

소개

전체 전기 히트 트레이싱 시스템은 일반적으로 다음으로 구성되어 있습니다.

1. 전기 히트 트레이싱 케이블¹
(자기 제어형, 출력제한, 병렬 저항 정출력, 직렬 저항).
2. 전원 연결 키트.
3. 제어 온도 조절 장치².
4. 직렬/T-연결 키트
(2 또는 3개의 케이블 연결 허용).
5. 케이블 단말.
6. 접착 테이프 (12인치 간격으로 또는 규정이나 사양에서 요구하는 대로).
7. "전기 히트 트레이싱" 라벨(10인치 간격으로 또는 규정이나 사양에서 요구하는 대로 라벨을 떼어내서 습기 방지용 절연물에 부착).
8. 열 절연체³ 및 습기 방지용 절연물 (타사).

위 품목 중 하나라도 누락될 경우 시스템이 정상적으로 작동하거나 안전에 문제가 발생할 수 있습니다.

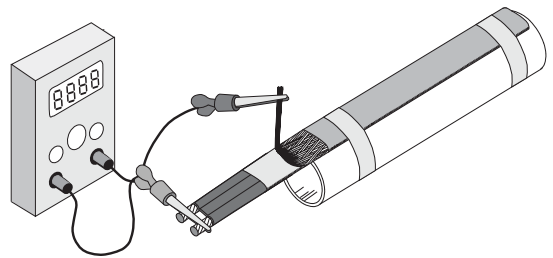
참고...

1. 모든 히트 트레이싱 회로에는 지락을 방지하는 기기가 장착되어야 합니다.
2. 동파 방지 및 온도 유지 히트 트레이싱을 사용하는 곳에는 온도 조절 제어 장치를 권장합니다.
3. 모든 히트 트레이싱 라인은 절연이 되어 있어야 합니다.

케이블 테스트

히트 트레이싱 회로를 설치 및 설정 후, 열 절연체를 설치하기 전에 전기 저항에 이상이 없는지 히팅 케이블을 테스트해야 합니다. 케이블은 히팅 케이블 버스 전선과 히팅 케이블 금속 브레이드 사이에 최소한 500 Vdc의 절연 저항계(메그옴미터)를 연결하여 테스트해야 합니다. 폴리머 절연 히팅 케이블의 테스트 전압은 2500 Vdc, MI 케이블은 1000 Vdc를 권장합니다.

케이블의 단자를 적절히 처리한 후 그림처럼 메그옴미터의 양극은 케이블 버스 전선에, 음극 선은 금속 브레이드에 연결합니다. 폴리머 절연 히트 트레이싱 케이블에 대한 메그옴미터의 최소 허용 레벨은 **20메그옴**입니다. 테스트는 열 절연체와 내후장벽을 설치한 후 반복적으로 실시해야 합니다.



메그옴미터의 양극 선을 케이블 와이어 전선에, 음극 선을 금속 브레이드에 연결합니다.

열 절연

열 절연을 정확히 설치하고 꾸준히 정비하는 것은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다. 절연이 되어 있지 않으면 열 손실은 일반적으로 기존의 히트 트레이싱 시스템으로 보상하기에는 너무 많습니다.

열 절연체를 히트 트레이싱 파이프에 설치하기 전에 트레이싱 회로가 전기 절연 저항이 정확한지 테스트해야 합니다. 이렇게 하면 케이블이 비절연 파이프에 노출되더라도 손상되지 않습니다.

배관, 그리고 펌프와 밸브와 같은 직렬 기기뿐만 아니라 모든 히트 싱크도 적절히 절연해야 합니다. 여기에는 파이프 슈즈, 행거, 플랜지, 그리고 많은 경우에 밸브 본넷이 포함되어 있습니다.

수많은 파이프 절연재가 있으면, 모두 나름대로의 장점을 가지고 있습니다. 사용하는 절연재의 유형 또는 두께와 상관 없이 보호 장벽을 설치해야 합니다. 이렇게 하면 습기 침투와 물리적 손상으로부터 절연체를 보호하며, 히트 트레이싱 시스템이 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 해줍니다.

참고...

- 단단한(비압축) 재질을 사용할 경우 절연체의 내부 직경은 보통 파이프의 히팅 케이블을 수용할 수 있도록 더 크게 되어 있습니다.
- 절연재는 물에 매우 민감하기 때문에 열 손실이 급격히 늘어납니다. 따라서 재질이 물에 젖으면 교체해야 합니다.

최종 검사

히팅 회로는 이제 정상적으로 작동하는지 테스트할 수 있습니다. 여기에는 연결된 전압, 전류 요구량, 케이블 길이 및 유형, 주변 온도, 파이프 온도의 측정과 기록이 포함됩니다. (3 페이지의 검사 리포트 양식 참조)

전체 시스템(특히, 열 절연)은 이제 시각적으로 검사할 수 있습니다. 추가 절연체를 파이프 슈즈 또는 기타 히트 싱크에 부드럽게 감싸고 기후의 영향을 받지 않도록 밀폐해야 합니다. 고온 라인의 확장 연결 부위를 세심히 검사해야 합니다. 섹션이 연결된 부위나 플랜지, 밸브, 파이프 행거, 연결 키트 주위에 절연체가 노출될 수도 있습니다. 이런 부위는 밀폐를 하여 습기가 침투하지 않도록 해야 합니다.

"전기 히트 트레이싱" 주의 라벨은 내후장벽 외부에 10피트 간격(또는 규정이나 사양에 명시된 대로)으로 부착해야 합니다. 연결부와 단말의 위치에도 주의 라벨을 부착해야 합니다.

유지보수

히트 트레이싱 시스템을 설치한 후에는 자격이 있는 직원이 지속적으로 예방 차원의 유지보수 프로그램을 시행해야 합니다. 시스템의 특정 회로에 대한 일반 정보와 작동 이력이 있는 문서를 관리해야 합니다.

위에 언급한 작동 테스트 결과는 테스트 "베이스 라인" 또는 정상 범위의 기준이 됩니다. 기질은 정기적으로 측정해서 기록해야 하며 베이스 라인 데이터와 비교하여 잠재적 고장을 식별하는 데 활용해야 합니다.



전기 히트 트레이싱 검사 보고서(일반)

위치	시스템	참조				
정보						
카탈로그 번호	회로 길이	Bkr. 패널 번호				
전원 연결	설계 전압	Bkr. 폴 번호				
트리 연결	지락 보호(종류)					
연결부 연결	지락 작동 설정					
히터 컨트롤러						
시각						
패널 번호	회로 번호					
	날짜					
	이니셜					
열 절연						
절연/피복						
양호						
절연/피복 누락						
습기 존재						
히팅 시스템 구성품						
외함, 박스 밀봉						
존재						
부식						
히터 리드 변색						
히팅 및/또는 상한치 컨트롤러						
정상 작동						
컨트롤러 설정값						
전기						
전기 절연 저항 시험 (해당될 경우 바이패스 컨트롤러) 섹션 7.8 참조						
시험 전압						
절연 저항값						
히터 공급 전압						
전원 단자에서의 값						
현장 연결에서의 값						
히터 회로 전류						
파이프 온도						
암페어(2-5분)						
암페어(15분 후)						
지락 고장 전류						
코멘트 및 조치사항						
작업자	회사				날짜	
승인자	회사				날짜	

문제 해결

다음은 전기 히트 트레이싱 시스템의 문제를 해결하는 데 도움을 주기 위해 작성되었습니다. 첫 번째 목적은 성공적으로 히트 트레이싱을 설치하는 방법을 알려드리는 것입니다. 여기서 가장 중요한 것 중 하나는 **열 절연체**입니다.

히트 트레이싱 판매사에게 연락하기 전에 정확히 설치되었는지 눈으로 먼저 확인합니다. 열 절연체가 찢어있거나 손상 또는 누락되었을 수 있습니다. 또한, 직렬 또는 근처 기기의 수리 또는 정비로 인해 히트 트레이싱 기기가 손상되었을 가능성도 있습니다. 이런 것들이 흔히 간과되는 주요 트레이싱 문제의 원인입니다. 기타 다른 원인은 아래에 해당 증상 및 조치법과 같이 나와 있습니다.

전기 히트 트레이싱 회로가 손상되었다고 판단이 되면, 폴리머 절연 히팅 케이블은 2500 Vdc 메그옴미터, MI 케이블은 1000 Vdc로 전기 절연 저항(메그옴미터) 테스트를 실시해야 합니다. 정기적으로 테스트를 하고 기록을 하면 "정상적인" 작동 범위를 수립할 수 있습니다 (3 페이지의 검사 리포트 양식 참조). 정상 범위의 전기 절연 저항 수치를 통해 손상된 회로를 신속히 확인할 수 있습니다.

증상	의심되는 원인	조치법
I. 열/전류 없음	A. 전원 손실(전압)	A. 트레이싱 회로로 가는 전원을 복구(회로 차단기와 전선 확인). 불량 단말로 인해 EPD 형 차단기가 갑자기 작동할 수 있습니다.
	B. 제어기 설정값이 매우 낮음	B. 설정값 조정
	C. 고온 제한 스위치가 작동	C. 히트 트레이싱 회로를 재활성화하려면 수동으로 재설정해야 할 수도 있습니다.
	D. “개방” 직렬 히팅 회로	D. 회로 수리 및 교체 ¹
	E. 제어기 고장	E. 센서 또는 제어기 수리 ²
II. 낮은 시스템 온도	A. 제어기 설정값이 매우 낮음	A. 설정값 조정
	B. 온도 센서가 히팅 케이블이나 기타 열원에 너무 가깝습니다. 제어 릴레이/접점이 과도하게 반복 작동할 수도 있습니다.	B. 센서를 다른 곳에 부착
	C. 절연재 및/또는 두께가 설계치와 다릅니다.	C. 절연체 교체. 절연체 두께 보강 (건식인 경우). 고출력 케이블인 경우 전압 증가 ³
	D. 주위 온도가 설계치보다 낮음	D. 고출력 히팅 케이블 설치. 절연체 두께 보강. 전압 증가 ³
	E. 낮은 전압(전원 연결 확인)	E. 전압을 설계 요건에 맞게 조정 ³

증상	의심되는 원인	조치법
III. 섹션의 낮은 온도	<p>A. 절연체가 젖었거나 손상되었거나 누락됨</p> <p>B. 병렬 히팅 케이블, 개방된 부품 또는 손상된 매트릭스</p> <p>C. 히트 싱크(밸브, 펌프, 파이프 지원 등)</p> <p>D. 히트 트레이스 파이프에서 급격한 고도 변화</p>	<p>A. 절연체와 재킷 수리 또는 교체</p> <p>B. 수리 또는 교체. 케이블 제조업체에서 연결 키트 구입</p> <p>C. 히트 싱크를 절연하거나 히트 싱크의 트레이싱 양을 증가</p> <p>D. 히팅 회로를 별도로 제어하도록 분리</p>
IV. 높은 시스템 온도	<p>A. 제어기가 계속 “켜짐” 상태</p> <p>B. 접점이 닫힌 상태에서 제어기 고장</p> <p>C. 센서가 절연되지 않은 파이프 또는 히트 싱크와 가까운 곳에 위치</p> <p>D. 백업 히팅 회로 제어기가 계속 “켜짐” 상태</p>	<p>A. 설정값을 조정하거나 센서를 교체²</p> <p>B. 센서 또는 제어기 교체²</p> <p>C. 센서를 전체 파이프의 조건을 알 수 있는 곳에 설치</p> <p>D. 설정값을 조정하거나 백업 제어기를 교체</p>
V. 과도한 사이클링	<p>A. 온도 센서가 히팅 케이블이나 기타 열원에 너무 가깝습니다. 시스템 온도가 낮을 수도 있습니다.</p> <p>B. 주위 온도가 제어기 설정값 근처</p> <p>C. 너무 높은 전압에 연결</p> <p>D. 히팅 케이블 출력이 너무 높음 (초과 설계)</p> <p>E. 제어기 간격이 너무 협소</p>	<p>A. 센서를 다른 곳에 설치</p> <p>B. 일시적으로 컨트롤러 설정값 변경</p> <p>C. 낮은 전압</p> <p>D. 저출력 히팅 케이블 또는 저전압 설치</p> <p>E. 간격을 넓히거나 제어기를 교체 하여 영구적인 접촉 고장을 방지</p>
VI. 파이프라인의 온도 설정값 차이	<p>A. 예상하지 못한 흐름 패턴 또는 프로세스 작동 온도</p> <p>B. 파이프라인을 따라 불규칙적으로 케이블 설치</p> <p>C. 불규칙적인 케이블 성능</p>	<p>A. 히팅 회로를 기존의 흐름 패턴을 수용하도록 재분배. 프로세스 상태 확인</p> <p>B. 케이블 절연 방법(특히 히트 싱크 주위) 확인</p> <p>C. 측정된 파이프 온도의 계산된 와트/피트[(볼트 x 암페어) ÷ 길이]를 같은 온도의 설계 케이블 출력과 비교. 병렬 케이블의 국지적 손상으로 고장이 부분적으로 발생할 수 있음.</p>

참고...

1. 유연한 플라스틱 재킷 히팅 케이블은 현장에서 연결할 수 있습니다. MI 케이블은 보통 교체해야 합니다.
2. 기계식 온도 조절 장치 센서는 수리나 교체를 할 수 없습니다. RTD 또는 열전대 센서는 교체할 수 있습니다. 일부 제어기에는 교체할 수 있는 접점/릴레이가 있거나, 히팅 회로의 "작동 꺼짐"이 감지될 경우 수동으로 재설정해야 할 수도 있습니다.
3. 대부분의 전기 히트 트레이싱 케이블은 공급 전원 변경에 많은 영향을 받습니다. 변경하기 전에 케이블 제조업체에 대해 전압에 대해 문의하세요. 그렇지 않으면 케이블 고장 및/또는 위험한 상황이 발생할 수도 있습니다.



ISO 9001
REGISTERED

THERMON ... 히트 트레이싱 전문가®

100 Thermon Dr. • PO Box 609 • San Marcos, TX 78667-0609
전화: 512-396-5801 • 팩스: 512-396-3627 • **800-820-HEAT**
www.thermon.com 캐나다 전화번호 **800-563-8461**

전기 히트 트레이싱

유지보수 및 문제해결 가이드



히트 트레이싱 전문가®