8439.04	13405.83	19923.02	28699.93	41503.75
	10	1250	81042.75	12861.67	191065.36	274745.84	395832.35
	20	3000	188034.11	298326.58	442247.82	633971.68	907558.67
HFV-0900	0	100	10680.66	16966.75	25215.08	37394.50	52528.18
	10	1250	102569.73	162862.74	241817.10	355701.53	500975.31
	20	3000	237980.67	377569.58	559719.90	825293.06	1148628.95

■ Standard condition : 1 atm. at 20°C, Air

■ Normal condition : 1 atm. at 0°C, Air



Cone Meter

HFV - 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 ³ /hr)			
Max. / Nor. Temperature (°C)			
Max. / Nor. Pressure (psia)			
Pipe Inside Diameter (mm)			
Density at Base (kg/m ³)			
Density at Operating (kg/m ³)			
Operating Viscosity (cP)			