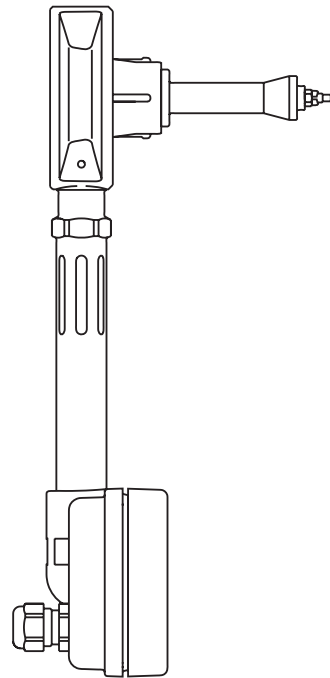


TVA 포화 증기용 유량계

설치 및 정비 지침서



본 「설치 및 정비 지침서」는 사용고객이 제품을 설치하시기 전에 그 내용을 숙지하여 정확한 설치는 물론 원활한 운전과 완벽한 정비가 가능하도록 만들어져 있습니다. 특히, 아래의 사항을 유념하시어 본 「설치 및 정비 지침서」를 사용하시기 바랍니다.

1. 제품의 설치는 본 지침서에 수록된 도면을 참조하여 정확히 설치하여 주시기 바랍니다.
2. 제품의 정기적인 점검 및 정비를 시행하여 주시기 바랍니다.
3. 본 제품의 하자보증은 출고 후 1년입니다.
4. 하자기간 중 제품의 이상이 발견되는 경우, 당사 서비스 사업부로 서비스를 요청하시면 신속한 사후 서비스를 제공하여 드리겠습니다.

■ 서비스 사업부 문의처 : TEL (032)820-3082 / FAX (032)815-5449

스파이렉스사코 기술서비스

스파이렉스사코 기술서비스는 국내에서 최초로, 각종 공장의 생산공정, 유틸리티, 공기조화, 발전소 등 모든 증기, 온수 및 압축공기 시스템을 생산성 향상과 에너지 절약형으로 설계, 시공하는 것으로부터, 저렴한 비용으로 정비, 관리하는 것에 이르기까지의 필수적으로 요구되는 관련기술, 제품의 응용, 관리기법을 고객에게 최우선적으로 제공하는 것을 말합니다.

에너지 절약을 위한 대책과 그 효과의 지속을 위해서는 아래와 같은 스파이렉스사코 기술서비스를 받도록 하십시오. 항상 여러분의 요구에 응하고 있습니다.

고객을 위한 스파이렉스사코의 기술서비스

● 기술 상담	● 증기실무연수교육	● 공장 진단
● 엔지니어링	● 아파트세일즈서비스	● 전시회
● 전문분야강습회	● 지역세미나	● 고객통신문기술자료

증기시스템에서의 에너지절약 포인트 최대

50%

1. 적정스티트랩의 사용 및 증기손실방지	10%
2. 적정운전압력의 선택 및 감압밸브의 효율적 이용	5%
3. 온도조절시스템 설계 및 효율적 응용	10%
4. 적정기수분리장치 설치 및 적재적소 응용	3%
5. 응축수회수 오그덴펌프 이용 및 회수시스템 설계응용	5%
6. 재증발증기 회수탱크 이용 및 효율적시스템 설계응용	15%
7. 에어벤트의 철저한 사용 및 적재적소 응용	3%
8. 보일러의 자동블로우다운 시스템 및 폐열회수시스템 응용	3%
9. 정확한 유량측정시스템의 적재적소 응용	15%
10. 보일러의 비례제어 자동수위제어시스템 설계 및 응용	5%

TVA 포화 증기용 유량계

설치 및 정비 지침서

1. 안전 정보	2
2. 제품 정보	5
3. 설치	8
4. 시운전	16
5. 작동	29
6. 정비	29
7. 예비 부품	29
8. 이상원인 찾기 및 해결방법	30
9. 시운전 설정표	32

한국스파이렉스사코(주)

TVA 포화 증기용 유량계

1. 안전 정보

본 제품의 안전한 운전은 운전지침을 따를 수 있는 자격을 갖춘 사람(1.1절 참조)이 적절히 설치하여 사용하고 정비할 때에만 보장될 수 있다. 설치 시 적절한 도구와 안전장비를 사용함은 물론 배관이나 공장 건설에 관한 일반적인 설치 및 안전 절차를 준수해야 한다.

제조사 :

스파이렉스사코
Charlton House
Charlton Kings
Cheltenham
Glos
GL53 8ER

본 제품은 정상적인 용도로 사용하는데 작용하는 힘을 견디도록 설계되고 구성되었다. 본 제품을 용도 이외의 다른 목적으로 사용하거나 설치 및 정비 지침서에 따라 설치하지 않았다면 제품에 손상이 올 수 있고, 마크를 무효화하며 인명의 손상 및 치명상을 입을 수 있다.

EMC 지침

본 제품은 Electromagnetic Compatibility Directive(전자기 호환성 지침) 2004/108/EC와 그 모든 조건을 준수한다. 이 제품은 Class A(Heavy Industrial) 및 Class B(Domestic/Commercial areas)에 사용될 수 있으며, 'UK Supply TVA 유량계'의 참조 번호가 있는 기술 문서는 제품이 지침의 요구사항을 준수한다.

다음 조건들은 산업재해 면책 범위에서 규정한 제한 조건에서 벗어나 간섭을 일으킬 수 있으므로 피해야 한다.

- 제품 또는 제품의 배선이 무선 전송기 가까이에 위치
- 휴대 전화나 무전기를 제품이나 제품 배선 근처 약 1 m(39") 범위 안에서 사용한다면, 간섭을 일으킬 수 있다. 실제 필요 이격거리는 설치 환경이나 전송기의 출력에 따라 다를 수 있다.

본 제품이 본 설치 및 정비 지침서에 명시된 대로 사용되지 않을 경우 제공된 제품 보호 기능이 제대로 발휘되지 않을 수 있다.

1.1 사용 목적

설치 및 정비 지침서, 명판, 기술 정보 시트를 참조하면서 제품이 의도된 사용/적용에 적합한지 점검한다. 목록에 있는 제품은 유럽 압력 장비 지침(European Pressure Equipment Directive) 97/23/EC를 준수하며, CE 인증을 득하였다. 본 제품은 다음 압력 장비 지침 범주에 속한다:

제품	그룹 1 기체	그룹 2 기체	그룹 1 액체	그룹 2 액체
TVA 유량 측정 시스템 DN50~DN100	-	1	-	-

- i) 상기 언급된 압력 장비 지침의 그룹 2에 속하는 제품은 포화 증기에만 사용하도록 특별히 설계되었다.
- ii) 재질 적합성, 압력과 온도 각각의 최대 및 최소 값을 확인한다. 만약 제품의 최대운전한계가 설치되는 시스템의 한계보다 낮거나 제품의 기능 불량으로 과압이나 과도한 온도가 초래될 경우 이러한 과도한 한계 상황을 방지하기 위해 시스템에 안전 장치를 반드시 포함해야 한다.
- iii) 유체 유동의 정확한 상황과 방향을 결정한다.
- iv) 스파이렉스사코 제품은 다른 시스템에서 발생하는 외부 압력에 견디도록 설계되지 않았다. 이러한 압력을 고려하는 것은 설치자 책임이며 이를 최소화하기 위해 적절한 예방조치를 취한다.
- v) 증기나 기타 고온 적용처에 설치하기 전에 필요하다면 모든 연결구에서 보호 덮개를 제거하고 모든 명판에서 보호 필름을 제거한다.

1.2 접근

안전한 접근로를 확보하고 필요 시 제품에 대해 작업하기 전에 안전 작업대(적절히 보호되어 있는)를 확실히 설치한다.

1.3 조명

특히 상세하고 복잡한 작업이 필요한 경우 적절한 조명을 확실히 설치한다.

1.4 배관 내의 위험한 액체 또는 기체

건강에 유해한 인화성 재료, 물질, 극한 온도 등 배관 내에 무엇이 있는지 또는 무엇이 있었는지를 확인한다.

1.5 제품 주위의 위험한 환경

폭발 위험 지역, 산소 부족(예 : 탱크, 구덩이), 위험한 기체, 극한 온도, 뜨거운 표면, 화재 위험(예 : 용접 중), 과도한 소음, 이동하는 기계 등을 고려한다.

1.6 시스템

계획된 작업이 전체 시스템에 미치는 영향을 고려한다. 계획된 작업(예 : 차단 밸브 조작, 전기 절연)이 시스템의 다른 부분이나 개인에게 위험을 줄 수 있는가?

위험은 통풍구나 보호 장치의 차단, 제어 및 경보의 오작동이 포함된다. 시스템에 충격을 피하기 위해 차단 밸브를 단계적으로 열고 닫는다.

1.7 압력 시스템

모든 압력이 차단되고 안전하게 대기압으로 배출되는지 확실히 한다. 이중 차단(이중 블록 및 블리드)을 고려하여, 단혀있는 밸브의 잠금 장치 또는 라벨의 표기를 고려한다. 압력계가 영(0)을 가리킬 때에도 시스템 내 압력이 해소되었다고 추정하지 않는다.

1.8 온도

화상의 위험을 피하기 위해 차단 후 정상화되기 위한 시간을 고려하고 방호복(보안경 포함)이 필요한지 여부를 고려한다.

1.9 도구 및 소모품

작업을 시작하기 전에 적합한 도구와 소모품을 갖고 있는지 확실히 한다. 스파이렉스사코 순정 교체품만 사용한다.

1.10 방호복

작업자나 인근 다른 사람이 위험(예 : 화학 물질, 고온/저온, 방사선, 소음, 낙하 물체)한 것으로부터 보호하기 위한 방호복이 필요한지 여부를 고려한다.

1.11 작업 허락

모든 작업은 적합한 유자격자가 수행하거나 감독해야 한다. 설치 및 운전자는 제품의 설치 및 정비 지침서에 따른 제품의 정확한 사용을 훈련 받아야 한다.

정식 '작업 허가'가 필요한 경우, 그에 따라야 한다. 이러한 체계가 없는 경우, 책임자는 무슨 일이 진행 중인지 알아야 하고 필요하다면 안전을 책임지는 보조자를 두도록 조정해야 한다.

필요 시 '경고 표지'를 게시한다.

1.12 취급

크고, 무거운 제품의 수동 취급은 부상의 위험이 상존한다. 신체의 힘으로 하중을 올리고 밀고 끌고 나르고 또는 지탱하는 것은 특히 허리에 부상을 초래할 수 있다. 과업, 개인, 하중 및 작업 환경을 고려하며 위험을 평가하고 작업이 주어지는 상황에 따라 적절한 취급 방법을 사용하기를 충고한다.

1.13 기타 위험

장상적 사용에서 제품의 외부 표면이 매우 뜨거울 수 있다. 최대허용운전조건에서 사용된다면 어떤 제품의 표면 온도는 250°C (482°F)에 이를 수 있다.

많은 제품이 자체 배수가 되지 않는다. 제품을 해체할 때 적절한 주의를 해야 한다('정비 지침서' 참조).

1.14 결빙

자체 배수가 되지 않는 제품이 빙점 이하의 온도에 노출되는 환경에서는 결빙 피해로부터 보호하기 위한 대책이 마련되어야 한다.

1.15 처리

설치 및 정비 지침서에 달리 명시되지 않는 한, 본 제품은 재활용이 가능하고 처리 시 적절한 주의가 이루어지면 어떠한 생태계 위험도 예상되지 않는다.

1.16 반품된 제품

고객과 판매자가 스파이렉스사코에 제품을 반품할 때에는 EC조건, 안전과 환경법에 따라 모든 위험에 대한 정보 및 건강, 안전 또는 환경에 위험이 되는 오염 잔류물이나 기계 손상에 대해 취해진 예방책을 제공해야 함을 상기한다. 이 정보는 위험하거나 잠재적으로 위험한 물질과 관련된 건강 및 안전 데이터 시트를 포함해서 서면으로 제공되어야 한다.

2. 제품 정보

이 설치 및 정비 지침서는 포화 증기에 사용되는 스피렉스사코 TVA 유량계의 설치, 시운전 및 정비하는 방법을 설명한다.

2.1 제품 설명

스피렉스사코 TVA 유량계는 유량 측정시스템의 원가를 절감하고자 설계되었으며 포화 증기 유량을 정확하게 측정하고 적산 유량을 기록하기 위한 수단으로 사용된다. TVA 유량계는 독립형 장치로 포화 증기의 질량 유량을 계산하기 위해 차압 전송기, 압력 센서 등의 다른 장비가 필요하지 않다.

2.2 제품 배송 및 처리

공장 선적

선적 전에 모든 스피렉스사코 TVA 유량계는 정확한 작동을 위하여 검사 및 테스트, 검교정을 실시한다.

운송중

각 포장 박스는 배송 시에 입을 수 있는 외부 충격을 견딜 수 있는지 점검해야 한다. 눈에 보일 정도의 손상을 받았다면 즉시 운반자 배송장의 복사본에 상태를 기록해야 한다.

부분 부품이 손상되었거나 분실되었을 경우에는 스피렉스사코에 즉시 알리고 상세한 내용을 같이 보내도록 한다. 추가로, 운반자에게 제품 손상을 알려야 하고 손상된 품목과 배송 포장 박스를 현장 조사하도록 요구하여야 한다.

보관

유량계가 설치되기 전에 보관하고 있어야 한다면 보관 장소의 온도는 0°C에서 55°C(32°F~130°F) 사이, 상대습도는 10%에서 90% 사이로 유지되어야 한다.

2.3 크기 및 파이프 연결구

DN50, DN80, DN100

TVA는 웨이퍼 타입이며 다음과 같은 플랜지 사이에 끼워 사용할 수 있다.

EN 1092 PN16, PN25, PN40

BS 10 Table H

ASME(ANSI) B 16.5 등급 150, 300

한국 표준 KS 20

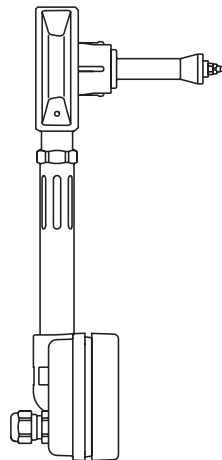
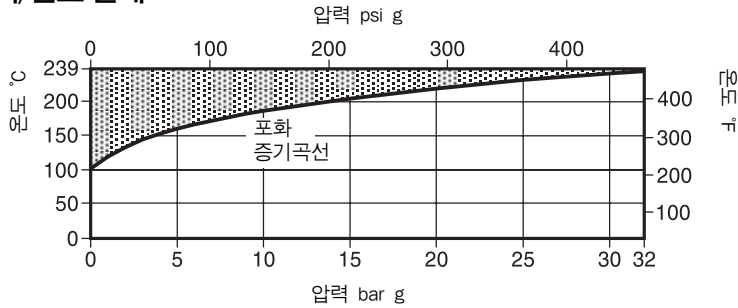


그림 1. TVA 유량계

2.4 압력/온도 한계



점으로 표시된 부분에서 사용하면 내부부품이 손상될 수 있으므로 사용하면 안 된다.

최대허용압력(PMA) @ 239°C (460°F)	32 bar g (464 psi g)	포화증기 또는 지정된 플랜지 규격
최대허용온도(TMA)	239°C (460°F)	
최소허용온도	0°C (32°F)	
최대사용압력 (*PMO)	수평 흐름	32 bar g (464 psi g)
	수직 흐름	7 bar g (101 psi g)
최소사용압력	0,6 bar g (8,7 psi g)	
최대사용온도(TMO)	239°C (460°F)	
최소사용온도	0°C (32°F)	
최대주변온도	55°C (130°F)	
최대주변습도	90% RH(비응축 시)	
최대차압(ΔPMX)	TVA 유량계에 최대유량이 흐를 때 DN50에서는 750 m bar(300" H ₂ O), DN80 및 DN100에서는 500 m bar(200" H ₂ O)의 차압이 발생한다.	
수압시험	52 bar g (754 psi g)	

* 중요

■ 주의 : 전자장치 하우징이 수직 하향 위치에서 45°(또는 그 이상) 각도에 설치되면 PMO(최대사용압력)는 7 bar g(101 psi g)로 제한되어야 한다.

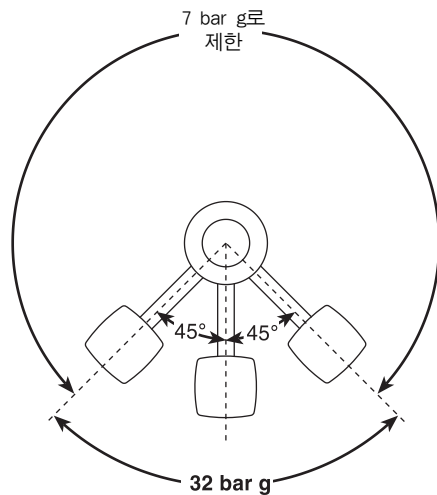


그림 2. 설치 제한 조건

2.5 기술 자료

용기 보호 등급	IP65(해당 케이블 글랜드 사용 시)
공급 전원	24 Vdc 루프 전원
출력 신호	4~20 mA(질량 유량에 비례) 펄스 출력 V_{max} 28 Vdc, R_{min} 10 k Ω , V_{on} 0.7 V $_{max}$
통신 포트	EIA 232C(15 m 제한-4,11절 참조)
성능 ISO 17025 기준 시스템 불확도 (2 표준편차 95% 신뢰 수준)	지시값의 $\pm 2\%$ (최대 유량의 10~20% 범위)
	FSD의 $\pm 0.2\%$ (최대유량의 2~10%)
	측정비 50 : 1

2.6 전기 연결구

전기 연결구	M20×1.5
--------	---------

2.7 재질

몸체	스텐레스강 1,4408 CF8M
내부 부품	431 S29/S303/S304/S316
스프링	Inconel® X750 또는 상당 재질
스텝	스텐레스강 431 S29
하우징	알루미늄 합금 LM 25

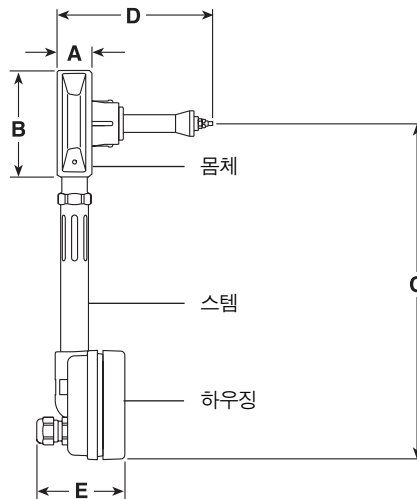


그림 3.

2.8 치수(mm)/무게(kg) (근사치)

크기	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

3. 설치

■ **주** : 설치를 시작하기 전에 반드시 1장의 '안전 정보'를 읽도록 한다.

제품에 지정된 정확도와 성능을 발휘하도록 하기 위해서는 설치 시에 다음의 설치 가이드라인을 반드시 따르도록 한다. 스팀 어플리케이션에서는 스팀 엔지니어링에서의 경험을 살려 기수분리기 사용 등 여러 조치를 적절히 해야 한다. 설치 시에는 해당하는 건설 및 전기 코드에 따라야 한다.

■ **주의** : 전자장치 하우징이 수직 하향 위치에서 45°(또는 그 이상) 각도에 장착되면 PMO(최대사용 압력)은 7 bar g(101 psi g)로 제한되어야 한다 - 그림 4 참조.

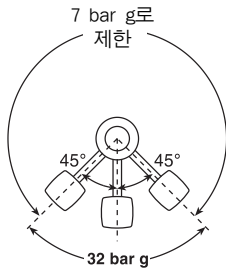


그림 4. 설치 제한 조건

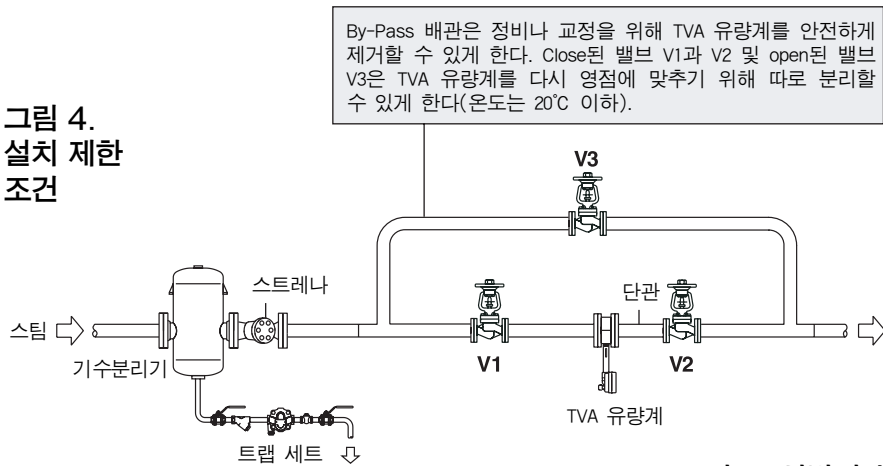


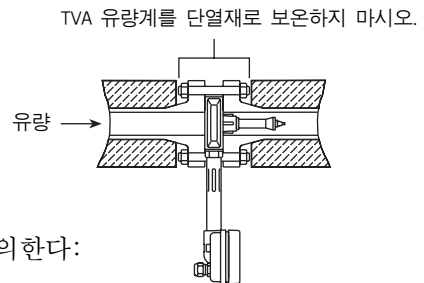
그림 5. 일반적 설치

3.1 환경 조건

유량계는 열과 진동, 충격이나 전기적인 간섭이 없는 곳에 설치되어야 한다(압력/온도 한계는 2.4절에 상세히 나와 있다).

■ **주의** : TVA 또는 그 짝이 되는 플랜지를 단열재로 보온하지 않도록 한다. 이는 전자장치에 과도한 온도를 야기할 수 있다. 명시된 온도 한계를 초과하는 경우 안전 보증을 무효화 시키고 성능에 악영향을 미치며 TVA 유량계에 손상을 줄 수 있다 - 그림 6 참조.

그림 6. 파이프라인 단열



기타 고려사항

다음과 같은 작업에 대비하여 적절한 간격을 유지하도록 주의한다:

- 전선관/배선 설치
- 인클로저 엔드캡 제거
- 표시창 보기(주 : 전자장치 하우징 및 표시창을 돌릴 수 있다.)

■ **경고** : 유량계를 실외에 설치하려면 동파에 의한 손상을 방지하기 위해 추가로 외부 기후에 대해 보호 장치를 해야 한다.

3.2 기계장치 설치

■ **경고** : TVA 유량계의 축 뒤쪽에 있는 조정 너트를 변경하지 않도록 한다. 이는 유량계의 눈금 조정에 영향을 미친다.

설치 방향

TVA 유량계는 7 bar g(160 psi g) 이하의 압력에서 모든 방향으로 설치 할 수 있다-그림 7, 8, 9 참조. 압력이 7 bar g 이상인 경우 TVA 유량계는 몸체 아래에 전자장치 하우징과 함께 수평관에 설치해야 한다.

■ **주** : TVA 유량계는 한 방향으로만 유동되도록 운전한다. 양 방향 유동에 사용하도록 의도되지 않았다. TVA 유량계는 유동 화살표로 분명하게 표시되어야 한다.

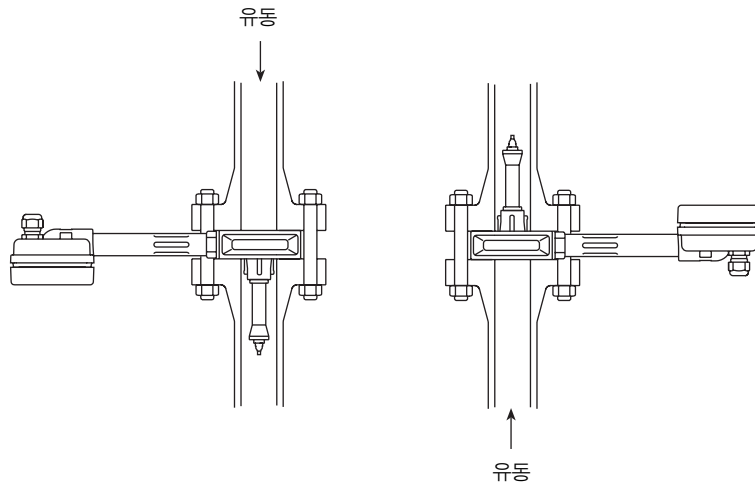


그림 7. 7 bar g로 제한된 수직 유동

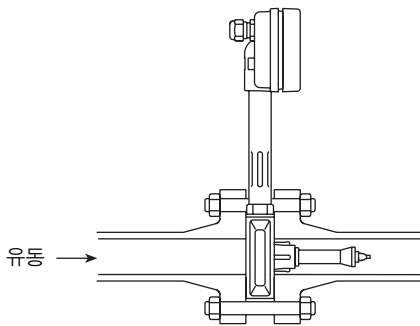


그림 8. 7 bar g로 제한된 수직 유동

■ **주의** : 전자장치 하우징이 수직 하향 위치에서 45°(또는 그 이상) 각도에 장착되면 PMO(최대사용압력)는 7 bar g(101 psi g)로 제한되어야 한다-그림 4 참조.

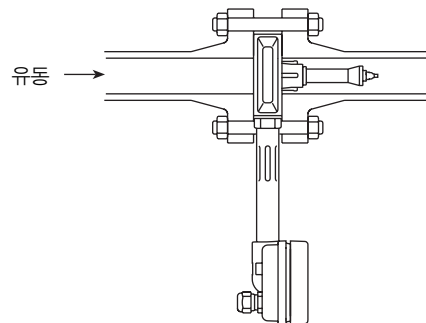


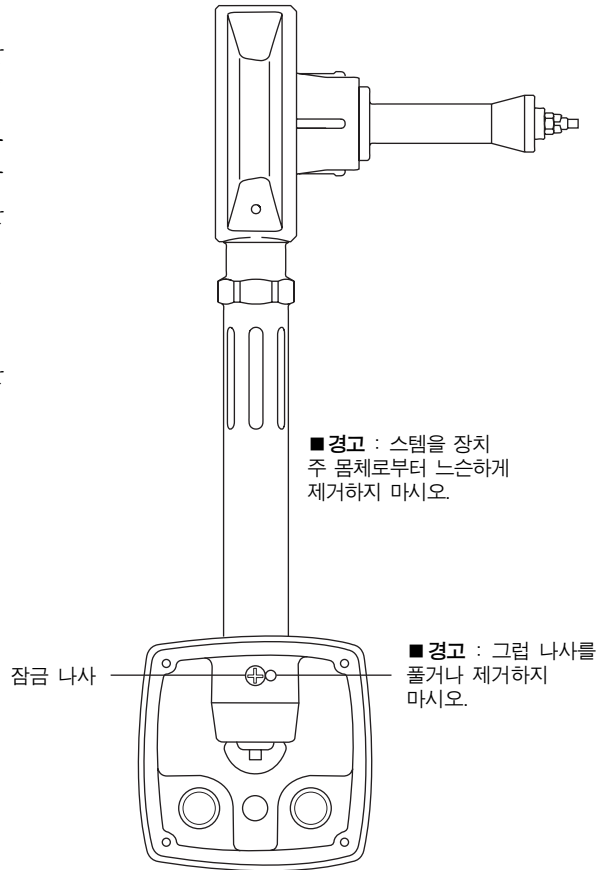
그림 9. 32 bar g까지의 수직 유동

전자장치 하우징의 회전

전자장치 하우징은 설치를 위해 충분한 간격을 갖도록 270° 돌릴 수 있다. 전자장치 하우징을 돌리기 위해 엔드캡 나사 4개를 조심스럽게 제거한다. 엔드캡 나사의 무게를 지탱하면서 엔드캡 '잠금 나사'를 푼다(제거하지 않는다). 전자장치 하우징을 필요한 위치로 돌린다.

'잠금 나사' (3 Nm or 26.5 lbf in)를 조이고 엔드캡과 엔드캡 나사 4개를 제자리에 놓는다. '잠금 나사'에 인접한 그립 나사를 풀거나 제거하지 않도록 한다.

■ **경고** : 스템을 장치 주 몸체로부터 느슨하게/제거하지 마시오.



■ **경고** : 스템을 장치 주 몸체로부터 느슨하게 제거하지 마시오.

■ **경고** : 그립 나사를 풀거나 제거하지 마시오.

잠금 나사

상류/하류 배관

다음 파이프 내부 직경에 상응하는 BS 1600 또는 ASME(ANSI) B 36.10 스케줄 40 규격으로 제조된 모든 배관상에 TVA 유량계를 설치해야 한다.

공칭 직경	공칭 내경
50 mm	52 mm
80 mm	77 mm
100 mm	102 mm

이외의 규격/스케줄의 파이프에서 유량계가 사양에 명시된 최대유량범위 극한에서 작동하고, 최대 정확도가 요구되면, BS 1600 또는 ASME(ANSI) B 36.10 스케줄 40 파이프로 제조된 후단 단관을 사용해야 한다.

유량계가 설치된 파이프 내부의 전단 및 후단의 직경을 매끄럽게 하는 것은 중요하다. 이상적으로는 용접 부위가 없는 파이프를 사용하여야 하고 파이프 내부로 돌출된 용접 비드가 없어야 한다. 파이프 내경의 용접 비드를 없애기 위해 슬립 온 플랜지(Slip-on Flange)의 사용을 권고한다.

■ **주** : 정확한 유량계 설치 위치를 결정하기 전에 주의할 필요가 있는 고려사항에 대해서는 그림 10~13을 참조한다.

TVA 유량계는 정상적으로 전단에 최소 6D, 후단에 최소 3D 직관거리를 필요로 한다. 이 직관거리
는 유량계 양단의 배관 상황이 단일 90° 곡관일 경우를 가정한 결과이다-그림 10 참조.

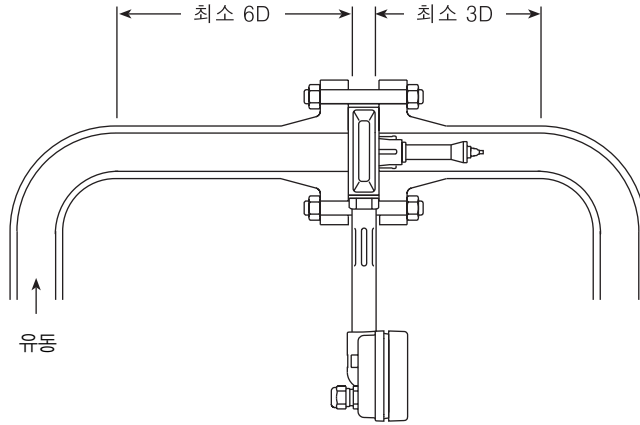


그림 10.

TVA 유량계 전단이 다음의 구성으로 되어 있는 경우:

- 두 평면에 두 개의 직각으로 굽은 곡관
- 감압밸브
- 일부 개방된 밸브

이 경우, 유량계 전단의 직관 거리를 정상적인 경우의 2배로 하여 최소 12D로 할 것을 권고한다-
그림 11 참조.

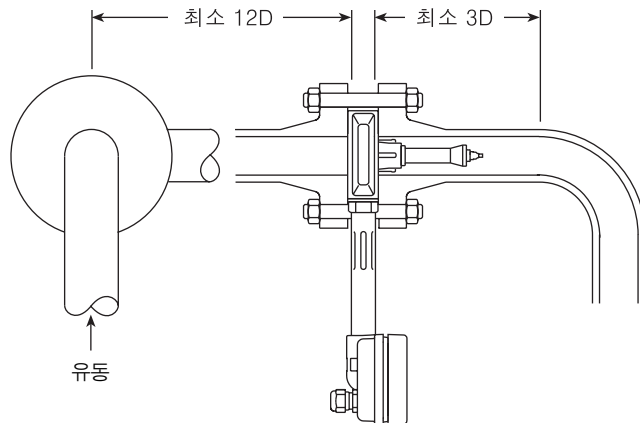


그림 11.

컨트롤 밸브가 빠르게 움직임으로써 유량계의 정확도를 떨어뜨리거나 유량계에 손상을 입힐 수도 있으므로 컨트롤 밸브 후단에는 TVA의 설치를 피하도록 한다-그림 12 참조. 하나 이상의 자율식 감압밸브나 공압식 컨트롤 밸브가 있는 구성에서 TVA 유량계는 적어도 전단에 25D, 후단에 3D의 직관 거리를 확보하여 설치하여야 한다.

안전밸브 역시 유량계로부터 적어도 25D의 전단 직관거리를 두고 설치하여야 한다.

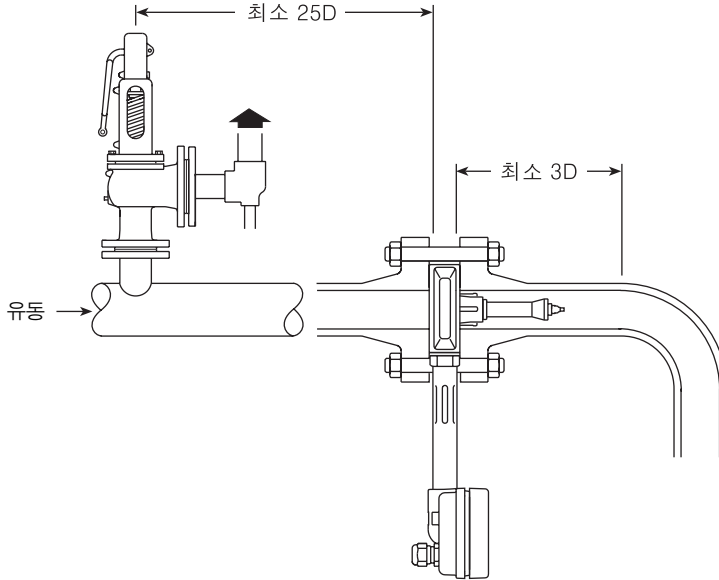


그림 12.

TVA 유량계를 현재 사용 중인 배관 상에 설치하고, 정비 상의 이유로 유량계를 분리하기 쉽도록 하기 위해 후단 단관을 아래 수치에 맞게 제작하여 설치할 수 있다-그림 13 참조.

크기	DN50	DN80	DN100
치수 A	180 mm	240 mm	300 mm
	7.1 in	9.5 in	11.8 in

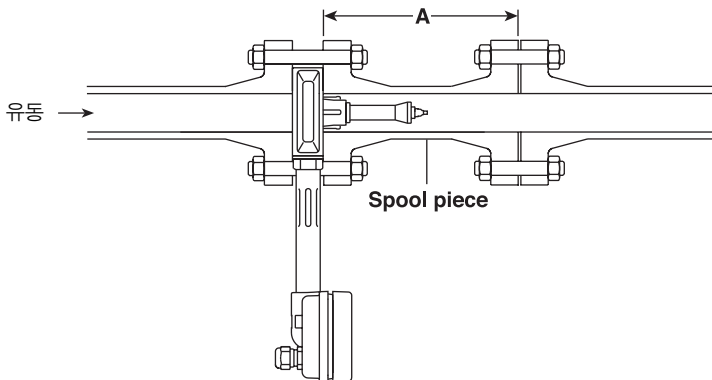


그림 13.

배관상의 위치

배관 내경과 동일한 볼트 링 가스켓의 사용이 권고된다. 이로써 가스켓이 배관 안쪽으로 튀어나와 발생할 수 있는 부정확함을 방지할 수 있다.

편심으로 설치되면 부정확한 측정값이 야기될 수 있으므로 TVA 유량계가 배관 상 중심으로 위치하는 것이 중요하다. TVA 유량계는 배관 내경에 위치하도록 중심 맞춤 판이 내장되어 있다-그림 14 참조.

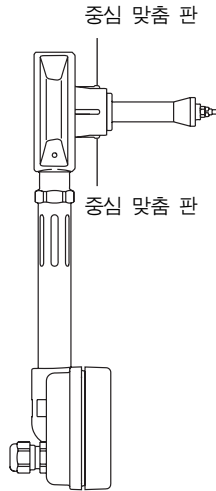


그림 14. 중심 맞춤 판

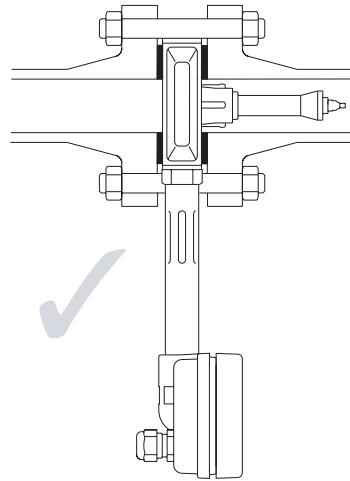


그림 15. 제대로 설치된 가스켓

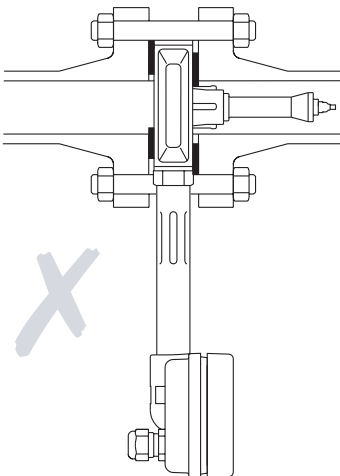


그림 16. 잘못 설치된 가스켓

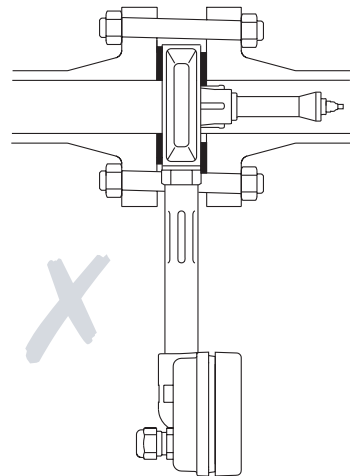


그림 17. 잘못 설치된 가스켓과
파이프 오프라인

3.3 전기장치 설치

TVA는 루프 전력 장치이다. 이 절은 루프회로 배선에 대해 설명하고 전형적인 도체 터미네이션을 보여준다(EIA 232C(RS232) 배선은 4.11절, 28 페이지에서 다룬다). 또한 루프회로 상에 추가적 장비(예 : 기록기, 루프 전력 표시창) 등이 연결될 때의 효과에 대해서도 설명한다.

TVA 유량계 배선

인클로저의 엔드캡을 제거하여 배선 단자에 접근할 수 있다. 전형적인 루프회로 배선도가 그림 18에 나타나 있다.

TVA 유량계와 같이 사용하기 위해 M750 유량 지시 장치를 스파이렉스사코에서 구입하면 M750은 20 mA 입력값으로 환경설정 되어야 한다. TVA 유량계 4~20 mA 출력이 재 설정 되었다면(4.6.1절 참조), M750 유량 지시 장치 20 mA 입력 값도 재조정되어야 한다.

■ 주 : 유량계는 반드시 접지되어야 한다. TVA는 20 mm 전선관 구멍에 가까운 인클로저의 뒤쪽에 있는 4 mm 나사선 구멍에 부착된 1 m의 접지 리드선을 공급한다.

확실히 저저항 접촉을 이룰 수 있도록 모든 페인트가 제거되었는지 확실히 한다. 접지 케이블은 최소 4 mm²가 되어야 하며 Crimp 사용을 권고한다. 시운전 후 인클로저에서 방습제를 제거한다.

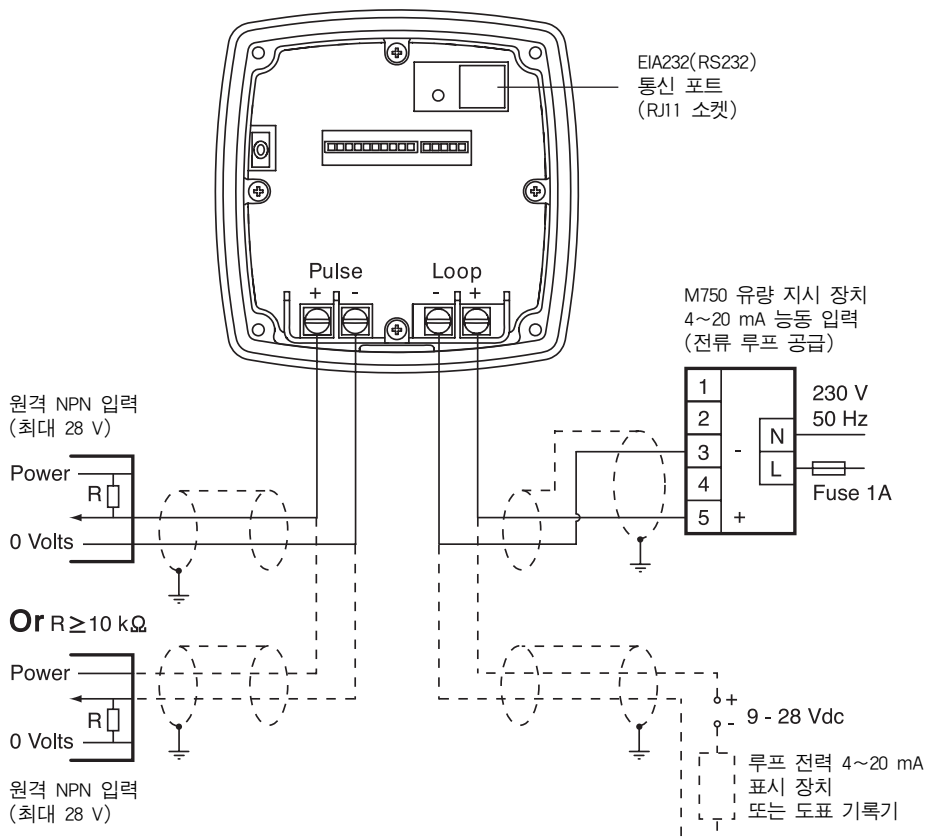


그림 18. 배선도

전력 공급 요구사항

유량계에 24 Vdc가 공급되어야 한다. TVA는 그림 19에 나온 전력공급범위 내에서는 정확히 동작한다. 단독 전원은 여러 개의 전송기에 전력을 공급할 수 있다. 이 전원은 제어실이나 현장에 놓일 수도 있지만 같은 회로상에 있을 수는 없다. 설치와 주위 환경에 대한 사항들은 전력공급장치 제조사의 권고를 따르도록 한다.

그래프(그림 19)는 TVA가 동작할 수 있는 공급 전력의 전압 범위와 TVA 유량계가 동작 가능한 루프회로를 보여준다. 루프회로 저항은 모든 배선을 포함한다.

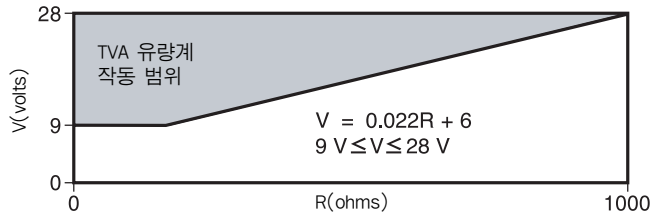


그림 19.

전선 길이

보통 TVA 유량계와 전원 간의 최대거리는 300 m이다.

그런데 실제 전선 길이는 네트워크 장치와 네트워크의 총저항 그리고 전선 저항에 의해 결정된다.

권장 전선 종류 : 루프와 펄스 둘 다 이중 차폐선, 각 전선심, 횡단면 0.5 mm²의 7개 연선이어야 한다.

M20×1.5, EN 50262/IP68 등급에 적합한 케이블 글랜드 사용을 권고한다.

케이블 글랜드/몸체 토크 설정은 5 Nm이다.

글랜드 너트 토크 설정은(설치된 케이블과 함께) 5 Nm이다.

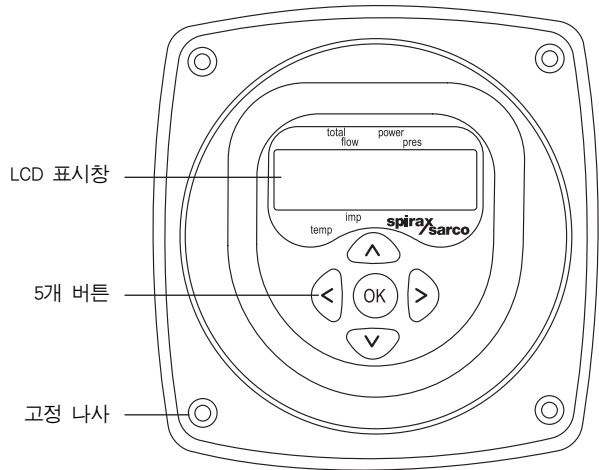
4. 시운전

모든 기계 및 전기 작업이 끝난 후에는 다음의 시운전 절차가 이어져야 한다.

TVA 유량계는 유체가 흐르고 있지 않도록 차단한 상태에서 시운전하여야 한다.

■ 주 : TVA 유량계는 출고 시에 데이터가 미터법으로 표시되도록 설정되어 있다. 영국 표준도량형(인치/파운드)으로 설정하여 TVA를 시운전하려면 24페이지 4.42절을 참조한다.

그림 20. TVA 유량계 표시 장치



모든 시운전은 TVA 유량계 인클로저의 전면 엔드캡 뒤에 설치된 표시 장치를 통해 이루어진다. 이 표시 장치는 작은 LCD 표시창과 5개 버튼이 있는 키 패드로 구성되어 있다.

모든 시운전 설정은 비휘발성 메모리에 저장된다. 따라서 TVA 유량계를 4~20 mA 루프 전력 공급장치에 연결하지 않고 9V PP3 배터리를 연결하고 시운전하는 것이 가능하다. 하지만 TVA 유량계는 반드시 배관내 유체의 양을 측정하지 않는 상태에서(4.5.3절 참조) 작동을 점검해야 한다. 필요 시 선형 출력을 사용한 원격 표시 기능을 제공하기 위해 M750 표시 장치를 사용할 수 있다.

표시창 회전

표시창은 시운전 시의 편의를 위해 180° 안에서 회전시킬 수 있다. 표시창을 회전시키려면 공급 전원을 끊고, 표시 장치의 고정 나사를 제거한 후 조심하여 표시창을 떼어내어 돌린다. 다시 조심하여 표시창을 제자리에 놓고 고정 나사로 고정한다. 표시창을 역지로 자리에 밀어 넣지 않도록 한다.

■ 주 : 표시 장치를 돌리면서 반드시 정전기 방출(ESD) 절차를 따라야 한다.

4.1 Run 모드

일반적으로 TVA는 파이프라인을 통과하는 유체의 총유량, 순간유량, Power, 압력 또는 온도를 표시하는 Run 모드로 운전된다.

처음 전원이 들어오고 난 후 TVA는 자동적으로 Run 모드로 진입하고 이 모드에서 모든 시운전 메뉴에 접근할 수 있다(상세한 시운전 방법은 4.2절의 Commissioning 모드를 참조한다).

Run 모드에서 ^ (up) 또는 v (down) 키를 누르면 몇 개의 유체 데이터가 화면상에 표시된다. 표시창에는 숫자값과 현재 읽고 있는 측정값이 무엇인지를 지시하는 - 총유량, 유량, Power, 압력 또는 온도 - 화살표를 볼 수 있다. 모든 단위는(온도 °C를 제외하고) 영국표준도량형과 미터법으로 표시되며 또 다른 화살표로 표시되고 있는 데이터의 단위를 알 수 있다. 총유량 값은 두 부분으로 보여진다. 총유량의 첫 다섯 숫자가 표시되고 10초 후에 다음 다섯 숫자가 표시된다. 총유량의 첫 다섯 숫자에 다시 접근하기 위해서는 스크롤을 올리거나 내려 총유량 표시로 되돌아 갈 필요가 있다.

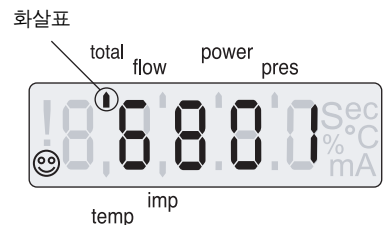
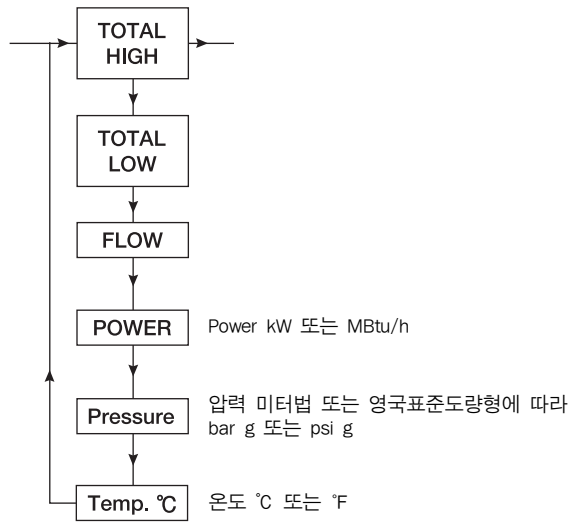


그림 21.

4.1.1 Run 모드 데이터 순서



다음의 표는 Run 모드 데이터 표시 순서를 나타낸다.
 환경설정에 따라 유량 단위는 다음과 같이 나타난다.

단위	스팀
미터법	Kg/h, KW, bar g, °C
영국표준도량형	lb /h, MBtu/h, psi g, °F

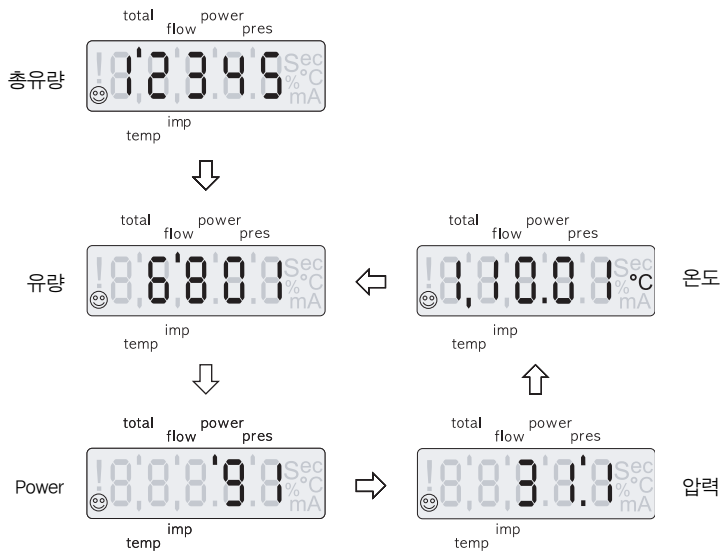


그림 22.

4.1.2 오류 표시 메시지

발생한 모든 오류는 Run 모드에서 표시된다. 정상 Run 모드 표시에서 오류 메시지로 화면이 바뀌며 가장 중요한 오류가 먼저 표시된다. 오류 표시는 'OK' 버튼을 누를 때까지 사라지지 않고 남아 있다. 버튼을 눌러 오류 메시지를 취소하면 그 다음의 오류(만약에 있다면)를 보여준다.

계속 동일한 오류가 발생하면 취소된 지 2초 후에 오류 메시지를 다시 보여주며 느낌표(!)가 함께 표시된다.

어떤 오류는 4~20 mA 경보 신호를 초기화하여 발생시킨다.

오류 메시지는 2 화면에 걸쳐서 나타나며 다음과 같다:

POWER Out	= 전원 차단
NO SIGNL	= 센서에서 신호 없음 (4-20 mA 경보를 작동할 수 있음)
SENSR CONSt	= 센서에서 나오는 신호가 일정함 (4-20 mA 경보를 작동할 수 있음)
HIGH FLOW	= 최대 용량을 초과

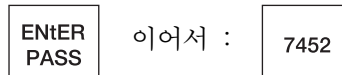
4.2 Commissioning 모드

Commissioning 모드는 유량계를 영점에 맞추고, 재조정하고, 출력을 설정, 테스트하고, 패스코드를 변경하는데 사용된다.

모든 데이터 입력은 키 패드 버튼을 사용하여 메뉴와 서브 메뉴를 구성함으로써 이루어진다. 즉, 서브 메뉴로 들어가려면 > 버튼을 누르고 메뉴 값을 변경 하려면 ^, v 버튼을 누른다. 서브메뉴에서 빠져 나오려면 < 버튼을 누른다. 데이터를 입력하려면 OK 버튼을 누른다. 먼저 입력된 내용이 반짝거린다. 아무 버튼도 누르지 않은 채로 5분이 지나면 TVA 유량계는 자동적으로 Run 모드로 돌아간다.

전체 Commissioning 흐름도는 43절을 참조한다.

Commissioning 모드로 들어가려면 'OK' 버튼을 3초간 누른다. 표시창에 다음과 같이 나타난다:



맨 앞의 자리가 반짝거리 커서의 위치를 나타낸다.

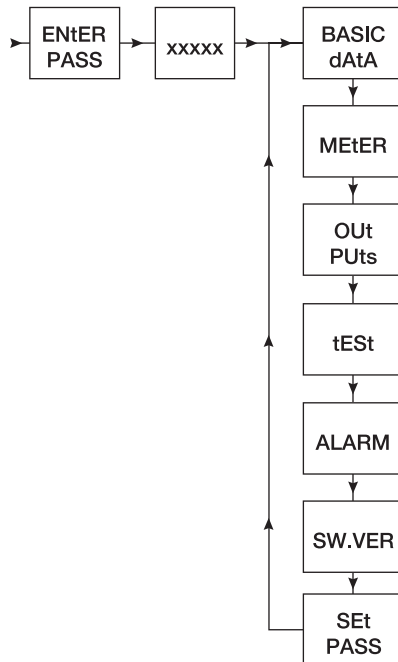
출고 시 디폴트 패스코드는 7452이다(Commissioning 모드에서 변경할 수 있다). 패스 코드는 ^, v 버튼을 사용하여 반짝거리는 숫자를 증감시켜 입력하고 <, > 버튼을 사용하여 커서를 이동시킬 수 있다. 'OK' 버튼을 눌러 패스 코드를 입력시킨다. 틀린 패스 코드를 사용하면 표시창은 자동으로 Run 모드로 복귀한다. 정확한 패스 코드가 입력되면 표시창은 다음과 같이 나타난다:



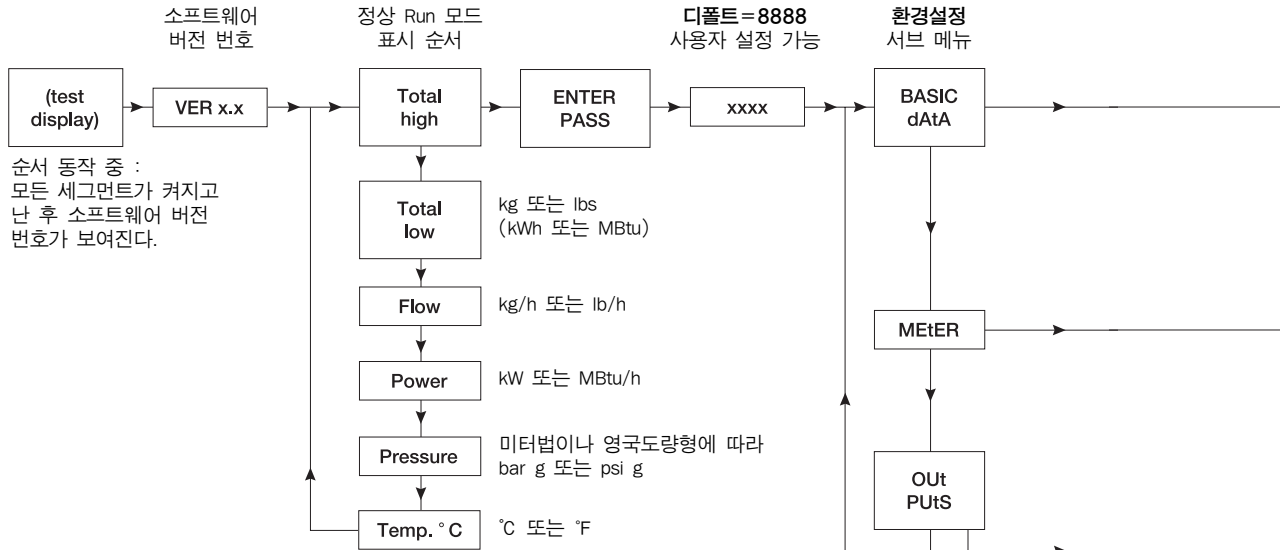
Commissioning 모드에서 나오기 위해 계속해서 < 버튼을 누르면 Run 모드로 돌아간다.

^, v 버튼을 누르면 1차 레벨 메뉴가 스크롤 된다.

> 버튼을 누르면 선택된 서브 메뉴로 들어간다.



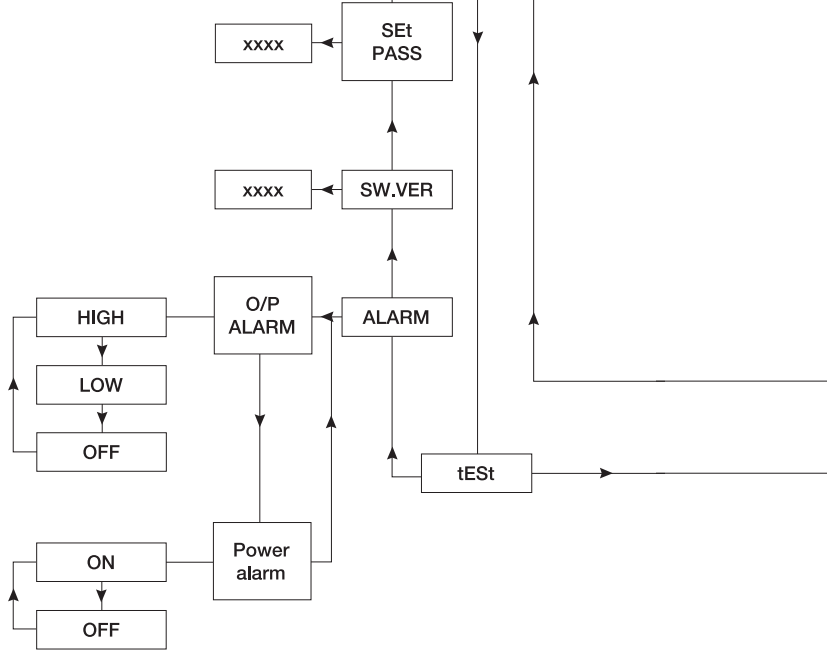
4.3 TVA 유량계 Commissioning (시운전) 흐름도

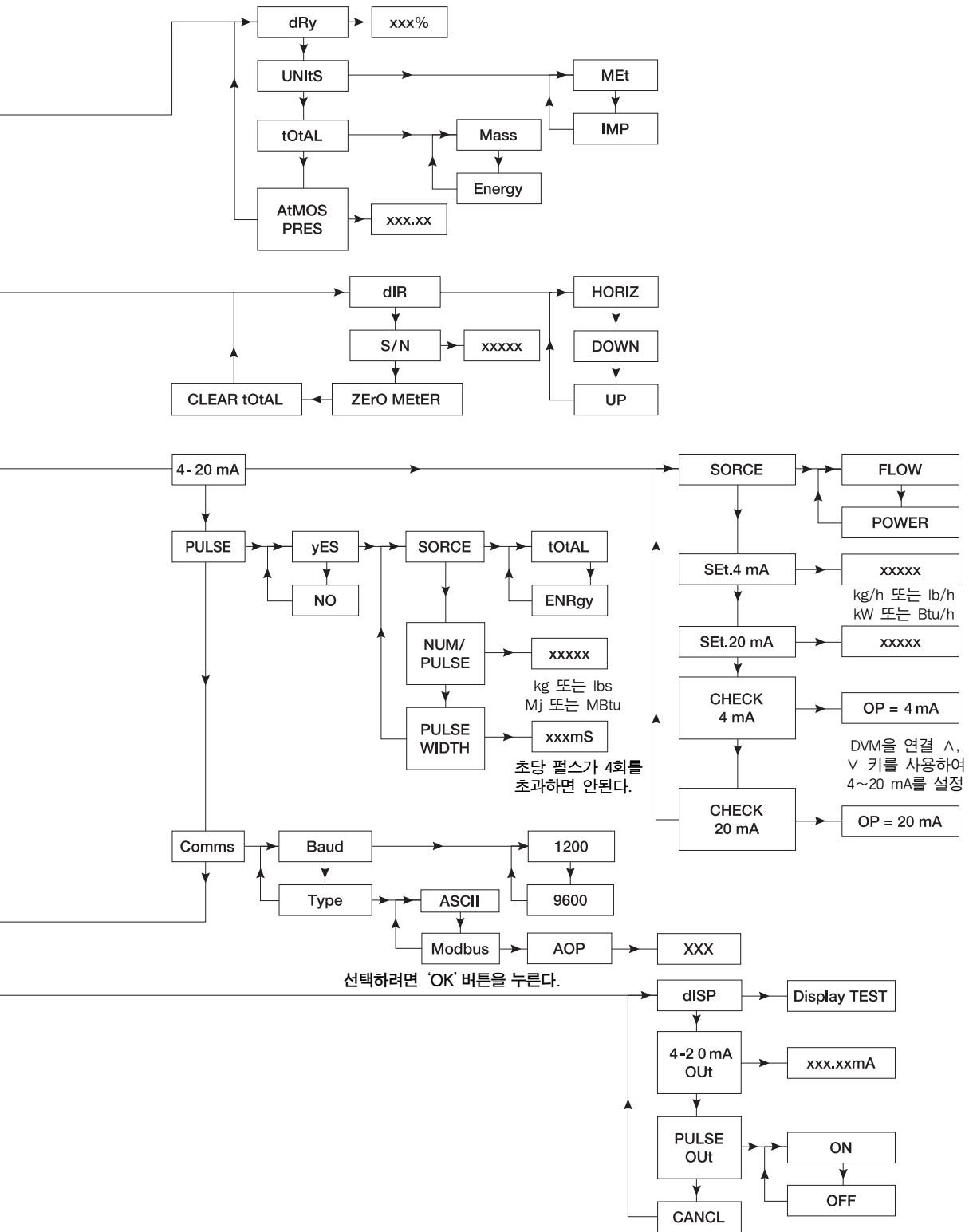


순서 동작 중 :
모든 세그먼트가 켜지고
난 후 소프트웨어 버전
번호가 보여진다.

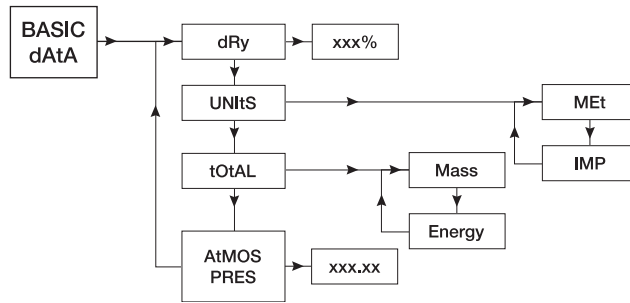
오류 메시지
정상 Run 모드 표시에서 오류 메시지로 화면이 바뀌며 가장 중요한 오류가 먼저 표시된다. 오류 표시는 'OK' 버튼을 누를 때까지 사라지지 않고 남아 있다. 버튼을 눌러 오류 메시지를 취소하면 그 다음의 오류를 보여준다. 계속 동일한 오류가 발생하면 취소된 지 2초 후에 오류 메시지를 다시 보여준다.

전원 차단	POWER Out	
센서에서 신호 없음	NO SIGNAL	4~20 mA 경보를 활성화할 수 없음
센서에서 나오는 신호가 일정함	SENSR CONST	4~20 mA 경보를 활성화할 수 없음
최대용량 초과	HIGH FLOW	최대용량 초과 시 나타남





4.4 기초 데이터 서브 메뉴



4.4.1 dRy

› 버튼을 누르면 건도가 표시된다. 이 값은 측정된 포화증기의 건도다. 이 값은 응용처에 맞추어 수정할 수 있다. 선택된 값을 저장하려면 'OK' 버튼을 누른다.

건도를 입력하면 표시창은 자동으로 다음의 서브 메뉴인 'UNItS'를 표시한다.

4.4.2 UNItS

화면에 표시되고 전송될 값의 단위를 미터법 단위(MEt)와 영국표준도량형 단위(IMP) 중에서 선택할 수 있다.

단위를 요약한 표가 아래에 있다.

단위	스팀
미터법	Kg/h, KW, bar g, °C
영국표준도량형	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

'MEt' 또는 'IMP'를 선택하고 'OK' 버튼을 눌러 저장한다.

4.4.3 CLEAR tOtAL

이 기능은 'OK' 버튼을 3초간 눌러서 적산 유량을 초기화 하는데 사용된다.

■ 주 : 적산 유량은 매 8분마다 TVA 유량계의 비휘발성 메모리에 백업된다. 전원이 꺼지면 TVA 유량계는 8분간 적산 유량값을 잃을 수 있다.

4.4.4 AtMOS PRES

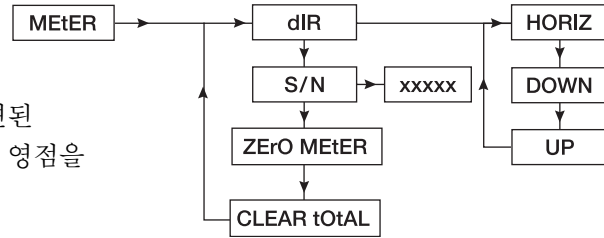
이 값은 대기압에 대해 유량값을 보상한다. 이 기능은 높은 정밀도가 요구되거나 해수면보다 높은 고도에 TVA 유량계가 설치된 경우에 사용되어야 한다.

■ 주 : 두 자리 숫자의 값을 입력할 수 있다.

미터법 단위를 선택했다면 압력 단위는 절대압력 bar 단위를 사용하며 영국표준도량형 단위에서는 절대압력 psi 단위를 사용한다.

4.5 MEtER 서브 메뉴

이 서버 메뉴에는 유량계와 관련된 정보를 다루고 있으며 유량계의 영점을 맞출 때 사용한다.



4.5.1 dIR

dIR은 TVA 유량계가 설치된 방향을 설정한다. TVA 유량계는 수평 유동 설치 시 32 bar g(464 psi g)까지 사용할 수 있다. 수직 유동 설치를 해야 할 경우 최대 압력은 7 bar g(101 psi g)이다. 수직 상향이나 하향을 선택할 경우에는 콘의 중력에 의한 효과를 고려해야 한다.

■ 주 : dIR 서브 메뉴에 들어갈 때, HORIZ가 항상 처음에 보여진다. 실제로 선택한 방향은 반짝거리는 항목이다.

4.5.2 S/N

이 값은 공장에서 설정한 TVA 유량계의 일련 번호이며 > 버튼을 누르면 표시된다.

4.5.3 ZErO, MEtER

이 기능은 전기적인 편차에 대해 TVA 유량계를 수동으로 보상하여 영점을 맞출 때 사용한다. 유량계의 영점을 조절하는 절차는 다음과 같다.

- 유량계가 설치된 파이프라인을 차단시켜 유체의 흐름이 없도록 확실히 한다. 파이프라인 온도는 5°C(41°F) 이상, 30°C(86°F) 이하 이어야 한다.
- 'OK' 버튼을 3초간 누른다.

완료되면 표시창은 다시 S/N로 돌아올 것이다.

만약 'ZErO ErrOr'가 표시되면 파이프라인이 차단되어 유체의 흐름이 없는지 확실히 한다. 만약 'tEMP ErrOr'가 표시되면 파이프라인 내 온도는 5°C(41°F) 이하이다. 온도를 5°C(41°F) 이상으로 올리고 다시 영점에 맞춘다.

■ 주 : 유량계의 영점은 12개월 마다 다시 맞추어야 한다.

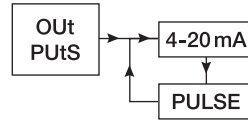
4.5.4 CLEAR tOtAL

이 기능은 'OK' 버튼을 3초간 눌러서 적산 유량을 초기화 하는데 사용된다.

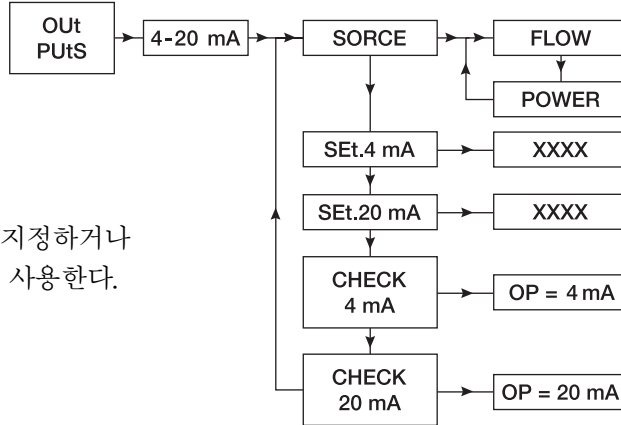
■ 주 : 적산 유량은 매 8분마다 TVA 유량계의 비휘발성 메모리에 백업된다. 전원이 꺼지면 TVA 유량계는 8분간 적산 유량값을 잃을 수 있다.

4.6 OutPutS 서브 메뉴

이 서브 메뉴는 TVA 유량계의 4~20 mA와 펄스 출력을 환경설정할 경우에 사용한다.



4.6.1 4~20 mA Output 서브 메뉴



4~20 mA 서브 메뉴는 4~20 mA 출력을 다시 지정하거나 다시 눈금조정할 경우에 사용한다.

4.6.2 SORCE

이 메뉴는 유량과 Power 간 4~20 mA에 대한 소스 데이터를 변경할 때 사용한다.

4.6.3 SEt 4 mA

이 메뉴는 4 mA 출력에 해당하는 유량 또는 Power 값을 설정할 때 사용한다. 4 mA로 설정할 수 있는 최소 값은 0이고 최대 값은 20 mA에 해당하는 값 빼기 1이다.

4.6.4 SEt 20 mA

이 메뉴는 20 mA 출력에 해당하는 유량 또는 Power 값을 설정할 때 사용한다. 20 mA로 설정할 수 있는 최소 값은 4 mA에 해당하는 값 더하기 1이고, 최대 값은 32 bar g에서 유량계의 최대 유량 값이다. 20 mA 값은 항상 4 mA 값보다 최소 1이상 큰 값이어야 한다.

4.6.5 CHECK 4 mA

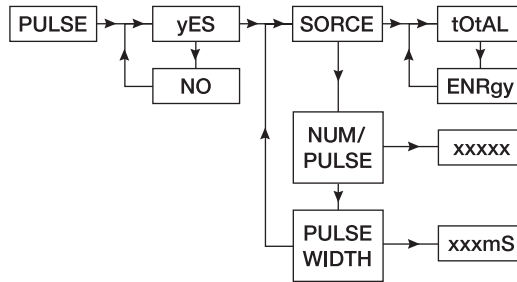
이 메뉴는 4 mA 값을 다시 눈금조정할 때 사용한다. 디지털 전압계/멀티미터를 4~20 mA 출력에 직렬 연결한다. > 버튼을 누르면 OP=4 mA가 표시되고 TVA 유량계는 지속적으로 4 mA를 출력한다. 멀티미터에 4 mA 값이 나오지 않으면 \wedge , \vee 버튼을 눌러서 정확히 4 mA가 표시될 때까지 값을 변경한다. 'OK' 버튼을 눌러서 설정을 저장한다.

4.6.6 CHECK 20 mA

이 메뉴는 20 mA 값을 다시 눈금조정할 때 사용한다. 디지털 전압계/멀티미터를 4~20 mA 출력에 직렬 연결한다. > 버튼을 누르면 OP=20 mA가 표시되고 TVA 유량계는 지속적으로 20 mA를 출력한다. 멀티미터에 20 mA 값이 나오지 않으면 \wedge , \vee 버튼을 눌러서 정확히 20 mA가 표시될 때까지 값을 변경한다. 'OK' 버튼을 눌러서 설정을 저장한다.

4.6.7 Pulse Output

이 서브 메뉴는 펄스 출력을 환경설정할 때 사용한다.



4.6.8 PULSE

이 메뉴는 펄스 출력 사용 여부를 결정할 때 사용한다.

4.6.9 SORCE

이 메뉴는 펄스 출력의 소스 데이터를 선택할 때 사용한다. 소스 데이터는 펄스 당 단위질량당 (tOtAL) 또는 펄스 당 단위에너지(ENRgy) 중 선택할 수 있다.

4.6.10 NUM/PULSE

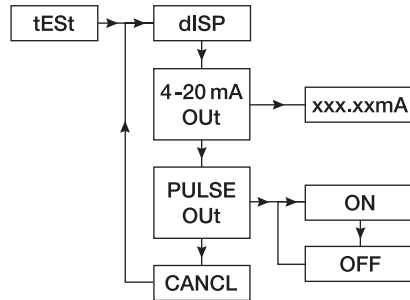
이 메뉴는 펄스 하나에 해당하는 총질량 또는 에너지 값을 환경설정할 때 사용한다. 단위는 UNIt 설정을 따른다. 미터법 단위는 총질량이 kg이며 에너지가 MJ이다. 영국표준도량형 단위는 총질량이 lb이며 에너지가 MBtu이다.

4.6.11 PULSE WIDTH

이 메뉴는 펄스의 폭을 설정할 때 사용한다. 펄스 폭은 0.01초 간격으로 설정할 수 있으며, 0.02초부터 최대 0.2초까지 설정할 수 있다.

4.7 tEst 서브 메뉴

tEst 서브 메뉴는 TVA 유량계를 자체 진단할 때 사용한다. 이 메뉴에서 표시창을 통해 4~20 mA 와 펄스 출력을 테스트할 수 있다.



4.7.1 dISP

이 메뉴는 표시창을 테스트할 때 사용한다. > 버튼을 누르면 표시창의 모든 부분이 켜진다. < 버튼을 누르면 테스트를 취소하고 다음 단계로 간다.

4.7.2 4~20 mA Out

이 메뉴는 4~20 mA 출력을 테스트할 때 사용한다. 값을 수정하고 'OK' 버튼을 누르면 선택된 값을 출력할 수 있다. 취소 옵션을 선택하지 않는 한 이 전류는 5분간 계속 전송된다.

4.7.3 PULSE Out

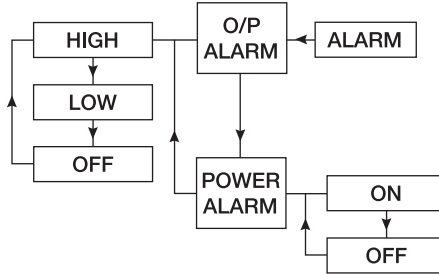
이 메뉴는 펄스 출력을 테스트할 때 사용한다. 'ON' 또는 'OFF' 를 선택하여 펄스 출력에서 테스트하고자 하는 상태를 선택할 수 있다. 일단 'OK' 버튼을 누르면 펄스 출력이 선택된 상태로 5분간 또는 취소 옵션을 선택할 때까지 지속된다.

4.7.4 CANCEL

이 메뉴는 위의 테스트를 할 때 5분이 지나 자동 정지되기 전에 4~20 mA와 펄스 출력을 취소할 때 사용한다.

4.8 ALARM 서브 메뉴

이 서브 메뉴는 TVA 유량계 전자장치에서 오류가 발견되었을 때 4~20 mA 출력에 요구되는 액션을 설정할 때 사용한다.



4.8.1 O/P ALARM

HIGH	자체 진단 전자장치가 어떤 기간 동안 센서의 출력이 일정하거나 신호를 보내지 않을 때 4~20 mA로 설정된 출력을 22 mA로 내보낸다.
LOW	자체 진단 전자장치가 어떤 기간 동안 센서의 출력이 일정하거나 신호를 보내지 않을 때 4~20 mA로 설정된 출력을 3.8 mA로 내보낸다.
OFF	4~20 mA 경고 기능을 불활성 시킨다.

4.8.2 POWER ALARM

OFF	이 서브 메뉴는 4~20 mA 경고 기능을 불활성 시킨다(디폴트).
ON	이 서브 메뉴는 전력 경고 기능을 활성화시킨다.

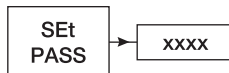
4.9 SW.VER

이 서브 메뉴는 소프트웨어 버전을 볼 때 사용한다.



4.10 SET PASS

이 메뉴는 디폴트로 설정된 패스 코드를 사용자 정의 패스 코드로 변경할 때 사용한다. 디폴트 패스 코드를 변경한 후 새로운 값을 적어서 잘 보관하는 것이 중요하다. 새로운 패스 코드는 32페이지 9장의 표에 기록할 수 있다.



4.11 EIA 232C (RS232) 통신

TVA 유량계는 EIA 232C 호환 통신 장치를 가지고 있다. 이 장치를 사용하여 사용자가 단순 단말기 시뮬레이션 프로그램을 설치한 dumb terminal이나 PC를 사용해서 TVA 유량계의 스티밍 데이터를 쉽게 가져올 수 있다. 연결 길이는 15 m로 제한되며 TVA 유량계와 동일한 건물/구역에 있어야 한다.

TVA 유량계 통신 프로토콜은 다음과 같이 고정되어 있다:

TVA flowmeter UART set up	
Baud rate	1200
Data bits	7
Stop bits	One
Parity	None
Echo	Off

TVA 유량계의 반응시간은 0.5초 미만이다. PC에서 이보다 더 빨리 데이터를 요구할 경우(1초에 2회 이상) TVA 유량계는 처음 반응 요구에만 응답하고, 뒤의 요구는 무시한다.

4.11.1 EIA 232C 통신 사용

다음 사항을 가정한다:

- EIA 232C 통신용 전기 배선은 EIA 232C 표준에 따라 수행되었다. TVA EIA 232C 연결은 9 way D-type 어댑터와 연결된 RJ11 소켓을 필요로 한다. 그림 23은 TVA 유량계의 RJ11 소켓을 정면에서 본 모습이다.

아래의 표는 RJ11 소켓의 핀 연결을 나타낸다. 각 신호는 PC(또는 데이터 터미널) 말단으로부터 명명되었다.

RJ11 pin	9-way D-type	신호
1		비사용
2	→ 4	DTR
3	→ 5	GND
4	→ 2	RX
5	→ 3	TX
6	→ 8	CTS



그림 23. RJ11 소켓

- 통신 프로토콜은 이 장의 앞에서 언급되었던 통신 장비에 따라 설정되어야 한다. 다음의 표는 ASCII 문자로 나타낸 조작 코드이다.

사용자 터미널	주 : [LF]는 line feed를 뜻함	전송에 따른 TVA 응답
AT[LF]		적산 유량 kg[LF]
AR[LF]		순간 유량 kg/h [LF]
AB[LF]		압력 bar g[LF]
AC[LF]		온도 °C[LF]
AP[LF]		Power KW[LF]
AE[LF]		물 환산 유량 l/min[LF]

4.12

설치나 정비 후에 시스템이 완전히 작동하는 가를 확인하도록 한다.
경보나 보호 장치를 테스트한다.

5. 작동

TVA 유량계는 순간적인 유량에 의해 움직이는 콘이 발생시킨 스트레인을 측정하여 작동한다.

이 스트레인은 밀도 보상된 질량 유량으로 변환되어 4~20 mA 단일 루프 신호 출력과 펄스 출력을 통해 전달된다. 이러한 독특한 설계로 TVA 유량계는 많은 공정에서 요구하는 높은 유량 측정비와 고 정확도를 만족시킨다.

6. 정비

TVA는 적어도 1년에 한번씩 영점 조정 메뉴를 사용하여 영점을 맞추어야 한다. 이렇게 함으로써 오래 사용할 때 발생할 수 있는 전자 편차를 제거할 수 있다. 재 눈금조정의 빈도는 유량계와 적용처의 상황 및 사용 상태에 따라 다르다. 재 눈금조정 주기는 보통 2년에서 5년 사이이다.

TVA 유량계 표시 전자장치의 교체

전자장치 교체하려면 :

- 전원을 끈다.
- 정면 하우징을 제거한다.
- 표시장치의 고정 나사를 제거하고 전자장치를 조심해서 꺼낸다.
- 조심해서 리본 케이블 플러그를 뽑는다.
- 리본 케이블을 새 전자장치와 재연결하고 조심해서 제자리에 놓는다.
- 고정 나사를 조이고 전원을 연결한다.

■ 주 : 새 전자장치를 설치하는 동안 정전기 방전(ESD)절차를 따라야 한다.

전자장치/표시장치를 억지로 자리에 밀어 넣지 않도록 한다.

7. 예비 부품

스파이렉스사코에서 제공하는 TVA 유량계 예비 부품은 다음과 같다:

- 정면 하우징과 함께 TVA 유량계 교체 표시 및 전자장치
- 주문 시 TVA 유량계의 일련번호를 명기하는 것이 중요하다.

예 : 일련번호 D_____인 DN100 TVA 유량계를 위한 스파이렉스사코 표시 및 전자 장치 판 1개.

8. 이상원인 찾기 및 해결 방법

시운전 시 발생하는 많은 오류사항은 주로 잘못된 배선이나 설정 때문에 발생한다. 따라서 문제점이 발생할 경우 철저히 점검을 해볼 것을 권고한다. TVA 유량계 표시창은 내장 진단 기능을 가지고 있고 표시창과 4~20 mA 출력을 통해 오류 번호를 표시한다.

정상 Run 모드 표시에서 오류 메시지로 화면이 바뀌며 가장 중요한 오류가 먼저 표시된다. 오류 표시는 'OK' 버튼을 누를 때까지 사라지지 않고 남아 있다. 버튼을 눌러 오류 메시지를 취소하면 그 다음의 오류(만약에 있으면)를 보여준다.

계속 동일한 오류가 발생하면 취소된 지 2초 후에 오류 메시지를 다시 보여주며 느낌표(!)가 함께 표시된다.

현 상	가능 원인	대처 방법
표시창이 나타나지 않음	dc 전압이 9~28 Vdc 범위 밖에 있음 전원의 극성이 바뀌어져 있음 전자장치의 고장	전원과 전류 연결을 점검한다. (3,3절 참조) 극성을 바꾼다. 스파이렉스사코에 문의한다.
표시창에 아래의 단어가 나타남: NO SIGNAL	공급 전압 부족 현재 루프 내 저항이 Rmax보다 큼 전자장치의 고장	공급 전압이 9~28 Vdc 범위에 있는지 확인한다. 현재 루프의 저항을 확인하고 필요하다면 저항을 줄인다. 전류 출력 장치를 점검한다. (46 및 47절 참조) 스파이렉스사코에 문의한다.
표시창에 아래의 단어가 나타남: POWER Out	전력 공급이 중단됨	전력 공급이 되는지 확인하고 'OK' 버튼을 이용하여 오류를 취소한다. 전송된 총유량은 정확하지 않을 수 있다.
표시창에 아래의 단어가 나타남: SENSR CONST	콘이 걸림 전자장치 고장	파이프라인에서 유량계를 떼어내어 콘의 움직임을 점검한다. 전자장치에서 나오는 전류를 점검한다. (46, 47장 참조). 스파이렉스사코에 문의한다.
표시창에 아래의 단어가 나타남: HIGH FLOW	유량계 사이즈가 작음	유량계 사이즈를 검토하고 필요 시 교체한다.

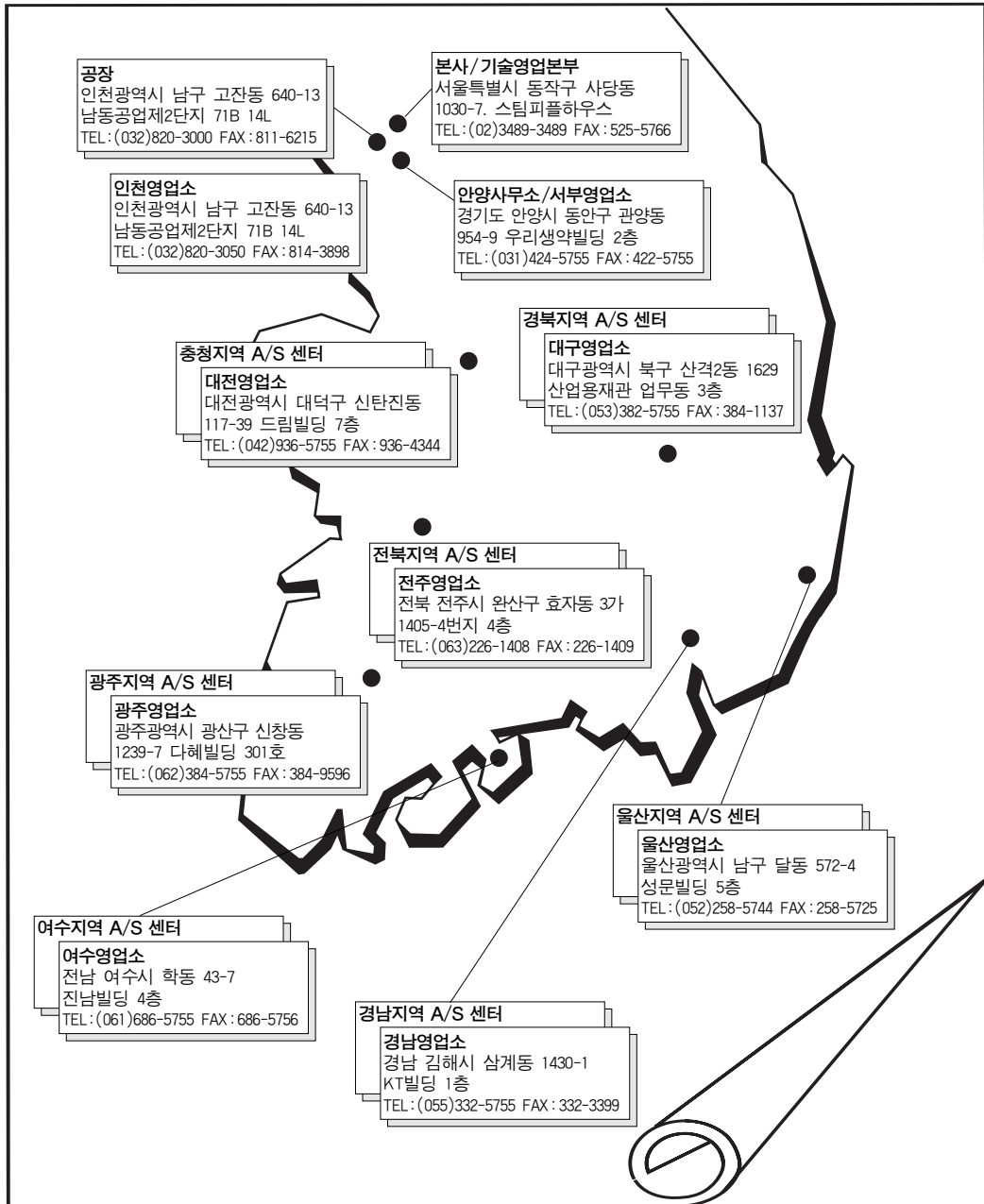
현 상	가능 원인	대처 방법
지속적인 3.8 mA	Low로 설정된 오류 신호	오류 표시를 점검하고 위와 같이 수정한다. 현재 출력 전자장치를 점검한다. (4.6 및 4.7절 참조)
지속적인 22 mA	High로 설정된 오류 신호	오류 표시를 점검하고 위와 같이 수정한다. 현재 출력 전자장치를 점검한다. (4.6 및 4.7절 참조)
유량 표시가 실제 유량이 변함에 따라 변하나 실제 유량과 정확히 일치하지 않음	유량계가 배관 중심에 제대로 설치되지 않았음 유량계에 있는 가스켓이 파이프 안쪽으로 튀어나왔음 파이프 내경 표면이 매끄럽지 않음 2상 유체로 인한 유량 신호의 왜곡 직관 거리 부족 유체 흐름 방향이 반대로 됨	유량계 내경 축을 파이프의 축과 일치시킨다. 그림 15, 16, 17 세 장을 참조하여 가스켓을 제대로 설치한다. 파이프 내경을 매끄럽게 한다. 2상 유체가 흐르지 않게 한다. 습증기에서 기수분리기를 사용하여 증기에서 수분을 제거한다. 3장을 참조하여 정확한 직관거리를 확보한다. 먼저 유동 방향 화살표를 점검한다.
펄스 출력이 부정확함	펄스 출력이 잘못 설정됨 펄스 폭이 잘못 설정됨 펄스 출력이 과부하됨 펄스 출력 장치의 고장	4.6.7절의 펄스 출력 프로그래밍을 점검한다. 펄스의 최대 폭을 점검한다. 부하를 점검한다. 펄스 출력을 점검하고 고장이 났다면 교체한다.
큰 소음이 발생함 (쿵쿵거리거나 덜거덕거림)	직관 거리 미확보	설치 가이드라인(3장)에 따라 다시 설치한다.
파이프 내에 유동이 없는데 유량이 잡힘	시운전 과정에서 영점 조정이 안됨 4 mA 출력이 교정되지 않음 4 mA 재전송이 0값 이상으로 설정되어 있다. 간섭	유량계를 영점 조정한다. 4 mA 출력을 교정한다(4.6.5절 참조). 4 mA로 리셋한다. 접지를 점검한다.

9. 시운전 설정표

이 표에서는 변경할 수 있는 옵션을 표시하고 있으며 패스코드나 다른 설정들을 변경하였을 때 그 값들을 기록할 수 있도록 하였다. 향후 설정 값들을 변경할 경우에 참조하도록 한다.

서브 메뉴	변경 가능한 설정	출고 시 설정	사용자 설정	변경된 설정
기본 데이터	건도	1.0		
	표시 단위	미터법		
	운전 압력			
	대기압	1.01 bar a		
출력	4-20 mA			
	소스 데이터	유량		
	4 mA 설정	0		
	20 mA 설정	32 bar g에서 유량계 최대 값		
	펄스	ON		
	소스 데이터	합계		
	펄스 수	kg 당 1		
	펄스 폭	50 mS		
오류		High		
패스코드		7452		

스파이렉스사코 기술지원 및 서비스망



■ 고객기술상담전화

서울특별시 동작구 사당동 1030-7. 스팀피플하우스 : 02-3489-3489



한국스파이렉스사코(주)는 한국품질인증센터로부터 ISO 9001 품질시스템인증을 받았습니다.
 제품의 개발 및 개선을 위하여 사전 통보없이 규격변경을 할 수 있습니다.
 본 자료의 유효분 유효를 확인하신 후 이용하시기 바랍니다. (KP 1108)

IM-P337-51
 MI Issue 1(KR 1108)

ENERGY SAVING IS OUR BUSINESS

<http://www.spiraxsarco.com/kr>