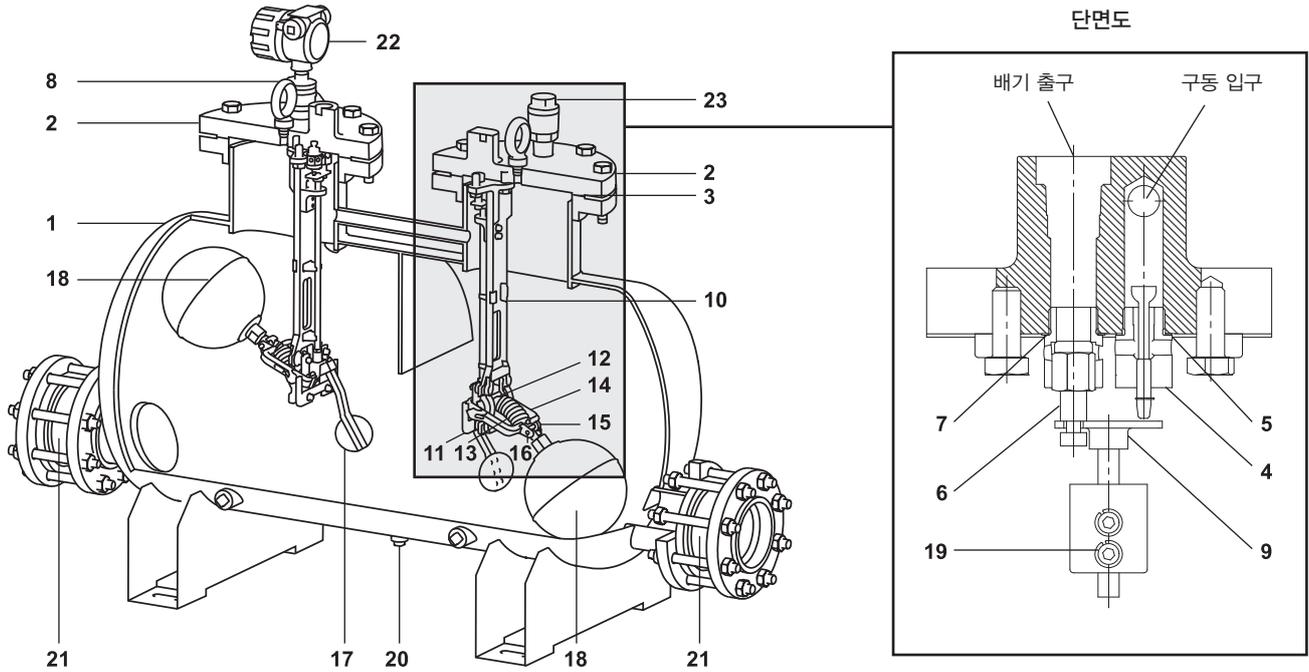




TI-P135-13
ST Issue 2
(KR 1310)

PTF4 피보트롤(Pivotrol®) 이중 매커니즘 펌프(patented)



● 상세 설명

스피라릭스사코의 특허 받은 피보트롤(Pivotrol®) 펌프는 고온의 응축수 및 기타 유체를 진공을 포함한 낮은 압력의 장소에서 높은 압력 또는 높은 위치로 이송하는 전기를 사용하지 않는 펌프이다. PowerPivot® 특허 기술의 내부 부품을 가지고 있는 이 펌프는 스팀, 압축공기 또는 적당한 압축가스를 구동원으로 사용한다.

표준

이 제품은 European Pressure Equipment Directive 97/23/EC의 요구조건을 만족하며 그룹 2 기체 안에 속해 있는 Category III와 그룹 2 액체 안의 SEP에 사용하기 위해 설계되었다. 요청 시 CE 마크를 부착한다. 이 제품은 ASME section VIII Division 1 압력용기코드로 설계 및 제작되었다.

부속품 : 리플렉스 타입 게이지 글라스-보온 커버

사용조건

한 사이클당 펌프 토출량	102.1 l
최대 순간토출량	28 l/s
스팀소비량	8쪽 참조
평균 공기소비량	8쪽 참조

펌프의 수명을 연장하려면 펌프의 배압보다 1.03~1.37 bar g 높은 구동압력을 사용하는 것이 좋다.

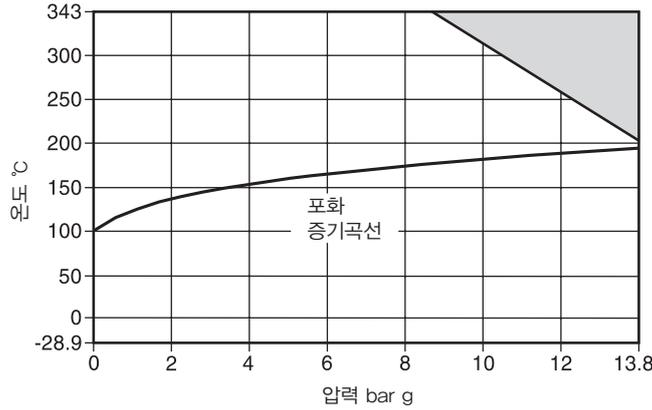
● 구경 및 배관연결방법

입구 및 출구	DN100×DN100 플랜지식 ASME Class 150, 4"×4" 나사식 NPT, 소켓용접식
구동 및 배기	4"×4" 나사식 NPT, 소켓용접식

● 재 질

번호	부품명	재질
1	Body	Fabricated steel 200 psi g ASME code stamped
2	Cover	Cast steel ASTM A216 WCB
3	Cover gasket	Spiral wound AISI 304/Graphite
4	Steam inlet valve assembly	Stainless steel
5	Steam inlet valve gasket	Stainless steel
6	Exhaust valve assembly	Stainless steel
7	Exhaust valve gasket	Stainless steel
8	Eye bolt	Stainless steel
9	Pushrod assembly	Stainless steel
10	Mechanism support	Stainless steel
11	Bushing mounting plate	Stainless steel
	Bushings	Carbide
12	Spring anchor	Carbide
13	Spring	Inconel
14	Float arm assembly	Stainless steel
	Pivots	Carbide
15	Float pivot	Stainless steel
16	Pin	Stainless steel
17	Paddle	Stainless steel
18	Float	Stainless steel
19	Screws(typical)	Stainless steel
20	Plugs(typical)	Forged stainless steel
21	Check valves(SDCV44)	Stainless steel
22	Cycle counter	Various
23	Vent assist valve	Stainless steel

● 압력/온도 한계



이 부분에서는 사용할 수 없다.

몸체설계조건	ASME Section VIII, Division 1
최대허용압력(PMA)	13.8 bar g @ 204°C
최대허용온도(TMA)	343°C @ 8.6 bar g
최소허용온도	-28.9°C
최대사용압력(PMO)	13.8 bar g
최대사용온도(TMO)-포화증기 사용 시	198°C
최소사용온도	-28.9°C
주 : 더 낮은 온도에 대해서는 스파이렉스사코에 문의	
최소구동차압	0.5 bar g
최대배압	구동압력의 75%
수압시험압력	20.7 bar g
주 : 내부 부품이 장착된 상태에서 수압시험의 최대 허용	
20.7 bar g	

액체의 허용 비중(표준) : 0.88~1.0

사이클 카운터 : 사이클 카운터에 대한 자세한 기술정보는 스파이렉스사코에 문의

● 흡입수두 요건

흡입수두	펌프 상부로부터의 높이	펌프 하부로부터의 높이
추천흡입수두	305 mm(12")	1125 mm(44.3")
최대흡입수두	1524 mm(60")	2337 mm(92.0")
최소흡입수두	-76 mm(-3")	744 mm(29.3")

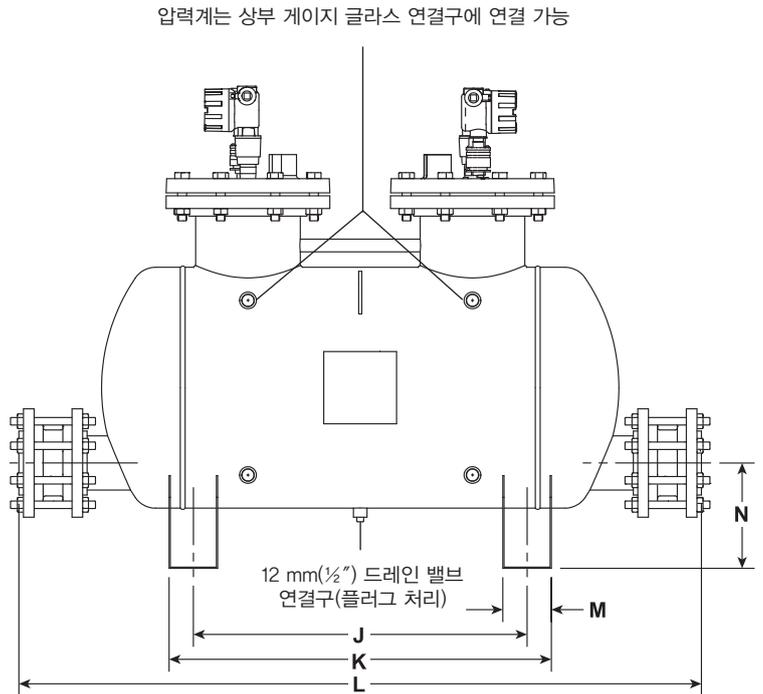
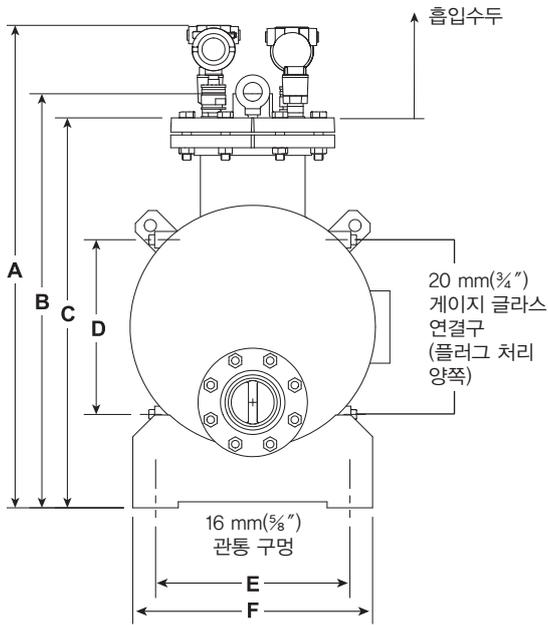
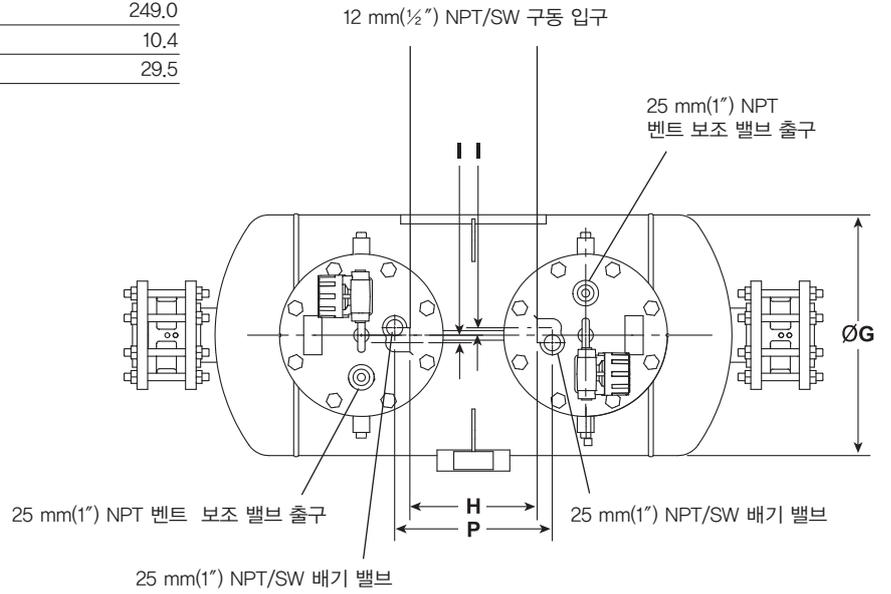
분당 최대작동횟수=6

● 치수(mm)

치수	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P
mm	1002	851	813	368	406	503	508	267	15	699	800	1427	102	224	330

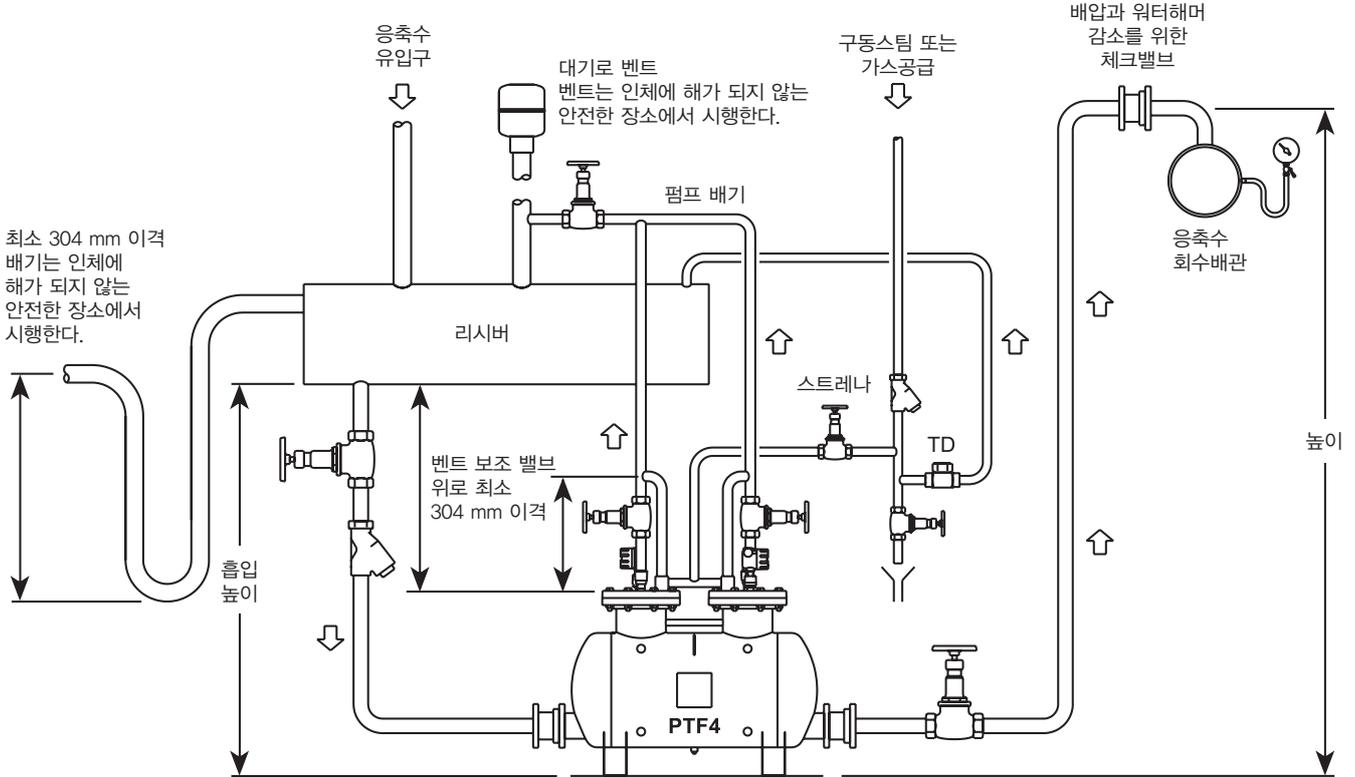
● 무게(kg)

PTF4 완제품 무게	249.0
리플렉스 타입 게이지 글라스 무게-각	10.4
커버 및 메커니즘 어셈블리 무게-각	29.5



● 설치 권고사항

펌프는 벤트 리시버 또는 입구측 리시버와 함께 설치한다.
설치에 관한 상세 사항은 벤트 리시버 또는 입구측 리시버가 필요한지에 따라 달라진다.



사이징 및 선정

● 구경 및 선정방법

입구측 압력, 배압, 흡입수두 조건이 주어져 있다면, 응용처의 요구 용량을 만족하는 펌프와 체크밸브 패키지의 구경을 선정할 수 있다. PTF4 펌프 모델을 결정하고 필요 시 선택사항을 선택한다.

kg/h로 변환하기 위해 용량에 0.454를 곱한다(gpm의 경우 0.002를 곱한다).

배압(bar g)=배관높이(H, m)/회수관 압력+10+응축수회수관의 압력손실

이때 응축수회수관의 압력손실은 선정된 펌프의 최대 순간 배출량을 기준으로 하여 계산되어야 한다.

주 : 자료에 나와 있는 용량을 얻기 위해서는 스파이렉스사코에서 공급하는 체크밸브를 설치해야 한다. 다른 체크밸브를 사용할 경우 펌프의 성능에 영향을 줄 수 있다.

추천 흡입수두로 설치했을 때 용량 구하기

응축수 부하	9,545 kg/h
사용하는 펌프에 이용 가능한 스팀압력	5,5 bar g
펌프에서 회수배관까지 수직높이	9,1 m
회수배관 압력(배관마찰 무시)	1,7 bar g
펌프에 이용 가능한 흡입수두	610 mm

1. 총토출 양정의 계산(9.1m/10)+1.7 bar g=2.6 bar g

2. 용량표에서 5.5 bar g 구동스팀, 2.8 bar g 배압 조건을 사용하여 스텐레스강 재질의 체크밸브가 포함된 PTF4 펌프를 선정한다. 이 조건에서 펌프는 약 12,264 kg/h의 응축수를 배출할 수 있다.

주의 : 아래와 같은 경우 용량 보정이 필요하다.

A. 흡입수두가 457 mm인 경우의 보정된 펌프 용량 = 0.98×12,264 kg/h=12,018 kg/h

B. 압축공기를 사용할 경우의 보정된 펌프 용량(배압 %는 5.5~2.6 bar g=47% 예를 들어 50%)=1.85×12,264 kg/h=22,688 kg/h

● 표 준

이 제품은 European Pressure Equipment Directive 97/23/EC의 요구조건을 만족하며 그룹 2 기체 안에 속해 있는 Category III와 그룹 2 액체 안의 SEP에 사용하기 위해 설계되었다. 요청 시 CE 마크를 부착한다. 이 제품은 ASME section VIII Division 1 압력용기 코드로 설계 및 제작되었다.

● 대기로 벤트되는 리시버(개방 시스템)

단일 또는 다중 응축수 발생원에서 개방 시스템에 의해 응축수가 배출되는 경우, 대기로 벤트되는 리시버를 펌프 위쪽에 설치해야 한다. 리시버는 충분한 흡입수두를 갖고 설치되어야 하며, 펌프가 응축수를 토출하는 동안 응축수가 리시버로 유입될 수 있을 정도로 충분한 체적을 가져야 한다. 더욱 중요한 것은, 응축수에서 재증발증기를 분리시키기에 충분한 표면적을 갖도록 리시버를 설계해야 한다는 것이다. 다음의 표에 재증발증기의 양을 기준으로 적합한 벤트 리시버의 사이즈가 나와 있다(기준은 A.S.H.R.A.E. 핸드북에서 출발했다.). 리시버를 다음의 표에 준하여 선정한다면, 응축수를 저장하는데 충분한 체적 및 재증발증기를 분리하는데 충분한 표면적을 가질 것이다.

펌프 사이즈

재증발증기 (이하)	파이프 사이즈		벤트 배관 지름
	지름	길이	
454 kg/h	400 mm	1524 mm	150 mm
907 kg/h	500 mm	1524 mm	200 mm
1361 kg/h	600 mm	1524 mm	200 mm
1814 kg/h	650 mm	1524 mm	250 mm
2268 kg/h	700 mm	1524 mm	250 mm
2722 kg/h	750 mm	1829 mm	300 mm
3175 kg/h	800 mm	1829 mm	300 mm
3629 kg/h	900 mm	1829 mm	350 mm

● 입구측 리시버 배관(폐쇄 시스템)

단일 장치로부터 응축수를 배출하는 폐쇄 시스템의 경우, 벤트되지 않는 리시버를 펌프의 상부쪽에 수평으로 설치해야 한다. 리시버는 충분한 흡입수두를 갖고 설치되어야 하며, 펌프가 응축수를 토출하는 동안 응축수가 리시버로 유입될 수 있을 정도로 충분한 체적을 가져야 한다. 아래의 표에는 응축수의 부하에 기초하고, 펌프가 응축수를 배출하는 동안 장치에서 응축수가 배출되지 않는 현상을 방지하는데 필요한 최소의 리시버 규격이 나와 있다.

펌프 사이즈

응축수 부하 kg/h	리시버 배관 사이즈*			
	300 mm	400 mm	500 mm	600 mm
4535 kg/h	1524 mm	914 mm	610 mm	
9070 kg/h	3048 mm	2133 mm	1219 mm	
13605 kg/h		2743 mm	1828 mm	1219 mm
18141 kg/h		3658 mm	2286 mm	1828 mm
22676 kg/h			2743 mm	1828 mm
27211 kg/h			2743 mm	1828 mm

* 배압 또는 구동압력이 50% 미만일 경우 리시버 길이는 반으로 줄어들 수 있다.

비표준 조건의 보정계수

펌프 입구측 수두 mm	입구측 수두 변경에 따른 용량보정계수
-76	0.23
-25	0.41
0	0.70
152	0.89
305	0.95
457	0.98
610	1.00
914	1.00
1219	1.08
1524	1.20

구동원으로 압축공기(가스)를 이용했을 때의 용량보정계수									
배압(bp)/ 구동압력(Mp)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
용량 보정계수	1.19	1.43	1.43	1.53	1.85	2.04	2.14	2.20	2.44

● 폐쇄시스템에서의 PTF4 사이즈 선정

- 1) 사용 가능한 구동스팀 압력 확인
- 2) 펌프/트랩 조합의 배압 확인

확인된 상기의 압력을 이용하여 아래 절차에 따라 선정함

- 구동스팀압력(bar g)-VAV(보조벤트밸브) 최소 차압(bar g) > 배압(bar g)이면, 용량선정표에서 해당하는 구동스팀압력과 배압을 찾아 용량을 확인함
- 구동스팀압력(bar g)-VAV(보조벤트밸브) 최소 차압(bar g) < 배압(bar g)이면, VAV를 제거하거나 차단시키고, 용량선정표의 해당하는 용량에 0.77을 곱한 용량을 구함(VAV가 작동하지 않으면 용량이 감소함)

선정 예제 : 1

시스템의 압력조건은 아래와 같음

구동스팀압력=10.3 bar g, 배압=3.1 bar g

1) 개방시스템이라면, PTF4로 선정

2) 폐쇄시스템이라면, 폐쇄시스템에서 PTF4-H의 VAV(보조벤트밸브)가 작동하기 위한 최소 차압은 5.2 bar g

구동스팀압력(bar g)-VAV(보조벤트밸브) 최소 차압(bar g) > 배압(bar g)

10.3 bar g-5.2 bar g > 3.1 bar g

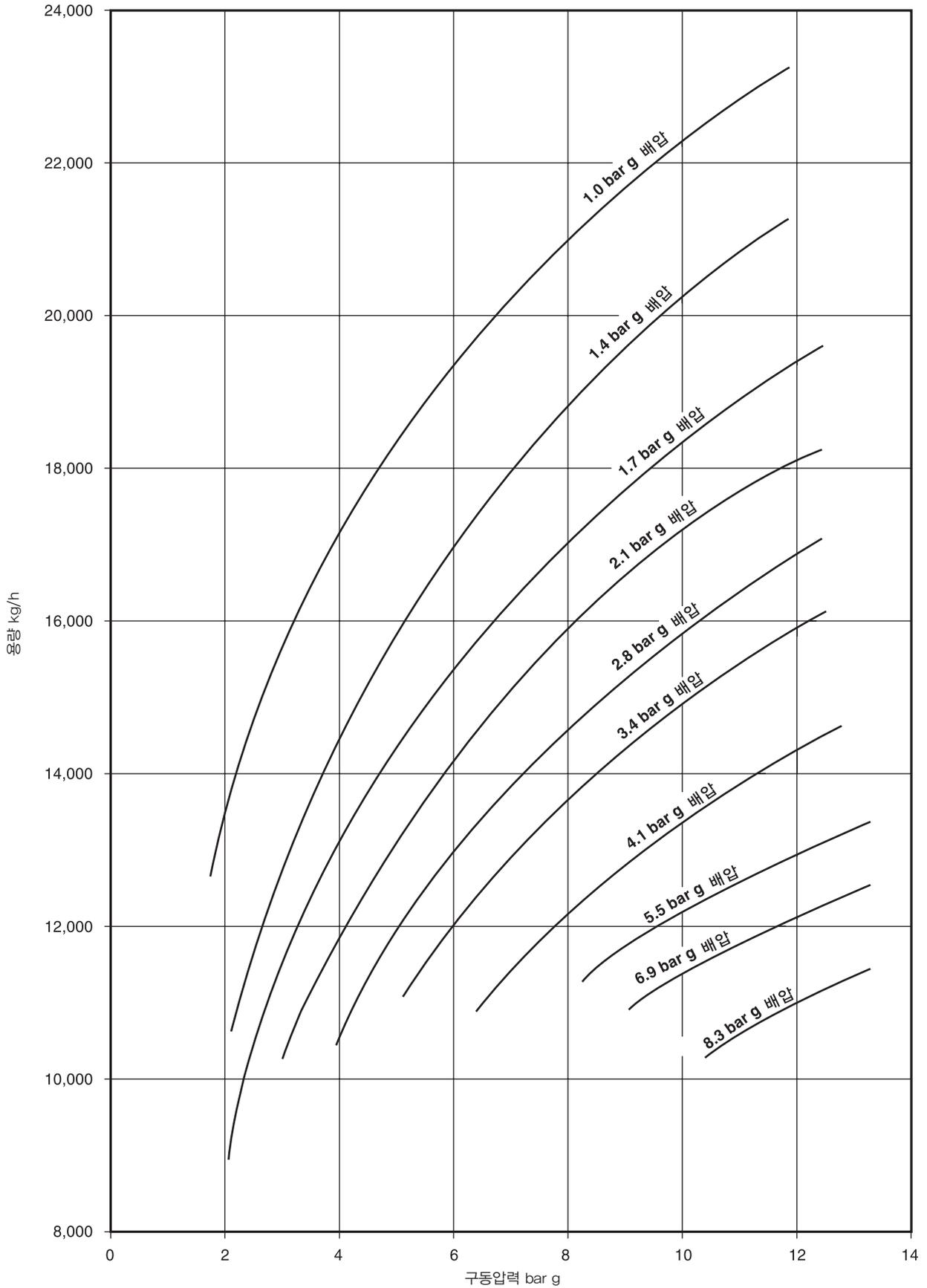
구동스팀압력이 10.3 bar g이고 VAV가 작동하기 위한 최소 압력이 8.3 bar g(5.2+3.1=8.3)이므로, 이러한 경우에 VAV는 정상 작동함

용량선정표에서 해당되는 구동스팀압력과 배압을 찾아 용량을 확인함

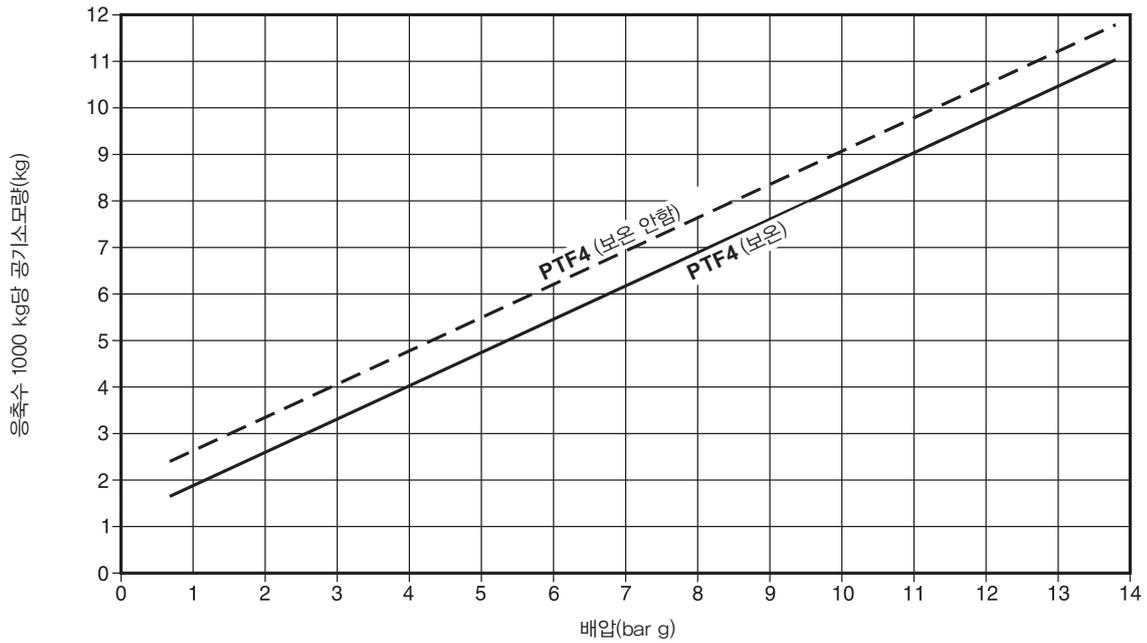
구동 압력 (bar g)	배압 (bar g)	응축수 용량 (kg/h)
13.8	10.3	10,055
13.8	9.7	10,441
13.8	8.3	11,305
13.8	6.9	12,323
13.8	5.5	13,573
13.8	4.1	15,182
13.8	3.4	16,200
13.8	2.8	17,450
13.8	2.1	19,059
13.8	1.4	21,327
13.8	1.0	22,936
12.4	8.3	10,773
12.4	6.9	11,827
12.4	5.5	13,114
12.4	4.1	14,773
12.4	3.4	15,823
12.4	2.8	17,109
12.4	2.1	18,773
12.4	1.4	21,109
12.4	1.0	22,768
11.0	8.3	10,241
11.0	6.9	11,327
11.0	5.5	12,650
11.0	4.1	14,359
11.0	3.4	15,445
11.0	2.8	16,768
11.0	2.1	18,482
11.0	1.4	20,891
11.0	1.0	22,600
9.7	6.9	10,641
9.7	5.5	11,918
9.7	4.1	13,568
9.7	3.4	14,614
9.7	2.8	15,891
9.7	2.1	17,541
9.7	1.4	19,868
9.7	1.0	21,518

구동 압력 (bar g)	배압 (bar g)	응축수 용량 (kg/h)
8.3	5.5	11,186
8.3	4.1	12,777
8.3	3.4	13,782
8.3	2.8	15,014
8.3	2.1	16,605
8.3	1.4	18,845
8.3	1.0	20,432
6.9	4.1	11,241
6.9	3.4	12,318
6.9	2.8	13,641
6.9	2.1	15,341
6.9	1.4	17,741
6.9	1.0	19,445
5.5	4.1	9,705
5.5	3.4	10,855
5.5	2.8	12,264
5.5	2.1	14,077
5.5	1.4	16,641
5.5	1.0	18,455
4.8	3.4	9,932
4.8	2.8	11,286
4.8	2.1	13,036
4.8	1.7	14,145
4.8	1.4	15,505
4.8	1.0	17,255
4.1	2.8	10,427
4.1	2.1	12,200
4.1	1.7	13,323
4.1	1.4	14,695
4.1	1.0	16,468
3.4	2.1	11,505
3.4	1.7	12,714
3.4	1.4	14,050
3.4	1.0	15,527
2.8	2.1	8,855
2.8	1.7	10,105
2.8	1.4	11,636
2.8	1.0	13,609
2.1	1.4	9,291
2.1	1.0	11,659

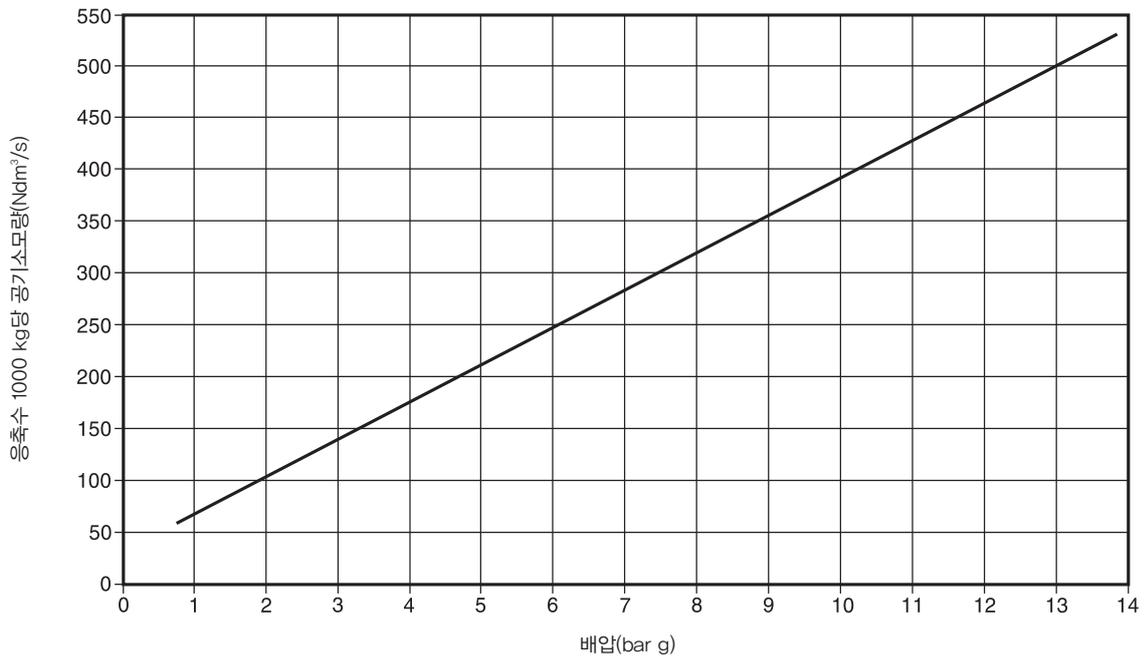
용량 표



● PTF4 피보트롤(Pivotrol®) 스팀 용량 차트



● PTF4 피보트롤(Pivotrol®) 에어 용량 차트



● 안전 정보, 설치 및 정비 지침

상세 사항은 제품과 함께 공급되는 설치 및 정비 지침서(IM-P135-14)를 참조한다.