

## PCL-V10 와류 유량계

### 특징:

- 선진적 회로 디자인, 회로 기판에는 마이크로 전력 앰프와 전류 출력 기능이 있음.
- 측정 범위가 넓음
- 유량에 따른 4mA ~ 20mA 2 선식 전류 신호 출력
- 적산 유량과 순시 유량 동시에 표시
- 5-세그먼트 비선형 교정, 소신호 차단, 댐핑 시간의 자유로운 설정
- 다 목적 디자인, 전체 작은 사이즈 및 컴팩트한 구조. 다양한 구경의 액체 및 기체 매체의 유량 측정에 적용
- 새로운 디지털 필터링 및 보정 기능으로 유량 측정을 보다 정확하고 신뢰할 수 있음.
- 선진적인 인간화 디자인, 사용하기 쉬움

### 응용:

- 석유, 화학 산업, 야금, 난방, 섬유, 제지 및 기타 산업 영역에서 과열 증기, 포화 증기, 압축 공기 및 일반 가스(산소, 질소, 수소, 천연 가스, 석탄 가스 등), 물 및 액체(물, 가솔린, 알코올 등), 벤젠 등) 등을 측정 및 제어



### 제품 설명:

PCL-V10 시리즈 와류 유량계는 국내외 첨단 기술을 결합하여 개발된 완전 지능형 유량계입니다. 그것은 간단한 구조, 낮은 전력 소비, 작은 저항 손실, 안정적인 작동, 긴 서비스 수명 및 쉬운 설치의 특성을 가지고 있습니다.

PCL-V10 시리즈 와류 유량계는 설계, 재료 선택, 공정 제조, 생산 조립 및 공장 테스트 프로세스의 모든 링크에 주의를 기울입니다. 제품 출력 형태는 표준 아날로그 신호 및 표준 디지털 신호 출력을 포함하여 다양하며 컴퓨터 및 보조 기기와 같은 디지털 시스템과 함께 사용하기 편리하고 제품의 지능화, 표준화 및 일반화를 실현합니다.

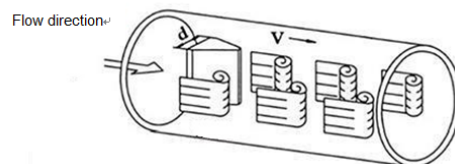
### 측정 원리:

와류 유량계는 Karman 와류 거리의 원리를 기반으로 합니다. 진동식 유량계입니다. 유체의 진동 주파수를 유체의 유량에 비례하여 이용하고, 와류에 의해 발생하는 주파수를 측정하여 유량 측정을 실현합니다. Karman vortex 현상은 아래 그림과 같습니다. 유체가 배관내의 와류유량계의 측정장치를 통과할 때, 와류발생기 이후에 유량에 비례하는 2 열의 와류가 교대로 발생한다. 와류 발생기의 특성 폭  $d$  는 관련이 있으며 그 관계는 다음과 같이 표현될 수 있습니다.

$$f = S_r \frac{V}{md}$$

(1) 이 중  $S_r$  은 Strouhal 수,  $m$  은 관 단면적에 대한 와류 발생기 양쪽의 유동 면적의 비율입니다.

와류 발생 빈도를 측정하여 배관 내 유체의 평균 속도를 계산할 수 있으며, 유량  $Q_v$  는  $Q_v=SV$  로 구할 수 있습니다. 여기서  $S$  는 배관 단면적입니다.



### 성능 파라미터

정확도	액체 : ±1.0% 가스 : ±1.5%
파이프 구경	DN15~DN300
Preset 압력	GB : PN2.5, PN6, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100, PN160, PN250 ANSI : CLASS 150, CLASS 300, CLASS 600, CLASS 900 DIN : PN10, PN16, PN25, PN40, PN63 JIS : 5K, 10K, 16K, 20K, 30K, 40K, 63K 특수 압력: 맞춤형 제작 가능
매체 온도	상온 : -40~80℃ 중간 온도 : -40~250℃ 고온 : -40~350℃
바디 재질	스테인레스 스틸 304 (기존)
Turndown ratio	1:10 (theoretical value)
유량 범위	액체 (물): 0.7~7m/s 가스 : 5~70m/s 스팀: 4~70m/s
레이노즈 수	$1.5 \times 10^4 \sim 4 \times 10^6$
저항 계수	$Cd \leq 2.4$
공급 전원 및 출력 (온도, 압력 보상 없음)	24V DC, 출력: 4~20mA, 4~20mA+pulse, 4~20mA+pulse+RS485 3.6V 리튬 배터리 전원, 출력: RS485, RS485+pulse
보호 등급	IP65
환경 온도	비방폭 장소: -40℃~55℃; 방폭 장소: -20℃~55℃
방폭 등급	방폭(24VDC), 인증서 번호: CNEX22.4919X, 마크 : Ex db IIC T6 Gb

### 치수

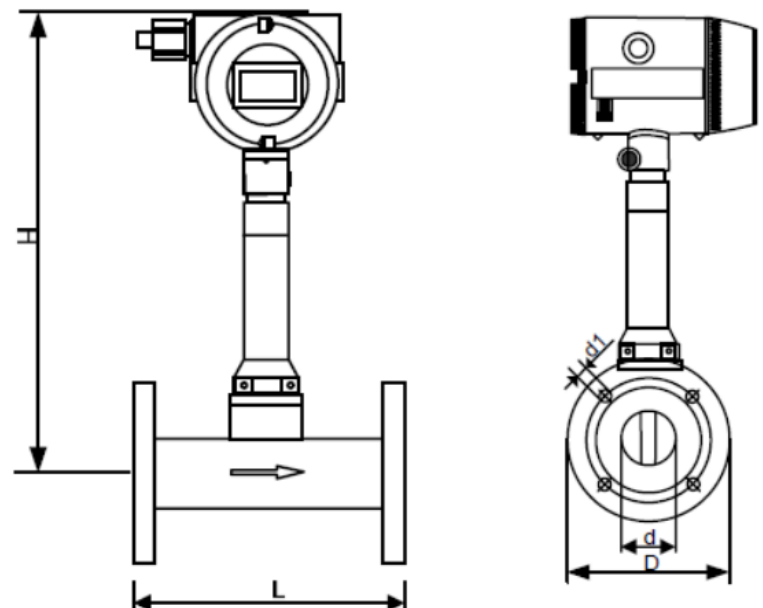
외부 구조	치수	단위 : mm
PCL-V10J 클램핑 와류 유량계		

위 그림에서 A는 유량계의 측정관 길이, B는 유량계 연결 부분의 직경, C는 유량계의 상단과 배관 연결부분의 하단 사이의 길이 입니다. 플랜지 클램프식 와류 유량계의 치수는 아래 표 1 과 같습니다.

Table 1 클램프형 와류 유량계 치수

Diameter (mm)	공칭 압력	치수(mm)		높이(mm)		
	PN	길이 (A)	외경(B)	C1	C2	C3
15~25	16	70	Φ54	325	385	445
32	16	85	Φ69	325	385	445
40	16	85	Φ79	325	385	445
50	16	85	Φ89	330	390	450
65	16	85	Φ104	340	400	470
80	16	90	Φ119	360	420	480
100	16	90	Φ139	380	440	500
125	16	95	Φ168	405	465	530
150	16	100	Φ194	430	490	560
200	16	102	Φ248	485	545	610
250	16	115	Φ300	540	600	660
300	16	130	Φ350	590	650	710

전체 치수

외형 구조	치수	단위:mm
PCL-V10F 플랜지 장착 와류 유량계		

그림에서 L은 유량계 계측관의 길이를 표시하고 D는 유량계 플랜지의 직경을 표시하며 H는 미터 헤드의 상부와 관로 경계면의 중심 사이의 길이를 표시합니다. 플랜지를 장착한 와류 유량계의 전체 치수는 Table 1 과 같다.

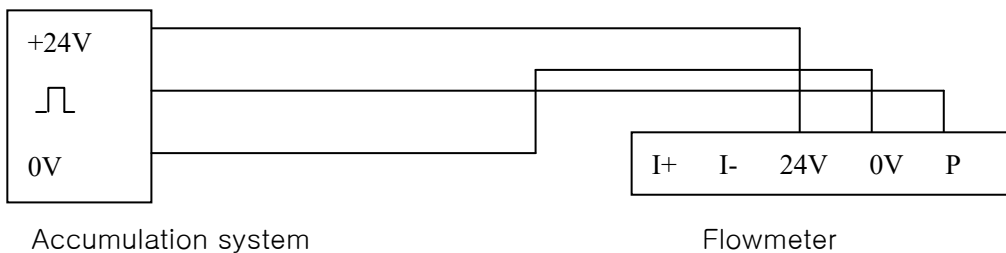
Table 1 플랜지 장착 와류 유량계의 치수

공칭 직경	공칭 압력	게이지 본체 내경	플랜지 치수						계측기 높이
			측정 튜브 길이 L	플랜지 외경 D	센터 피치 K	볼트 수 N	볼트 조리개 DL	플랜지 두께 B	
DN	PN	d							H
15	40	15	200	95	65	4	14	14	300
20	40	20	200	105	75	4	14	16	300
25	40	25	200	115	85	4	14	16	300
40	40	40	200	150	110	4	18	18	340
50	40	50	200	165	125	4	18	20	350
80	16	80	200	200	160	6	18	24	365
100	16	100	250	220/235	180/190	8	18/22	22/24	375
125	16	125	250	250/270	210/220	8	18/26	22/26	390
150	16	150	300	285/300	240/250	8	22/26	24/28	400
200	16	200	350	340/360	295/310	12	22/26	24/30	425
250	16	250	450	405/425	355/370	12	26/30	26/32	450
300	16	300	500	460/485	410/430	12/16	26/30	28/34	475

전기 연결

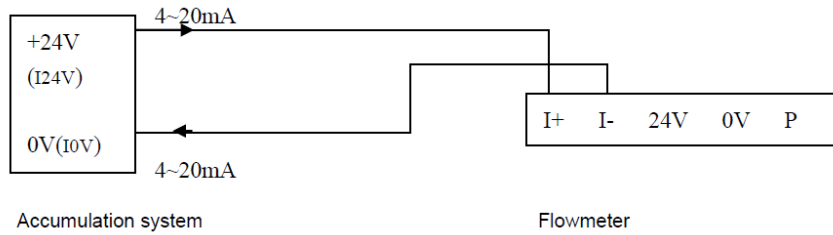
1. 주파수 신호를 출력하는 3선 와류 유량계의 배선 방법

주파수 신호를 출력하는 3선 소용돌이 유량계는 공급 전원은 DC24V 또는 DC12V 이고 일반적으로 3 코어 차폐 케이블을 통해 디스플레이 계기 또는 컴퓨터에 연결되며 차폐층이 안정적으로 연결되어야 합니다. 앰프 케이스의 접지 나사에 연결합니다. 차폐 케이블 선택은 현장 환경의 요구 사항에 적합해야 합니다. 또한 차폐된 케이블은 다른 고출력 전원 라인과 분리되어야 하며 병렬로 라우팅할 수 없습니다. 유량계 단자 배선은 아래 그림에 표시되어 있습니다



2. 표준 4-20mA 전류 신호를 출력하는 2선 와류 유량계 배선 방법

표준 4-20mA 전류 신호를 출력하는 2-선 와류 유량계는 공급 전원은 DC24V 입니다. 일반적으로 2 코어차폐 케이블을 통해 디스플레이 계기 또는 컴퓨터에 연결되며 차폐층이 안정적으로 연결되어야 합니다. 앰프 케이스의 접지 나사에 연결합니다. 차폐 케이블 선택은 현장 환경의 요구 사항에 적합해야 합니다. 또한 차폐된 케이블은 다른 고출력 전원 라인과 분리되어야 하며 병렬로 라우팅할 수 없습니다. 유량계 단자 배선은 아래 그림과 같습니다.



참고:

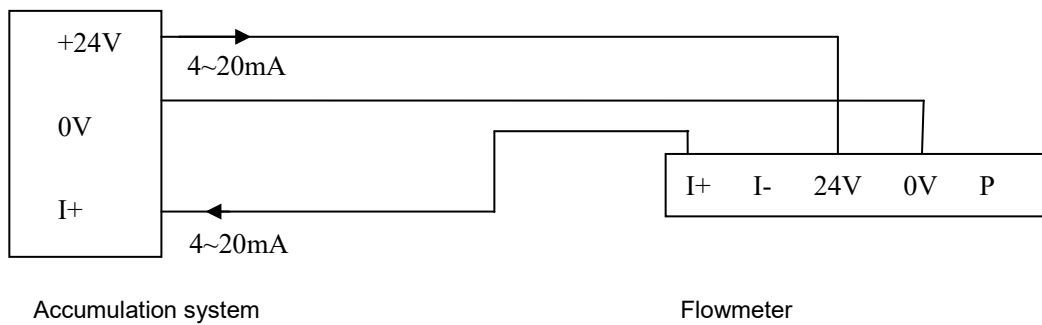
① 배터리 구동 모델과 무배터리 모델의 단자 간 대응 관계:

I24V(A) → I+ ; I0V(B) → I- ; Fout → P

② 본 제품에 전원을 공급할 경우 뒷면 커버를 풀고 배터리 스위치를 "ON" 상태로 돌립니다.

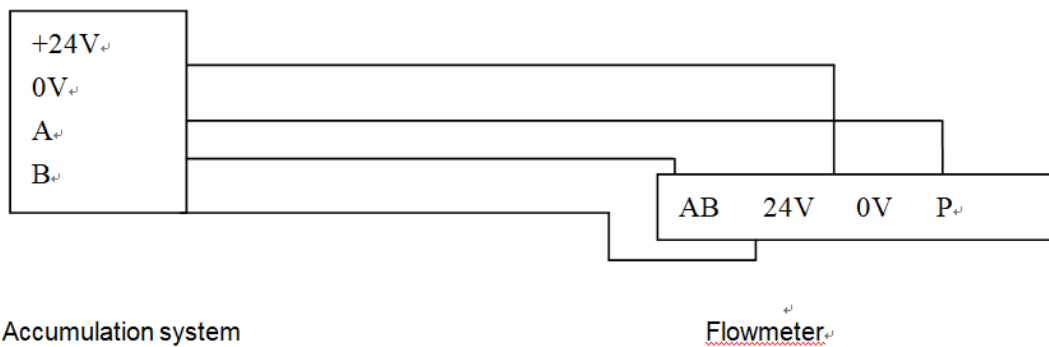
3. 표준 4~20mA 전류 신호를 출력하는 3선 와류 유량계 배선 방법

표준 4~20mA 전류 신호를 출력하는 3선 와류 유량계의 배선은 아래 그림과 같습니다.



4 RS485 통신 인터페이스를 가진 와류 유량계의 배선

RS485 통신 기능을 갖춘 와류 유량계는 공급 전원은 DC24V 이며 다른 장비와 함께 4 선 전송 모드를 사용합니다



## 설치

1. 설치시 주의사항

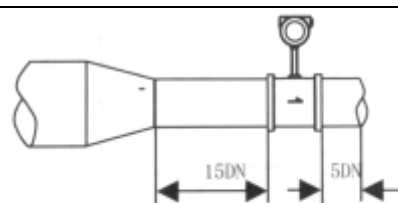
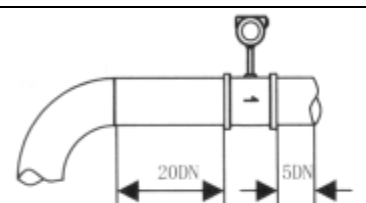
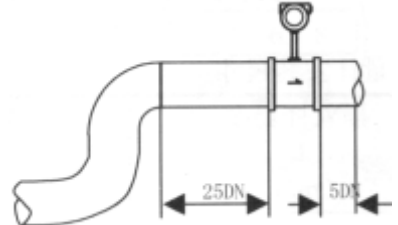
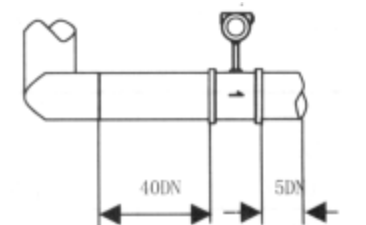
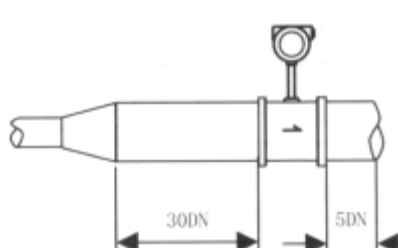
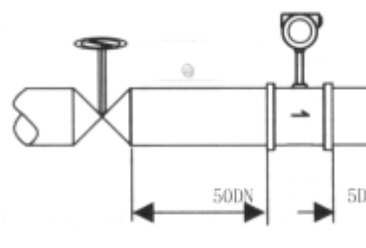
(1) 본 제품의 공급 전원 장치는 가능한 강전 설비, 고주파 설비, 강 스위칭 전원 설비를 피하여야 합니다.

- (2) 고온 열원 및 방사선원의 직접적인 영향을 피하여야 합니다. 반드시 설치해야 하는 경우에는 단열 및 환기 조치를 하여야 합니다.
- (3) 습도가 높은 환경과 부식성이 강한 가스 환경은 피하여야 합니다. 반드시 설치해야 하는 경우에는 환기 장치가 있어야 합니다.
- (4) 와류 유량계는 진동이 강한 파이프라인에 설치하는 것을 피하여야 합니다. 반드시 설치해야 할 경우, 상·하류 2D 에 파이프 체결 장치를 설치하고 진동 방지 패드를 추가하여 진동 방지 효과를 강화해야 합니다.
- (5) 계측기는 실내에 설치하는 것이 가장 좋으며 실외에 설치할 때는 방수에 유의해야 합니다. 케이블을 따라 앰프 하우징으로 물이 유입되지 않도록 전기 인터페이스에서는 케이블을 U 자형으로 구부려야 합니다.
- (6) 배선 설치 및 정기 유지보수를 위해 계기 설치 주변에 충분한 공간을 확보해야 합니다.

## 2. 계기 파이프라인 설치 요건

### (1) 직선 파이프 요구 사항

와류 유량계는 설치 지점의 상류 및 하류 직관 부분에 대해 특정 요구 사항이 있습니다. 그렇지 않으면 파이프라인에서 매체의 유장에 영향을 미치고 유량계의 측정 정확도에 영향을 미칩니다.  
유량계의 상하류 직선 세그먼트 길이는 아래 표에 나와 있습니다..

센서 상류 파이프 형식	전후 직선 파이프 길이	센서 상류 파이프 형식	전후 직선 파이프 길이
동심수축 풀 오픈 밸브		한개의 90 도 엘보	
같은 평면에 두 개의 90 도 엘보		서로 다른 평면 두 개의 90 도 엘보	
동심확관		조절 밸브 반오픈밸브 (권장하지 않음)	

참고:

- ① DN 은 mm 단위로 계측기의 공칭 구경,
- ② 조절 밸브는 가능한 한 와류 유량계의 상류에 설치하지 않고 와류 유량계의 하류 10D 에 설치해야 합니다. D 는 유량계의 측정 배관 내경이다.

(1) 상하류 배관 내경

상부 및 하부 배관의 내경은 동일해야 합니다. 차이가 있을 경우 배관 내경  $D_P$  와 와류계 측정관 내경  $D_b$  는 다음과 같은 관계를 만족시켜야 합니다.

$$0.98D_b \leq D_P \leq 1.05D_b$$

상류 및 하류 배관은 와류계 측정관의 내경과 동심성이어야 하며 이들 사이의 다른 축은  $0.05D_b$  미만이어야 합니다.

(3)패킹

와류 유량계와 플랜지 사이의 개스킷은 설치 시 파이프안에 오목하게 들어가면 안되며 스킷의 직경은 와류 유량계 측정 파이프의 직경보다 1~2mm 커야 합니다.

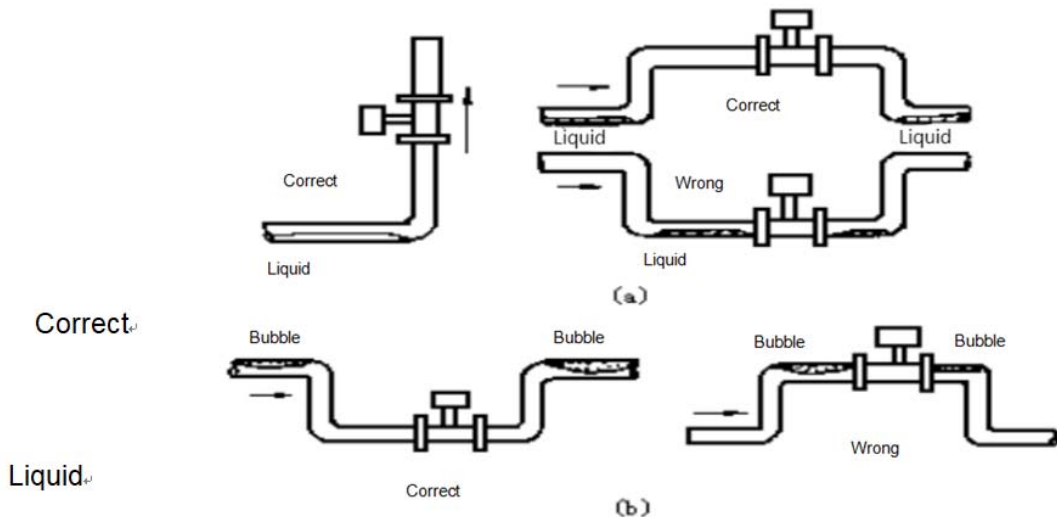
(4)압력 측정 구멍과 온도 측정 구멍의 설치 위치

측정 파이프라인에 온도 및 압력 변환기를 설치해야 하는 경우 압력 측정 구멍은 와류 유량계의 하류 3~5D 곳에 설치해야 합니다. 온도 측정 구멍은 와류계 하류의 6~8D 곳에 설치해야 합니다.

(5)와류 유량계 파이프라인 설치 위치

①가스 측정 시 수직 파이프라인에 와류 유량계를 설치할 경우 가스 흐름이 제한되지 않습니다. 그러나 파이프에 소량의 액체가 포함되어 있는 경우 액체가 와류계 측정 파이프에 들어가는 것을 방지하기 위해 아래 그림 a 와 같이 기류는 아래에서 위로 흐르도록 해야 합니다.

②액체를 측정할 경우 수직 또는 경사 파이프라인에 와류 유량계를 설치 시, 튜브에 액체가 채워지도록 액체의 흐름 방향을 아래에서 위로 올라가도록 설치해야 합니다. 파이프에 소량의 가스가 포함되어 있는 경우는 와류 유량계 측정 파이프에 가스가 들어가는 것을 방지하기 위해 와류 유량계는 아래 그림 b 와 같이 파이프 라인의 낮은 곳에 설치되어야 합니다.



(6)고온 및 저온 매체를 측정할 경우 보온 조치에 주의를 기울여야 합니다. 컨버터 내부(헤드 케이스 내부)의 고온은 회로 부품의 성능에 영향을 미치고 와류 유량계의 정상적인 측정에 영향을 미치며 저온은 컨버터 내부를 쉽게 결로시키고 인쇄 회로 기판의 절연 임피던스를 감소시키며 와류 유량계의 정상적인 작동에 영향을 미칩니다.

주문 방법

PCL-V10-M1 T1 DN100 P16 CO1 I1 CG1B1 EX0

code		Explosion-proof	
EX0		No explosion proof	
EX1		flameproof	
Code	Power supply and output (without compensation)	Code	Power supply and output(withcompensation)
CG1B1	24VDC, 4~20mA	DG1B9	24VDC, 4~20mA+pulse
CG1B9	24VDC, 4~20mA+pulse	DG2B12	3.6V lithium battery, RS485+pulse
CG1B10	24VDC,4~20mA+pulse+RS48	DG2B13	3.6V lithium battery power supply
CG2B11	3.6V lithium battery, RS485		RS485+pulse+current(three-wire system)
CG2B12	3.6Vlithium battery, RS485+ pulse		
Code	Installation method	Code	Installation method
I1	all-in-onewith display	I2	All-in-one without display
Code	Compensation method	Code	Compensation method
CO1	No compensation	CO3	Single temperature compensation
CO2	Single pressure compensation	CO4	Temperature and pressure compensation
Code	preset pressure	Code	preset pressure
P40	4.0MPa	P16	1.6MPa
P25	2.5MPa		
Code	Measuring pipe diameter		
DNxx	The code of DNxx means that the inner diameter of the measuring tube is xx		
Code	medium temperature	Code	medium temperature
T1	-40℃~80℃	T2	-40℃~250℃
		T3	-40℃~350℃
Code	Measuring medium	Code	Measuring medium
M1	Liquid	M2	Gas
		M3	Steam
PCL-V10	Integrated flange- clampedvortex flowmeter (piezoelectric)		

예: PCL-V10-M1T1DN100P16CO1I1CG1B1EX0

모델 설명:

PCL-V10 일체형 플랜지 클램프식 와류계(압전식), 측정 매체는 액체, 매체의 온도는 -40℃~80℃, 측정 파이프 직경은 DN100, 정격 압력은 1.6MPa, 제품은 온압 보상이 없고 설치 방법은 일체형으로 디스플레이 포함되며 전원 공급 및 출력은 24VDC 및 4~20mA, 방폭 요구 사항이 없습니다.



## 주문 팁

세계 권위 있는 기관의 통계에 따르면 실제 응용에서 3분의 2의 고장은 제품의 잘못된 선택과 잘못된 설치로 인해 발생하므로 와류 유량계의 선택은 실제 응용에서 매우 중요한 작업입니다. 모델을 선택할 때 다음 요소를 고려해야 합니다.

1. 공정 데이터 수집
  - a. 측정 유체의 명칭 및 함유된 화학물질의 성분
  - b. 유체의 최대 유량, 최소 유량, 상용 유량
  - c. 유체의 최대 작동 압력
  - d. 유체의 최고 온도 및 최저 온도
2. 최대 유량 및 최소 유량은 유량 범위 Table 의 값을 충족해야 합니다.
3. 실제 최대 작동 압력은 유량계 도류관의 정격 작동 압력보다 작아야 합니다.
4. 유체의 최고 작동 온도 및 최저 작동 온도는 유량계에 지정된 온도 요구 사항을 충족해야 합니다.

## 부록:

### 1. 와류 유량계 유량 범위

Table 2 와류 유량계 유량 범위 table (측정 가능 범위)

파이프 직경 mm	액체	가스 (스팀)
	측정 범위 m3/h	측정 범위 m3/h
15	0.3~3	2.8~12
20	1~7	6~30
25	1.6~10	9~55
32	2.1~15	18~130
40	2.5~25	22~200
50	3.5~35	36~320
65	6.5~68	50~480
80	10~100	75~628
100	15~150	130~1100
125	27~275	200~1700
150	40~350	280~2240
200	80~650	580~4200
250	120~950	970~5500
300	180~1800	1460~8000

Wotian 은 사전통보없이 본 출판물을 변경할 권리가 있습니다. 제공된 정보는 정확하고 신뢰할 수 있습니다.

### 연락 정보

Nanjing Wotian Technology Co.,Ltd.

Website: [www.wtsensor.com](http://www.wtsensor.com)

Add: 5 Wenying Road, Binjiang Development Zone, Nanjing, 211161, China

E-mail: [dr@wtsensor.com](mailto:dr@wtsensor.com)