

www.goldenrules.co.kr

Golden Rules Co.,Ltd

Orifice, Flow Nozzle, V-Cone, Pitot Tube, Venturi
d/p-Mass Flow Transmitter

차압식 전용

KC-6000 Series

방폭형 질량유량전송기



The nation's development item, 100% domestic goods, Patent NO. 10-1606497

15. MASS FLOW TRANSMITTER(오리피스,플로우노즐,브이콘,피토티,벤추리)

15-1. 방폭형 질량유량트랜스미터

5-멀티 계측용

제품특징



후로우컴퓨터 내장형
질량유량트랜스미터
KC-6000-FM153K

- 5-멀티계측: 순시/적산, 체적/질량유량, 온도, 압력, 밀도, 열량 지시
- 전원 DC 24 V \pm 10 %, 100mA, 4-Wire
- 출력 정밀도 \pm 0.1 %, \pm 2.5 μ A
- 유량계의 이상발생시 현장에서 조정이 가능한 인터페이스(RS-485)
- 직접적인 질량유량 계측으로 별도의 온도, 압력 보상이 불필요
- 현장에서 간단한 신호처리 및 교정
- 팽창계수, 레이놀즈 보정치 유량함수 직접 계산형
- 뛰어난 장기 안정성 및 우수한 재현성
- 최고의 가격대비 성능 비율
- 다른 응용프로그램에 대한 적응력이 간편함
- 구동부가 없음
- 업스트림 배관 요구 사항 크게 감소 (전단10~7D ~ 후단5~2D)
- 측정 가능한 유량범위가 넓음 20:1 (옵션 30:1)
- 유량 변화에 따른 응답 속도가 빠름 (0.1초)
- 고압용 유체 측정가능 (최대 400 Barg)
- 최대 400°C 고온용 유체 측정 가능
- 유량조성비 자동연산기능(4~20mA 입력 : Basic Mode<옵션>)
- CE, Ex(IP67)

제품소개

골든룰의 KC-6000 시리즈 고정밀 차압식 후로우컴퓨터 내장형 질량유량트랜스미터는 산업현장에서 유체의 흐름을 감지하고, 마이크로 프로세서 상용으로 유량측정, 유량조정, 진단을 동시에 진행한다. 질량유량의 순시치, 적산량 및 환경 설정에 따른 적용이 가능하며, 2 x 16 LCD 패널에 표시된다. Programmable 전송기로 RS-485S 통신포트와 골든룰 고성능 인터페이스 소프트웨어 또는 계기 패널 디스플레이를 통하여 쉽게 설정 가능하다. (리모콘스위치로 설정)

골든룰의 KC-6000 시리즈는 차압질량식 유량 측정기술을 바탕으로 설계한 제품으로 2개의 압력센서는 초고압상태로 올라갈수록 오차가 줄어들어 유량 정확도가 더 좋아지는 효과가 있다.

또한 기존의 온압보정방식이 아닌 압축계수, 팽창계수, 점성계수를 고려한 유량함수 내장방식으로 유량계에서 유량값 외에 온도, 압력, 밀도, 에너지량을 사용자에게 제공할 수 있다.

제품성능

◆ 정밀도

F.S ±0.5 % / R.D ±1.0 %
(Option : ±0.1 % of F.S / ±0.5 % R.D)

◆ 재현성

±0.2 % of Full Scale

◆ 센서 정확도

< 0.05% of span

◆ 압력보상

0.1~0.2 bar 이하

◆ 응답시간

< 0.1초

◆ 측정범위

(0.1 ~ 100) m/sec

◆ 기능

디스플레이 지시 : 순시&적산,체적,질량 측정
통신 : 순시,적산,체적,질량,온도,압력,밀도,열량 측정



◆ 턴다운비율

10:1 (옵션 20:1, 30:1)

운전사양

◆ 유체

모든 가스, 바이오가스, 스팀, 액체, 오일

◆ 공급전원

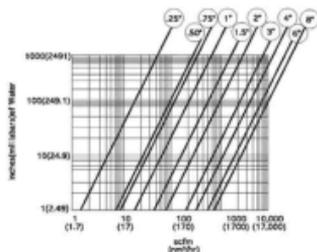
DC 24 V ±10 %, < 100 mA

◆ 출력신호 (기본)

선형의 4 ~ 20 mA, 4-Wire (Std.)
RS-485S (Std.)

◆ 압력 강하

0.1 ~ 0.3 Bar 이하



◆ **유체 & 환경온도**

유체 : -40 ~ 100 °C (-40 ~ 212 °F) 옵션 : 110 ~ 400 °C (230 ~ 752 °F)

환경 : -4 ~ 185 °F (-20 ~ 85 °C)

◆ **유체 압력 범위 (조립부분)**

압축 fitting : 500 psig (35 barg)

150 lb, JIS 10k RF, PN16 DIN Flange ((-40 ~ 150) °C ((-40 ~ 302) °F)) : 230 psig (15.9 barg)

150 lb, JIS 10k RF, PN16 DIN Flange (121 °C (250 °F)) : 185 psig (12.8 barg)

150 lb, JIS 10k RF, PN16 DIN Flange (400 °C (752 °F)) : 155 psig (10.7 barg)

NPT ((-40 ~ 150) °C ((-40 ~ 302) °F)) : 508 psig (35 barg)

◆ **액정표시**

숫자문자식 배열 2 X 16 백라이트 LCD & Alarm 기능

계기판에 부착된 리모콘 스위치 또는 RS-485S 인터페이스에 의한 Window창에서 조정

조정변수 : 유량범위 : (0 ~100) %

유량단위 : m³/h(m³), L/h(L), mL/h(mL), kg/h(kg)

응답시간 / 보정수치 : (0.1) sec / 0.5 ~ 5

Zero & Span

◆ **적산량**

10자리의 공학단위 (9,999,999,99.9 Count)

Software 또는 액정표시 창 리모콘 스위치에 의해서 재설정 가능

◆ **소프트웨어**

Windows® Software 16MB RAM 사용 (최소 8MB RAM 설치)

RS-485S 통신 적용

추가기능 : Zero Cut-Off 조정, 선형화 조정, Save / Load 조정, 유량계 조건 확인

본체사양

◆ **유체 접촉 부분**

D/P Sensor – 316STS

Flow Body – 304SS (Option : 316SS, 316SS)

◆ **질량유량트랜스미터 본체**

방수급의 IP67 & 방폭지역을 위한 CASE (Ex d IIC T6: 수소방폭)

◆ **전선 연결부**

2 X ½" PF 또는 Exp Cable Gland(SS) 22C

◆ **질량유량트랜스미터의 설치**

NPT ¼" (NPT ½" Adapter)

◆ **인증서**

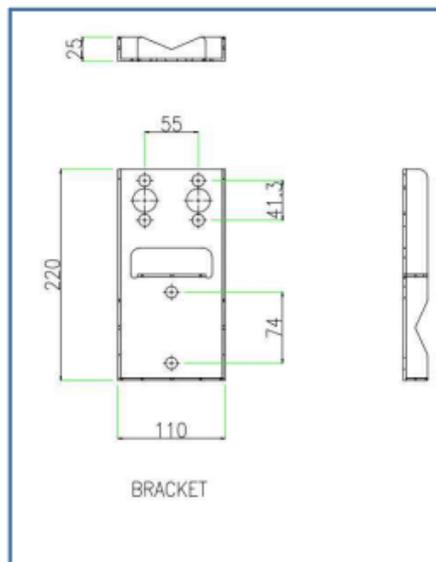
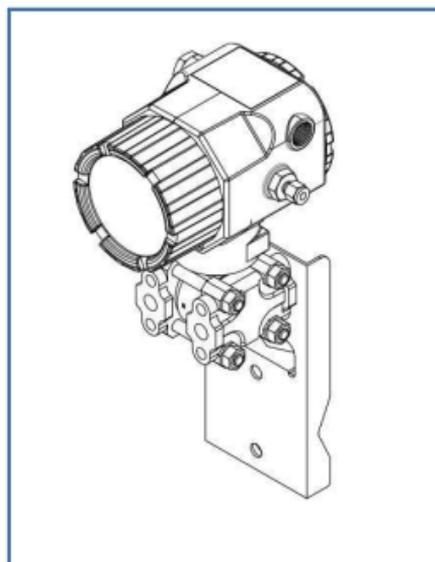
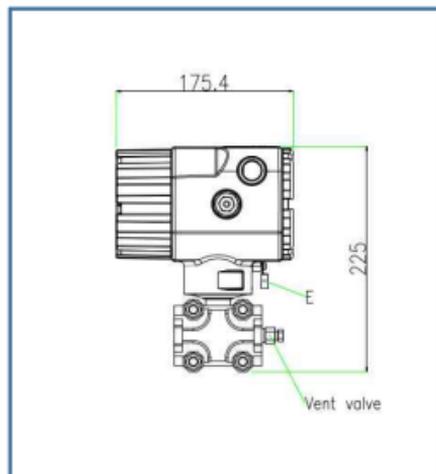
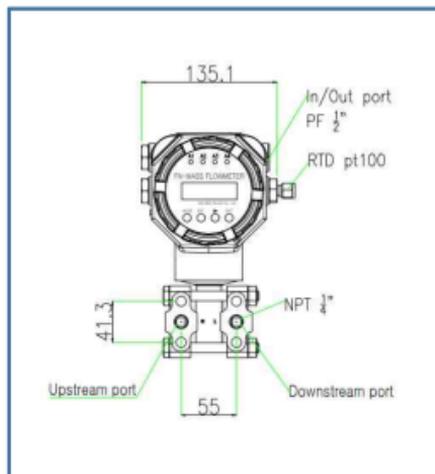
Ex (Ex d IIC T6)

CE (CASE 전체)

KGS Certificate

Atex Certificate

Dimension KC-6000 Series



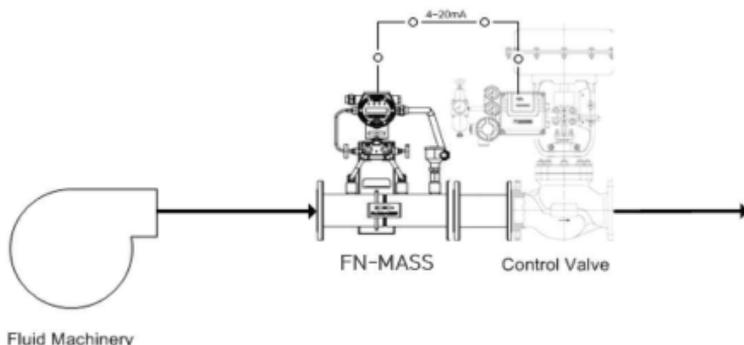
질량유량트랜스미터는 전류 출력 신호로 다음과 같은 제어를 실현합니다.

01 - 질량유량(kg/h) 제어

02 - 열량(MJ/h) 제어

03 - 체적유량(m³/h) 제어

04 - 압력(kPa) 제어



빠른 응답 속도로 고객의 요구에 대응하며 F.S ±0.1% 정밀제어로 인한 에너지 절감을 구현할 수 있어서 산업현장의 손실을 최소화할 수 있습니다.

상하류 직관부 조건 (KC-6000 시리즈)

측정시 요구되는 수직 배관 길이			
배관상태	KC-6000 Smart-IN™		Orifice Plate(3)
	상류(1)	하류(2)	
90° Elbow 또는 T-접합	10D	5D	28D
축소 (4:1)	10D	5D	14D
확관 (4:1)	10D	5D	30D
조절 밸브 후단	10D	5D	32D
두 개의 90° Elbow (수평면 같음)	10D	5D	36D
두 개의 90° Elbow (수평면 다름)	10D	5D	62D

- Note : (1) 직관부의 직경 배수(D)는 Flow meter의 전단부(상류) 방향을 사이에 요구되는 직관부이다.
 (2) 현장 조건에 맞는 보정이 가능하여 요구되는 직관길이가 더 짧아질 수 있다.
 (3) 당사 유량계와 비교를 위해 ISO-5167의 직경비 0.7인 Orifice 유량계의 요구 직관부이다.
 (4) 압력에 대한 영향은 제조사에 문의

Order Code KC-6000_방폭형 차압질량유량트랜스미터

KC-6000 - - - - - - - - - -

형식 본체 프로세스 스파 전선구 전원 출력 표시창 압력 옵션
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

형식	Code 1
Steam	S
Bio Gas	B
Gas (Air, N2, O2, H2, Ar, LNG, LPG,...)	AG
Liquid or Oil	L/O
Agency approved, customer specified	W

본체	Code 2
Hazardous-Area Location Enclosure	FM153K
IP67 Integral / IP67 Remote : Ex	E2 / E4
IP67 Integral / IP67 Remote : General	N2 / N4
Agency approved, customer specified	W

프로세스연결	Code 3
NPT 1/4" Female	1
NPT 1/2" Female (Adapter)	2
Agency approved, customer specified	W

스판범위	Code 4
1 kPa	1
6 kPa	2
40 kPa	3
250 kPa	4
1000 kPa	5
3000 kPa	6
10000 kPa	7
Agency approved, customer spec	W

전선연결	Code 5
GPI) 1/2	1
Agency approved, customer specified	W

압력전원	Code 6
DC 24 V ±10 %, 100 mA	2
Agency approved, customer specified	W

출력 (기분)	Code 7
4-20mA, 4-Wire (Std.)	1
RS-485 (Std.)	2
Agency approved, customer specified	W

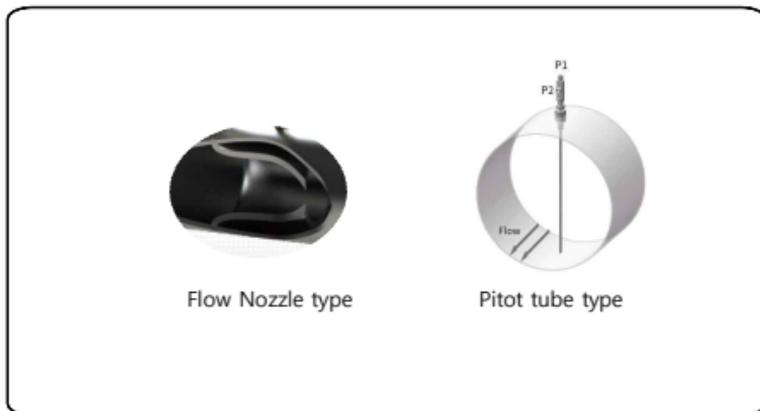
표시창	Code 8
No Readout	NR
Digital Display	DD
Agency approved, customer specified	W

압력범위	Code 9
Low pressure Below 145 psig (10 barg)	L
Medium pressure Below 435 psig (30 barg)	M (Option)
High pressure Below 5,801 psig (400 barg)	H (Option)

옵션	Code 10
Vent Plug	VP
Calibration (by KOLAS)	T2
Material Certificate (Mill Sheet)	M1
High Temp	HT
High Pressure	HP
Oxygen Cleaning (Oil Free)	OK
Agency approved, customer spec	W

유량측정원리

■ 차압질량식 후로우컴퓨터-유량센서(오리피스, 플로우노즐, 벤츄리, 피토티)



KC-6000 후로우컴퓨터 호환 측정 센서

㈜골드룰의 고유한 차압질량식 후로우컴퓨터는 산업용 유량계의 탁월한 정확도, 고압고압의 경우 견고성 및 신뢰성을 보장합니다.

차압식 측정 방식으로 센서는 Orifice Plate, Flow Nozzle, Pitot Tube 등을 사용하여 설계시 압손실을 최소화하면서 자체 특허 기술을 활용한 계산방법으로 유량을 측정하는 신기술인증을 득한 세계최초 유량함수 직접계산식 후로우컴퓨터입니다.

실제 유체의 가변 물성 조건에서 고도의 계산으로 유량을 도출하는 신개념의 질량유량 컴퓨터입니다.

산업현장의 까다로운 조건의 엔지니어링이 가능하며 국내 독자 기술로 개발되어 산업 손실 최소화화 기술 자유도를 확보할 수 있고, 정확성과 안정성이 우수한 측정기기입니다.

또한, 각종 유체에서 사용가능하며 기존의 차압식유량계의 요구되는 직관부를 각종 실험데이터를 통해 보완하여 짧은 직관부에서도 원하는 정도를 유지할 수 있도록 보완하였습니다.

통신 네트워크(RS-485)를 구성하여 질량유량계의 진행 상황을 모니터링할 수 있으며, 자동밸브를 설치하여 사용자 설정의 질량유량 제어가 가능합니다.

차압질량식 후로우컴퓨터의 제작은 ISO-5167 표준을 준수 하며 ISO-9001과 ISO-14001 품질관리시스템으로 만들어집니다.

유량계산식

Term	Real gas	Perfect gas
Equation of state	$pV = ZRT$	$pV = RT$
Compressibility factor	Z	$Z = 1$
Isothermal deviation factor	$Y = \frac{p}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T = 1 - \frac{p}{Z} \left(\frac{\partial Z}{\partial p} \right)_T$	$Y = 1$
Isobaric deviation factor	$X = \frac{T}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p - 1 - \frac{T}{Z} \left(\frac{\partial Z}{\partial T} \right)_p$	$X = 0$
Isentropic exponent (κ)	$\kappa = -\frac{V}{p} \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T = \frac{\gamma}{\gamma}$	$\kappa = \gamma = \frac{c_p}{c_v}$

기체팽창계수

$$\varepsilon = \sqrt{\left(\frac{\kappa \tau^{2/\kappa}}{\kappa - 1} \right) \left(\frac{1 - \beta^4}{1 - \beta^4 \tau^{2/\kappa}} \right) \left(\frac{1 - \tau^{(\kappa-1)/\kappa}}{1 - \tau} \right)}$$

κ = isentropic exponent

τ = pressure ratio

β = diameter ratio

유량계산식

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta p \rho_1}$$

$$q_v = \frac{q_m}{\rho_1}$$

q_m = mass flow rate [kg/s]

q_v = volumetric flow rate [m³/s]

ρ_1 = upstream density [kg/m³]

Δp = differential pressure [Pa]

APPLICATION

◆ Simply select to suit the application

Application	Type	Mass Flow Transmitter		
		FN Flow Computer		
Object of Measurement	Liquid	○		
	Gas	○		
	Vaper steam	○		
	control	○		
Application	Monitor	○		
	Supply	○		
	Temperature	Gas	-40 to 100°C (Option:400°C)	
Operating condition		Liquid & Oil	-40 to 100°C(Option:400°C)	
		Steam	-20 to 200°C(Option:400°C)	
	Pressure	10 barg / 30 barg / Max 400 barg		
	Pressure loss	Negligible		
	Range ability	Large		
Installing condition	Bore		Ø10 to Ø500	
	Straight	upstream	10 ~ 7D	
	Pipe length	downstream	5 ~ 2D	
	Piping work		Required	
	Explosion-proofing		○	
Performance	Accuracy		Gas	±0.5% F.S(Option: 0.1%)
			Liquid & Oil	±0.5% F.S(Option: 0.1%)
			Steam	±0.5% F.S(Option: 0.1%)
	Velocity		Gas	0.1~100 m/s
			Liquid & Oil	0.1~100 m/s
			Steam	0.1~100 m/s



Golden Rules
• GOLDEN RULES

www.goldenrules.co.kr

질량유량계 & 토탈계측기
전문 제조

전국 대리점

Certified in accordance with

KC Q ISO 9001 : 2015

KC Q ISO 14001 : 2015

 (주)골든룰