

## TVA 포화 증기 유량계

### ● 개요

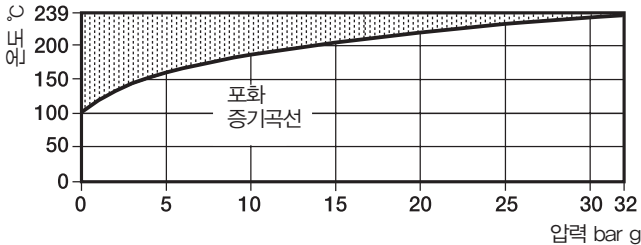
스파이렉스사코 TVA 유량계는 포화 증기 전용으로 설계되었다. 순간 유량에 대해 콘이 움직이면서 발생된 응력을 측정하여 작동한다. 이 응력은 다시 밀도가 보상된 질량 유량으로 변환되어 단일 루프 전원의 4~20 mA와 펄스, RS 232 Modbus 출력으로 전송된다.

### ● 구경 및 배관연결방법

DN50, 80, 100  
TVA는 웨이퍼 디자인이며, 다음과 같은 플랜지 사이에 장착할 것을 권고한다.  
KS20  
EN 1092 PN16, 25, 40  
BS 10 Table H  
ASME B 16.5 Class 150, 300  
JIS 20

주: 스파이렉스사코 TVA 유량계는 BS 1600, ASME B 36.10 스케줄 40 파이프를 사용하여 제작된 배관 또는 EN 10216-2 / EN 10216-5와 동급의 배관에 설치되어야 한다. 이외의 규격/스케줄을 사용하고자 할 때는 스파이렉스사코에 문의한다.

### ● 압력/온도 한계

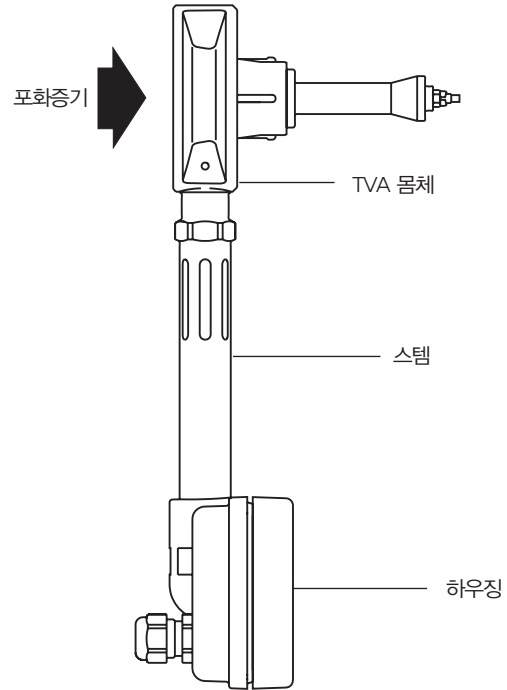


점으로 표시된 부분에서 사용하면 내부부품이 손상될 수 있으므로 사용하지 않습니다.

최대설계압력	32 bar g @ 239°C
최대설계온도	239°C
최소설계온도	0°C (비동결 시)
최대사용압력	수평 흐름: 32 bar g @ 239°C 수직 흐름: 7 bar g @ 170°C
최소사용압력	0.6 bar g
최대사용온도 (포화온도)	239°C
최소사용온도	0°C (비동결 시)
주: 이하의 온도에 대해서는 스파이렉스사코에 문의	
최대주변온도	55°C
최대주변습도	90% RH (비응축 시)
최대수압시험	52 bar g

### ● 재질

몸체	스테인레스강 S.316 1.4408 CF8M
내부부품	431 S29/S303/S304/S316
스프링	Inconel X750 또는 상당 재질
스템	스테인레스강 300 시리즈
하우징	알루미늄 LM25



### ● 기술자료

IP 등급	IP65, 해당 케이블 글랜드 사용 시
전원 공급	24 Vdc 루프 전원
출력	4~20 mA (RS 485 옵션은 사용할 수 없음) 펄스 출력 ( $V_{max}$ 28 Vdc $R_{min}$ 10 kΩ)
통신 포트	Modbus EIA 232C (RS 232) with optional RS 485 EIA 485 (RS 485C)

### ● 제품성능

스파이렉스사코 TVA 유량계는 밀도 보상된 유량을 측정할 수 있도록 내장 유량 컴퓨터를 제공한다. 유량 컴퓨터의 스크류 캡을 열어 사용할 수 있는 LCD 디스플레이가 제공된다. 윈도우 캡을 선택사양으로 공급 가능. M750 유량지시기를 사용하면 유량계에서 출력된 선형신호를 받아 원거리에서 유량을 확인할 수 있다.

시스템 정확도, 95% 정확도 (2 STD) (ISO 17025 표준에 의거)

최대 유량의 10%~100% 구간에서 측정값의 ±2% RD 정확도

최대 유량의 2%~10% 구간에서 ±0.2% FSD 정확도

유량 측정비 50 : 1

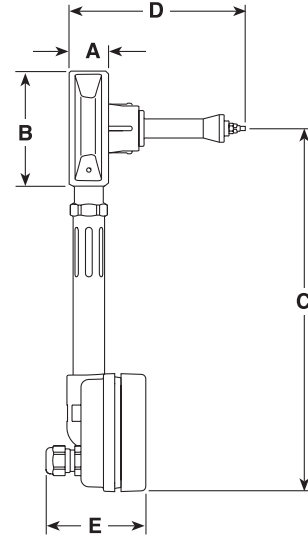
TVA는 유량 측정을 위한 모든 부품이 결집된 시스템이므로 여기서 언급된 불확도란 전체 시스템에 대한 불확도이다. 많은 유량계가 유량전 송장치에 대한 불확도만을 언급하며 전체 시스템에 대한 불확도를 알려면 유량전송장치 외에 연관된 장비, 예를 들어 차압전송기와 같은 장비에서의 불확도를 더해야 한다.

### ● 압력강하

TVA 전후의 압력 강하는 DN80, DN100일 경우 최대 유량에서 500 mbar (200 mm H<sub>2</sub>O)이고, DN50일 경우는 750 mbar (300 mm H<sub>2</sub>O)이다.

● 치수(mm) 및 무게(kg)

구경	A	B	C	D	E	무게
DN50	35	103	322	160	65	2.67
DN80	45	138	334	160	65	4.38
DN100	60	162	344	215	65	7.28



● TVA 유량계 선정

TVA 유량계의 허용 유량을 결정하기 위해 실측을 기본으로 하여 실제 물 환산량(Q<sub>E</sub>)를 계산해야 한다. -1단계  
그런 후에 적절한 단위를 결정하는데 2단계가 사용된다.

1단계 : 물 환산량(Q<sub>E</sub>) 결정(ℓ/min)

질량 유량 단위

$$\text{증기(흐름 조건)} \quad Q_E = Q_M \sqrt{\frac{1000}{D_F}}$$

Q<sub>E</sub> = 물 환산량(ℓ/min)

Q<sub>M</sub> = 질량유량(kg/min)

D<sub>F</sub> = 실제 운전조건에서 증기의 밀도(kg/m<sup>3</sup>)

2단계 : 1단계에서 결정된 Q<sub>E</sub>값을 사용하여 아래의 표에서 정확한 크기의 DIVA를 선정

유량계 타입	최대 Q <sub>E</sub>		최대 차압	
	ℓ/min	in Wg	mbar	
DN50	300	300	750	
DN80	770	200	498	
DN100	1,200	200	498	

유량계 선정 시 일반적으로 배관 크기와 동일하게 선정할 수 있다.

예 : 다음과 같은 포화 증기 유량을 측정하기 위해 필요한 DIVA 유량계 선정

1) 예측 최대 유량 = 1,000 kg at 5 bar g

2) 계산

$$Q_E = Q_M \sqrt{\frac{1,000}{D_F}}$$

$$Q_E = 1,000 \sqrt{\frac{1,000}{3.174}}$$

$$Q_E = \frac{17,749.92}{60}$$

$$Q_E = 295.83 \text{ ℓ/min}$$

3) 따라서 DN50 TVA 유량계가 선정됨

● 포화 증기에서 TVA 유량계 사이징(kg/h) (수평 설치)

차압(bar g)에 따른 최대 유량(kg/h)

크기	증기 압력 bar g	1	3	5	7	10	12	15	20	25	30	32	bar g	
DN50	Q <sub>E</sub> =300	최대 유량	619	859	1,042	1,196	1,395	1,513	1,676	1,918	2,135	2,335	2,409	kg/h
		최소 유량	12	17	21	24	28	30	33	38	43	47	60	kg/h
DN80	Q <sub>E</sub> =770	최대 유량	1,588	2,204	2,674	3,070	3,581	3,885	4,301	4,922	5,480	5,994	6,183	kg/h
		최소 유량	32	44	53	61	72	78	86	98	110	120	128	kg/h
DN100	Q <sub>E</sub> =1,200	최대 유량	2,475	3,435	4,167	4,784	5,581	6,054	6,703	7,671	8,540	9,341	9,637	kg/h
		최소 유량	49	69	83	96	112	121	134	153	171	187	192	kg/h

주 : 최대 증기 유량은 최대 차압에 대해 계산된 값임.

● 안전정보, 설치 및 정비

자세한 정보가 필요하면 제품과 함께 공급된 설치 및 정비 지침서 (IM-P337-51, IM-P337-52)를 참조한다.

다음의 정보는 중요점에 대해 참조만 한다.

1. TVA 유량계는 상류에 최소 6D, 하류에 최소 3D의 직관 거리를 두고 설치되어야 한다. 이 배관 거리 내에는 어떠한 밸브나, 피팅류 또는 유로에 대한 단면 변화가 있어서는 안된다. 배관직경을 키워야 할 경우에는 유량계 상류측의 직관 거리는 12D로 늘어난다. 유사하게 유량계 상류측에 두개의 평면상에 90도로 격인 엘보가 2개 있거나 감압밸브, 반쯤 열린 밸브가 있는 경우에 상류 직관 거리는 12D를 유지하여야 한다.
2. 상류와 하류측 배관 내부가 매끄러워야 한다. 이상적으로 Seamless 배관을 사용하여야 하고 배관 내부에 용접 비드가 있어서는 안된다. 이것을 방지하려면 slip on 플랜지를 사용할 것을 권고한다.
3. TVA 유량계를 설치할 때는 배관에 대해 동심으로 설치하도록 주의해야 한다. 이렇게 설치되지 않았을 경우에는 유량 측정 시 에러가 발생할 수 있다.
4. TVA 유량계는 배관 내 압력이 7 bar g까지의 경우에는 어떠한 방향으로도 설치가 가능하다.
5. 모든 증기 유량 측정 장비를 설치할 경우에 다음과 같은 기본적인 증기 엔지니어링 경험을 따라야 한다.
  - 적절한 트래핑을 통한 배관 드레인
  - 정확한 정렬과 그에 따른 배관 작업
  - 배관 사이즈에 변화를 줄 때는 편심 리듀서를 사용
  - TVA 몸체와 플랜지는 보온하지 말 것
6. TVA 유량계는 폭우에 영향을 받거나 동결의 위험을 피하기 위해 외부에 설치하지 말아야 한다.

● 주문 방법

예 1 : 스파이렉스사코 DN100 TVA 포화 증기 유량계 KS20 플랜지 사용, 포화 증기 10 bar g 사용, 최대 유량 5,581 kg/h

주 : 원격 지시기에 대한 상세 정보는 스파이렉스사코 M750에 대한 문서 참조