

설치 가이드

CR-S

초음파 유량 트랜스듀서



C-RS

초음파 유량 트랜스듀서

설치 가이드

PANA009C11 수정본 E

7월 2026

panametrics.com

Copyright 2026 by Panametrics LLC. 모든 권리 보유. 본 자료에는 Panametrics LLC 및/또는 그 자회사의 등록 상표가 하나 이상 포함되어 있습니다. 제3자의 제품 및 회사명은 해당 소유자의 상표입니다.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

서비스



Panametrics 는 기술 문의뿐 아니라 기타 원격 및 현장 지원 요구사항에 즉시 대응할 수 있는 숙련된 고객 지원 직원을 고객에게 제공합니다. 당사의 다양한 고객 선도 솔루션 포트폴리오와 더불어 다음을 비롯한 여러 유형의 유연하고 확장 가능한 지원 서비스를 제공합니다. 교육, 제품 수리, 서비스 계약 등.

자세한 사항은 <https://panametrics.com/services>를 방문하십시오.

표기 규칙

비고: 이 단락은 상황에 대한 보다 깊이 있는 이해를 돕는 정보를 제공하지만 올바른 지침 이행을 위해 꼭 필요하지는 않습니다.

중요: 이 단락은 제품의 올바른 설치를 위해 꼭 필요한 지침을 강조하는 정보를 제공합니다. 이 지침을 주의깊게 준수하지 못할 경우 성능을 신뢰할 수 없습니다.



주의! 이 기호는 이러한 지침을 주의깊게 준수하지 않을 경우 경미한 부상이나 장비가 손상될 수 있는 위험을 나타냅니다.



경고! 이 기호는 이러한 지침을 주의깊게 준수하지 않을 경우 심각한 부상을 당할 수 있는 위험을 나타냅니다.

안전 문제



경고! 모든 현장 규칙과 적용되는 규제 요구사항을 준수하는 것은 사용자의 책임입니다.



중요 본 설명서에서 접지 및 전선 종료에 관한 지침은 세계 EMC / RFI 표준 준수를 위해 필요합니다. 그러한 규정 준수는 국가적 EMC / RFI 법률에 따라 필요할 수 있습니다.

현지 안전 표준

사용자는 안전 관련 현지 법규, 표준, 규정 또는 법률에 따라 장비를 작동하도록 보장해야 합니다.

직원 검증

모든 직원은 장비를 사용하기 위한 적절한 교육을 받아야 합니다.

개인 안전 장비

작업자 및 유비보수 직원이 모든 안전 장비를 갖추고 있는지 확인하십시오

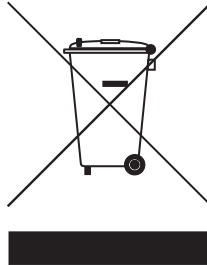
무단 작동

승인을 받지 않은 직원이 장비를 작동하지 않도록 하십시오.

환경 규정 준수

전기 및 전자장치 폐기물처리 지침

이 장치는 생산시 천연자원에서 원료를 추출하고 사용했어야 합니다. 건강과 환경에 영향을 미치는 위험한 물질을 함유할 수 있습니다. 이러한 물질이 환경에 확산되는 것을 방지하고 천연자원에 대한 압력을 줄이기 위하여 적절한 “수거” 자원화 제도를 사용할 것을 권장합니다. 이러한 제도는 수명이 끝난 장비의 재료 대부분을 환경을 고려한 책임있는 방식으로 재사용하거나 재활용할 것입니다. 제품에 표시된 X표로 지운 바퀴 달린 쓰레기통 기호는 그러한 제도를 사용할 것을 요청합니다.



수거, 재사용, 재활용 시스템에 관한 추가 정보가 필요하신 경우 가까운 지역 폐기물 관리청에 문의하시기 바랍니다.

환경 및 EU의 WEEE Directive 2012/19/EU에 대한 책무의 일환으로, Panametrics 는 수거 제도에 참여합니다.

수거 지침 및 본 이니셔티브에 관한 자세한 정보는 <https://panametrics.com/health-safety-and-environment-hse>를 참조하십시오.

1	소개.....	1
2	변환기 구조.....	1
3	커플런트.....	2
4	설치를 위한 준비	2
	4.1 설치 위치 선택	3
	4.2 파이프 준비.....	4
	4.3 변환기 간격 측정.....	4
	4.4 트래버스 갯수 결정.....	4
5	유니버설 클램핑 구조물 및 변환기 설치 - UCF	6
	5.1 구조물 길이 확인.....	6
	5.2 UCF 구성요소 식별	6
	5.3 이중 트래버스 방법 -UCF.....	8
	5.4 단일 트래버스 방법 - UCF.....	10
	5.5 변환기 UCF 장착.....	16
6	일반 클램핑 구조물 및 변환기 설치 - GCF	19
	6.1 이중 트래버스 방법 - GCF.....	19
	6.2 단일 트래버스 방법 - GCF.....	22
	6.3 변환기 GCF 장착.....	25
	6.4 자기 클램핑 구조물 및 변환기 설치 - MCF.....	28
	6.5 MCF 구성요소 식별	28
	6.6 이중 트래버스 방법 - MCF	29
	6.7 이중 트래버스 방법 - MCF	30
	6.8 단일 트래버스 방법 - MCF	31
	6.9 변환기 MCF 장착.....	34
	6.10 C-RS 변환기 유지관리	37
	6.11 사양	38
7	초음파 유량 변환기 유형 C-RL, C-RS 및 C-RV의 설치 요구 사항	39
8	안전한 사용을 위한 특별 사용조건	40
9	EU / EEA 설치 준수.....	40
10	C-Rx 변환기 조립 세부사항	40

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

1 소개

모델 C-RS 클램프형 초음파 유량 변환기는 Panametrics의 초음파 유량계 라인과 독점적으로 사용됩니다. 이 변환기는 직경이 2인치(5 cm)에서 300인치(7.6 m) 이상의 파이프를 통해 음파 전도성 액체의 유속을 측정합니다. 이러한 측정은 일반적으로 파이프 재료와 무관하게 이루어집니다.

2 변환기 구조

C-RS 변환기는 북미 모든 설치와 유럽의 안전 지역 설치에서 -40°C 에서 130°C (-40°F 에서 266°F)의 프로세스 온도에서 사용할 수 있습니다. 유럽의 위험 지역 설치(ATEX)의 경우, 프로세스 온도 범위는 -40°C 에서 $+75^{\circ}\text{C}$ 입니다. 각

C-RS 변환기 어셈블리는 다음 구성 요소로 구성됩니다(그림 1 참조):

- 접합 상자를 부착하기 위한 3/4" NPT 수나사 스테인리스 어댑터
- 웨지에 장착된 압전 소자와 BNC 커넥터에 연결된 배선으로 구성된 변환기
- 변환기를 유량계에 연결하는 데 사용하는 BNC 스타일 커넥터

비고: 더 높은 온도에 대해서는 공장에 문의하십시오.

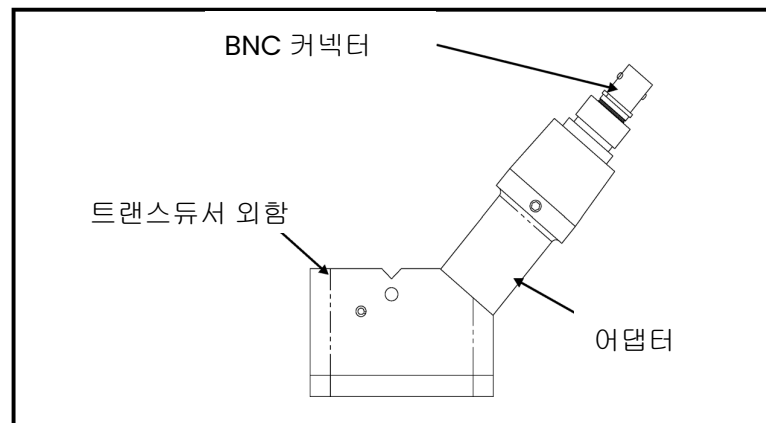


그림 1: 일반 C-RS 트랜스듀서 어셈블리

3 커플런트

초음파 커플런트는 C-RS 설치를 위해 제공됩니다. 커플런트의 목적은 두 인접한 고체 표면 사이에서 초음파의 신뢰할 수 있는 전송을 제공하는 것입니다. 일반적으로 커플런트는 인접한 표면 사이에서 공기를 배제하여 이 작업을 수행합니다. 따라서 C-RS 변환기는 설정 나사에 손 압력을 가하여 주어진 파이프 표면에 대해 커플런트를 가능한 한 얇게 눌러 파이프에 단단히 밀착되어야 합니다.

초음파 테스트에서 가장 일반적으로 사용되는 커플런트는 단기 클램프형 유량계 애플리케이션에 일반적으로 적합합니다. 이러한 커플런트는 일반적인 선호 순서에 따라 다음을 포함합니다: 젤, 그리스, 프로필렌 글리콜, 오일, 글리 세린, 물. 장기 커플런트에는 그리스, 에폭시 접착제 및 고무 같은 고체 시트 커플런트가 포함됩니다.

공장은 영구 및 임시 사용뿐만 아니라 고온 및 저온 애플리케이션을 위한 커플런트를 제공합니다. 장기 설치의 경우, 커플런트가 마르거나 빠지지 않도록 하십시오.

Panametrics에서 제공하는 표준 커플런트는 표 1에 나열되어 있습니다.

표 1: 커플런트

파트넘버.	형식	온도범위	사용
CPL-1	표준	-40 ~ 149°F (-40 ~ +65°C)	반영구적
CPL-2	고온/저온	-256 ~ 500°F (-160 ~ +260°C)	반영구적
CPL-3	휴대용	-4 ~ 140°F (-20 ~ +60°C)	임시적
CPL-4	특수	필요시	*어려운 사용
CPL-7	에폭시	14 ~ 122°F (-10 ~ +50°C)	영구적
CPL-8	고체 시트	-40 ~ 446°F (-40 ~ +230°C)	영구적
* 나열된 것보다 더 뜨겁거나 차가운 온도가 포함된 설치는 특수 커플런트가 필요할 수 있습니다. 이러한 애플리케이션에 대해서는 공장에 문의하십시오.			

4 설치를 위한 준비

클램핑 피스처와 변환기를 제대로 설치하기 전에 다음을 수행해야 합니다:

- 설치 위치 선택
- 파이프 준비
- 변환기 간격 측정
- 트래버스 갯수 결정

주의사항! 유량계의 정확도와 성능은 변환기의 위치, 간격 및 정렬에 달려 있습니다. 변환기 간격은 설치 환경에 따라 다릅니다.

4.1 설치 위치 선택

적절한 변환기 위치를 선택하려면 다음 단계를 완료하십시오:

1. 변환기 측정 지점을 용접부 또는 플랜지로부터 최소 3피트(1미터) 이상 떨어진 곳에 위치시킵니다. 이상적으로는 20피트(6미터) 길이의 직선 파이프 구간 중앙에 위치해야 합니다. 변환기를 쉽게 설치할 수 있도록 파이프 양쪽에 충분한 여유 공간이 있는지 확인하십시오:

- 접합 상자를 사용하지 않는 경우 6인치(15 cm), 또는
- 접합 상자를 사용하는 경우 9인치(22.5 cm)

비고: 유량계의 명시된 정확성을 보장하기 위해서는 직선 파이프 구간과 완전히 발달된 흐름 프로파일이 강력히 권장됩니다. 이러한 조건이 불가능한 경우, 변환기 위치는 최상의 반복성을 위해 음향 신호가 덜 발달된 흐름 프로파일의 전체 분포를 통과하도록 설정해야 합니다.

2. 변환기를 파이프의 수평면에 최대한 가깝게 배치하십시오(그림 2 참조). 변환기는 파이프의 반대쪽에 180도 간격으로 배치하며, 이상적으로는 3시 및 9시 위치에 배치합니다.

중요: 변환기를 파이프의 상단 또는 하단에 배치하지 마십시오.

비고: 제한된 직선 파이프 구간에서 최상의 흐름 프로파일 식별을 위해 변환기를 1시와 7시 위치에 배치하십시오.

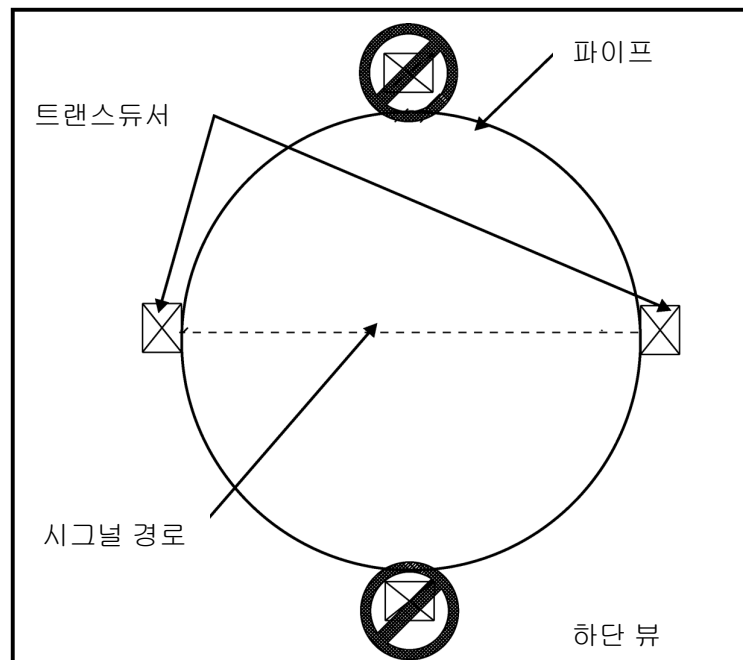


그림 2: 트랜스듀서 위치

4.2 파이프 준비

변환기 설치를 위해 파이프를 준비하려면 다음 단계를 완료하십시오:

1. 파이프 한쪽의 2인치(5cm) 너비와 4인치(10cm) 길이의 영역에서 녹과 페인트를 제거하십시오.
2. 원래 파이프의 곡률을 유지하도록 주의하면서 청소한 영역을 연마하십시오.
3. 초음파 두께 게이지를 사용하여 청소된 영역의 최소 6곳에서 파이프 두께를 측정하십시오. 정확성을 위해 각 지점에서 최소 세 번의 측정을 수행하십시오. 두께 측정값은 각 지점에서 5% 이상 차이가 나지 않아야 합니다. 각 지점에서 5% 이상의 변동이 발생하면 파이프의 다른 구간을 시도해 보십시오. 두 변환기 위치의 벽 두께 변동이 5%미만인지 확인하십시오.
4. 측정 테이프나 제공된 파이프 랩을 사용하여 파이프의 외경(OD)을 측정하십시오.

4.3 변환기 간격 측정

클램핑 피스처를 설치하기 전에 유량계에서 계산된 변환기 간격을 얻어야 합니다. 이 절차를 완료하려면 변환기 간격을 알아야 합니다.

변환기 간격을 얻으려면 측정된 파이프 OD와 파이프 벽 두께를 유량계 사용자 프로그램의 파이프 매개변수 메뉴에 입력해야 합니다. 그러면 유량계가 설치를 위한 올바른 변환기 간격을 계산합니다. 자세한 내용은 유량계 사용자 설명서를 참조하십시오.

4.4 트래버스 갯수 결정

설치의 다음 단계는 사용할 트래버스 수를 결정하는 것입니다. 변환기는 두 가지 방법 중 하나를 사용하여 장착할 수 있습니다(다음 페이지의 그림 3 참조):

비고: "트래버스 수"는 한 변환기에서 전송된 초음파 신호가 두 번째 변환기에 도달하기 전에 파이프의 한쪽에서 반대쪽으로 유체를 통해 통과하는 횟수를 의미합니다.

- 더블 트래버스 방법("V" 방법) - 변환기는 파이프의 같은 쪽에 장착됩니다. 초음파 신호는 반대쪽 파이프 벽에 반사시켜 한 변환기에서 다른 변환기로 전송됩니다.
- 싱글 트래버스 방법("Z" 방법) - 변환기는 서로 대각선으로 마주보고 장착됩니다. 초음파 신호는 파이프를 가로질러 직접 한 변환기에서 다른 변환기로 전송됩니다.

파이프 직경이 4인치에서 20인치(10cm에서 50cm)인 경우, 더블 트래버스 방법이 설치하기 쉽고 더 높은 정확성을 제공하므로 먼저 시도하는 것이 좋습니다. 싱글 트래버스 방법은 다음과 같은 상황에서 선호됩니다:

- 파이프 직경이 20인치(50cm) 이상인 경우
- 내부 표면 상태가 좋지 않은 파이프
- 감쇠율이 높은 유체가 있는 애플리케이션

비고: 모든 설치에서 더 정확한 결과를 얻기 위해 두 방법을 모두 시도해 보는 것이 유용할 수 있습니다.

적절한 섹션으로 진행하여 클램핑 피스처와 변환기를 올바르게 설치하십시오.

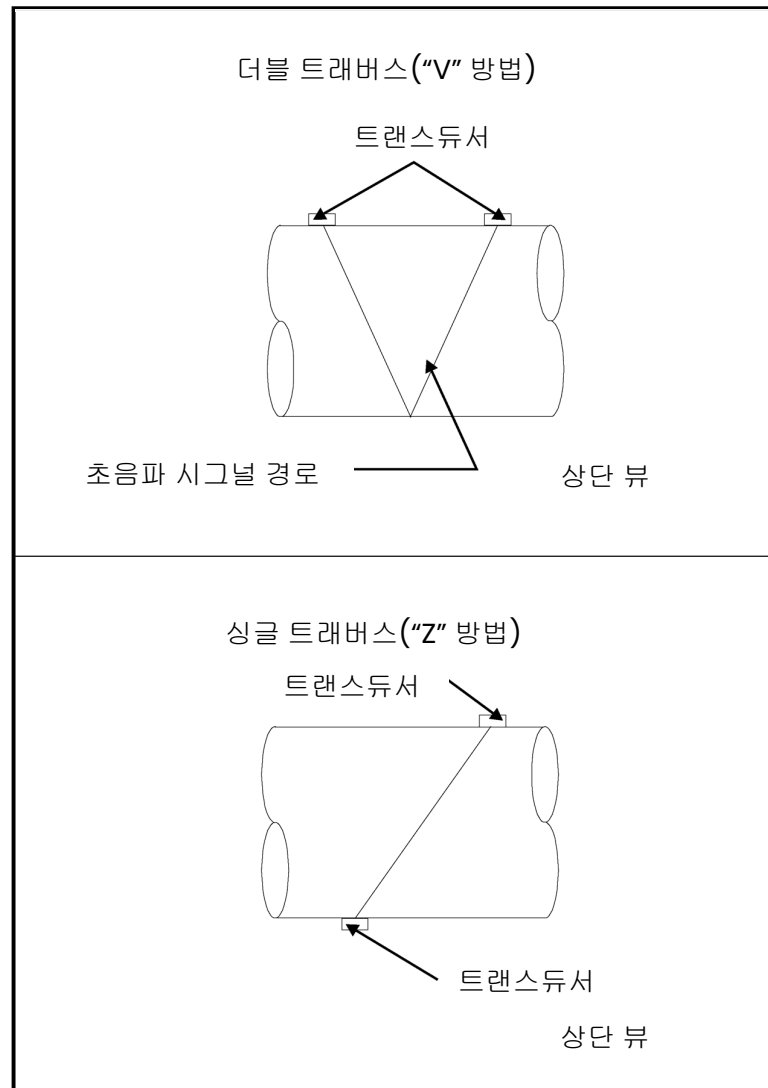


그림 3: 이중 및 단일 횡단 설치

5 유니버설 클램핑 구조물 및 변환기 설치 - UCF

유니버설 클램핑 피스처(UCF)는 간격 장치이자 변환기 홀더 역할을 합니다. UCF는 두 가지 길이로 제공되며 여러 구성 요소를 포함합니다. 설치를 시작하기 전에 피스처가 올바른 길이인지 확인하고 피스처 구성 요소에 익숙해져야 합니다.

중요: ATEX 인증을 유지하려면 변환기 표면이 충격으로부터 보호되어야 합니다. 보호는 변환기를 클램핑 피스 처에 올바르게 설치하여 제공됩니다. 설치 중에 보호가 제공되도록 주의해야 합니다.

5.1 구조물 길이 확인

UCF는 12인치(30 cm)와 24인치(60 cm) 길이로 제공됩니다. 각 크기의 피스처는 싱글 트래버스 또는 더블 트래버스 방법에 사용할 수 있습니다. 그러나 아래 표 2에 나열된 파이프 크기 범위를 각 방법에 따라 따라야 합니다.

표 2: UCF 파이프 크기 범위

클램핑 피스처 길이	단일 트래버스 파이프 직경	이중 트래버스 파이프 직경
12-in.(30 cm)	2 ~ 24 in. (5 ~ 60 cm)	2 ~ 12 in. (5 ~ 30 cm)
24-in.(60 cm)	2 ~ 48 in. (5 ~ 120 cm)	2 ~ 24 in. (5 ~ 60 cm)

비고: Panametrics에서 제공한 UCF용 장착 체인 또는 스트랩은 귀하의 애플리케이션에 가장 적합한 것입니다.

5.2 UCF 구성 요소 식별

UCF에는 다음 구성 요소가 포함됩니다(7페이지의 그림 4 참조):

- 더블 트래버스 방법에 사용되는 두 개의 조절 가능한 짧은 블록
- 두 블록을 연결하는 슬라이드 트랙 두 개
- 변환기 간격을 설정하는 데 도움이 되는 슬라이드 트랙 중 하나에 부착된 자
- 싱글 트래버스 방법에 사용되는 긴 블록

UCF는 파이프에 체인으로 묶거나 스트랩으로 고정됩니다. 유량계에 의해 계산된 변환기 간격을 사용하여 위치가 지정된 두 개의 블록은 파이프에서 변환기를 적절한 위치에 고정하는 데 사용됩니다.

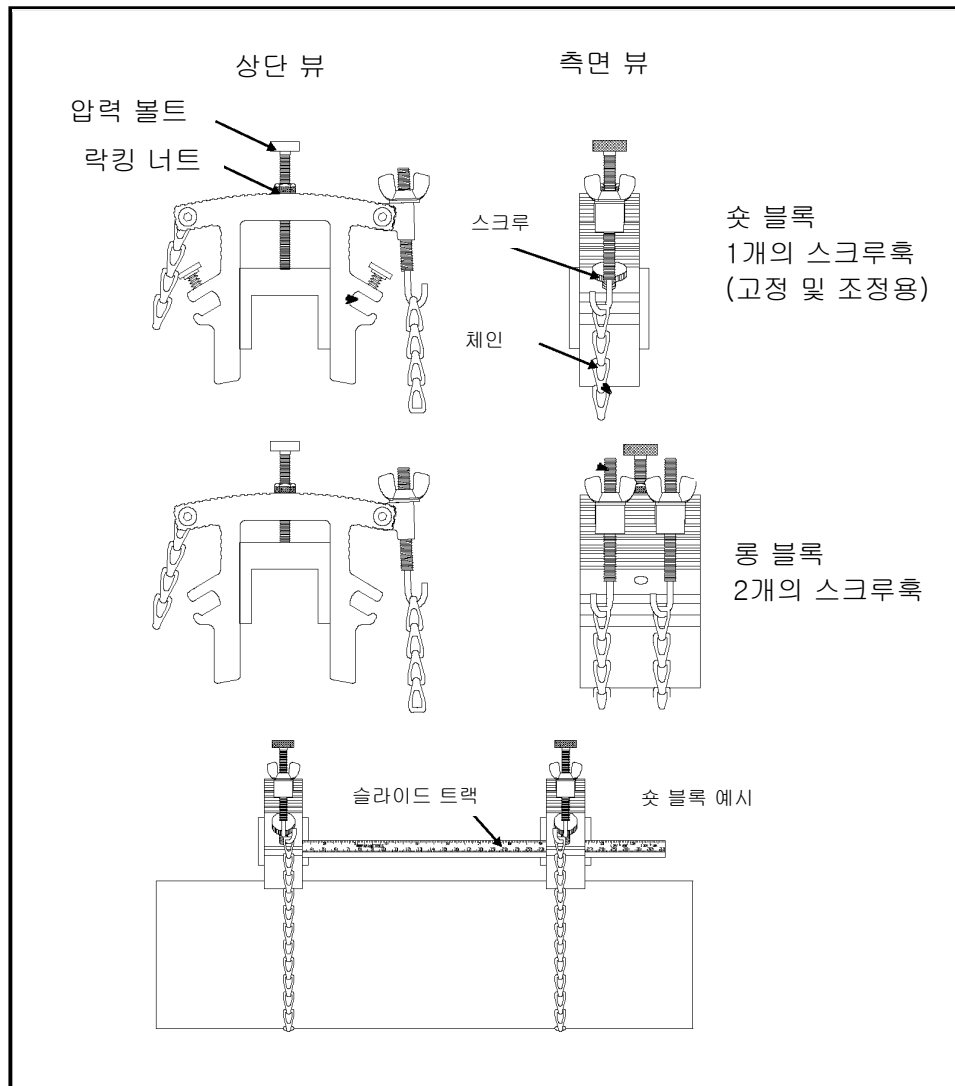


그림 4: UCF의 구성 요소

5.3 이중 트레이버스 방법 -UCF

비고: 이 섹션의 지침은 다중 트레이버스 방법에도 사용할 수 있습니다. 그러나 짝수 개의 트레이버스를 사용해야 합니다. 자세한 내용은 공장에 상담하십시오.

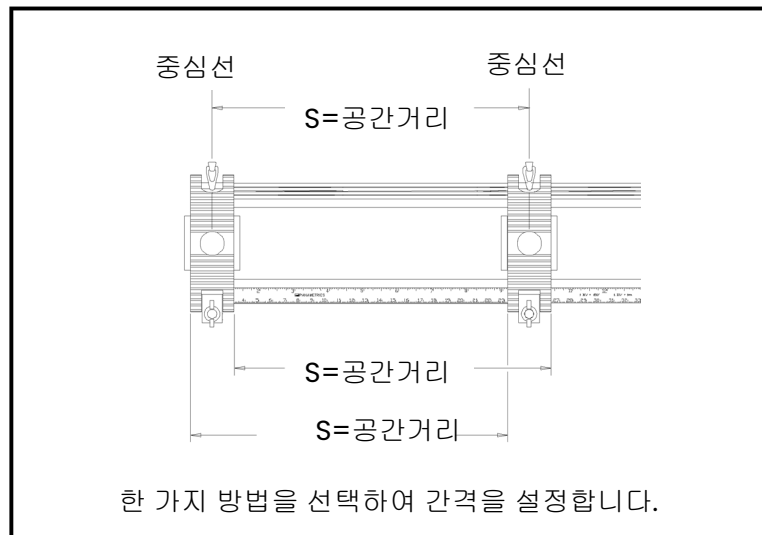
더블 트레이버스 방법을 사용하는 것에는 세 가지 이점이 있습니다:

- 단일 트레이버스 방법보다 신호가 유체와 더 오랫동안 접촉하므로 정확도가 향상됩니다.
- 이러한 구성은 일부 미발달된 흐름 프로파일의 영향을 줄일 수 있습니다.
- 충분한 파이프 길이가 있으면 이중 트레이버스 구조물을 설치하는 것이 더 쉽습니다.

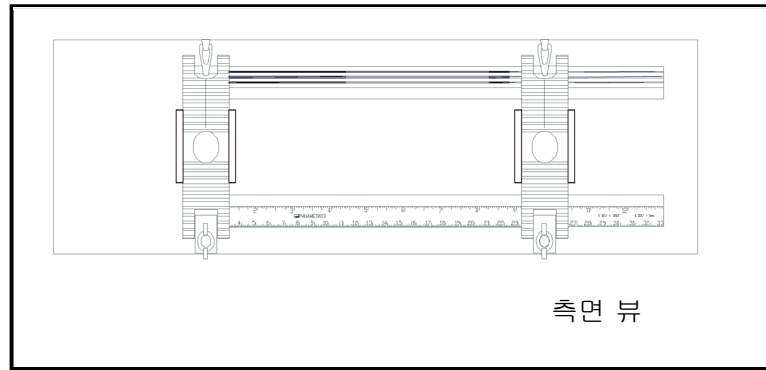
비고: 이중 트레이버스 설치에는 짧은 블록 어셈블리만 필요합니다. 긴 블록은 사용되지 않습니다.

더블 트레이버스 UCF를 설치하려면 다음 단계를 완료하십시오:

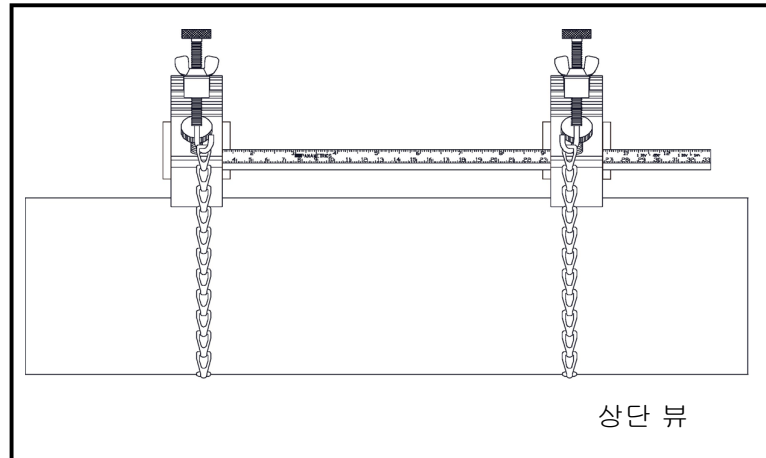
1. 유량계 사용 설명서에 설명된대로 변환기 간격 차원을 얻으십시오.
2. 설치를 위해 선택한 위치가 유체 측정 지점으로부터 최소 10개 파이프 직경 상류 및 5개 파이프 직경 하류에서 최소한의 직선 파이프와 방해받지 않는 유동을 갖고 있는지 확인하십시오.
3. 클램핑 피스처를 배치할 파이프를 준비하여 깨끗하고 이동하지 않는 물질이 없는지 확인하십시오. 일반적으로 세정이 필요하지 않지만 파이프의 높은 부분을 제거하기 위해 샌딩이 필요할 수 있습니다. 샌딩시 파이프의 원래 곡률을 유지하는 것에 주의하십시오.
4. 첨부된 자로 블록을 이동하여 서로 사이의 거리 S를 설정하십시오. 아래 그림과 같이 압력 볼트 또는 블록의 끝을 참조 지점으로 사용하십시오.



5. 클램핑 피스처를 파이프의 수평면에 배치하십시오. 피스처가 상단이나 하단이 아닌 파이프의 반대쪽에 있는지 확인하십시오. 체인이 자와 함께 설치된 슬라이드 트랙과 반대쪽에 있는지 확인하십시오.



6. 파이프 주위에 체인을 감고 체인을 블록 반대쪽의 "J" 나사 홀에 고정하십시오. 양쪽 블록에 대해 이 작업을 수행하십시오.



7. 블록의 나사 홀을 사용하여 체인을 조여서 피스처를 파이프 측면에 짝 고정하십시오.

비고: 체인이 클램핑 피스처에 수직이고 비틀어지지 않도록 확인하십시오. 체인이 비스듬하면 피스처가 이동할 수 있고 이로 인해 최종 변환기 간격이 변경될 수 있습니다.

그림 5는 변환기가 없는 완료된 이중 트레이버스 설치를 보여줍니다.

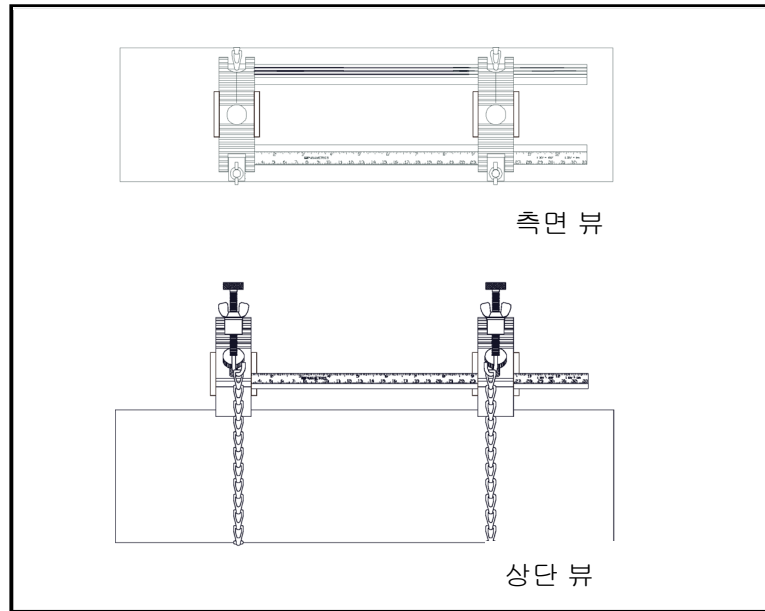


그림 5: 트랜스듀서가 없는 더블 트래버스 클램핑 픽스처

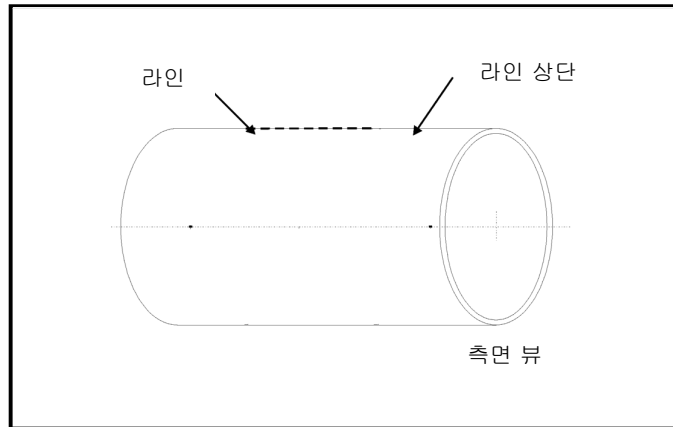
5.4 단일 트래버스 방법 - UCF

비고: 이 섹션의 지침은 다중 트래버스 방법에도 사용할 수 있습니다. 그러나 홀수 개의 트래버스를 사용해야 합니다. 자세한 내용은 공장에 상담하십시오.

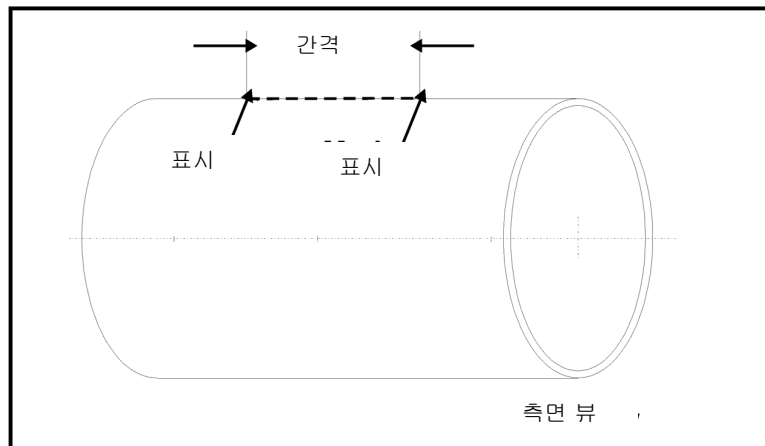
비고: 단일 트래버스 설치에는 짧은 블록 어셈블리와 긴 블록이 모두 필요합니다. 또한 파이프에 변환기 위치를 표시하기 위해 마커 또는 새크라이버가 필요합니다.

단일 트래버스 UCF를 설치하려면 다음 단계를 완료하십시오:

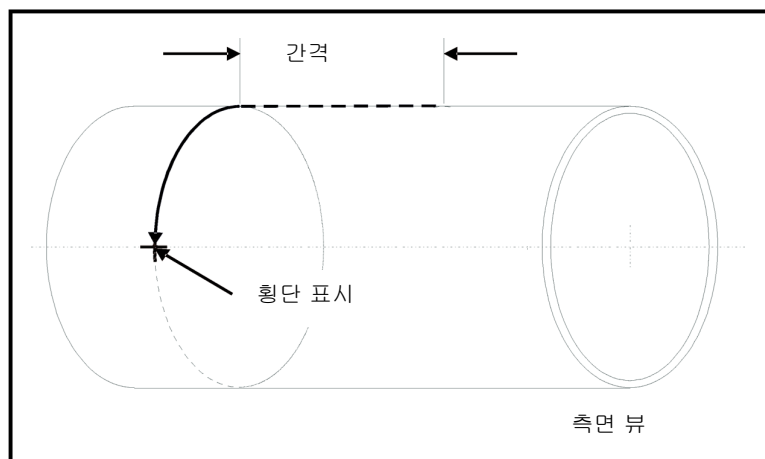
1. 유량계 사용 설명서에 설명된대로 변환기 간격 차원을 얻으십시오.
2. 설치를 위해 선택한 위치가 유체 측정 지점으로부터 최소 10개 파이프 직경 상류 및 5개 파이프 직경 하류에서 최소한의 직선 파이프와 방해받지 않는 유동을 갖고 있는지 확인하십시오.
3. 클램핑 픽스처를 배치할 파이프를 준비하여 깨끗하고 이동하지 않는 물질이 없는지 확인하십시오. 일반적으로 세정이 필요하지 않지만 파이프의 높은 부분을 제거하기 위해 샌딩이 필요할 수 있습니다. 샌딩시 파이프의 원래 곡률을 유지하는 것에 주의하십시오.
4. 파이프의 맨 위를 찾아 수평기를 사용하여 파이프의 중심선에 평행한 선을 그리십시오.



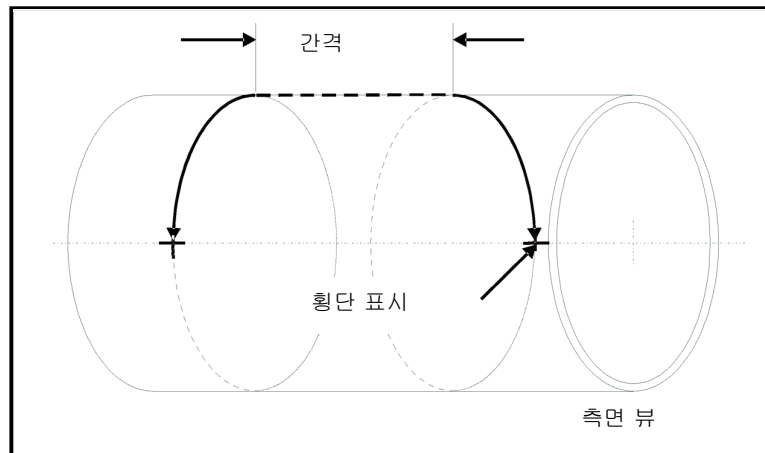
5. 파이프 윗부분에 있는 선 위에 두 개의 표식을 만드십시오. 이 두 표식 사이의 거리는 계산된 변환기 간격 S와 같아야 합니다.



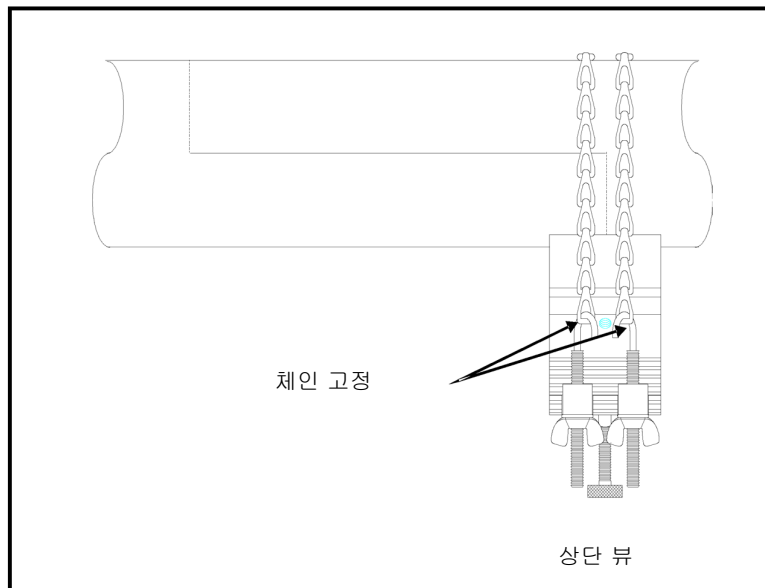
6. 한 표식으로부터 파이프 둘레의 1/4만큼의 거리를 측정하십시오. 이 지점에 교차표식을 만드십시오.



7. 파이프 윗부분의 두 번째 표식으로부터 파이프 주위의 반대 방향으로 파이프 둘레의 1/4만큼 측정하십시오. 이 지점에 또 다른 교차표식을 만드십시오.

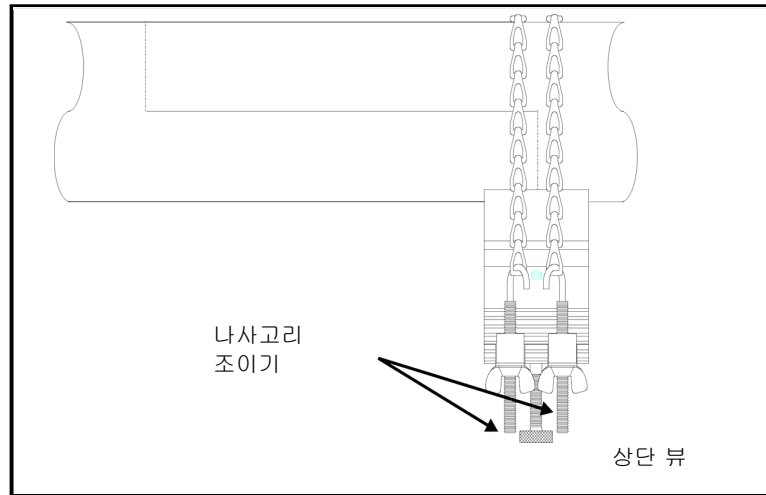


8. 파이프 위의 교차표식 중 하나 위에 긴 블록을 가운데 정렬하십시오. 압력 볼트가 교차표식의 중심에 오도록 긴 블록을 정렬하십시오. 체인을 파이프 주위로 감고 체인을 블록 반대쪽의 나사 홀에 고정하여 블록을 고정하십시오.

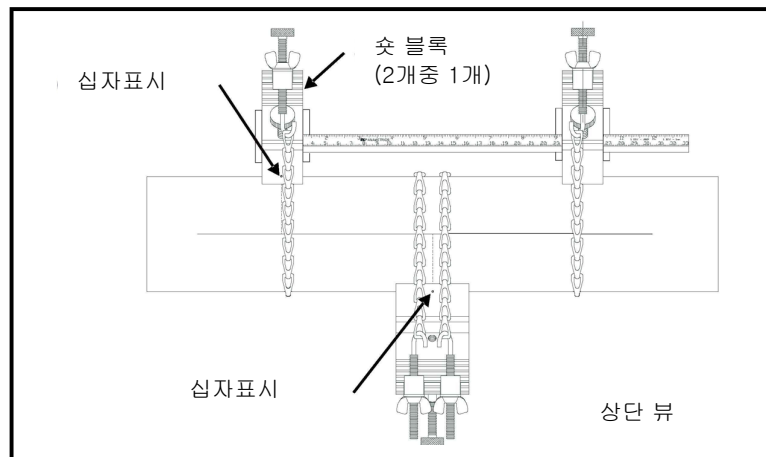


9. 날개 너트를 사용하여 긴 블록에 체인을 조여서 파이프에 꼭 고정되도록 하십시오.

비고: 체인이 클램핑 피스처에 수직이고 비틀어지지 않도록 확인하십시오. 체인이 비스듬하면 피스처가 이동할 수 있고 이로 인해 최종 변환기 간격이 변경될 수 있습니다.

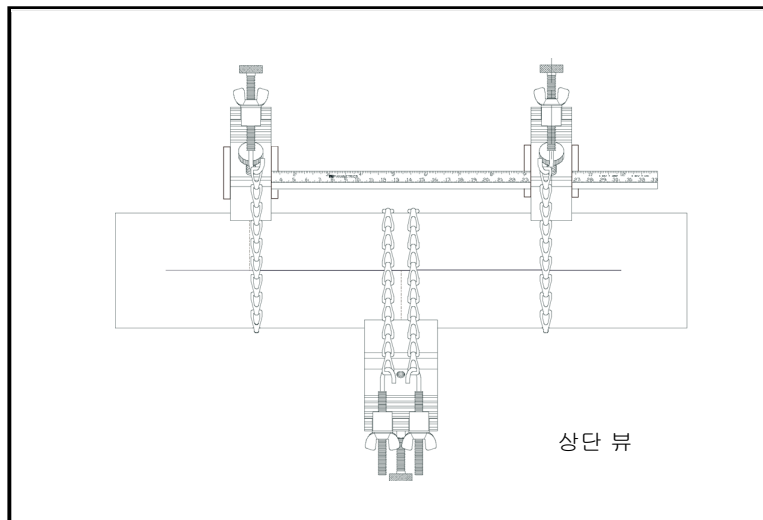


10. 클램핑 피스처 레일을 위치시켜 파이프 반대편에 남은 교차표식 위에 짧은 블록 중 하나가 위치하고 압력 볼트가 교차표식의 중심에 오도록 하십시오. 블록이 긴 블록의 체인 위에 놓이지 않도록 주의하십시오.



11. 한 쪽 작은 블록의 체인을 파이프 주위로 감고 체인을 블록 반대쪽의 나사 홀에 고정하십시오. 다른 작은 블록에도 동일한 작업을 반복하십시오.

비고: 두 블록의 체인이 피스처의 같은 쪽에 있고 자와 반대쪽에 있는지 확인하십시오.



12. 교차표식 위에 위치하지 않은 짧은 블록의 압력 볼트를 최대한 조여 이 블록에 변환기가 설치되지 않았음을 상기 시키십시오.
13. 나사 혹은 사용하여 고정된 짧은 블록과 조절 가능한 짧은 블록의 체인을 조여 블록이 파이프에 꼭 고정되도록 하십시오. .

비고: 체인이 클램핑 피스처에 수직이고 비틀어지지 않도록 확인하십시오. 체인이 비스듬하면 피스처가 이동할 수 있고 이로 인해 최종 변환기 간격이 변경될 수 있습니다.

그림 6은 변환기 없는 단일 트래버스 설치를 보여줍니다.

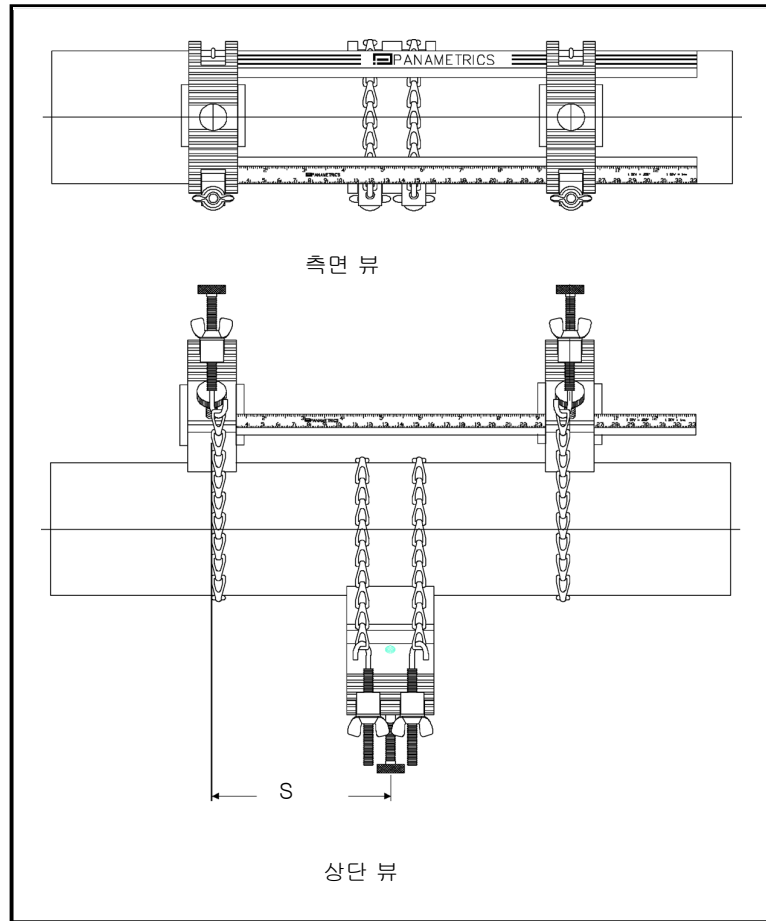


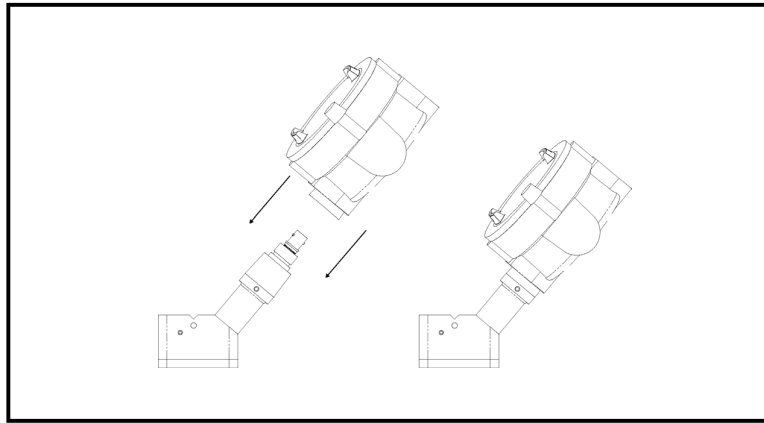
그림 6: 트랜스듀서가 없는 싱글 트레이버스 클램핑 픽스처

5.5 변환기 UCF에 장착

중요: ATEX 인증을 유지하기 위해 변환기 면은 충격으로부터 보호되어야 합니다. 변환기를 클램핑 피스처에 올바르게 설치하여 보호를 제공합니다. 보호가 제공되었는지를 확인하기 위해 설치 중에 주의를 기울여야 합니다.

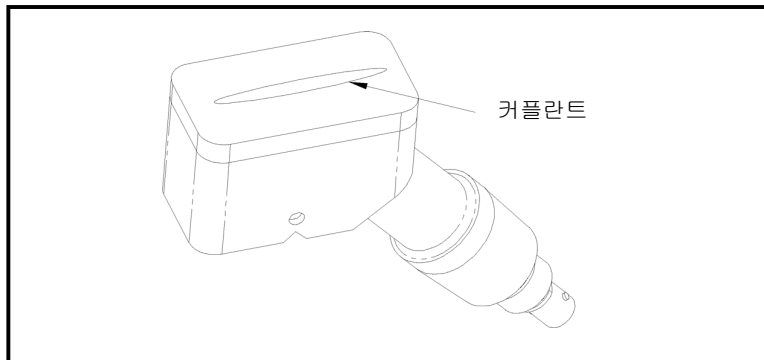
마지막 설치 단계는 변환기를 클램핑 피스처에 장착하는 것입니다. 변환기를 UCF에 장착하려면 다음 단계를 완료하십시오:

1. 변환기 스퀘드에 스퀘드 밀봉제를 바르십시오. 미국에서의 설치에는 밀봉제가 필요하지 않지만 ATEX 인증을 위해 밀봉제가 필요합니다.
2. 변환기를 UCF에 장착하기 전에 전기 접속 상자를 변환기에 나사로 맞추고, 렌치로 꼭 조이십시오 (40 파운드-피트 / 54 N-미터). 변환기를 설치한 후 전기 접속 상자의 커버가 접근 가능하도록 방향을 조정하십시오.



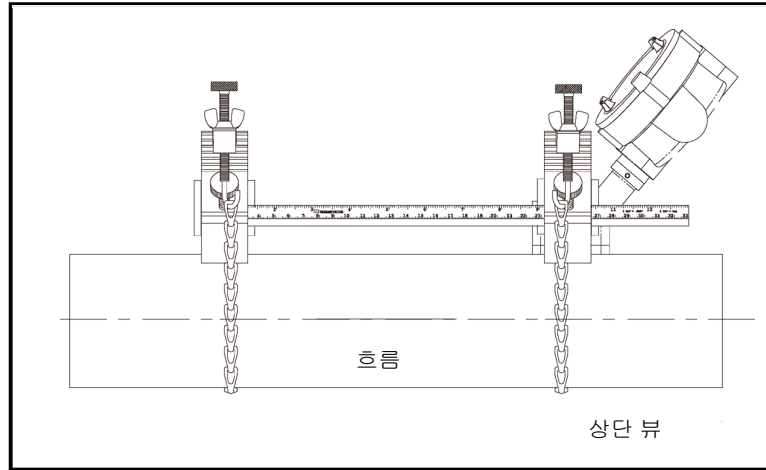
3. 변환기 중 하나에는 변환기 면의 중량을 따라 치아이드 크기와 비슷한 크기의 얇은 커플란트 비드를 바르십시오.

비고: 변환기를 장착할 때 커플란트가 빠져나가지 않도록 주의하십시오. 변환기를 슬라이딩하면서 파이프 표면을 따라 움직이지 마십시오.

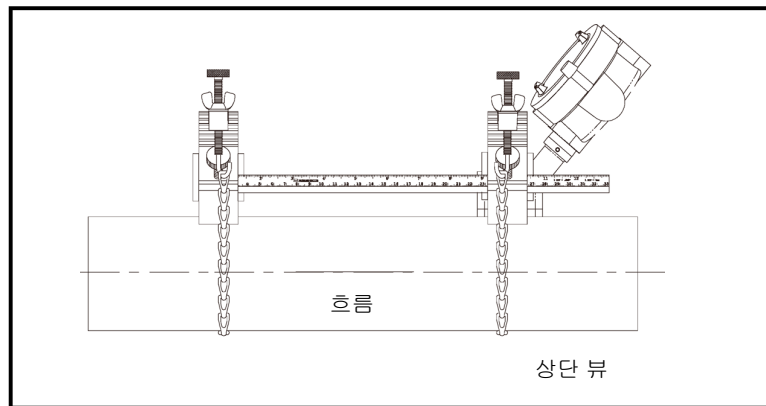


4. 두 변환기를 블록에 넣으십시오. 변환기의 전기 접속 상자를 장착 블록에서 멀리 향하도록 하십시오.

비고: 이미 유량계에 변환기 케이블이 연결되어 있는 경우, 상류 및 하류 케이블을 식별하고 적절한 변환기에 연결해야 합니다.



- 5.** 블록의 압력 볼트를 사용하여 변환기 중 하나를 고정하십시오. 압력 볼트는 변환기 본체의 덤플에 맞아야 합니다. 볼트를 손으로 약간만 조여서 변환기를 고정합니다. 볼트를 너무 많이 조여서는 안 되며, 그렇게 하면 클램핑 피스처가 파이프에서 떨어질 수 있습니다.



- 6.** 압력 볼트의 잠금 너트를 조이십시오 (7쪽의 그림 4 참조).

중요:) UCF를 기계적 진동이 있는 파이프에 사용할 때 압력 볼트를 변환기에 고정하기 위해 잠금 너트를 사용해야 합니다.

진동에 대한 추가 저항력을 얻기 위해 스프레드 락 화합물이나 스테인리스 스틸 워셔와 잠금 워셔도 사용할 수 있습니다. 이러한 항목은 "특수" 클램핑 피스처를 요청하고 스프레드 락이나 워셔 중 하나를 지정하여 Panametrics에서 주문할 수 있습니다.

- 7.** 나머지 블록에 다른 변환기를 장착하려면 단계 1에서 6까지를 반복하십시오.

- 8.** 손 나사를 조여서 짧은 블록을 레일에 고정하십시오.

그림 7에 일반적으로 완료된 UCF 설치를 참조하십시오.

비고: 변환기를 UCF에 적절하게 장착한 경우 두 변환기 케이블 커넥터가 아래에 표시된 것처럼 서로 반대 방향을 향할 것입니다.

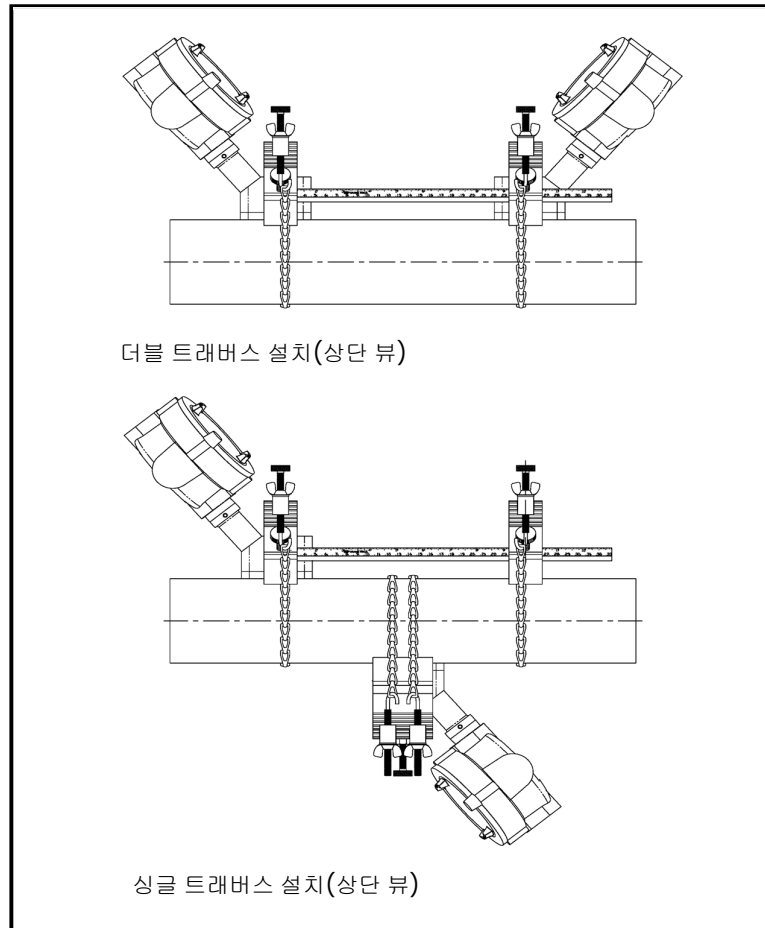


그림 7: 트랜스듀서를 사용한 UCF 설치 완료

WARNING! 다음 단계를 수행하기 전에 유량계 전자 장치의 전원이 차단되었는지 확인하십시오.

9. 트랜스듀서 연결 방법은 유량계 사용 설명서나 시작 가이드의 설치 섹션을 참조하십시오. 케이블은 비틀림과 당김을 방지하기 위해 접속 상자 근처에서 고정되어야 합니다.

6 일반 클램핑 구조물 및 변환기 설치 - GCF

일반 클램핑 구조물 (GCF)은 영구적인 트랜스듀서 홀더로 작동합니다. 이 구조물에는 두 개의 블록이 있으며 (그림 8 참조), 두 배 및 단일 트래버스 방법에 모두 사용됩니다. 철제 스트랩은 영구적인 설치를 위해 파이프에 블록을 고정합니다.

트랜스듀서 설치에 GCF를 파이프에 부착한 다음 블록에 트랜스듀서를 부착하는 것으로 구성됩니다. 이중 트래버스 방법이나 단일 트래버스 방법에 대한 지침은 해당 섹션을 참조하십시오.

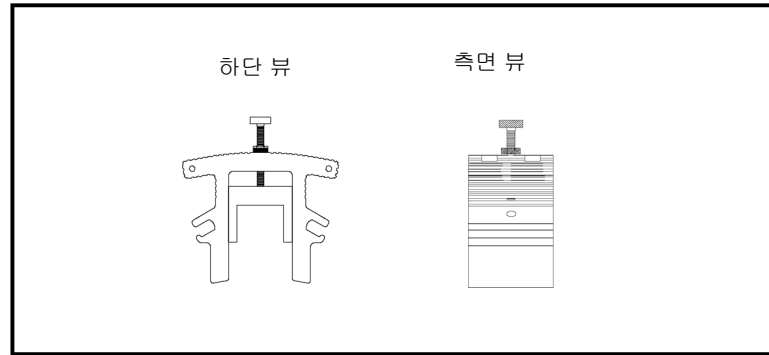


그림 8: 일반 클램핑 픽스처 블록

6.1 이중 트래버스 방법 - GCF

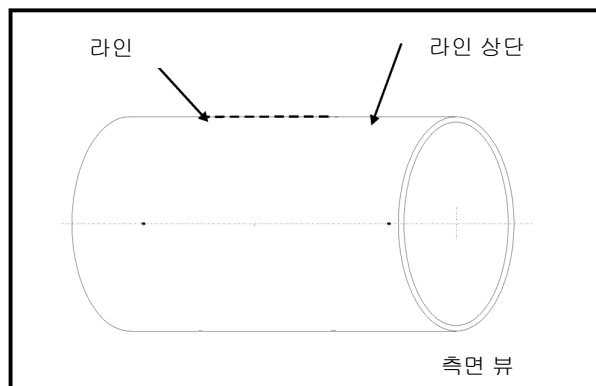
비고: 이 섹션의 지침은 다중 트래버스 방법에도 사용할 수 있습니다. 그러나 반드시 짝수의 트래버스를 사용해야 합니다. 자세한 내용은 공장에 문의하십시오.

이중 트래버스 방법 사용의 장점은 다음과 같습니다:

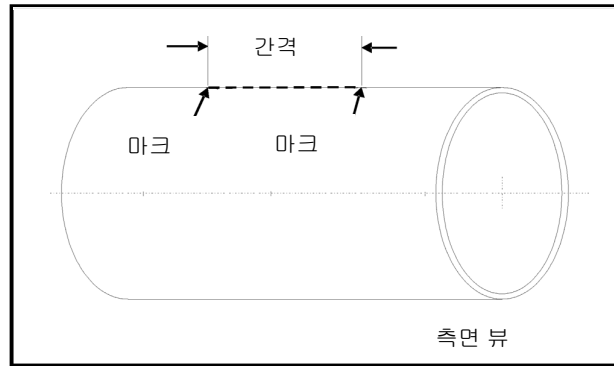
- 단일 트래버스 방법보다 신호가 유체와 접촉하는 시간이 길어져 정확도가 향상됩니다.
- 이러한 구성은 일부 미개발된 흐름 프로파일의 영향을 줄일 수 있습니다.
- 파이프 길이가 충분하면 이중 트래버스 구조물을 설치하기가 더 쉽습니다.

이중 트래버스 GCF를 설치하려면 다음 단계를 완료하십시오:

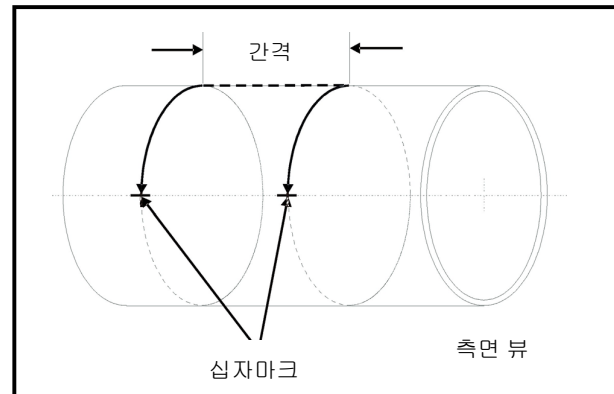
1. 유량계 사용 설명서에 설명된 대로 트랜스듀서 간격 치수를 확인하십시오.
2. 설치할 위치가 유량 측정 지점에서 최소한 10 배의 파이프 지름 상류 및 5 배의 파이프 지름 하류에 대한 직선 파이프와 흐름이 방해받지 않는지 확인하십시오.
3. 클램핑 구조물을 배치할 파이프를 청소하고 느슨한 물질이 없는지 확인하여 준비하십시오. 보통 필요하지 않지만 파이프의 높은 곳을 제거하기 위해 샌딩이 필요할 수 있습니다. 샌딩시 파이프의 원래 곡률을 보존하도록 주의하십시오.
4. 파이프의 상단을 찾아 수평기를 사용하여 파이프의 중앙선과 평행한 선을 그립니다.



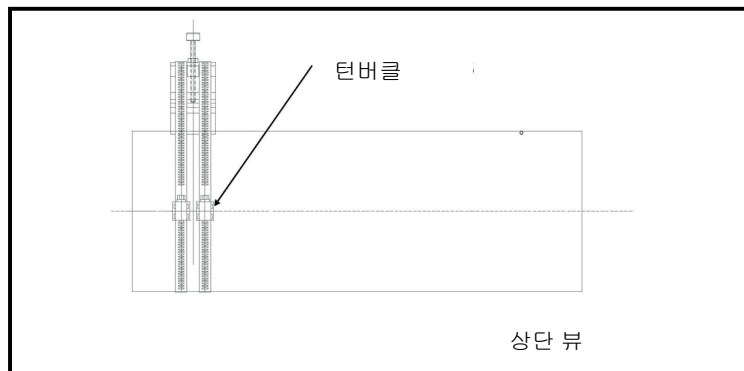
5. 파이프 상단에 선을 그리고 두 개의 표시를 만듭니다. 이 두 표시 사이의 거리는 계산된 트랜스듀서 간격 S 와 동일해야 합니다.



6. 각 표시 지정에서 파이프 둘레를 같은 방향으로 1/4 파이프 둘레만큼 측정하십시오. 각 지정에 교차 표시를 만듭니다.



7. 하나의 블록을 파이프의 교차 표시 중 하나 위에 중앙에 위치시키십시오. 블록을 정렬하여 압력 볼트가 표시의 중앙에 위치하도록 하십시오. 두 개의 스트랩을 블록과 파이프 주위로 감싸고 조이면서 블록을 고정하십시오. 턴버클이 블록에서 최소한 파이프 지름의 1/2 떨어져 있는지 확인하십시오.



8. 다른 교차 표시 위에 다른 블록을 설치하려면 단계 7을 반복하십시오.

비고: 스트랩이 블록의 바닥과 수직인지 확인하십시오. 스트랩이 기울어져 있으면 블록이 움직일 수 있으며 이는 최종 트랜스듀서 간격을 변경할 수 있습니다.

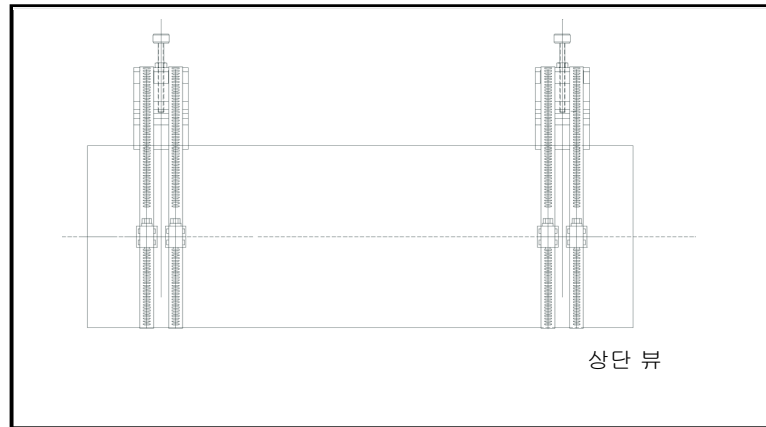


그림 9는 트랜스듀서가 없는 이중 트래버스 설치를 보여줍니다.

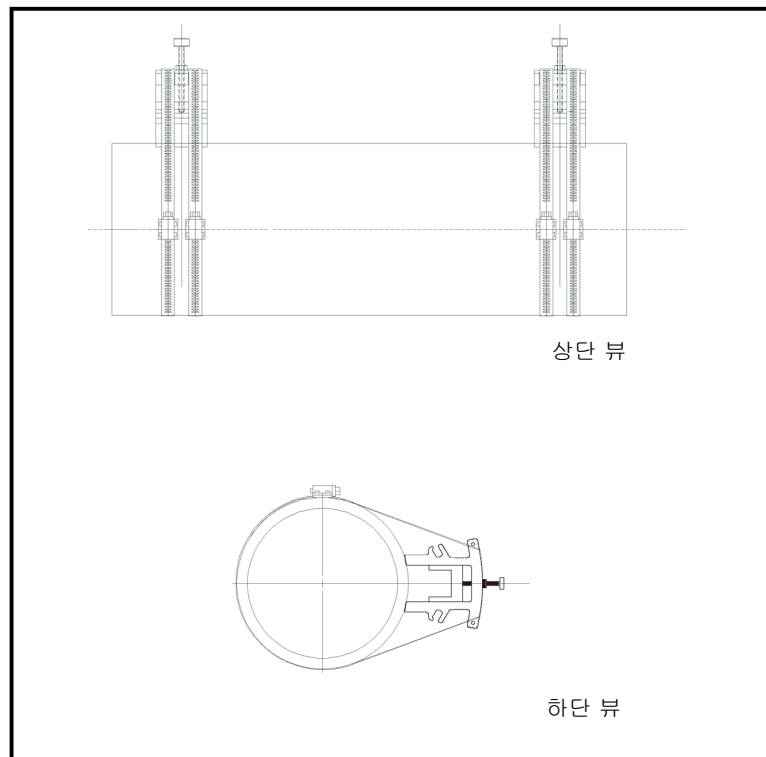


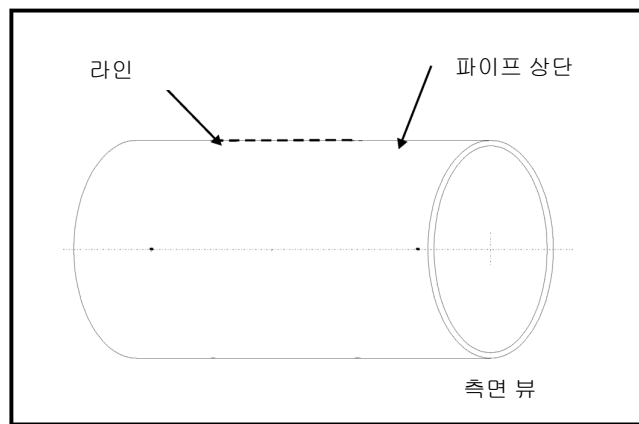
그림 9: 트랜스듀서 없는 더블 트래버스 GCF 설치

6.2 단일 트래버스 방법 - GCF

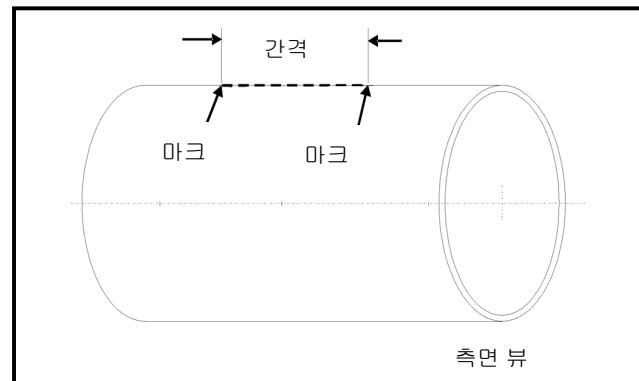
비고: 이 섹션의 지침은 다중 트래버스 방법에도 사용할 수 있습니다. 그러나 반드시 홀수의 트래버스를 사용해야 합니다. 자세한 내용은 공장에 문의하십시오.

단일 트래버스 GCF를 설치하려면 다음 단계를 완료하십시오:

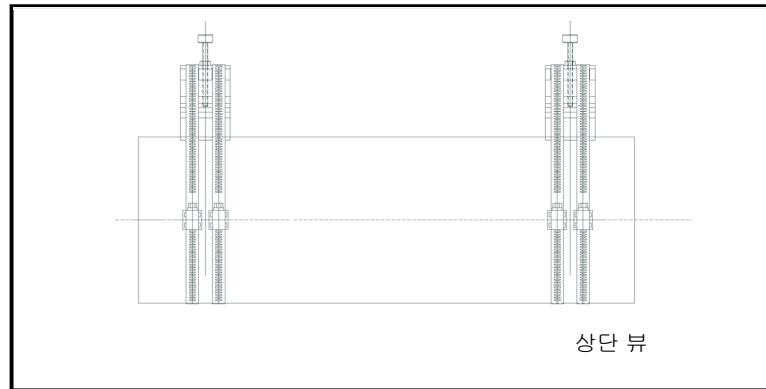
1. 플로우미터 사용자 설명서에 설명된대로 트랜스듀서 간격 치수를 확보하십시오.
2. 설치 위치가 유선도가 충분한 직선 파이프이며 측정 지점으로부터 상류 측에서는 최소 10 배 파이프 지름, 하류 측에서는 최소 5 배 파이프 지름이 무해한 유동을 가지고 있는지 확인하십시오.
3. 설치할 파이프가 깨끗하고 이물질이 없는지 확인하여 클램핑 장치를 설치할 준비를 하십시오. 보통 샌딩은 필요하지 않지만 파이프의 높은 지점을 제거하기 위해 필요할 수 있습니다. 샌딩할 때는 파이프의 원래 곡률을 유지하도록 주의하십시오.
4. 파이프의 윗면을 찾고 수평을 유지하여 파이프의 중심선과 평행한 선을 그립니다.



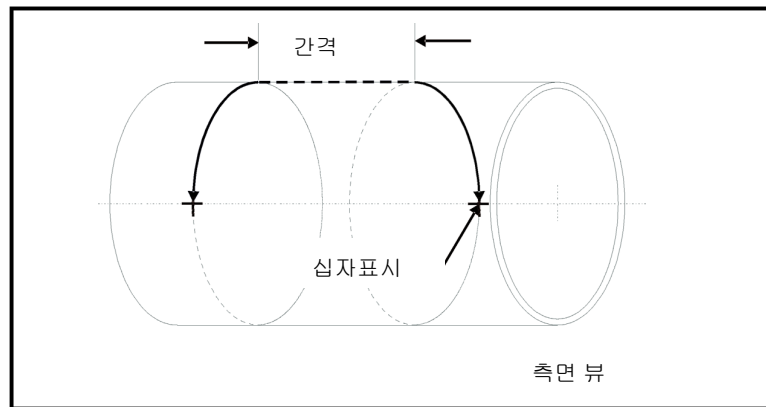
5. 파이프 윗면의 선 위에 두 개의 표시를 만듭니다. 이 두 표시 사이의 거리는 계산된 트랜스듀서 간격 S와 같아야 합니다.



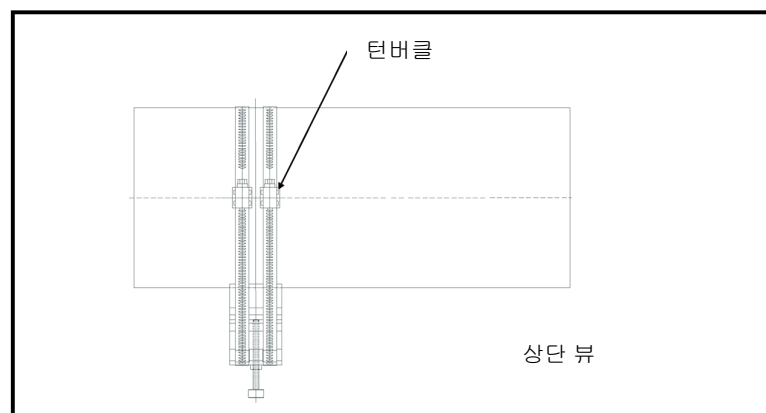
6. 두 표시 중 하나에서 파이프 둘레를 따라 파이프 둘레의 1/4만큼 측정하십시오. 그리고 이 지점에 교차 표시를 만드십시오.



7. 파이프 윗면의 두 번째 표시에서 반대 방향으로 파이프를 따라 파이프 둘레의 $\frac{1}{4}$ 만큼 측정하십시오. 이 지점에 교차 표시를 만드십시오.



8. 하나의 블록을 파이프의 한 교차 표시 위에 중앙에 위치시키십시오. 블록을 정렬하여 압력 볼트가 교차 표시의 중심 위에 오도록 하십시오. 블록을 두께가 있는 파이프 주위로 두 개의 스트랩을 감고 조여서 고정하십시오. 턴버클이 블록에서 최소한 $\frac{1}{2}$ 파이프 직경만큼 떨어져 있도록 하십시오.



9. 다른 교차 표시 위에 다른 블록을 설치하려면 단계 8을 반복하십시오.

비고: 스트랩이 블록의 바닥과 수직인지 확인하십시오. 스트랩이 기울어지면 블록이 이동할 수 있으며 이는 최종 트랜스듀서 간격을 변경할 수 있습니다.

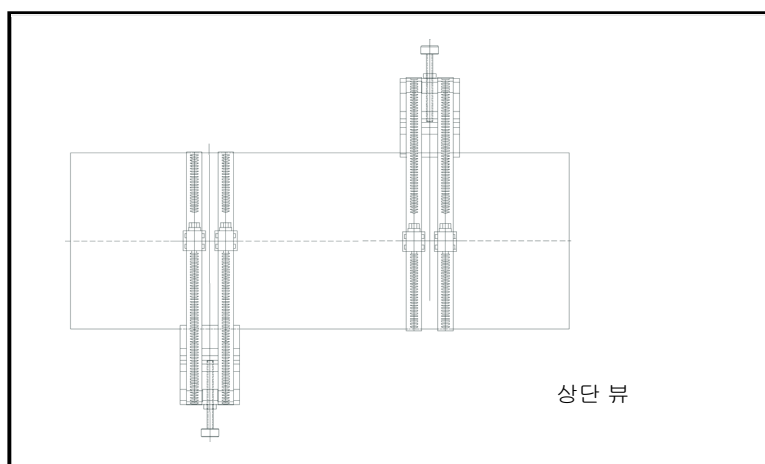


그림 10은 트랜스듀서 없이 단일 트래버스 설치를 보여줍니다.

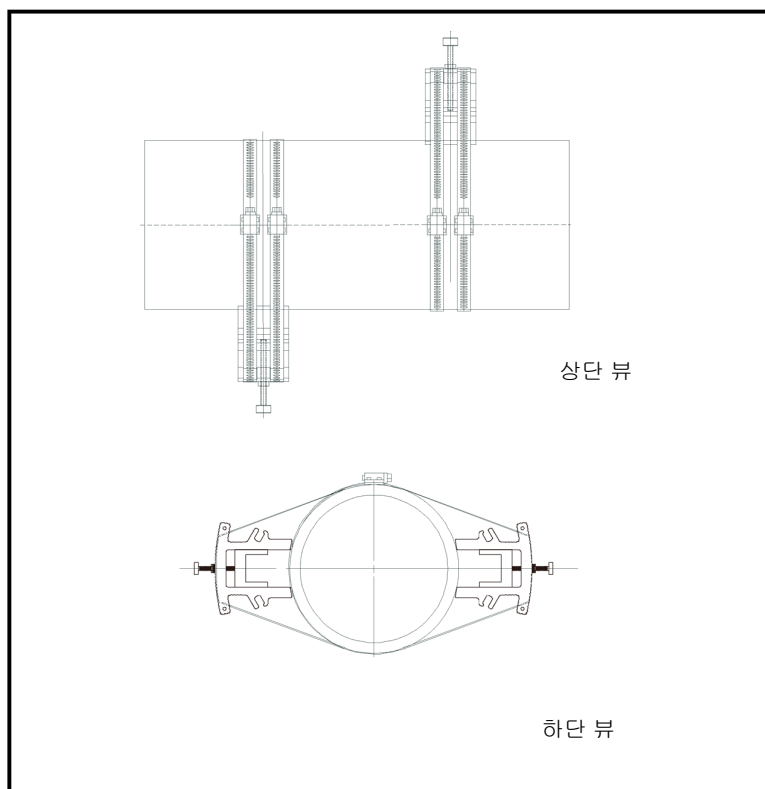


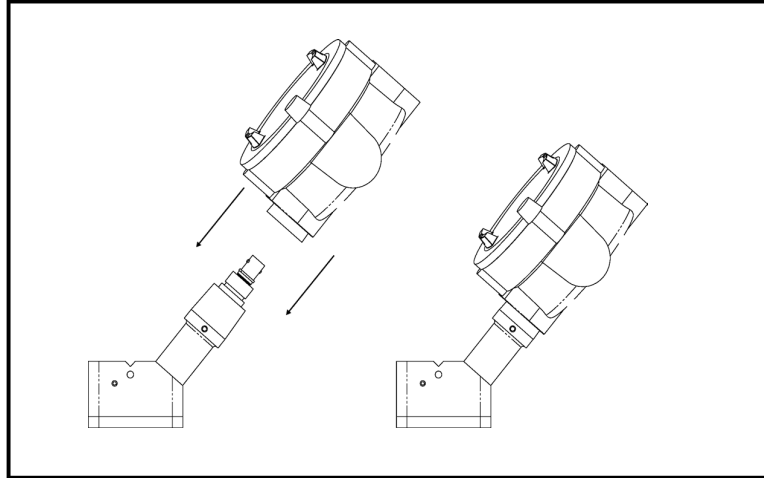
그림 10: 트랜스듀서 없는 단일 횡단 GCF 설치

6.3 변환기 GCF 에 장착

중요: ATEX 인증을 유지하려면 변환기 표면은 충격으로부터 보호되어야 합니다. 변환기를 클램핑 구조물에 적절하게 설치 하여 이 보호가 제공됩니다. 설치 과정에서 이 보호가 제공되도록 주의해야 합니다.

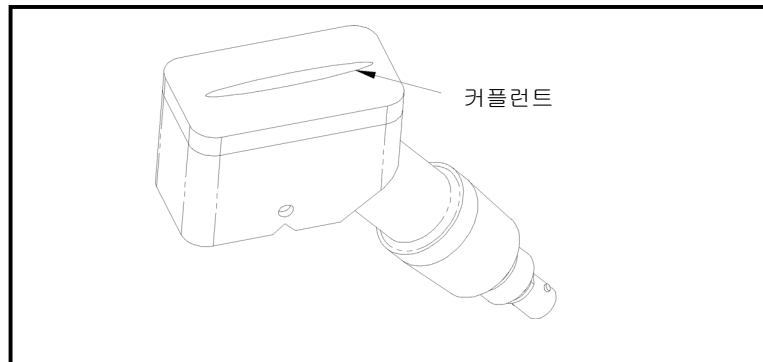
마지막 설치 단계는 변환기를 클램핑 구조물에 장착하는 것입니다. 변환기를 GCF에 장착하려면 다음 단계를 완료하십시오:

1. 미국 설치에는 밀봉제가 필요하지 않지만, ATEX 인증을 위해서는 밀봉제가 필요합니다.
2. 변환기를 GCF에 장착하기 전에 전기 접속 상자를 변환기에 나사로 채우고 렌치로 단단히 조여주세요 (40 lbf-ft/54 N-m). 변환기를 설치한 후 전기 접속 상자의 덮개가 케이블 연결이 가능하도록 방향을 맞추십시오.



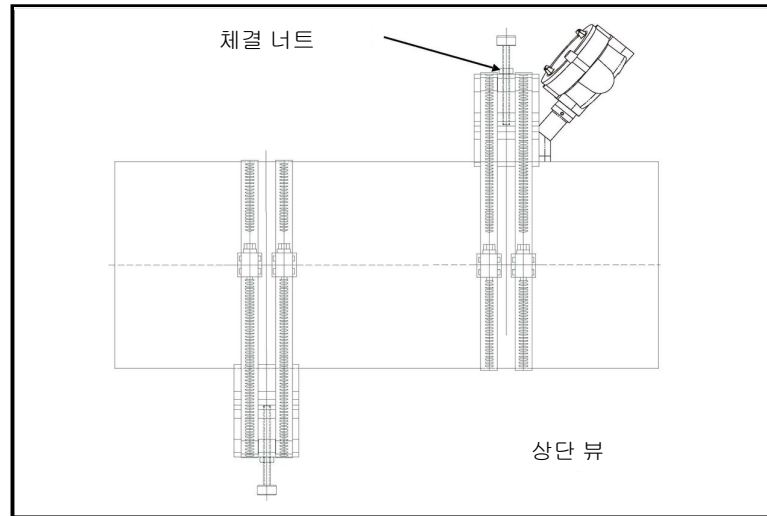
3. 변환기 중 하나에는 파이프 표면을 따라 치아크림 정도 크기로 중앙에 얇은 빔의 커플란트를 바르십시오.

비고: 커플란트의 유실을 방지하기 위해 변환기를 설치할 때 커플란트가 표면을 따라 이동하지 마십시오.



4. 두 변환기를 블록에 넣으십시오. 변환기의 전기 접속 상자가 장착 블록에서 멀어지도록 배치되었는지 확인하십시오.

비고: 이미 변환기 케이블이 플로우 미터에 연결되어 있는 경우 상류 및 하류 케이블을 식별하고 적절한 변환기에 연결해야 합니다.



5. 블록의 압력 볼트를 사용하여 변환기 중 하나를 고정합니다. 압력 볼트는 변환기 본체의 움푹한 부분에 맞아야 합니다. 변환기를 고정하기에 충분한 정도로 압력 볼트를 손으로 조여주세요. 볼트를 너무 단단히 조여서는 안 되며, 그렇게 할 경우 클램핑구조물이 파이프에서 떠올라 갈 수 있습니다.
6. 압력 볼트의 잠금 너트를 조여주세요(페이지 7의 그림 4를 참조하세요).

중요: 파이프가 기계적 진동을 받는 경우, 압력 볼트를 변환기에 고정하기 위해 잠금 너트를 사용해야 합니다. 진동에 대한 추가 저항을 위해 스프레드 잠금 화합물이나 스테인레스 스틸 워셔와 락 워셔를 사용할 수도 있습니다. 이러한 항목은 "특수" 클램핑 구조물을 요청하고 스프레드 잠금 또는 워셔 중 하나를 지정하여 **Panametrics**에서 주문할 수 있습니다.

그림 11에 일반적인 완성된 GCF 설치를 참조하세요.

비고: 변환기를 UCF에 적절하게 장착한 경우, 두 변환기 케이블 커넥터는 아래에 표시된 것과 같이 서로 반대 방향을 향할 것입니다.

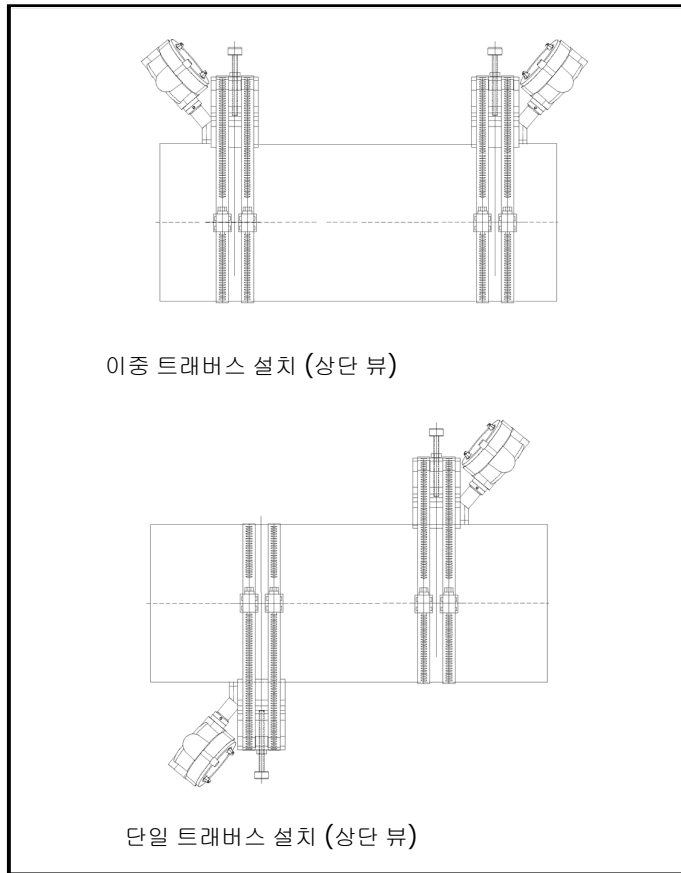


그림 11: 트랜스듀서를 통해 완료된 GCF 설치 완료

WARNING! 다음 단계를 수행하기 전에 플로우미터 전자 장치의 전원이 차단되었는지 확인하세요.

7. 트랜스듀서 연결을 위해 플로우미터 사용자 설명서나 시작 가이드의 설치 섹션을 참조하세요. 케이블은 트랜스듀서 연결 상자 근처에 고정되어 뒤틀리거나 잡아당기는 것을 방지해야 합니다.

6.4 자기 클램핑 구조물 및 변환기 설치 - MCF

자기 클램핑 구조물 (MCF)은 철강 파이프 재료에서만 사용되며, 체인이나 스트랩 없이 적절한 간격으로 트랜스듀서를 파이프에 고정하는 데 사용됩니다.

단일 및 이중 트래버스 설치에는 각각 다른 구조물이 사용됩니다. 각 유형의 MCF에는 구조물 양쪽 끝에 자석이 있습니다. 자석이 켜진 상태에서 구조물은 자석적으로 파이프 벽에 "클램핑"됩니다.

6.5 MCF 구성 요소 식별

MCF 구성 요소를 식별하려면 그림 12를 참조한 후 이중 트래버스 방법 또는 단일 트래버스 방법에 대한 지침으로 이동하십시오.

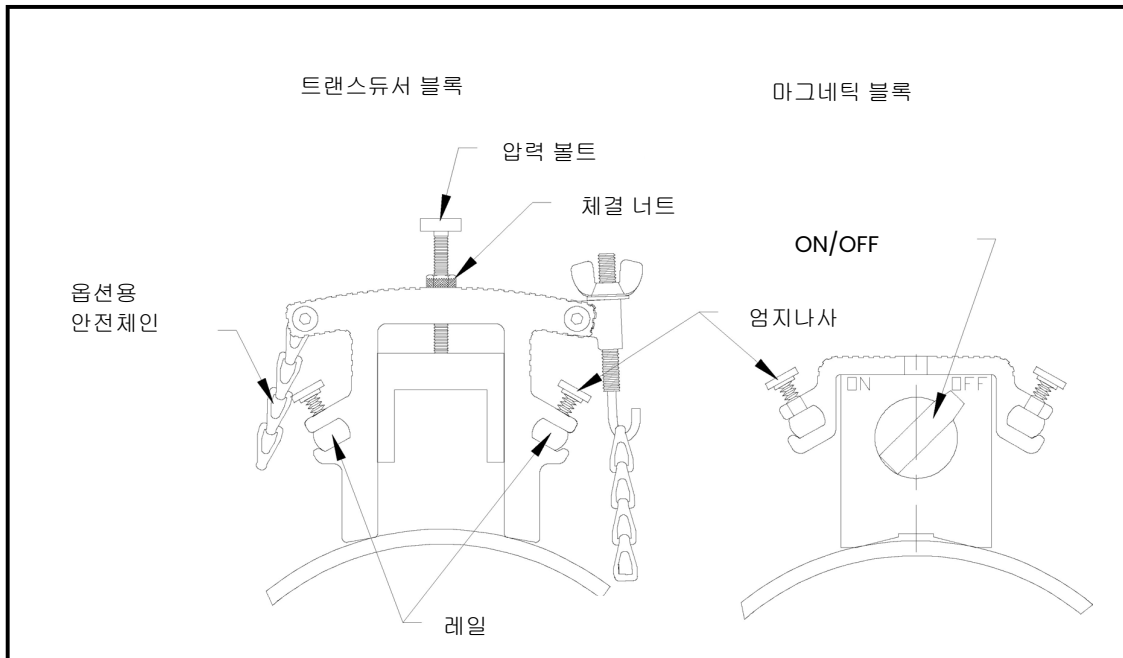


그림 12: 트랜스듀서 블록 및 마그네틱 블록 - MCF

6.6 이중 트래버스 방법 - MCF

이중 트래버스 MCF는 두 개의 조절 가능한 블록으로 구성되어 있으며, 이 블록은 두 개의 평행한 막대로 연결됩니다. 막대 중 하나는 변환기를 적절히 간격을 조절하는 데 도움이 되는 척도 또는 자 등의 역할을 합니다. 또한 구조물에는 두 개의 조절 가능한 변환기 블록이 포함되어 있습니다.

WARNING! 온도가 120°F (49°C)를 초과하는 경우 MCF를 사용하지 마십시오. 그렇지 않으면 구조물이 파이프에서 떨어질 수 있습니다.

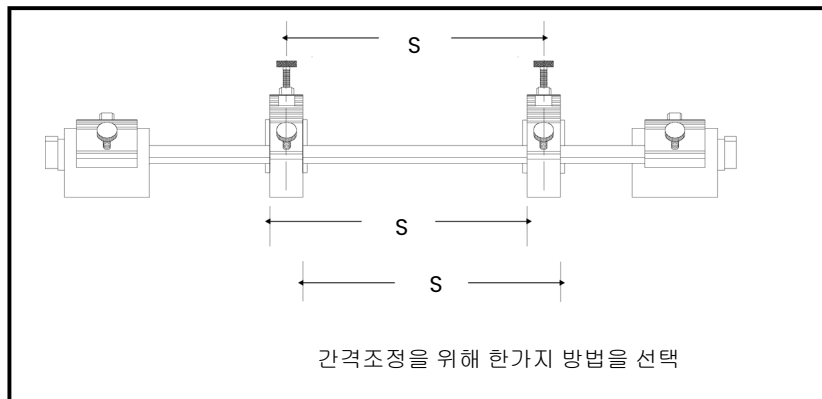
비고: 이 섹션의 지침은 다중 트래버스 방법에도 사용할 수 있습니다. 그러나 진행하는 트래버스의 수는 짝수여야 합니다. 자세한 내용은 공장에 문의하십시오.

이중 트래버스 방법을 사용하는 것에는 세가지 이점이 있습니다:

- 싱글 트래버스 방법보다 신뢰성이 향상됩니다. 신호가 유체와 더 오랫동안 접촉하기 때문입니다.
- 이 구성은 미 발달된 유동 프로파일의 일부 효과를 줄일 수 있습니다.
- 충분한 파이프 길이가 있는 경우 이중 트래버스 구조물을 설치하는 것이 더 쉽습니다.

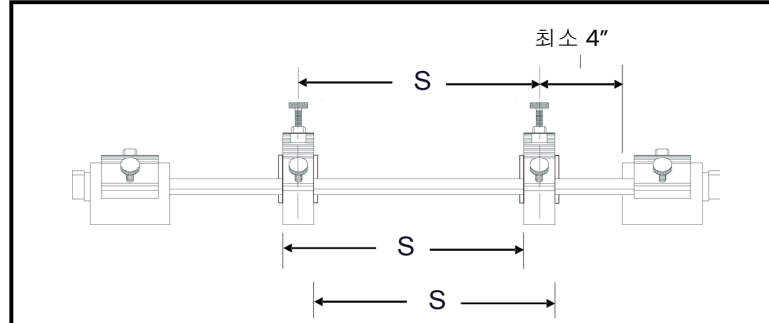
이중 트래버스 MCF를 설치하려면 다음 단계를 완료하십시오:

1. 플로우미터 사용자 메뉴얼에 설명된대로 변환기 간격을 얻으십시오.
2. 설치 위치가 유체의 흐름 측정 지점으로부터 최소한 10 배 파이프 지름 상류 및 5 배 파이프 지름 하류로 직선 파이프와 방해없는 흐름을 가지고 있는지 확인하십시오.
3. 설치할 파이프를 정리하고 느슨한 물질 없이 깨끗하게 만드십시오. 보통 샌딩은 필요하지 않지만 파이프의 높은 지점을 제거하기 위해 필요할 수 있습니다. 샌딩할 때 파이프의 원래 곡률을 유지하도록주의하십시오.
4. 막대의 척도를 사용하여 블록을 서로간의 거리 S로 이동하십시오. 블록을 이동하려면 빨간색 나사를 풀고, 블록을 원하는 위치로 슬라이드하고, 나사를 조여주십시오. 아래 그림과 같이 압력 볼트 또는 블록 끝을 참조 지점으로 사용하십시오.

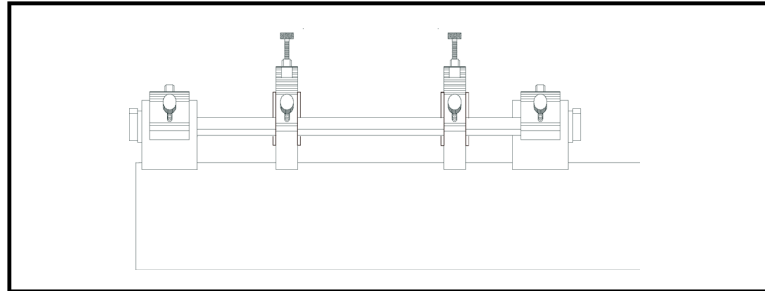


6.7 이중 트레이버스 방법 - MCF

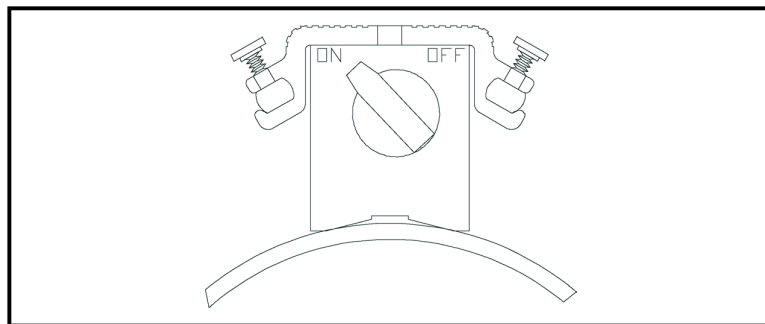
5. 자기 블록을 변환기 블록에서 최소 4인치 (10cm) 이상 떨어진 곳에 배치합니다. 이렇게 하면 블록에 변환기를 장착할 충분한 여유 공간이 확보됩니다. 자기 블록은 변환기 블록과 동일한 방식으로 이동시킵니다.



6. 파이프의 수평면을 따라 클램핑 구조물을 위치시킵니다. 그러나 파이프가 수평인 경우 상단 또는 하단에 구조물을 놓지 마십시오.



7. 각 자석의 스위치를 ON으로 설정합니다.



8. 제공된 경우 선택적인 안전 체인을 고정합니다. 안전 체인은 자석이 보유하지 못할 경우 구조물이 파이프에서 떨어지는 것을 방지합니다.

6.8 단일 트래버스 방법 - MCF

단일 트래버스 MCF는 두 섹션으로 구성됩니다. 각 섹션에는 두 개의 자성 블록이 있으며 이들은 두 개의 평행한 막대로 연결됩니다. 또한 변환기를 올바른 위치에 유지하기 위해 사용되는 슬라이딩 변환기 블록이 두 막대에 장착됩니다. 이 두 섹션은 서로 반대쪽에 파이프에 장착됩니다.

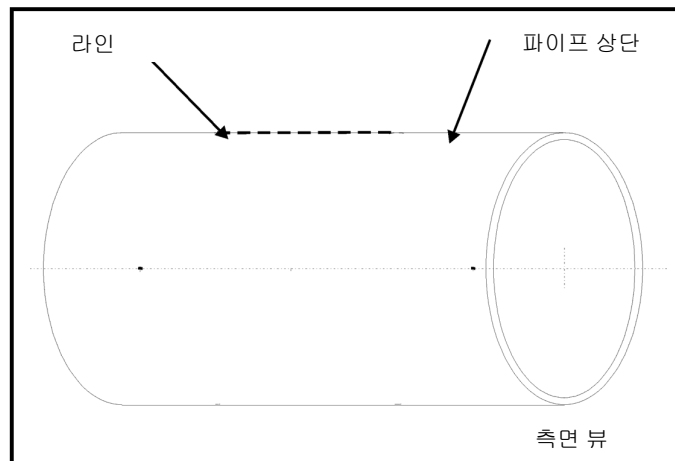
비고: 어떤 응용 분야에서는 두 개의 변환기 블록이있는 MCF가 사용됩니다.

WARNING! MCF를 120°F (49°C)를 초과하는 온도에서 사용하지 마십시오. 그렇지 않으면 클램핑 구조물이 파이프에서 떨어질 수 있습니다.

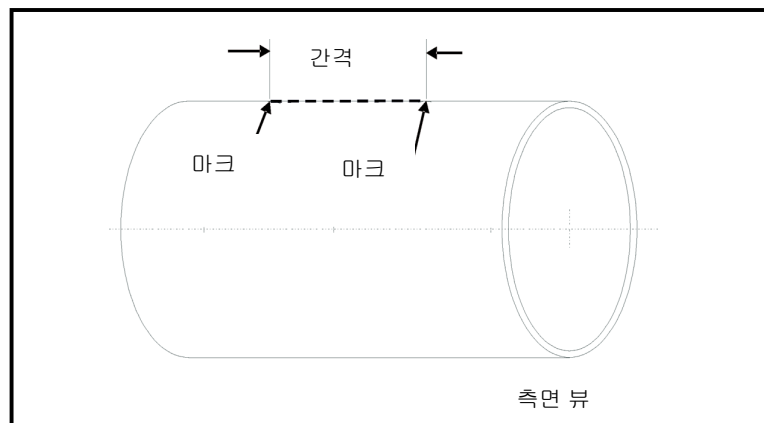
비고: 이 섹션의 지침은 다중 트래버스 방법에도 사용할 수 있습니다. 그러나 홀수 개의 트래버스를 사용해야 합니다. 자세한 내용은 공장에 문의하십시오.

단일 트래버스 MCF를 설치하려면 다음 단계를 완료하십시오:

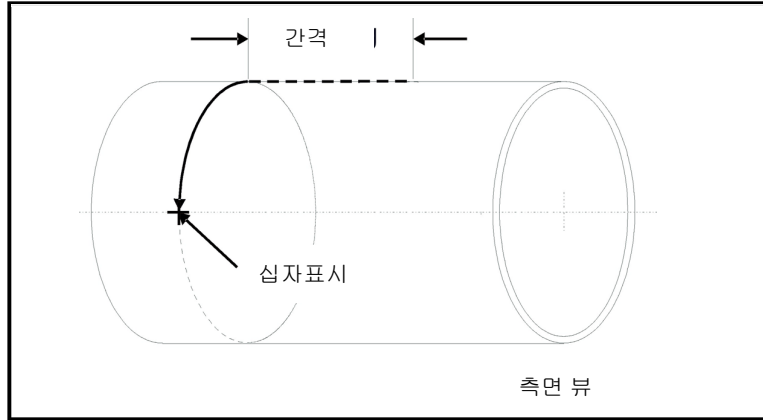
1. 흐름계 사용 설명서에 설명된 대로 변환기 간격을 획득하십시오.
2. 설치 위치가 흐름 측정 지점으로부터 상류 방향으로 파이프 지름의 최소 10 배와 하류 방향으로 최소 5 배의 직선 파이프가 있는지 확인하십시오.
3. 클램핑 구조물을 설치할 파이프를 깨끗하고 자유로운 물질이 없는 상태로 준비하십시오. 모래로 연마할 경우 파이프의 원래 곡률을 보존하기 위해 주의하십시오.
4. 파이프의 윗면을 찾고 수평으로 파이프 중심선과 평행한 선을 그리십시오.



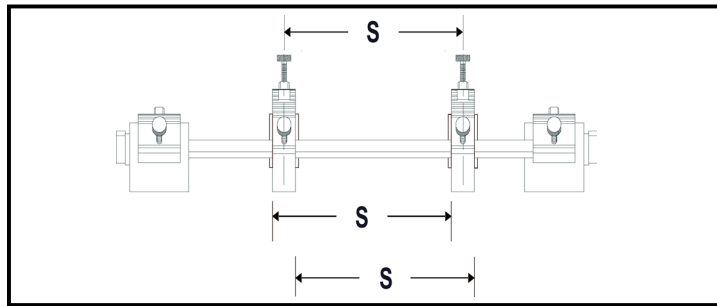
5. 파이프 윗면에 선을 그리고 두 개의 표식을 만드십시오. 이 두 표식 사이의 거리는 계산된 변환기 간격 S와 같아야 합니다.



6. 한 표식으로부터 파이프 둘레를 따라 파이프 둘레의 $\frac{1}{4}$ 에 해당하는 거리를 측정하십시오. 이 지점에 십자 표시를 만드십시오.

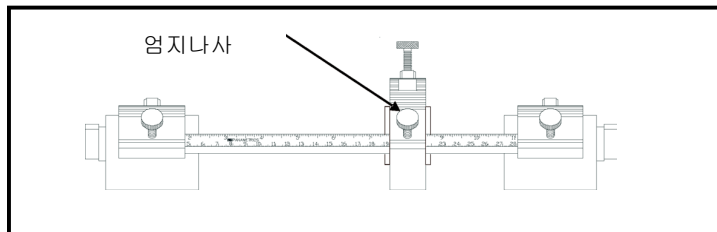


7. 파이프 윗면의 두 번째 표식에서 파이프를 반대 방향으로 둘레를 따라 파이프 둘레의 $\frac{1}{4}$ 에 해당하는 거리를 측정하십시오. 이 지점에 다른 십자 표시를 만드십시오.

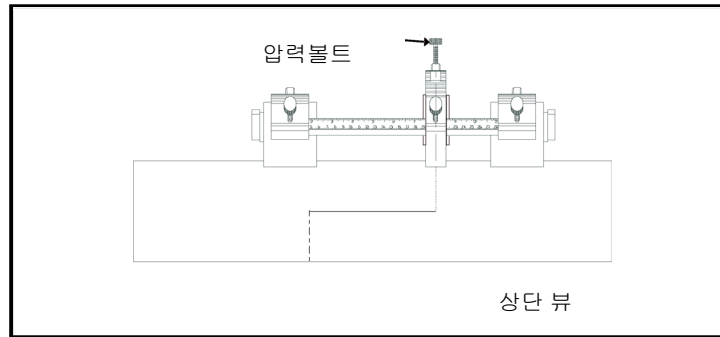


8. 픽처 섹션 중 하나에 대해, 변환기 블록을 막대 위의 어느 곳에든 위치시키십시오. 변환기를 쉽게 삽입할 수 있도록 양쪽에 충분한 공간을 남겨두십시오. 블록을 이동하려면 빨간색 나사를 풀고 블록을 원하는 위치로 슬라이드 한 다음 나사를 조여주십시오. 블록을 측정 지점으로 사용하십시오.

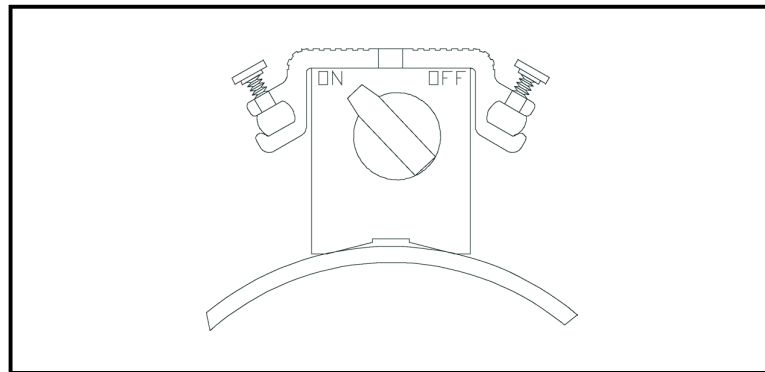
비고: 다른 픽처 섹션에 대해 반복하십시오. 두 개의 변환기 블록이있는 픽처를 사용하는 경우, 하나의 블록을 위에서 설명한 대로 조정하고 사용되지 않는 블록을 레일의 한쪽 끝까지 밀어 넣으십시오. 사용되지 않는 블록에 있는 압력 볼트를 완전히 단단히 조여주십시오. 이것은 해당 블록에 변환기를 설치하지 말라는 것을 상기시키는 용도로 작동합니다.



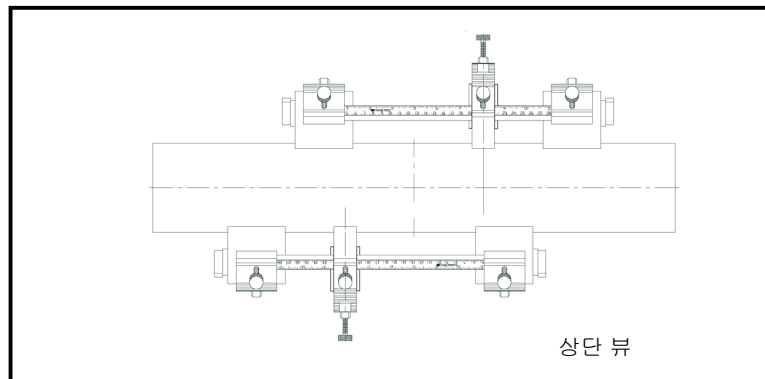
9. 변환기 블록을 파이프의 십자 표시 중 하나 위로 중앙에 배치하십시오. 블록의 압력 볼트가 십자 표시의 중심에 정확하게 위치하도록 맞추십시오.



10. 두 자석의 스위치를 ON 위치로 바꿉니다.



11. 파이프의 반대편에 다른 픽스처 섹션을 설치하려면 단계 9와 10을 반복하세요.



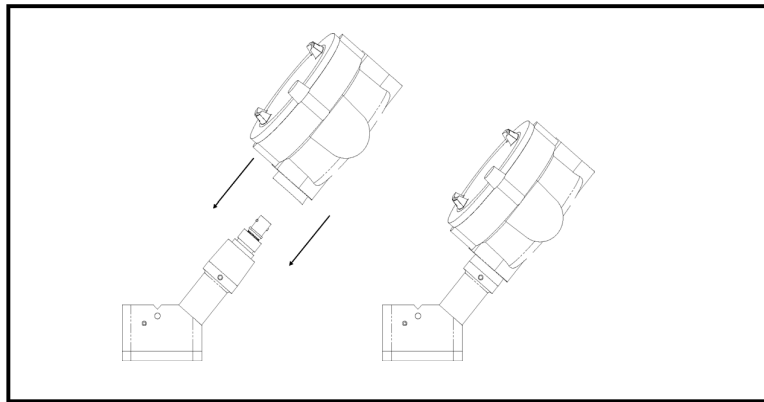
12. 제공된 경우 선택적 안전 체인을 고정합니다. 안전 체인은 자석이 보유하지 못할 경우 픽스처가 파이프에서 떨어지는 것을 방지합니다.

6.9 변환기 MCF에 장착

중요: ATEX 인증을 유지하려면 변환기 표면이 충격으로부터 보호되어야 합니다. 이 보호는 변환기를 클램핑 픽스처에 적절히 설치함으로써 제공됩니다. 설치 중에는 보호가 제공되도록 주의를 기울여야 합니다.

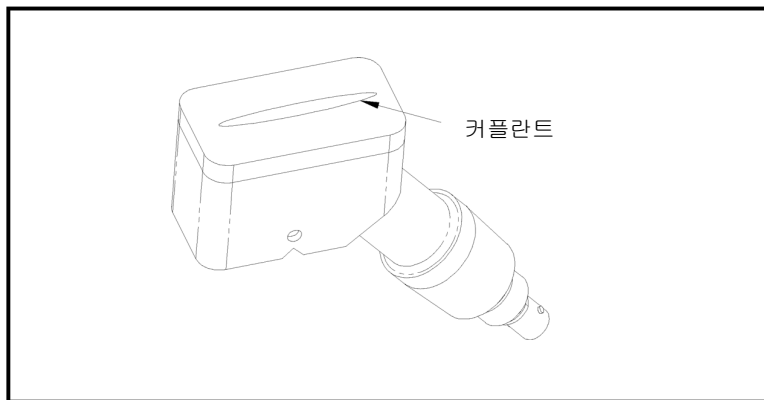
마지막 설치 단계는 클램핑 픽스처에 변환기를 장착하는 것입니다. 변환기를 GCF에 장착하려면 다음 단계를 완료하세요: 변환기 나사에 스레드 시장제를 바르십시오.

1. 미국 내 설치에는 시장제가 필요하지 않지만, ATEX 인증에는 시장제가 필요합니다.
2. 변환기를 장착하기 전에 변환기에 전기 접속 상자를 나사로 맞추고, 렌치로 견고하게 조이십시오 (40 lbf-ft/54 N-m). 전기 접속 상자의 커버가 설치된 후 케이블 연결이 가능하도록 정렬되어 있는지 확인하세요.



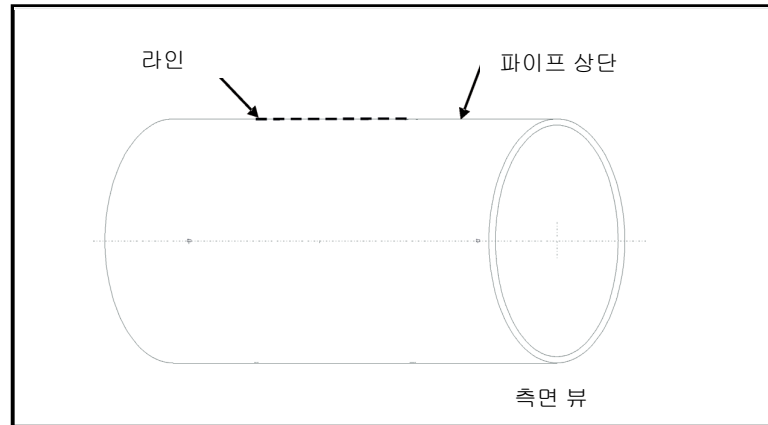
3. 한쪽 변환기에는 양치질 크기 정도의 얇은 비드의 커플란트를 얼굴 가운데에 바르세요.

비고: 커플란트의 유실을 방지하기 위해 변환기를 마운트할 때 커플란트가 파이프 표면을 따라 이동하지 않도록 주의하세요.



4. 두 변환기를 블록에 넣으세요. 아래에 표시된 대로 접속 상자가 설치 블록에서 멀어지도록 하십시오.

비고: 변환기 케이블이 이미 유럽계 장비에 연결된 경우, 상류 및 하류 케이블을 확인하고 해당 변환기에 연결해야 합니다.

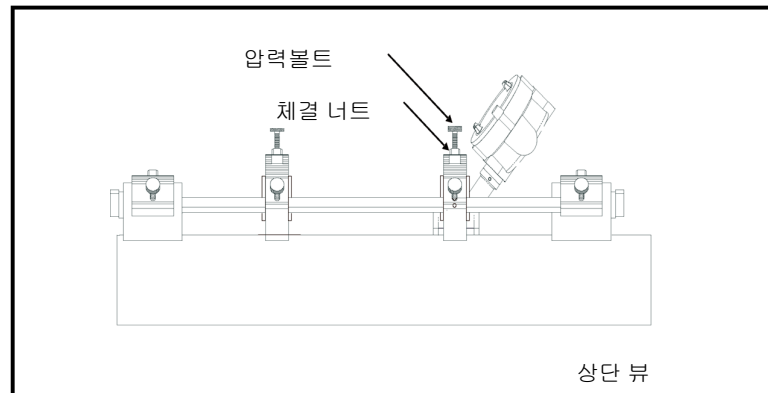


5. 블록의 압력 볼트를 사용하여 변환기 중 하나를 고정합니다. 압력 볼트는 변환기 본체의 움푹한 부분에 맞아야 합니다. 변환기를 고정하기에 충분한 정도로 압력 볼트를 손으로 조이세요. 압력 볼트를 과도하게 조이면 클램핑 픽스처가 파이프에서 떨어질 수 있습니다.

WARNING! 압력 볼트를 과도하게 조이면 자석이 파이프에서 분리됩니다.

6. 아래에 표시된 대로 압력 볼트의 잠금 너트를 조이세요.

비고: 변환기를 올바르게 MCF에 장착한 경우, 접속 상자는 픽스처의 중앙에서 떨어져 있어야 합니다.



7. 남은 블록에 다른 변환기를 장착하려면 단계 1에서 6까지 반복하세요. .

중요: 기계적 진동이 발생하는 파이프에 MCF를 사용할 때, 잠금 너트를 사용하여 압력 볼트를 변환기에 고정해야 합니다. 진동에 대한 추가 저항력을 위해 스레드 잠금 화합물이나 스테인리스 스틸 워셔 및 잠금 워셔도 사용할 수 있습니다.

아래의 그림 13에 일반적으로 완료된 MCF 설치를 참조하세요.

WARNING! 이러한 항목은 "특수" 클램핑 픽스처를 요청하고 스레드 잠금 또는 워셔 중 하나를 지정하여 Panametrics에서 주문할 수 있습니다. 고정 장치가 고정된 위치에 설치된 경우, Panametrics는 클램핑 픽스처를 선택적인 안전 체인이거나 테더/리시로 고정하여 픽스처가 파이프에서 떨어질 경우 부상을 방지할 것을 권장합니다.

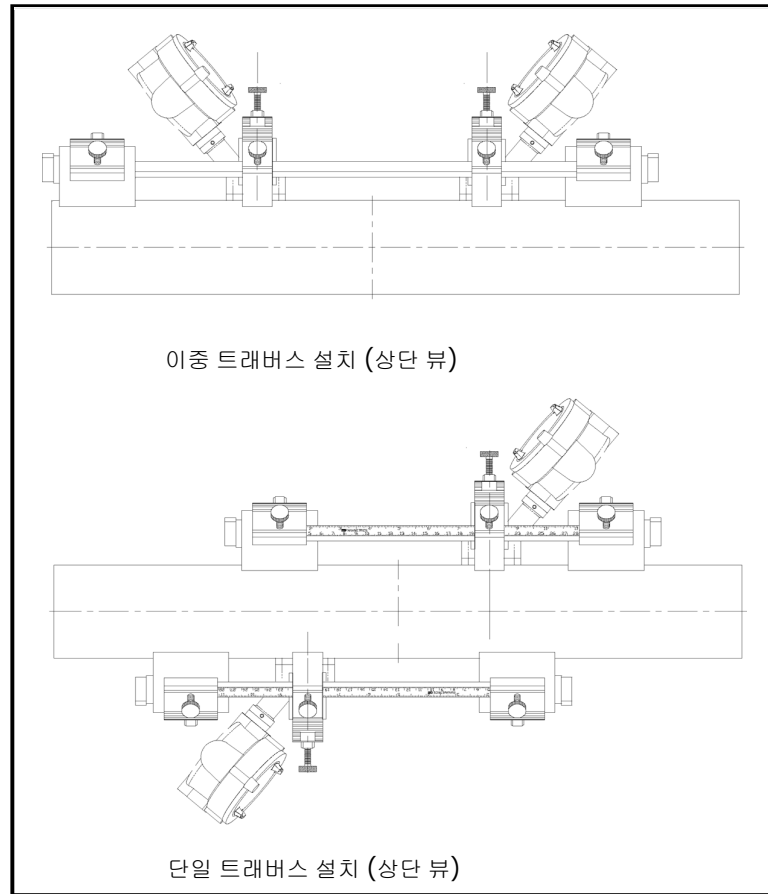


그림 13: 트랜스듀서가 포함된 MCF 설치 완료

WARNING! 다음 단계를 수행하기 전에 플로우미터 전자 장치의 전원이 차단되었는지 확인하십시오.

8. 변환기 연결에 대한 자세한 내용은 플로우미터 사용 설명서 또는 시작 가이드의 설치 섹션을 참조하십시오. 케이블은 트랜스듀서 박스 부근에 고정되어 트위스팅이나 당김을 방지해야 합니다.

6.10 C-RS 변환기 유지 관리

공장에서는 트랜스듀서, 커패시터, 클램핑 픽스처 및 감쇠재를 제공합니다. 설치를 완료한 후에는 거의 유지 보수가 필요하지 않습니다. 유지 보수 정보는 표 3을 참조하십시오.

표 3: 유지보수 점검

부품	주기	유지보수 점검	비고
트랜스듀서	없음	구성 요소 간격 유지 보수 점검 의견 트랜스듀서 없음 추가 조정이나 유지 보수가 필요하지 않습니다. 트랜스듀서에 문제가 있거나 교체해야 하는 경우, 트랜스듀서를 고정하는 압력 볼트를 풀고 제거하면 됩니다. 필요한 경우 스페너로 잠금 너트를 풀어주세요. 새 트랜스듀서를 삽입하려면 트랜스듀서 설치 항목을 참조하십시오.	청소 불필요
커패시터	6개월마다 건조한 곳에서 12개월마다 다른 지역에서	유량계 진단을 사용하여 신호 강도를 측정하고 설치시 측정 한 값과 비교하십시오. 유량계 사용 설명서에 좋은 값과 나쁜 값이 나열되어 있습니다.	청소 불필요
댐핑 재료	없음	예상 수명은 25년입니다. 필요한 경우 패네티믹스에 문의하십시오.	청소 불필요
클램핑 픽스처	사용자가 결정	클램핑 픽스처 사용자가 결정 정기적으로 클램핑 픽스처 너트를 점검하고 조여야 하며, 클램핑 픽스처가 풀려서 파이프에서 떨어지지 않고 다칠 수 있습니다.	청소 불필요

6.11 사양

표 4: C-RS 변환기 사양

파라미터	트랜스듀서 #		
	401	402	403
사용 장소	대형 파이프 연성 철 파이프 라이닝 파이프 2상 액체 고성능	중간 사이즈 파이프 고성능	소형 파이프; 고성능
설치 타입	액체 애플리케이션을 위한 클램프온		
재질	316 스테인리스 스틸 또는 플라스틱		
파이프 사이즈	직경 2" 에서 300" (5 cm 에서 7.5 m)	직경 2" 에서 300" (5 cm 에서 7.5 m)	직경 2" 에서 6" (5 에서 15 cm)
동작 주파수	0.5 MHz	1.0 MHz	2.0 MHz
전기 사양	200 V 피크 투 피크, 5 mA		
사용주위온도	-40 ~ +167°F (-40 ~ +75°C)		
프로세스 온도	-40 ~ 130°C (-40 ~ 266°F) — 북미 및 유럽지역 안전지역 설치시 -40 ~ +75°C — ATEX / 유럽내 폭발위험 지역 설치시		
북미방폭인증	Class I, Division 1, Group B, C & D 		
유럽방폭인증	 III 2 G Ex d mb IIC T6 Gb II 2 D Ex mb tb IIIC T80 °C Db. Tam -40 to 75°C (-40 to 167°F) KEMA 02ATEX2337 X		
북미 방수방진 등급	 c _{us} IP66, TYPE 4X 200Vpp, 5mA		
유럽 방수방진 등급	IP 66 		

중요:트랜스듀서는 유량계 전자 장치에 위치한 적절한 퓨즈에 의해 보호됩니다. 퓨즈는 공급의 단락 전류에 따라 분리 용량을 갖추고 있습니다.

7 초음파 유량 변환기 유형 C-RL, C-RS 및 C-RV의 설치 요구 사항

이 장치를 설치할 때 다음 요구 사항을 준수해야 합니다:

- 인证은 **Panametrics** 클램프 온 트랜스듀서와 **IME 7080** 시리즈 케이스(**Ex d** 및 **tb** 승인된 금속 케이스) 및 클램핑 픽스처를 커버하며, 해당 조립은 **EN 60079-1** 및 **EN 60079-31** 요구 사항을 준수하며 **IP6X**의 보호 등급을 제공합니다. 다음 표준이 적용되었습니다: **EN60079-0:2009**, **EN60079-1:2007**, **EN60079-18:2009** 및 **EN 60079-31:2009**.
- 이 장치는 장비 범위 **2 / EPL Gb** 및 **Db**이며 **1** 및 **2** 지역에 설치할 수 있습니다. **0** 지역에서 사용할 수 없습니다. 이 장치는 가스 및 먼지 위험에 대해 인증되었습니다.
- 장비 인证은 다음 페이지에 나열된 주변 및 프로세스 온도 범위 조합에 대해 유효합니다. 이는 장비의 운영 온도 범위가 아닙니다. 운영 제한 사항에 대해서는 제공된 문서를 확인하십시오.
- 필드 배선 및 케이블 입구 장치는 주변보다 최소한 **10°C** 높은 등급이어야 합니다. 케이블 입구는 **3/4" NPT**입니다. **ATEX** 승인(**Ex d IIC** 및/또는 **Ex tb IIIC**) 케이블 입구 장치, 적절한 등급의 것이 필요합니다. 이것들은 제조업체의 지침에 따라 설치되어야 합니다. 사용하지 않는 입구는 승인된 플러그로 닫아야 합니다(**Ex d IIC** 및/또는 **Ex tb IIIC**). 연결 케이블은 안전하게 고정되고 기계적 손상, 당기기 및 비틀림으로부터 보호되어야 합니다.
- 제품에는 표면 온도가 높거나 적외선, 전자기 또는 이온화 방사선을 생성하는 노출된 부품이 없습니다. 제품은 인证 문서 및 사용 설명서에서 허용된 것 이상의 기계적 또는 열적 응력을 받아서는 안 됩니다. 트랜스듀서 본체 및 케이스의 금속 부분은 절연되어서는 안 됩니다.
- 정상 작동 시점에 내부 발화원이 없습니다.
- 제품은 위험 지역 전기 장치이며 제품 인证 요구 사항에 따라 설치되어야 합니다. 설치하는 위험 지역 장비 및 설치 설명서에 포함된 모든 국제, 국가 및 현지 규정, 관례 및 현장 요구 사항을 준수해야 합니다. 설치하는 **IEC/EN 60079-14**를 준수해야 합니다.
- 발화 위험을 방지하기 위해 트랜스듀서를 충격이나 마찰로부터 보호해야 합니다. 특히 트랜스듀서는 프로세스를 향하도록 설치되어야 하며 얼굴을 충격으로부터 보호해야 합니다.
- 장치는 유량 측정 위치에 안전하게 부착되어야 합니다. 변환기 조립은 사용 설명서에 자세히 기재된 대로 파이프에 부착되어야 합니다. 수평 파이프 라인의 경우, 변환기는 수평 평면에 부착되어야 합니다. 변환기는 파이프 상단에 부착되어서는 안 됩니다. 모든 **NPT** 조인트는 렌치로 꼭 조여야 하며, 권장 최소 토크는 **40 lbf-ft / 54 N.m**입니다. 설치하기 전에 변환기와 엔클로저가 확실히 잠금되어 있는지 확인하십시오. 좋은 전기적 접촉을 보장하고 나사가 스스로 풀리지 않도록 조치해야 합니다. 연결 부위의 점검은 정기 유지 보수 일정에 추가되어야 합니다.
- 전기 충격을 방지하기 위해 변환기는 금속 파이프 시스템에 전기적으로 접지된 상태로 부착되어야 합니다.
- 엔클로저의 접지 점에 대한 모든 연결에는 케이블 러그를 사용해야 합니다.
- 각 엔클로저 커버에는 잠금 장치가 장착되어 있습니다. 이 장치는 커버를 열기 전에 풀어야 합니다. 커버를 교체한 후에는 잠금장치를 조여서 엔클로저가 제공하는 보호를 유지해야 합니다. 작동 중에 회로에 접근해서는 안 되며, 커버를 열기 전에 장치가 비활성화되어야 합니다. 방폭 엔클로저를 수정하는 것은 허용되지 않습니다.

설치, 운영 및 유지 관리는 훈련받고 유능한 인원만 수행할 수 있습니다. 제품은 사용자가 수리할 수 없으며 동등한 인证된 제품으로 교체되어야 합니다. 수리는 제조업체 또는 승인된 수리 업체에서만 수행해야 합니다.

8 안전한 사용을 위한 특별 사용조건

- 점화 위험을 피하기 위해 충격이나 마찰로부터 변환기를 보호해야 합니다. 특히, 변환기는 프로세스 방향으로 설치되어 변환기의 면이 충격으로부터 보호되어야 합니다.
- 변환기는 최대 고장 전류를 제한함으로써 보호되어야 합니다. 이를 위해 다음 미터와 함께 장비를 운영해야 합니다: XMT868(i), DF868, AT868, CG868 또는 CTF878. 이 인증서에는 아래에 상세히 기술된 미터만 허용됩니다.
- 예상 단락 전류(PSCC)는 20mA를 초과하지 않을 것입니다. 단락 상태일 때 내부에서는 전력이 소비되지 않습니다.
- 연결 케이블은 엔클로저에 가까이 고정되어 풀리고 비틀림을 방지해야 합니다.
- 장착 하드웨어에 마그네슘, 티타늄 또는 지르코늄이 7.5% 이상 포함되어서는 안 됩니다. 조립은 변환기 본체의 플라스틱-금속결합 부를 넘어서는 절연체로 되어서는 안되며, 파이프나 덕트의 윗면에 설치되어서도 안됩니다.

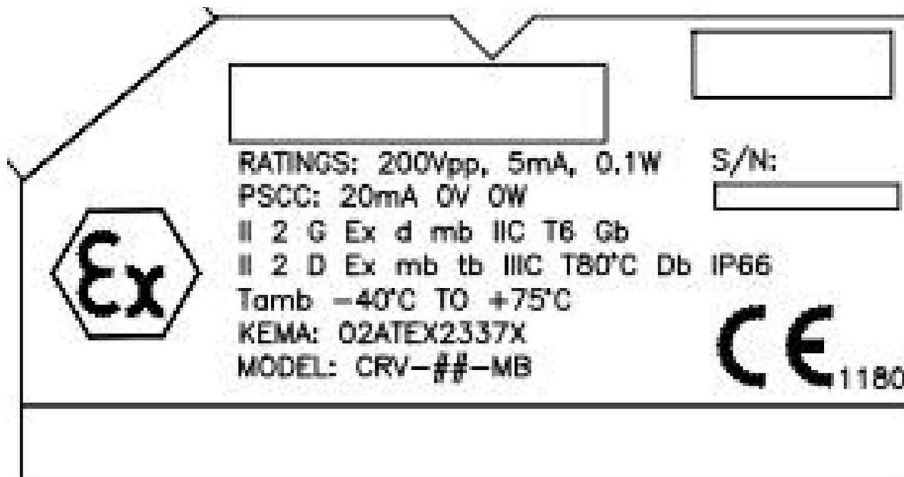
9 EU / EEA 설치 준수

이 장비의 사용은 폭발성 대기에 노출될 가능성이 있는 작업자들의 안전과 보호를 향상시키기 위한 최소 요건에 관한 EU 지침, 1999/92/EC 이라는 위원회 지침에 따릅니다. 설치자는 이 문서나 국가적으로 이를 이행하는 법령에 익숙해야 합니다.

10 C-Rx 변환기 조립 세부사항

제조업체 및 인증서 소유자:	Panametrics Sensing Inc., Billerica, MA 01821, USA.
대체 제조 현장:	Panametrics Sensing EMEA, Shannon, Co. Clare, Ireland
QAN 라이선스 번호:	0794 (USA) or 0795 (Ireland)
품질 보증 인증 기관:	SGS Baseefa
인증기관 번호:	1180
인증 번호:	KEMA 02ATEX2337 X
제품 마킹 (하기 예시 참조):	II 2 G Ex d mb IIC T6 Gb; II 2 D Ex mb tb IIIC T80°C Db
사용 주위 온도 (ATEX):	-40°C to +75°C
파이프 표면 온도 (ATEX):	-40°C to +75°C

제조 날짜는 트랜스듀서의 일련 번호에 인코딩되어 있으며, 일련 번호 형식(아래 라벨 참조)은 다음과 같습니다: MMYNNN, 여기서 MMY는 제조 월 및 연도이고 NNNN은 일련 번호입니다.





고객 서비스, 기술 지원 또는 서비스 정보를
확인하려면 여기를 스캔하거나 아래의
링크를 사용하세요.

panametrics.com/support

Copyright 2026 by Panametrics LLC. 모든 권리 보유.
본 자료에는 Panametrics LLC 및/또는 그 자회사의 등록
상표가 하나 이상 포함되어 있습니다. 제3자의 제품 및 회
사명은 해당 소유자의 상표입니다.

PANA009C11 KO E (07/2026)