

# 응축수 회수 솔루션

효율적인 응축수 관리를 통한 운영비 절감

STEAM & CONDENSATE  
MANAGEMENT SOLUTIONS



*First for Steam Solutions*

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

**spirax**  
**sarco**

## 스파이렉스사코의 응축수 회수 솔루션은 어떤 운전조건에서도 응축수를 효율적으로 제거하고 회수하도록 설계되었습니다.

### 효율적인 응축수 관리를 통한 운영비 절감

에너지 및 환경에 관한 이슈가 중요한 오늘날에 있어서 응축수는 스팀 플랜트의 효율을 향상시키기 위한 귀중한 자원입니다.

가능한 한 많은 양의 응축수를 보일러로 다시 회수함으로써 에너지 및 운영비를 절감하여 높은 ROI를 달성할 수 있습니다.

하나의 스팀트랩으로부터 회수한 양은 적더라도 그것을 누적한다면 많은 양의 절감을 가져올 수 있습니다.

### 공정에서 왜 응축수를 제거해야 하는가?

열교환기와 공정 장비에서 응축수를 제거하는 것은 단지 효율을 위해서만이 아니라 더 안정적인 운전조건을 조성하고 장비의 수명을 연장시키기 위해 필요합니다.

효율적인 응축수 회수를 방해하는 요소는 다음과 같습니다.

- 불안정한 온도 제어
- 제품 품질 문제
- 가열 표면의 과도한 부식
- 워터해머
- 소음 운전
- 장비 손상

스팀으로부터 효과적으로 뜨거운 응축수를 수집하고 보일러 하우스로 보내기 위해 스파이렉스사코 응축수 회수 시스템을 사용함으로써 단기간에 비용을 절감할 수 있습니다.

### 응축수를 회수하는 것이 어떻게 비용을 절감한다는 것인가?

보일러로 뜨거운 응축수를 돌려 보내면 수처리 및 급수와 관련된 비용 절감을 가져올 수 있습니다.

#### 급수 비용 절감

응축수는 스팀트랩을 통과해도 응축되기 전 스팀 내에 있었던 열 에너지의 약 25%를 보유하고 있습니다.

이 뜨거운 응축수를 회수하여 보일러로 돌려보내지 않으면 보일러는 또 차가운 급수를 계속 필요로 하게 됩니다.

#### 수처리 비용 절감

보일러로 유입되는 급수의 양을 줄이면 필요한 수처리 양이 현저하게 줄어 수처리 비용을 절감할 수 있습니다.

#### 환경배출기준 준수

대부분의 나라에서는 공공 하수도로 배출되는 수질에 대한 환경 규정이 존재하고 있으며 이를 위반할 경우 벌금을 부과하고 있습니다. 따라서 응축수를 보일러로 돌려 보내지 않고 하수도로 흘려 보내면 더 많은 비용이 발생할 수 있습니다.

#### 보일러 급수 수질

응축수는 TDS가 거의 없는 증류수이기 때문에 더 많은 양의 응축수를 급수탱크로 보낼 경우 블로우다운양을 줄여줍니다. 이로써 보일러수에 있는 고형물의 농축을 방지하여 보일러 블로우다운에 소요되는 에너지의 양을 줄일 수 있습니다.



## 기계식 펌프 - 에너지 비용 관리를 위한 지속 가능한 솔루션

스파이렉스사코는 모든 공정조건에서 응축수를 제거하고 회수하여 플랜트 효율성 및 제품 품질을 최적화하는 다양한 기계식 펌프 제품을 공급하고 있습니다.

기계식 펌프는 일반적으로 대기로 벤트하는 리시버와 함께 설치됩니다.

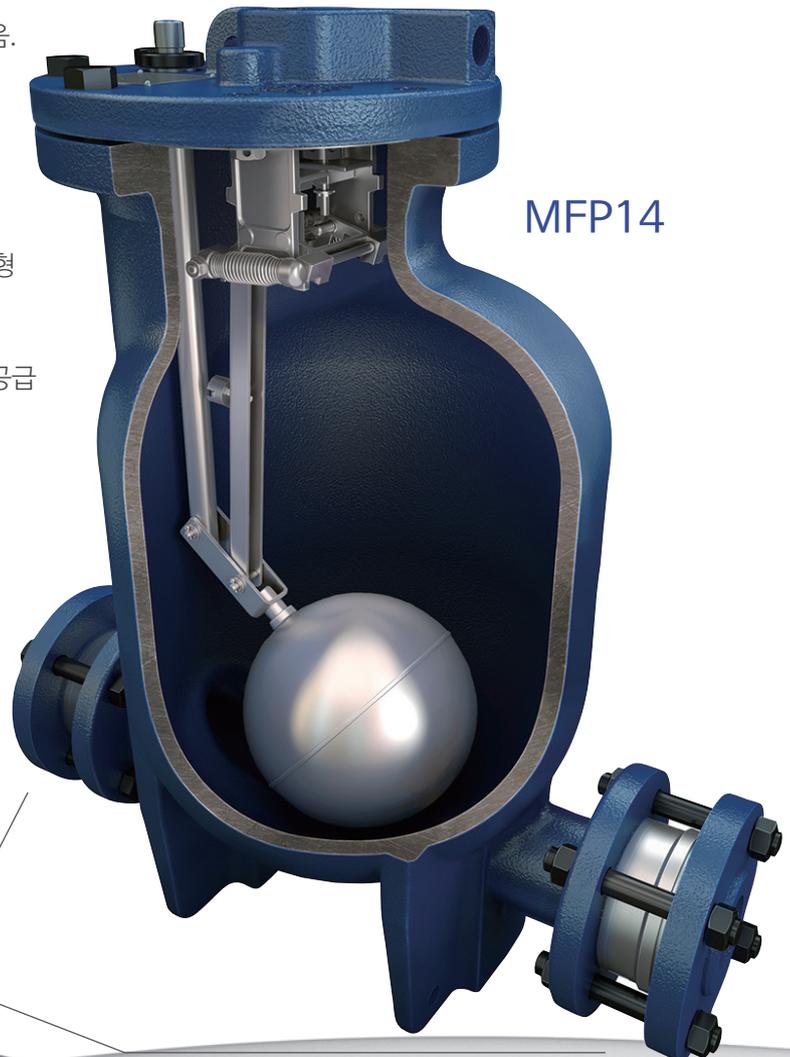
보통 '개방' 시스템이라고 부르는 이 시스템은 여러 스팀트랩으로부터 응축수를 회수하여 보일러 급수탱크로 펌핑합니다.

기계식 펌프는 다양한 응축수 발생처와 벤트 배관을 설치하기 위한 가장 좋은 제품입니다.

재질		SG Iron	Stainless steel	Steel		
모델		MFP14	MFP14SS	MFP14S	PTF4	PTF-HP
몸체설계등급		PN16	PN16	PN16	ASME 150	ASME 150
입구	출구					
구경	1" (DN25)	1" (DN25)	•			
	1½" (DN40)	1½" (DN40)	•			
	2" (DN50)	2" (DN50)	•	•	•	
	3" (DN80)	2" (DN50)	•			•
	4" (DN100)	4" (DN100)			•	
최대사용압력(PMO)		13.8 bar g	10.9 bar g	13.8 bar g	13.8 bar g	20.7 bar g
최대사용온도(TMO)		198°C	188°C	198°C	198°C	343°C
최대펌프배출량/1회당		최대 19.3 ℓ	12.8 ℓ	12.8 ℓ	102 ℓ	60.6 ℓ
최대용량 (사용압력 8 bar g, 배압 1 bar g 일 때)		최대 5,500 kg/h	최대 3,300 kg/h	최대 3,300 kg/h	최대 21,000 kg/h	최대 8,000 kg/h
주 : 펌프 용량은 모델별 비교용으로 표시한 것으로 각 모델별 최대용량은 제품별 TIS 참조						

## 기계식 펌프 - 특징 및 이점

- **전기 공급 불필요** - 각 펌프는 스팀 또는 비휘발성 압력 가스를 사용하여 자가 구동하기 때문에 전기 모터 또는 레벨 스위치가 필요 없으므로 설치가 쉬움.
- **캐비테이션 없음** - 캐비테이션 없이 고온의 유체를 펌핑할 수 있어 플랜트 유지보수 문제를 줄여줌.
- **완전 자동 및 셀프 레귤레이팅** - 센서 또는 관련 계장설비가 필요없음.
- **유지보수 비용 절감** - 누수 가능성이 있는 기계식 씌 또는 글랜드 패키징이 없음.
- **적은 운영비용** - 일반적으로 구동원이 스팀이기 때문에 최대 스팀 소비량은 보통 20 kg/h 미만임.
- **전기식 펌프 모니터링** - 펌핑 유량을 계산하기 쉬움.  
\* 전기식 펌프 모니터링 기능은 본질 안전 방폭기준을 필요로 하는 곳에는 적합하지 않음.
- **선택사양인 보온 자켓** - 열 손실 방지
- **패키지 제품 공급 가능** - 테스트를 거친 완전 조립형 제품으로 공급되어 시스템에 바로 연결 가능
- **본질 안전 방폭** - 방폭 지역 사용을 위한  버전 공급

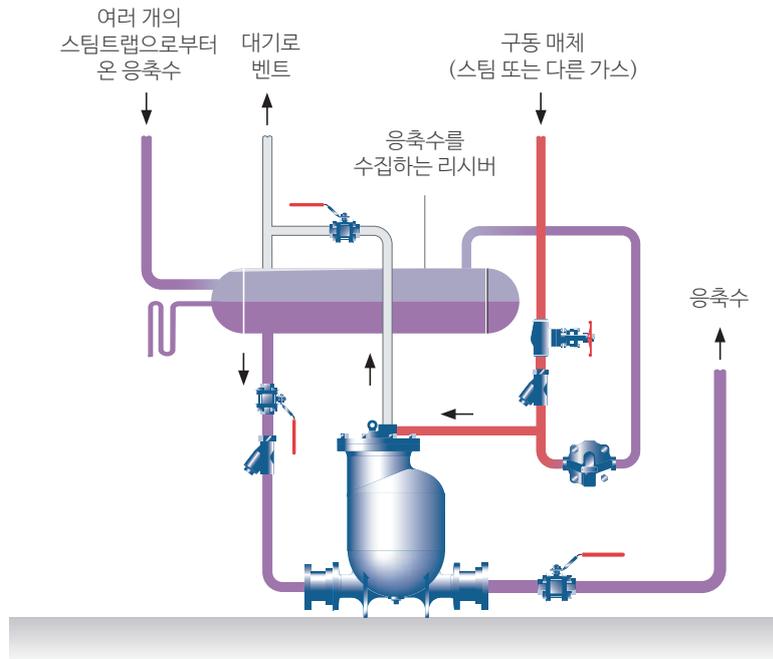


선택사양으로 디스크  
체크밸브 공급 가능

## 기계식 펌프 - 일반적인 적용처

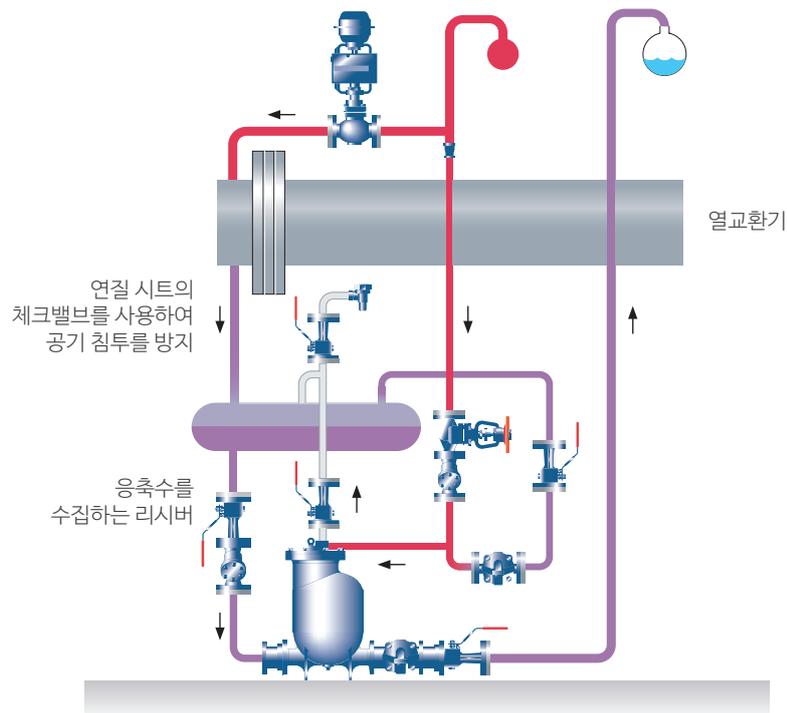
### 응축수 회수(개방 시스템)

캐비테이션 또는 기계식 씰의 누수와 같은 문제 없이 고온의 응축수를 펌핑하여 최대의 열 에너지를 회수할 수 있습니다.



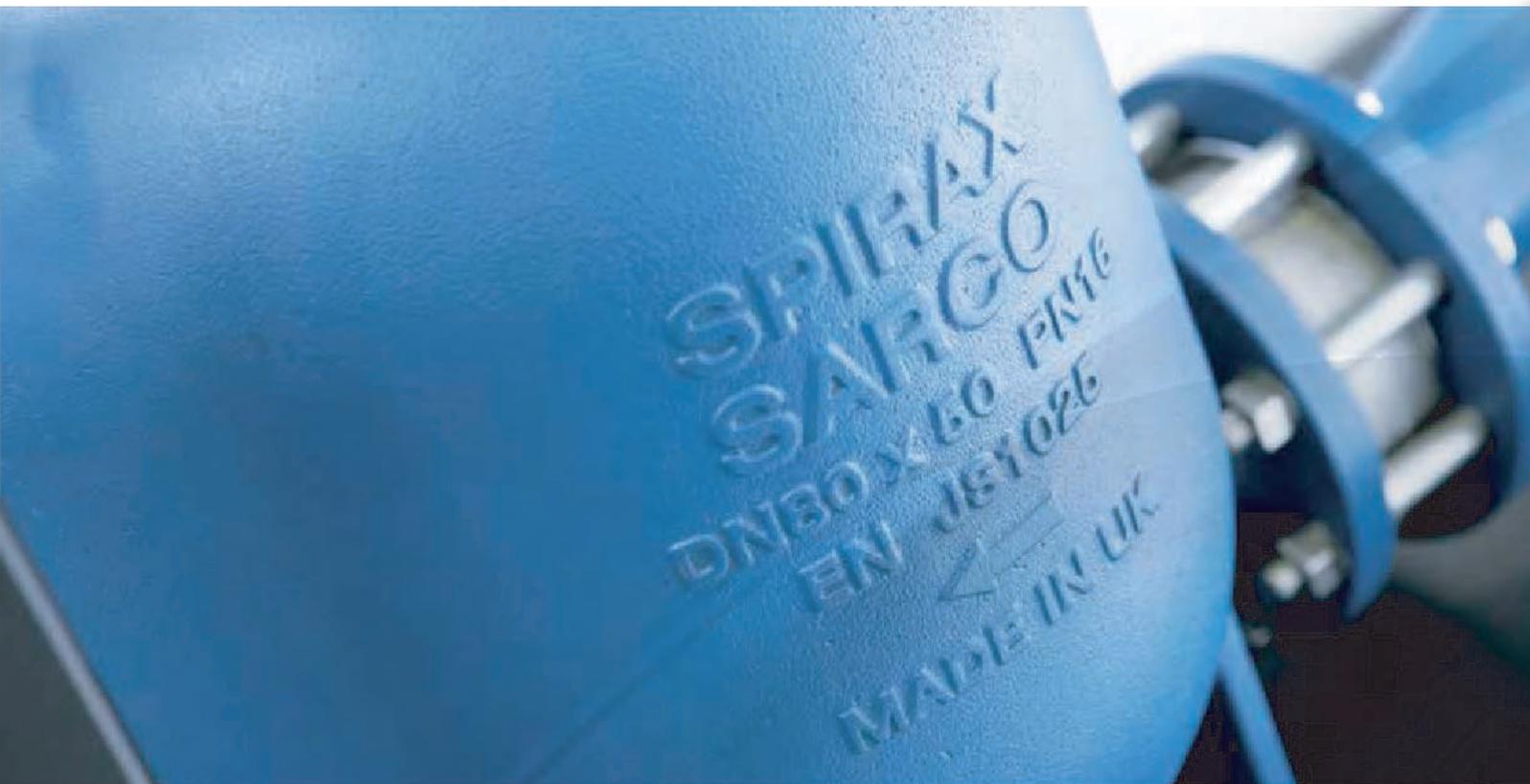
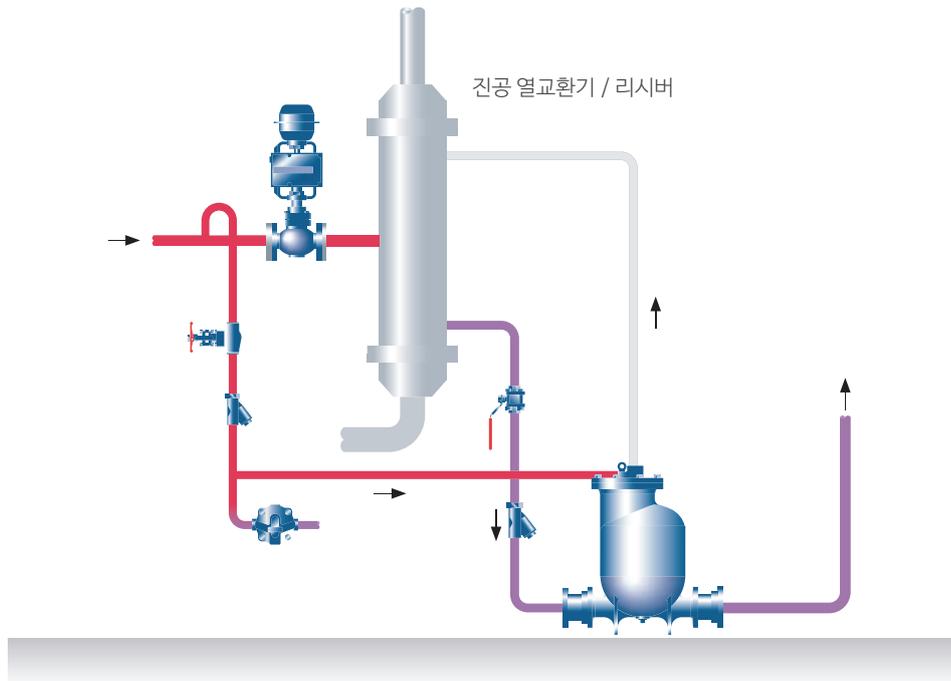
### 공정 베셀 및 열교환기에서의 응축수 제거(펌프 및 트랩 운전 병행, 폐쇄 시스템)

어떠한 압력조건에서도 응축수가 효율적으로 제거된다면 설비 온도가 안정되고, 튜브의 부식, 워터해머 및 동파를 방지할 수 있습니다.



### 진공 설비에서의 응축수 제거

고가의 전기펌프나 센서를 사용하지 않고 간단하고 효과적으로 문제를 해결할 수 있습니다.



## PTF4 - 대용량 적용처

Pivotrol® PTF4 대용량 펌프는 빠른 순환 공정, 고온/고압 조건에서 최대 18,000 kg/hr를 펌핑할 수 있습니다. 대형 상업건물이나 산업시설에서의 과도한 유지보수 및 에너지 소비에 대한 해답을 제시하기 위해 설계된 PTF4는 일반적인 기술을 적용한 작은 패키지 제품보다 높은 성능을 제공합니다.



## PTF4 - 특징 및 이점

- 낮은 흡입수두 - 제한적인 공간에서 설치가 쉬움.
- 펌프 매커니즘은 핀 및 연결방법에 새로운 기술을 적용하여 마모와 마찰이 거의 없는 피봇 사용 - 제품 수명 증가 및 유지보수 비용 절감
- 스프링에 대한 제품 수명보증 - 안심할 수 있는 Inconel® 재질의 압축 스프링
- 견고성 및 마모가 없는 탄화물 (Carbide) 재질의 PowerPivot® 기술 - 제품 수명 연장 및 유지보수 비용 절감
- 최대사용압력 13.8 bar g - 펌프 용량 등급을 증대시키는 높은 구동압력
- 선택사양인 사이클 카운터 - 회수되는 응축수 양의 모니터링 가능
- 내부 수충격 패들 - 구동시 가해지는 충격으로부터 내부 부품을 보호하여 제품 수명 연장



## 기계식 펌프와 스팀트랩이 결합된 자동펌프트랩(APT)

스파이렉스사코 자동펌프트랩은 모든 운전조건에서 응축수를 제거함으로써 모든 온도 컨트롤 공정 장비에서 최적의 성능을 얻을 수 있도록 설계되었습니다.

일반적으로 자동펌프트랩은 1개의 열교환 장비에서 드레인을 위해 사용하는데, 장비와 펌프트랩 사이 적은 양의 응축수를 수집하는 리시버가 있는 곳에 사용합니다. 리시버에서 대기로 벤트되지 않기 때문에 보통 이것을 폐쇄 시스템이라고 부릅니다.

이 제품은 모든 운전조건에서 드레인되기 때문에 워터로킹이나 응축수 정체에 민감하지 않습니다. 응축수는 회수되어 보일러 급수탱크로 보내집니다.

자동펌프트랩은 불충분한 배압이 존재하여 응축수 정체조건을 만들 수 있는 곳에서 효율적인 응축수 배출을 위해 열교환기와 같은 플랜트 장비의 온도를 컨트롤할 때 사용되어야 합니다.



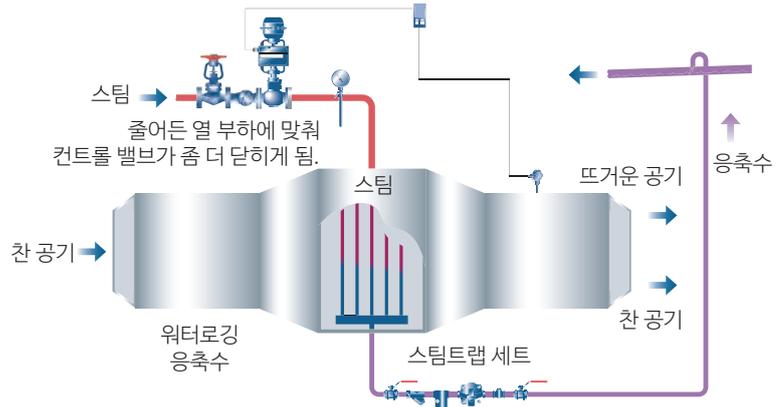
## 시스템에서 적절하게 드레인하는 것이 왜 중요한가?

### 문제 : 응축수 정체의 영향을 받는 에어히터

응축수 정체조건에서 부분적 또는 전체적인 워터로킹은 다음과 같은 현상을 발생시킬 수 있습니다.

- 온도 변동 - 출열 감소 / 제품 품질 저하
- 열 표면 부식 - 열교환기 손상
- 워터해머 소음 및 손상 - 열교환기 및 배관에 기계적 응력

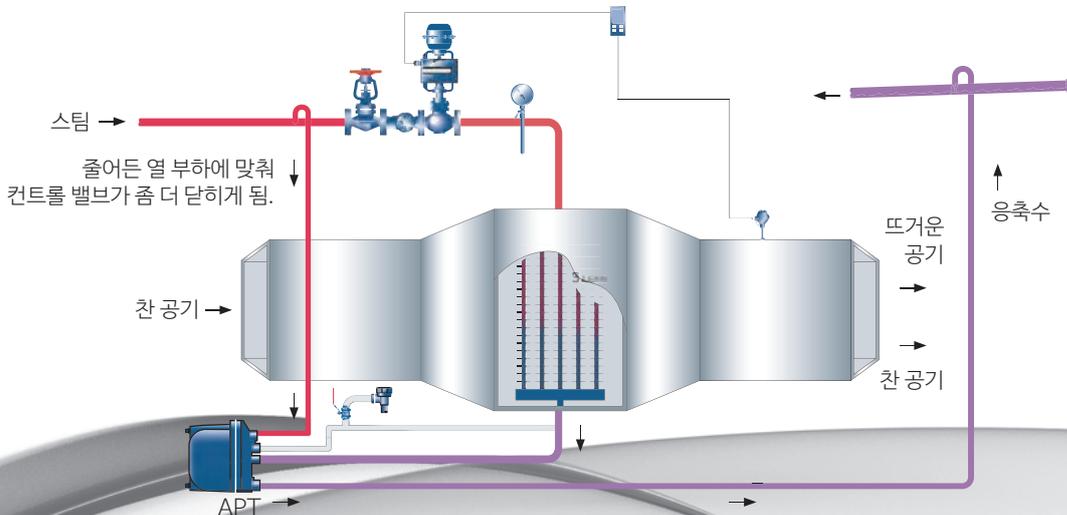
결과적으로 응축수 정체조건은 열교환기 및 관련 장비의 유지보수 비용을 증가시키고 수명을 단축시킵니다.  
이것은 전반적인 운영비용을 증가시킵니다.



### 솔루션 : 자동펌프트랩이 설치된 에어히터 배터리

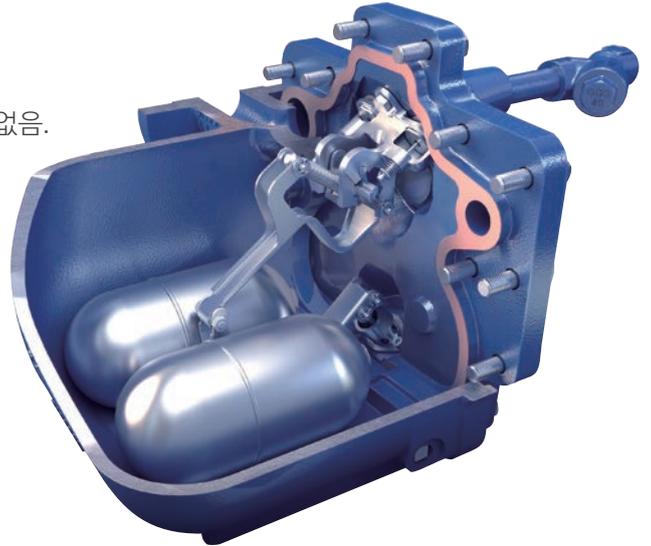
자동펌프트랩을 설치함으로써 이 문제를 해결할 수 있습니다. 응축수의 증가가 감지되었을 때 자동펌프트랩이 자동으로 반응하여 효율적이고 효과적으로 운전을 보장합니다.

- 스팀 압력이 총 배압(양정 포함)을 극복할 만큼 충분할 때 펌프운전모드는 비활성화 됩니다. APT는 트랩운전모드로 작동하여 부하를 맞추고 매끄럽게 응축수를 배출합니다.
- 1차측 스팀 압력이 총 배압 아래로 떨어질 때 펌프는 자동으로 응축수 수위를 감지하고 구동 유체를 공급하여 응축수를 배출함으로써 스팀 공간에서 워터로킹을 방지합니다(펌프운전모드).



## 자동펌프트랩 - 특징 및 이점

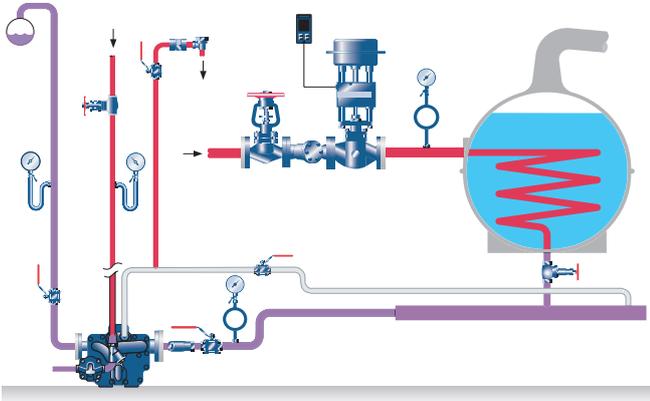
- **컴팩트한 디자인** - 진공을 포함한 모든 부하조건에서 응축수를 드레인하거나 제거하는데 필요한 모든 장비에 적합(소형 매커니즘에 적용된 혁신적인 특허)
- **최소 설치 공간 요구** - 펌프 바닥으로부터 200 mm의 설치 수두 요구
- **전기동력 불필요** - 방폭 지역에 적합
- **완전 자동 및 셀프 레귤레이팅** - 센서 또는 관련 계장장비가 필요없음.
- **패키지 제품 공급 가능** - 테스트를 거친 완전 조립형 제품으로 공급되어 시스템에 바로 연결 가능



재질		SG Iron			Steel
펌프 종류		APT10-4.5	APT14	APT14HC	APT14SHC
몸체설계등급		PN10	PN16/ASME 150	PN16 / ASME 150	PN16 / ASME 150
구경	입구	출구			
	¾" (DN20)	¾" (DN20)	•		
	1½" (DN40)	1" (DN25)	•		
	2" (DN50)	1½" (DN40)		•	•
최대사용압력(PMO)		4.5 bar g	13.8 bar g	13.8 bar g	13.8 bar g
최대사용온도(TMO)		155°C	198°C	198°C	198°C
최대펌프배출량/1회당		2.1 ℓ	5.0 ℓ	8.0 ℓ	8.0 ℓ
최대트랩핑용량 (차압 4.5 bar 일 때)		1,000 kg/h	3,000 kg/h	7,000 kg/h	7,000 kg/h
최대펌핑용량 (구동압력 4.5 bar g, 배압 2.5 bar g 일 때)		330 kg/h	620 kg/h	1,000 kg/h	1,000 kg/h

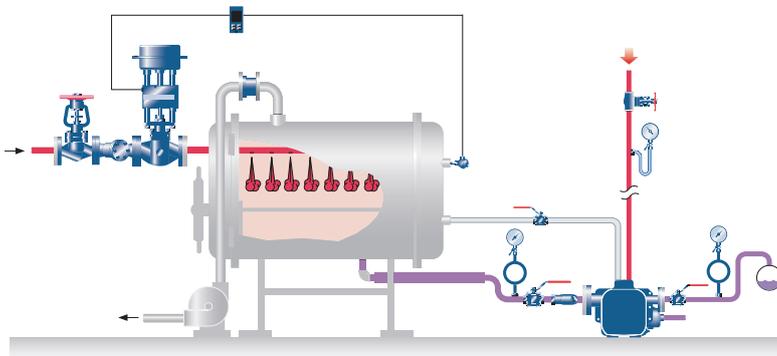
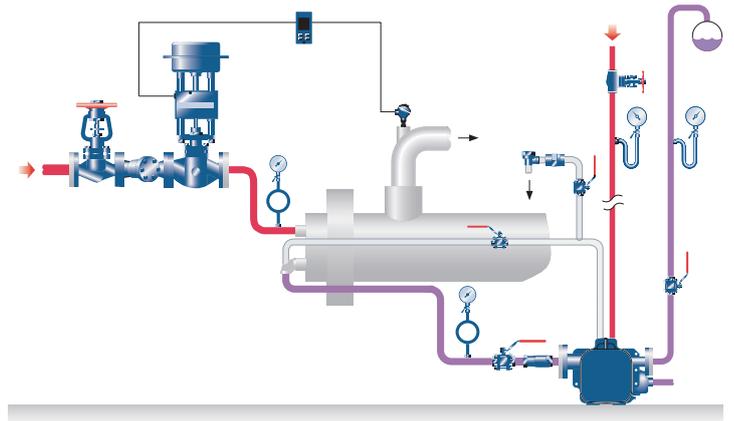
주 : 펌프 용량은 모델별 비교용으로 표시한 것으로 각 모델별 최대용량은 제품별 TIS 참조

## 자동펌프트랩 - 일반적인 적용처



공정 베셀과 열교환기로부터의 응축수 제거  
공간적인 제약을 받는 폐쇄 및 밀폐 시스템에서의 사용을 위해 특별히 제작되었습니다. 모든 압력조건에서 응축수를 제거하여 열교환기 운전온도를 안정시킵니다. 튜브의 부식, 소음 및 워터해머를 방지하고 설비의 수명을 연장시킵니다.

다관식 열교환기로부터의 응축수 제거(폐쇄 시스템)  
자동펌프트랩은 다관식 열교환기 출구에 간단히 연결할 수 있습니다.  
일반적으로 진공해소장치를 설치하지 않아도 안전 진공상태에서 장비가 적절히 운전될 수 있도록 합니다.  
자동펌프트랩은 모든 부하조건에서 응축수를 배출하며 열교환기 내에서 뛰어난 온도 컨트롤이 이루어지도록 해 줍니다.



진공장비로부터의 응축수 제거(폐쇄 시스템)  
자동펌프트랩은 진공장비에서 응축수를 회수하는 어려운 문제를 간단하고도 효율적으로 해결합니다. 흡입수두를 높게 할 필요가 없는 자동펌프트랩은 펌프의 바닥으로부터 단지 0.2 m의 설치 높이만 있어도 동작하여 진공베셀로부터 응축수를 제거합니다.

## 펌프 패키지 제품

스파이렉스사코 펌프 패키지는 최소의 공정 중단으로 시스템에 직접 연결할 수 있도록 제작됩니다. 패키지로 미리 조립되어 있어 설치가 쉽고 빠르며, 효율적인 응축수 제거가 더 빨리 이루어질 수 있도록 합니다.

스파이렉스사코에서는 다양한 구경 및 배관연결방식의 펌프 패키지를 공급하고 있으며 가장 적합한 제품 선정을 위한 자문서비스를 제공하고 있습니다.



MFP14 펌프 패키지

## 펌프 패키지 - 특징 및 이점

- 바로 사용 가능한 완벽한 패키지 - 빠른 설치로 공정 정지시간 최소화
- PN, ANSI 연결방식 - 설치의 편리성 및 유연성
- 24 bar g 수력 테스트 - 안전 운전 인증
- 최신식 디자인, 모듈형 구조 - 업그레이드된 품질 및 기능
- 용량 증대 - 대용량 응축수 회수 시스템을 위한 표준 솔루션



## 한국스파이렉스사코(주) 기술지원 및 서비스망

### 본사

서울특별시 동작구 사당로 30길 99 스팀피플하우스  
T. 02-3489-3489 F. 02-525-5766

### 공장 (SGS 중부 기술지원센터)

인천광역시 남동구 청능대로 327  
T. 032-820-3000 F. 032-811-6215

### 지방영업소

**인천영업소** (인천지역 AS센터)  
인천광역시 부평구 부평대로 283 우림라이온스밸리 A동 604호  
T. 032-820-3050 F. 032-814-3898

**서부영업소** (경기 서부지역 AS센터)  
경기도 화성시 향남읍 향남로 416 상도프라자 4층  
T. 031-366-0303 F. 031-366-1611

**대산영업소**  
충청남도 서산시 대산읍 정자동1로 31-21(1층)  
T. 041-681-8024 F. 041-681-8025

**대구영업소** (대구·경북지역 AS센터)  
대구광역시 북구 유통단지 16 산업용재관 업무동 3층  
T. 053-382-5755 F. 053-384-1137

**전주영업소** (전북지역 AS센터 / SGS 호남 기술지원센터)  
전라북도 전주시 완산구 오공로 43-52 금중빌딩 501호  
T. 063-226-1408 F. 063-226-1409

**여수영업소** (여수·광양지역 AS센터)  
전라남도 여수시 시청로 42 진남빌딩 4층  
T. 061-686-5755 F. 061-686-5756

**울산영업소** (울산지역 AS센터 / SGS 영남 기술지원센터)  
울산광역시 중구 남외2길 38 유찬빌딩 4층  
T. 052-258-5744 F. 052-258-5725

**경남영업소** (경남지역 AS센터)  
경상남도 김해시 율하3로 4 모아플라자 3층  
T. 055-332-5755 F. 055-332-3399

### 지역대리점

**한그린이엔에스(주)** (서울지역 AS센터)  
서울특별시 강서구 양천로 551-24 한화비즈메트로 2차 705호  
T. 02-2013-8890 F. 02-2013-8891

**한스코엔지니어링(주)** (경기 남부지역 AS센터)  
경기도 수원시 영통구 중부대로 448번길 97 삼성테크노파크 704호  
T. 031-212-4774 F. 031-212-2772

**(주)동부이엔씨** (경기 동부·강원지역 AS센터)  
경기도 성남시 중원구 갈매치로 234 SK산업타운 711호  
T. 02-588-4800 F. 02-588-4802

**맵스코리아(주)** (대전·충남지역 AS센터)  
대전광역시 대덕구 신탄진로 836 드림빌딩 703호  
T. 042-936-4342 F. 042-936-4344

**(주)이엠에스엔지니어링** (충북지역 AS센터)  
충청북도 청주시 청원구 오창읍 중심상업로 20 거목빌딩 507호  
T. 043-268-8040 F. 043-268-8044

**한스텍이엔에스(주)** (광주·전남지역 AS센터)  
광주광역시 광산구 신창로 108 다혜빌딩 301호  
T. 062-384-5755 F. 062-384-9596

**명진기업(주)** (포항지역 AS센터)  
경상북도 포항시 남구 오천읍 방천로 396-4  
T. 054-293-9900 F. 054-293-9993

**이-플러스엔지니어링** (부산·양산지역 AS센터)  
부산광역시 강서구 유통단지1로 50 부산티플렉스 221동 104호, 204호  
T. 051-327-2020 F. 051-327-2021



**spirax sarco 한국스파이렉스사코(주)** [www.spiraxsarco.com/global/kr](http://www.spiraxsarco.com/global/kr)

한국스파이렉스사코(주)는 로이드인증원(LRQA)으로부터 ISO9001(품질경영), ISO14001(환경경영), OHSAS18001(안전보건), ISO50001(에너지경영) 인증을 취득하였습니다.