

# MFP14 오그덴 응축수회수 펌프



**spirax**  
**/sarco**

한국스파이렉스사코(주)

# 증기시스템에서의 효과적인 응축수 관리는 필수적입니다.

에너지 사용을 최소화하고자 할 때, 응축수의 효과적인 회수는 설비의 효율 및 제품의 품질을 최적화하는데 필수적입니다. 스파이렉스사코는 효율적인 응축수 펌핑에 대한 모든 방안을 제공하고 있습니다.

효율적인 응축수 관리는 아래의 두가지 사항 모두를 만족시켜야 합니다.

## 응축수 회수

응축수가 스팀트랩을 통해 배출될 때의 에너지는 증기가 가지고 있던 전기에너지의 약 20% 정도입니다.

응축수를 회수함으로써,

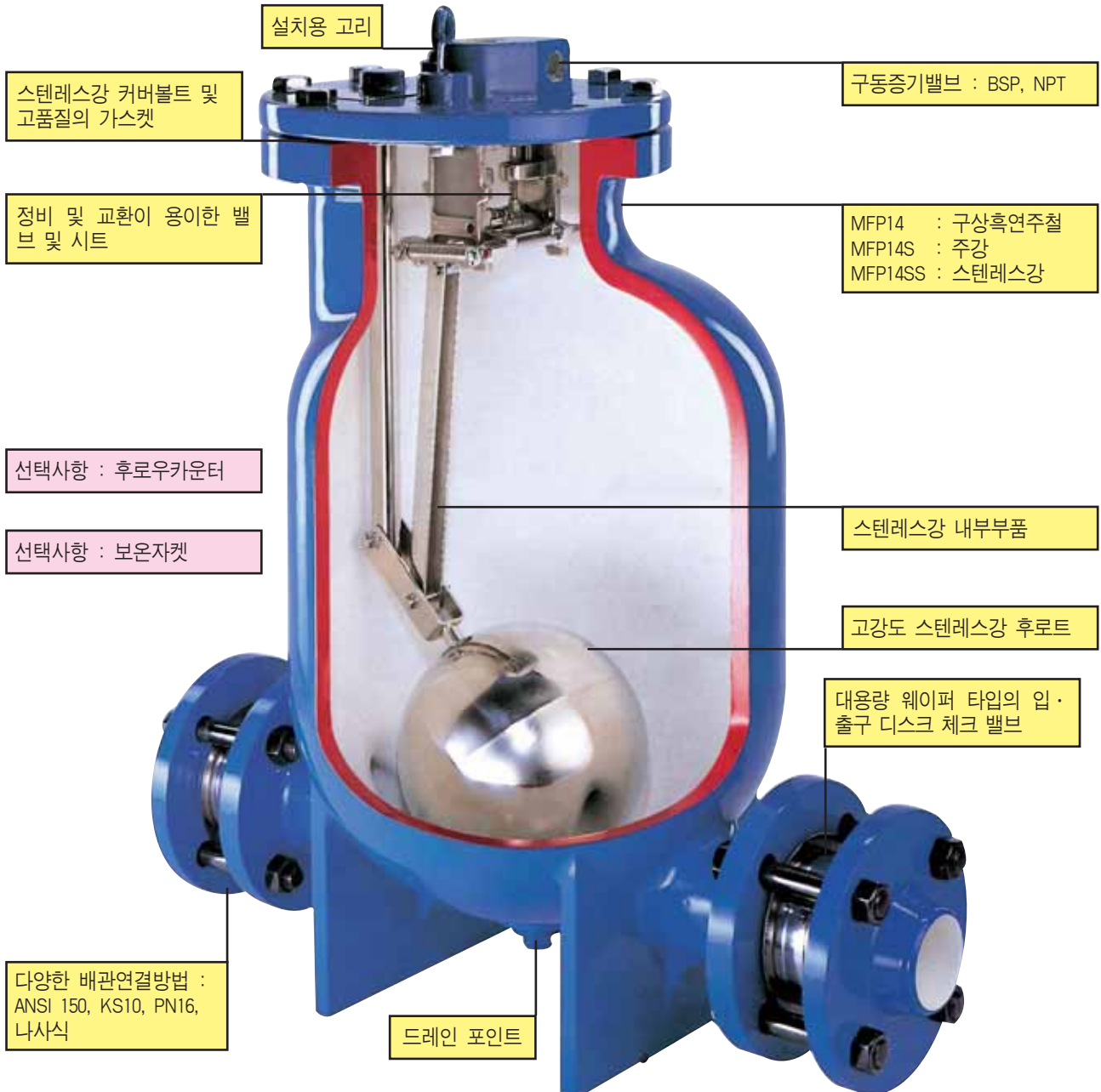
- 에너지 절감 - 연료비 절감
- 수처리 비용 절감
- 급수비용 절감 효과를 얻을 수 있는데 이는, 완벽하게 엔지니어링이 된 응축수회수시스템을 설치함으로써 달성할 수 있습니다.

## 응축수 제거

모든 열교환기나 공정설비로부터의 응축수 제거는 안정된 운전 조건 및 효율 향상, 설비수명 연장을 위해 필수적입니다.

응축수를 효과적으로 제거함으로써,

- 안정적인 온도 제어
- 제품의 품질 보장
- 열교환면의 과도한 부식 방지
- 워터해머, 소음, 장비손상을 방지할 수 있습니다.



## 해결책

스파이렉스사코 MFP14 펌프는 어떠한 조건하에서도 응축수를 제거하고 회수할 수 있도록 제작되었습니다.

MFP14 펌프는 동력원으로서 증기, 압축공기 또는 가스를 사용하는 용적식 타입으로서, 어떠한 전기적인 모터나 레벨 스위치도 필요하지 않기 때문에 설치가 간단하며, 방폭 지역에서 이상적으로 사용될 수 있습니다.

또한, 진공 시스템에서부터 일반 설비까지, 모든 설비에서의 원활한 응축수 회수를 위해 사용할 수 있습니다.

MFP14 펌프는 캐비테이션 문제없이 고온의 응축수를 펌핑할 수 있으며 설비의 정비횟수를 감소시켜 줍니다. 또한, 오염된 물 및 기름, 몇몇 하이드로카본 계통의 응축액 등 산업용 유체에도 사용될 수 있습니다.

## 사용 시 장점

- 진공설비를 포함한 모든 시스템에서 완벽하게 응축수를 제거하여 설비의 효율을 최고로 유지
- 전기 동력 불필요 - 방폭 지역에 설치 적합
- 캐비테이션 문제 해소로 인해 정비비용을 최소화
- 메카니칼 실 또는 그랜트 팩킹이 없어 누수가 없으며 정비비용을 최소화
- 견고하고 컴팩트한 설계 및 큰 용량
- 광범위한 응용설비에 대한 다양한 재질 및 구경, 배관연결방법
- 후로우카운터 설치로 응축수 회수량 측정 가능
- 스파이렉스사코의 기술 및 지식, 서비스 지원

## 공급범위 및 선택사양

재 질	구상흑연주철	주 강	스텐레스강
펌프종류	MFP14	MFP14S	MFP14SS
몸체재질	구상흑연주철 (EN-GJS-400-18-LT)	주강 (DIN GSC 25N / ASTM A216 WCB)	스텐레스강 (BS EN 10213-4 / ASTM A351 CF3M)
몸체설계조건	PN16	PN16	PN16
구 경	DN25 1"	●	
	DN40 1½"	●	
	DN50 2"	●	●
	DN80×50 3"×2"	●	
입·출구 배관 연결방법	PN16	●	●
	플랜지식 ANSI 150	●	●
	JIS/KS 10	●	●
	나사식 BSP	●	●
구동증기 밸브 연결방법	나사식 BSP	●	●
	NPT	●	●
스텐레스강 내부부품	●	●	●
최대사용압력	13.8 bar g	13.8 bar g	10.96 bar g
최대사용온도	198 °C	198 °C	188 °C

**용량** (8 bar g의 구동압력 및 1 bar g의 배압이 있을때)

DN25 1"	DN40 1½"	DN50 2"	DN80×DN50 3"×2"
1100 kg/h	1800 kg/h	3300 kg/h	5600 kg/h

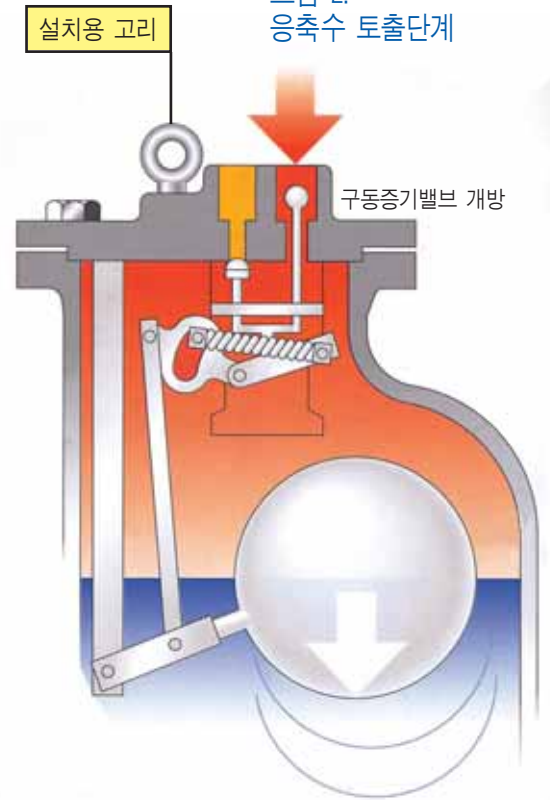


# MFP14 작동원리

MFP14 펌프의 작동원리는 다음과 같습니다.

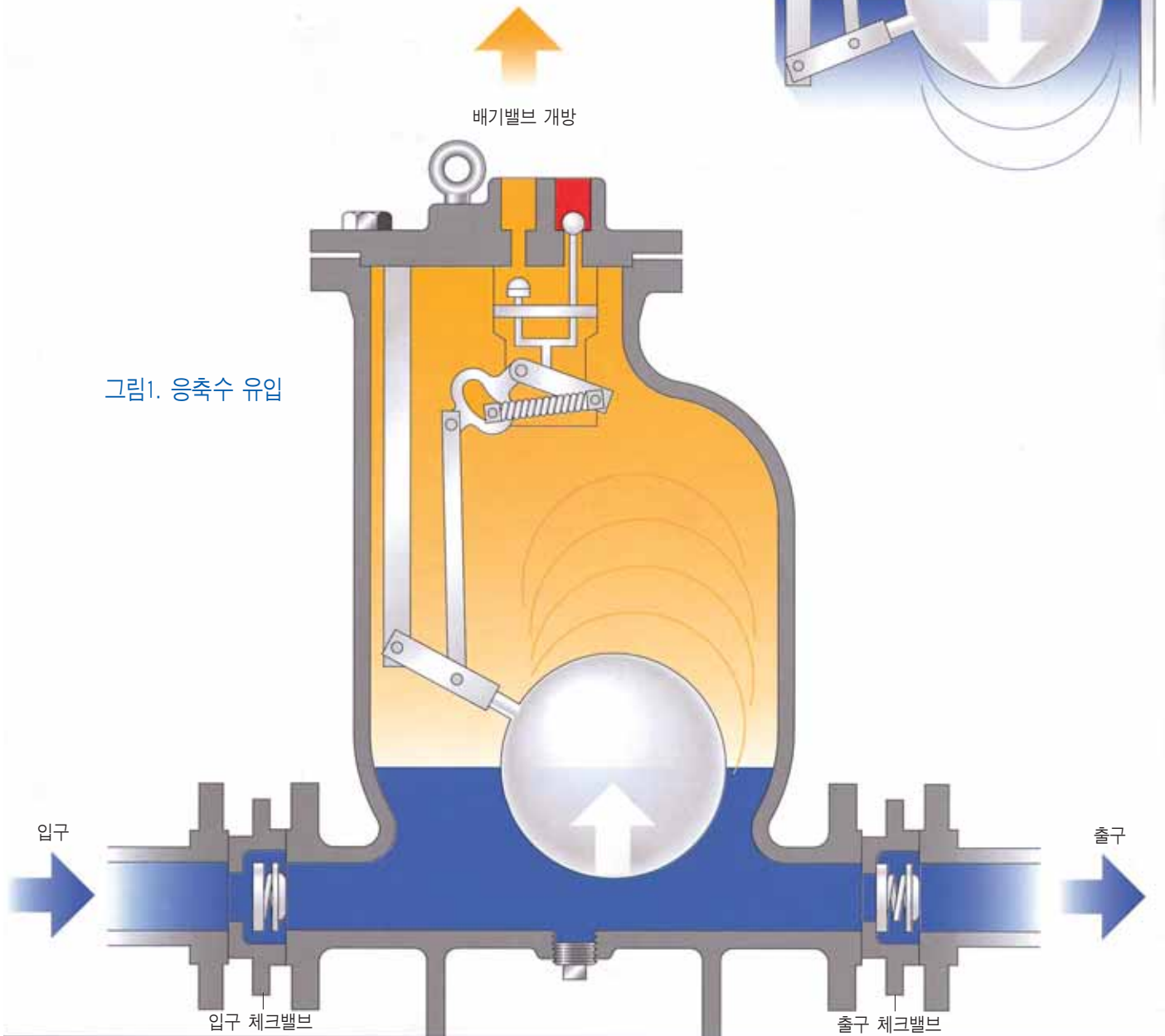
- 1** 유체는 입구 체크밸브를 통하여 펌프 몸체 내로 유입되고 후로트는 점점 상승한다.
- 2** 몸체 내에 있는 비응축성 가스 및 재증발증기는 그림 1과 같이 배기 밸브를 통해 배출된다. 몸체 내에 응축수가 가득 차게 되면, 그림 2와 같이 밸브의 링케이지가 작동하여 배기밸브는 차단하고, 구동용 입구 밸브는 개방하게 된다. 이러한 링케이지의 스냅 작용은 응축수의 유입에서부터 배출까지 신속하게 작동한다.
- 3** 펌프 내부의 압력이 전체 배압보다 높게 되면, 유체는 응축수회수 시스템으로 출구 체크밸브를 통하여 배출된다.
- 4** 펌프 내에서 유체의 수위가 떨어지면, 후로트는 밸브의 링케이지를 작동시켜서 구동용 입구밸브는 차단되고 배기밸브는 개방된다.
- 5** 펌프 내의 압력이 해소되면, 유체는 입구체크밸브를 통하여 유입되고 위와 같은 작동이 반복된다.

그림 2. 응축수 토출단계



배기밸브 개방

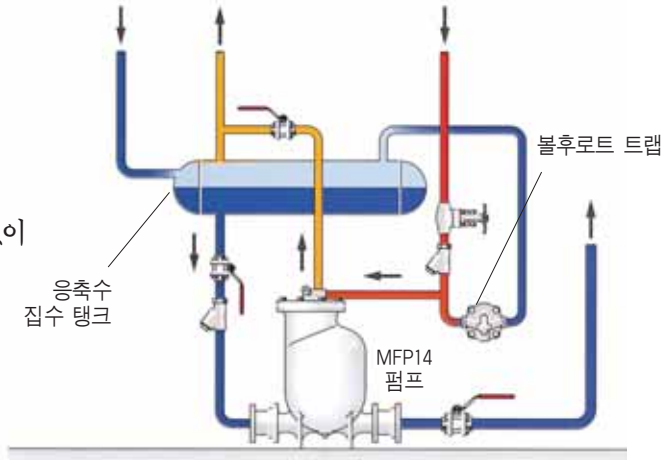
그림 1. 응축수 유입



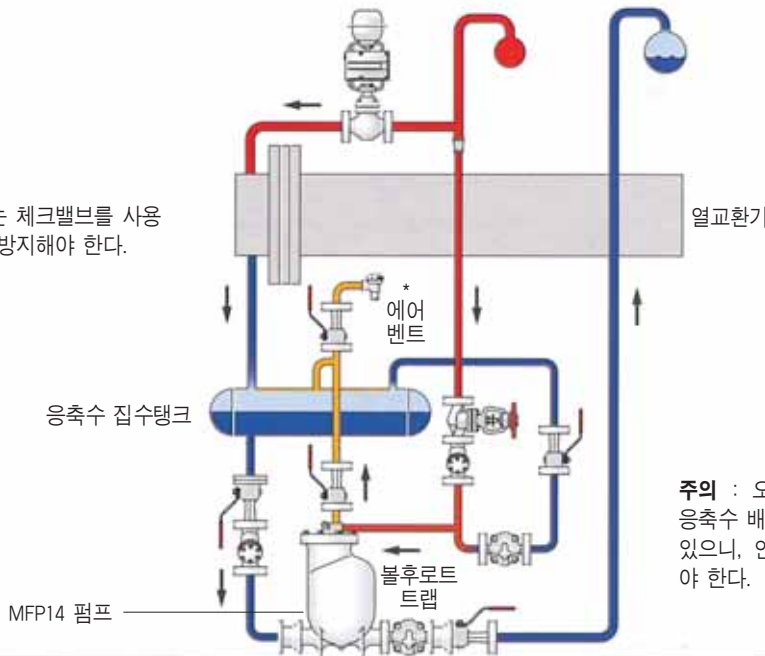
# 대표적인 응용방법

## 응축수회수 (개방시스템)

캐비테이션 또는 메카니칼 실의 누출과 같은 문제없이 고온의 응축수를 펌핑한다.  
최대의 열량을 회수할 수 있다.



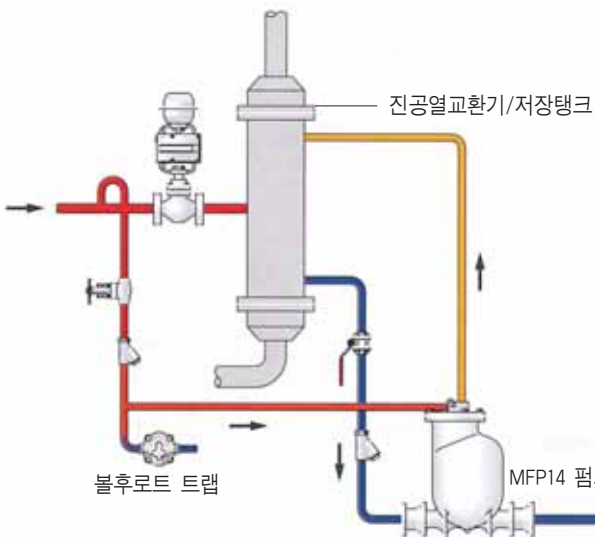
\* 소프트 시트를 갖는 체크밸브를 사용하여 공기 침투를 방지해야 한다.



주의 : 오버플로우 배관은 뜨거운(100°C까지) 응축수 배출의 가능성으로 인해 화상의 위험이 있으니, 안전한 곳으로 유도 배관작업이 되어야 한다.

## 공정용 배셀 및 열교환기에서의 응축수 제거 (펌핑트랩, 폐쇄시스템)

어떠한 압력 조건하에서도 응축수가 효율적으로 제거된다면 설비온도는 안정되며 코일의 부식 및 워터해머, 동파를 방지할 수 있다.



## 진공설비에서의 응축수 제거

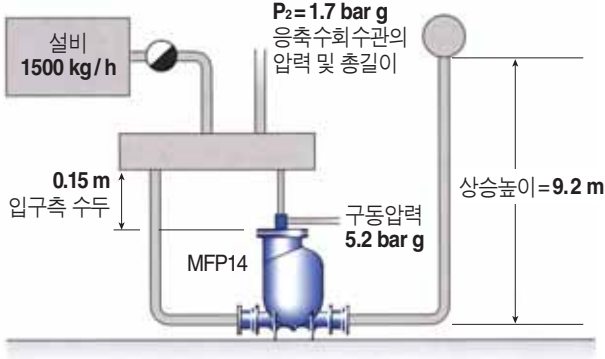
고가의 전기펌프나 센서를 사용하지 않고 간단하고 효과적으로 문제를 해결할 수 있다.

# MFP14 구경선정

# 용량표

## 구경선정방법

구동압력, 배압, 입구측 수두 등을 감안하여 설비의 요구조건에 적합한 펌프구경을 선정한다.



## 주어진 자료

- 응축수 부하 : 1500 kg/h
- 구동압력 : 5.2 bar g
- 응축수회수관의 수직상승높이 : 9.2 m
- 응축수회수관의 압력 (파이프 마찰손실 무시) : 1.7 bar g
- 입구측 수두 : 0.15 m

## 구경선정 예

먼저, 펌핑될 응축수에 대한 총배압을 계산한다. 총배압은 응축수회수관의 수직상승높이에 응축수회수관의 압력을 더함으로써 계산된다. 응축수회수관의 압력을 수두압으로 환산하기 위해서, 환산인자인 0.0981을 나눠준다.

$$P_2 = 1.7 \text{ bar g} \div 0.0981 = 17.3 \text{ m}$$

따라서, 배압은  $9.2 \text{ m} + 17.3 \text{ m} = 26.5 \text{ m}$ 가 된다.

이제, 총배압이 계산되었기 때문에, 우측에 있는 펌프의 용량표를 이용하여 선정할 수 있다.

- 1) 5.2 bar g(구동압력)에서 수평선을 긋는다.
- 2) 26.5 m(총배압)와 만나는 점을 찾는다.
- 3) 그 점으로부터 X축으로 수직선을 내려 긋는다.
- 4) 해당되는 펌프의 용량(2400 kg/h)을 읽는다.

(주) 입구측수두가 0.3 m가 아니기 때문에, 위에서 계산된 용량은 아래의 표를 이용하여 수정하여야 한다.

## 입구측 수두에 따른 용량변동계수

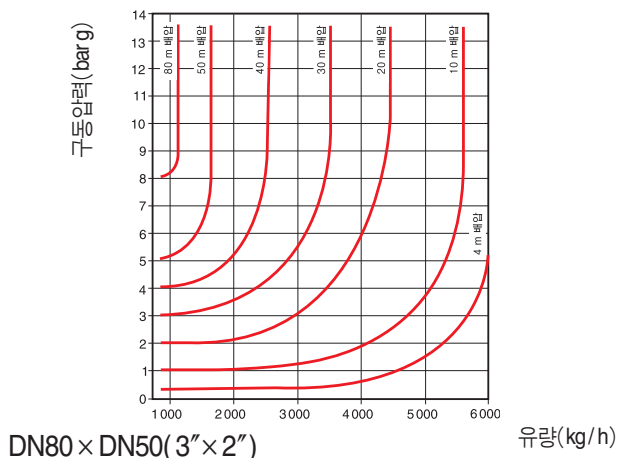
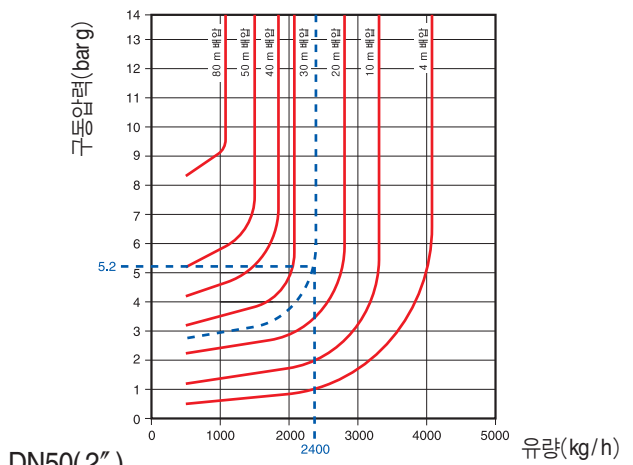
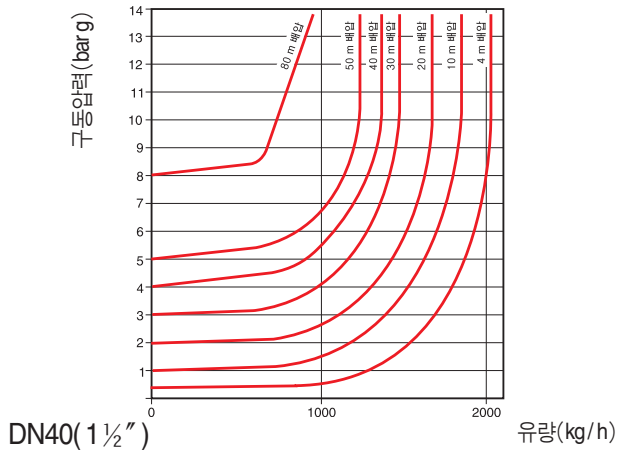
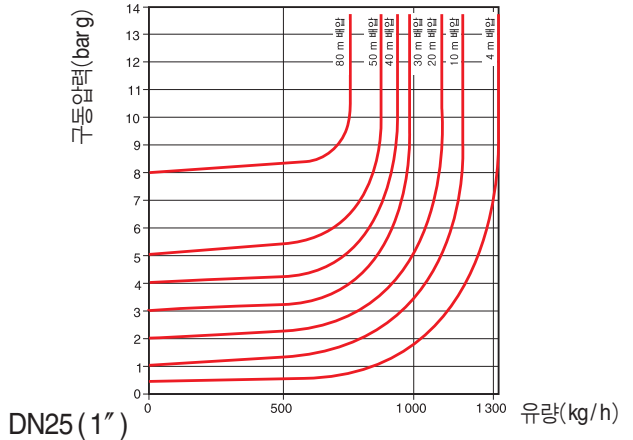
입구측 수두 (m)	용량변동계수			
	DN25	DN40	DN50	DN80×DN50
0.15	0.90	0.75	0.75	0.80
0.30	1.00	1.00	1.00	1.00
0.60	1.15	1.10	1.20	1.05
0.90	1.35	1.25	1.30	1.15

증기가 아닌 다른 구동원인 경우는 TIS(Technical Information Sheet)를 참조한다.

## 펌프의 선정

이 경우의 펌프구경은 **DN50**이다.  
용량변동계수를 계산하면,  
 $0.75 \times 2400 \text{ kg/h} = 1800 \text{ kg/h}$   
이 값은 1500 kg/h의 용량을 처리할 수 있다.

아래의 용량표는 펌프 입구측 수두를 0.3 m로 기준한 것이다.



# 온도제어 설비에서의 응축수 제거 (펌핑트랩 응용)

열교환기와 같은 온도제어설비의 경우, 그들의 운전특성으로 인하여 전열면의 증기압력이 배압보다 낮아지게 되면, 차압의 감소로 응축수는 더 이상 스팀트랩을 통해 배출되지 못하는 “응축수 배출 정지조건”이 발생한다.

응축수 배출 정지조건에서는 국부적으로, 혹은 전열면 전체에 응축수가 정체되어 아래와 같은 심각한 문제가 발생된다.

- 온도제어의 불안정
- 전열면의 부식 및 이로 인한 누수
- 워터해머, 소음 및 이로 인한 설비의 심각한 손상

응축수 배출 정지조건은 우측의 도표를 이용하여 쉽게 구할 수 있으며 설비의 부하가 몇 퍼센트 이하로 감소했을 때 응축수 정체(Water logging)가 발생하는지 알 수 있다.

$T_1$ =피가열체의 입구온도(설비부하 100%)

$T_2$ =피가열체의 출구온도

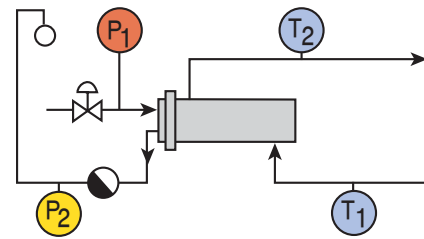
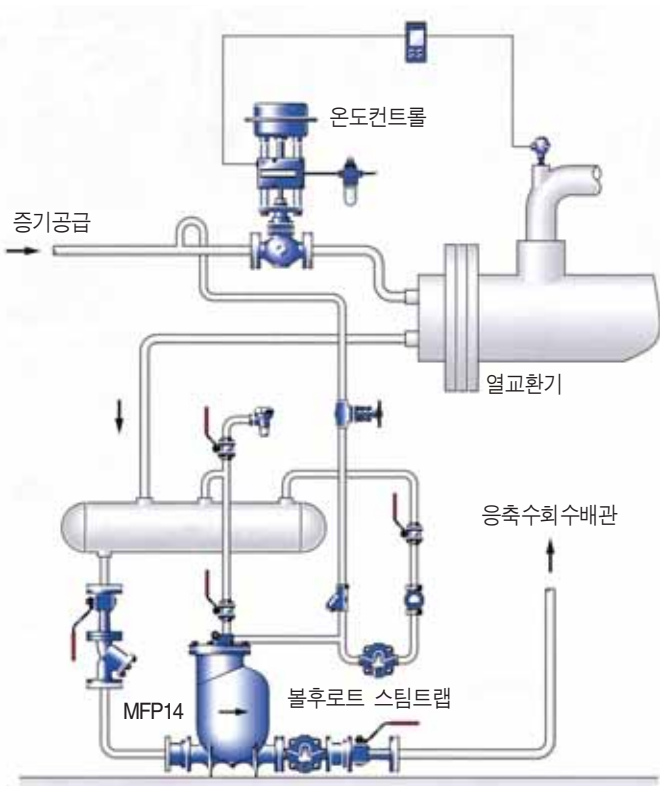
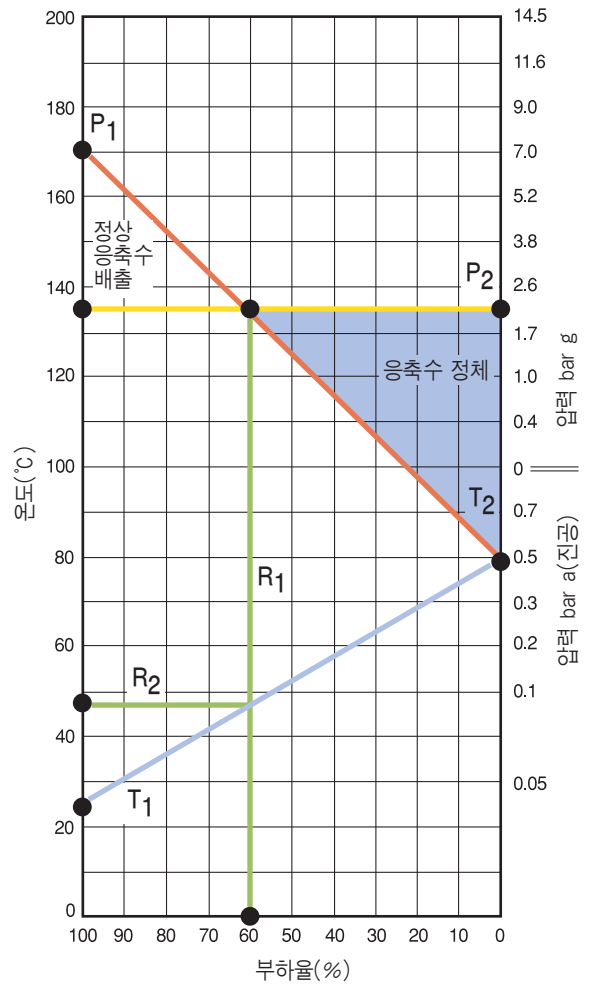
$P_1$ =증기공급압력(설비부하 100%)

$P_2$ =스팀트랩 후단의 배압

$R_1$ = $P_1$ 과  $T_2$ 를 잇는 선과  $P_2$ 가 교차되는 점에서 수직 아래로 그은선

설비에서 응축수 배출 정지조건이 발생하기 시작하는 부하율은  $R_1$ 과 X축이 만나는 교차점이 된다. 또 응축수 배출 정지조건이 발생하는 피가열체의 입구온도는  $T_1$ 과  $T_2$ 를 잇는선과  $R_1$ 선이 교차되는 점에서 좌측으로 그어 수직축과 만나는 점  $R_2$ 가 된다.

응축수 배출 정지조건 도표(Stall Chart)



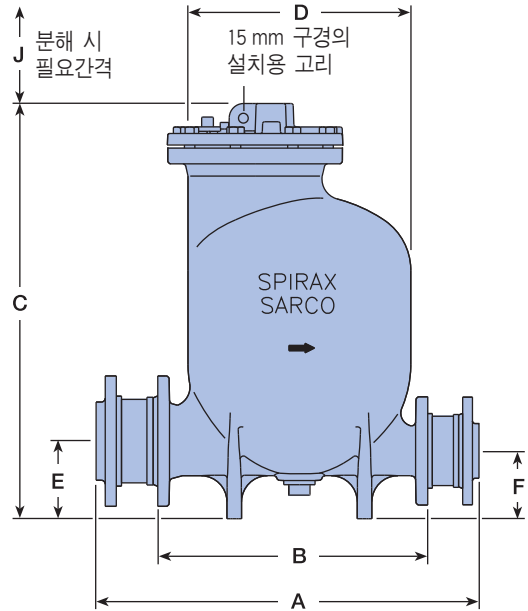
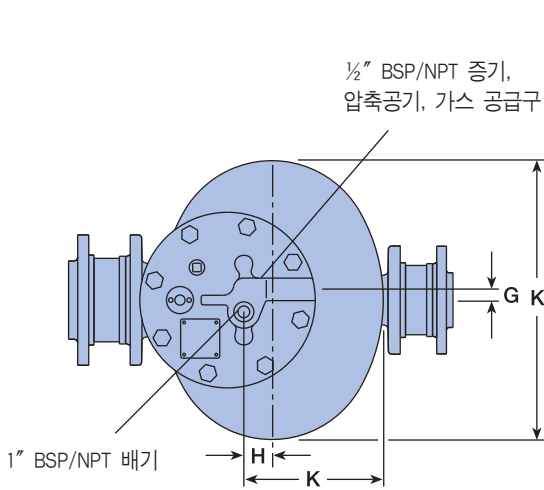
## 해결방법

위와 같이 응축수 배출 정지조건이 발생하는 온도제어 설비에서 부하변동에 관계없이 완벽한 응축수 회수를 위해선 MFP14 펌프와 스팀트랩(펌프출구배관과 체크밸브사이에 설치)을 조합한 펌핑트랩을 이용한다.

열교환기의 증기공간 압력이 배압을 극복할 만큼 충분할 경우에는 스팀트랩을 통해서 정상적으로 응축수가 배출된다.

열교환기의 압력이 떨어져 스팀트랩을 통해서 응축수가 배출되지 못할 경우 전열면에 응축수가 정체되기 전에 MFP14 펌프에 의해 완전하게 응축수가 펌핑되어 이 시스템은 어떤 부하/압력 조건에서도 항상 최고의 효율 및 정밀한 온도를 유지하며 운전된다.

# 치 수 (mm)



구 경	A		B	C	D	E	F	G	H	J	K	무게(kg)	
	KS PN	ANSI										펌프	체크밸브, 플랜지 포함
DN25	410	-	305	507.0	∅ 280	68	68	18	13	480	-	51	58
DN40	440	-	305	527.0	∅ 280	81	81	18	13	480	-	54	63
DN50	557	625	420	637.5	∅ 321	104	104	18	33	580	-	72	82
DN80×DN50	573	645	420	637.5	342	119	104	18	33	580	430	88	98



한국스피렉스사코(주)

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

■ 본사: 서울시 동작구 사당동 1030-7, 스팀팩토리하우스 TEL.(02)3489-3489   
 ■ 공장: 인천시 남동구 고잔동 640-13 71B 14L TEL.(032)820-3000  
 ■ 인천영업소: TEL.(032)820-3050   
 ■ 서부영업소: TEL.(031)424-5755   
 ■ 전주영업소: TEL.(063)226-1408   
 ■ 광주영업소: TEL.(062)384-5755  
 ■ 여수영업소: TEL.(061)686-5755   
 ■ 경남영업소: TEL.(055)332-5755   
 ■ 울산영업소: TEL.(052)258-5744   
 ■ 대구영업소: TEL.(053)382-5755



한국스피렉스사코(주)는 한국품질 인증센터로부터 ISO 9001/14001 품질·환경시스템 인증을 받았습니다.

제품의 개발 및 개선을 위하여 사전 통보없이 규격변경을 할 수 있습니다.  
본자료의 유효본 유무를 확인하신 후 이용하시기 바랍니다.(KP 1204)

SB-P136-01  
ST Issue 6(KR 0510)