# EXPANSION TANK

# 팽창탱크

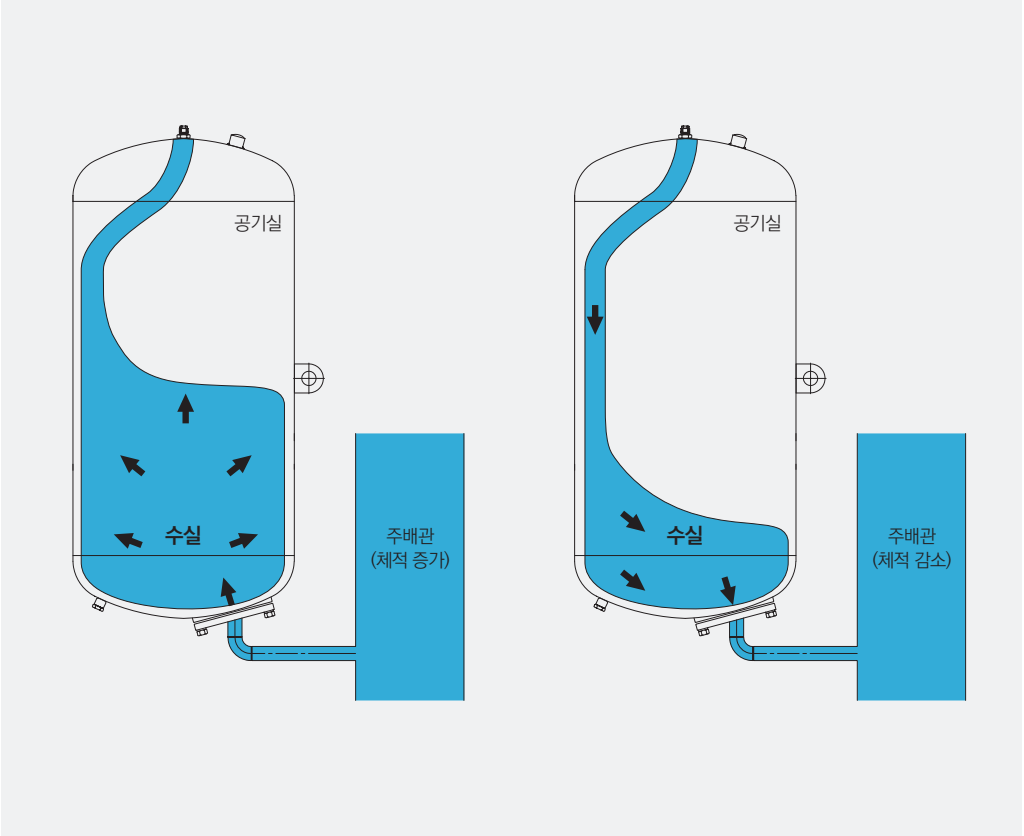
JANGHAN
ENGINEERS, INC.

# 팽창탱크
# EXPANSION TANK

팽창탱크는 배관 압력을 일정하게 유지해주는 안전장치입니다.
냉난방 밀폐 배관에서 배관수의 온도 변화에 따른 압력변동으로부터 주요 설비와 장치를 보호합니다.
급수 시스템에서는 급수펌프의 기동 회수를 줄이고 원활하게 급수를 공급합니다.

## 팽창탱크 기능

냉난방 밀폐 배관은 많은 양의 배관수를 보유하고 있습니다. 이러한 배관수는 적은 부피 변화에도 배관 압력을 크게 변화 시킵니다. 팽창탱크는 온도 변화에 따른 배관수의 부피 증가량을 담고 감소량을 보충해 배관 내부의 압력을 일정하게 유지시킵니다. 따라서 냉난방 설비 및 장치를 안정적으로 운영하기 위해서는 반드시 팽창탱크를 설치하여야 합니다.




## 제품별 용도 및 기능

| 제품 | 용도 | | 기능 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 냉난방용 | 급수/급탕용 | 압력유지 | 기수분리 | 탈기 |
| EX Series | ○ | | ○ | | |
| WX Series | ○ | ○ | ○ | | |
| FX Series | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 공기분리기 | ○ | | | ○ | |
| 공기배출기 | ○ | | | | ○ |

## 밀폐식 팽창탱크

EX Series(냉난방용)



WX Series(급수/급탕/냉난방용)



## 모델명

WX-1000L, 10K

① 시리즈
② 탱크용량 [ℓ]
③ 설계압력 [kgf/cm²]

## 제품 특징 및 기능

· 블래더에 의한 수실과 공기실 분리
· 안전성 인증: 한국산업안전보건공단 압력용기 검사필 제품
· 음용수에 사용 가능(WX): 수도용 위생안전기준 KC인증
· 냉난방 밀폐 배관 압력 유지
· 급수/급탕 시스템 압력 유지

## 제품 규격

### EX-Series(냉난방용)

| 모델 | 탱크용량 [ℓ] | 외경 [mm] | 높이 [mm] | 팽창관연결구 [A] | 설계압력 [kgf/cm²] | 중량 [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EX-200L | 200 | 609 | 981 | 40 | 6<br>10 | 138 |
| EX-300L | 300 | 609 | 1,291 | | | 166 |
| EX-400L | 400 | 609 | 1,750 | | | 209 |
| EX-500L | 500 | 762 | 1,494 | | | 235 |
| EX-600L | 600 | 762 | 1,803 | | | 270 |
| EX-800L | 800 | 762 | 2,108 | | | 306 |
| EX-1000L | 1,000 | 965 | 1,878 | | | 466 |
| EX-1200L | 1,200 | 965 | 2,183 | | | 525 |
| EX-1600L | 1,600 | 965 | 2,488 | | | 585 |
| EX-2000L | 2,000 | 1,219 | 2,276 | | | 867 |
| EX-2500L | 2,500 | 1,219 | 2,581 | | | 961 |
| EX-3000L | 3,000 | 1,219 | 3,190 | | | 1,148 |

· 위 표의 치수는 설계압력 10 kgf/cm² 기준
· 팽창탱크 선정 방법은 15페이지 참조

### WX-Series(급수/급탕/냉난방용)

| 모델 | 탱크용량 [ℓ] | 외경 [mm] | 높이 [mm] | 팽창관연결구 [A] | 설계압력 [kgf/cm²] | 중량 [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WX-100L | 100 | 457 | 1,005 | 25 | 10 | 71 |
| WX-200L | 200 | 609 | 1,144 | 40 | 6<br>10<br>16<br>20<br>27.5 | 138 |
| WX-300L | 300 | 609 | 1,454 | | | 166 |
| WX-400L | 400 | 609 | 1,913 | | | 209 |
| WX-500L | 500 | 762 | 1,660 | | | 235 |
| WX-600L | 600 | 762 | 1,969 | | | 270 |
| WX-800L | 800 | 762 | 2,274 | | | 306 |
| WX-1000L | 1,000 | 965 | 2,079 | | | 466 |
| WX-1200L | 1,200 | 965 | 2,384 | | | 525 |
| WX-1600L | 1,600 | 965 | 2,689 | | | 585 |
| WX-2000L | 2,000 | 1,219 | 2,542 | | | 867 |
| WX-2500L | 2,500 | 1,219 | 2,847 | | 6<br>10<br>16<br>20 | 961 |
| WX-3000L | 3,000 | 1,219 | 3,456 | 65 | | 1,148 |
| WX-4000L | 4,000 | 1,524 | 3,093 | | | 1,552 |
| WX-5000L | 5,000 | 1,524 | 3,702 | | | 1,832 |

· 위 표의 치수는 설계압력 10 kgf/cm² 기준
· 팽창탱크 선정 방법은 15페이지 참조

## 작동원리

### 밀폐배관 압력유지




팽창탱크 내 공기실에 초기 압력 봉입(공기 또는 질소)




온도 상승(체적 증가)에 따라 팽창수 유입

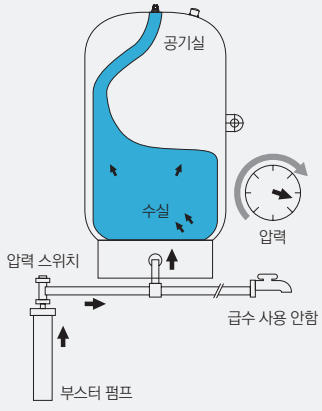



최고 온도(최대 체적)까지 팽창수 유입

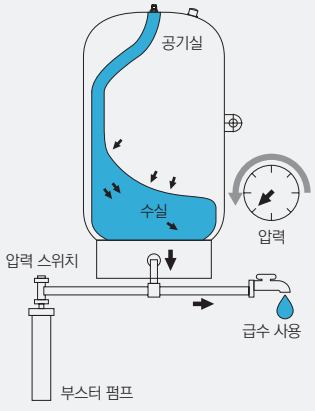



온도가 내려감(체적 감소)에 따라 팽창수 환수

### 급수용 압력유지(압력탱크)



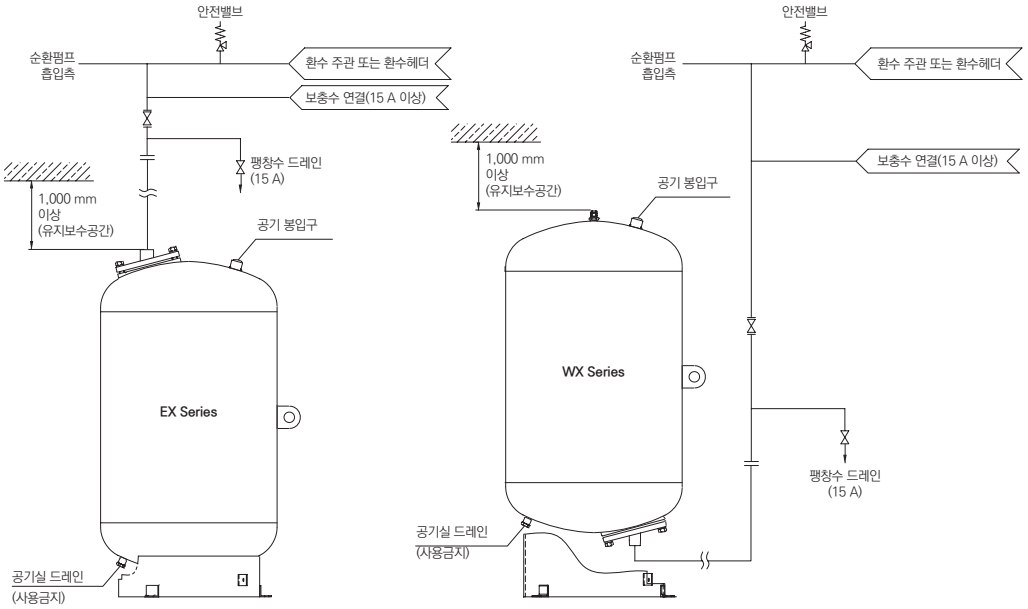

펌프 운전 시 팽창탱크로 물을 유입시켜
공기를 압축

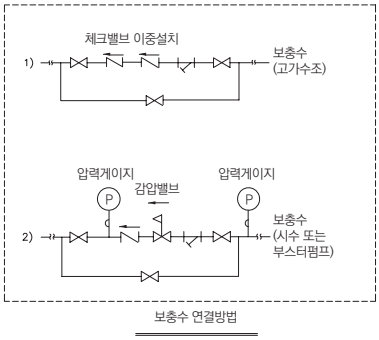



소량의 급수 사용 시 팽챙탱크에 보유하고
있는 물을 우선 공급 후 펌프를 기동

# 설치방법

## 냉난방 시스템용

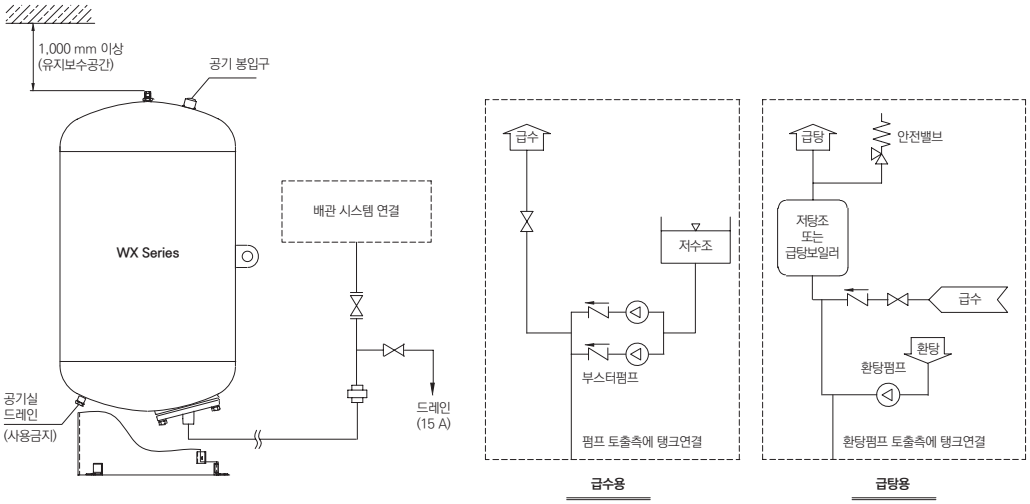



보충수 연결방법

・보충수 배관은 팽창배관이나 주관에 별도로 설치하여야 함

## 급수/급탕 시스템용



## 비례제어형
## 팽창기수분리기



## 모델명

FX-1000L/FA-2408

① ② ③ ④

① 시리즈
② 탱크용량 [ ℓ ]
③ 펌프 시스템
④ 펌프수량

## 제품 특징
## 및 기능

· 배관 내 부유 공기 제거 기능(탈기 기능)
· 안정적인 배관 압력 유지(압력유지 최소 범위: 1.0 kgf/cm$^2$)
· 효율적인 공간 활용(유효용량 80% 탱크와 컴팩트한 설계)
· 편리한 운영 관리(현재 운전 상태 표시 및 시스템 운전/알람 데이터 기록)

+ AMS(옵션)
  - 원격관리: 스마트폰, 노트북으로 편리하게 장비의 상태를 확인하실 수 있습니다.
  - 안전보안: 배관 시스템의 오류와 위급상황을 알려드리고 장한기술 전문 서비스와 연결됩니다.
  - 장비관리: 소모품 교체 시기, 장비 오류에 대하여 장한기술의 전문적인 서비스를 원격 제공합니다.

## 제품 규격

### 탱크

| 모델 | 탱크용량 [ℓ] | 외경 [mm] | 높이 [mm] | 중량 [kg] | 유효용량 [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| FX-200L | 200 | 609 | 1,264 | 112 | 80 |
| FX-300L | 300 | 609 | 1,574 | 131 | |
| FX-400L | 400 | 609 | 2,033 | 160 | |
| FX-500L | 500 | 762 | 1,807 | 184 | |
| FX-600L | 600 | 762 | 2,116 | 205 | |
| FX-800L | 800 | 762 | 2,421 | 229 | |
| FX-1000L | 1,000 | 965 | 2,225 | 378 | |
| FX-1200L | 1,200 | 965 | 2,530 | 422 | |
| FX-1600L | 1,600 | 965 | 2,836 | 465 | |
| FX-2000L | 2,000 | 1,219 | 2,679 | 658 | |
| FX-2500L | 2,500 | 1,219 | 2,984 | 724 | |
| FX-3000L | 3,000 | 1,219 | 3,593 | 853 | |
| FX-4000L | 4,000 | 1,524 | 3,156 | 1,103 | |
| FX-5000L | 5,000 | 1,524 | 3,765 | 1,288 | |
| FX-6000L | 6,000 | 1,829 | 3,300 | 1,413 | |
| FX-8000L | 8,000 | 1,829 | 3,909 | 1,640 | |

· 팽창탱크 선정기준은 15페이지 참조

### 펌프 시스템(1대)

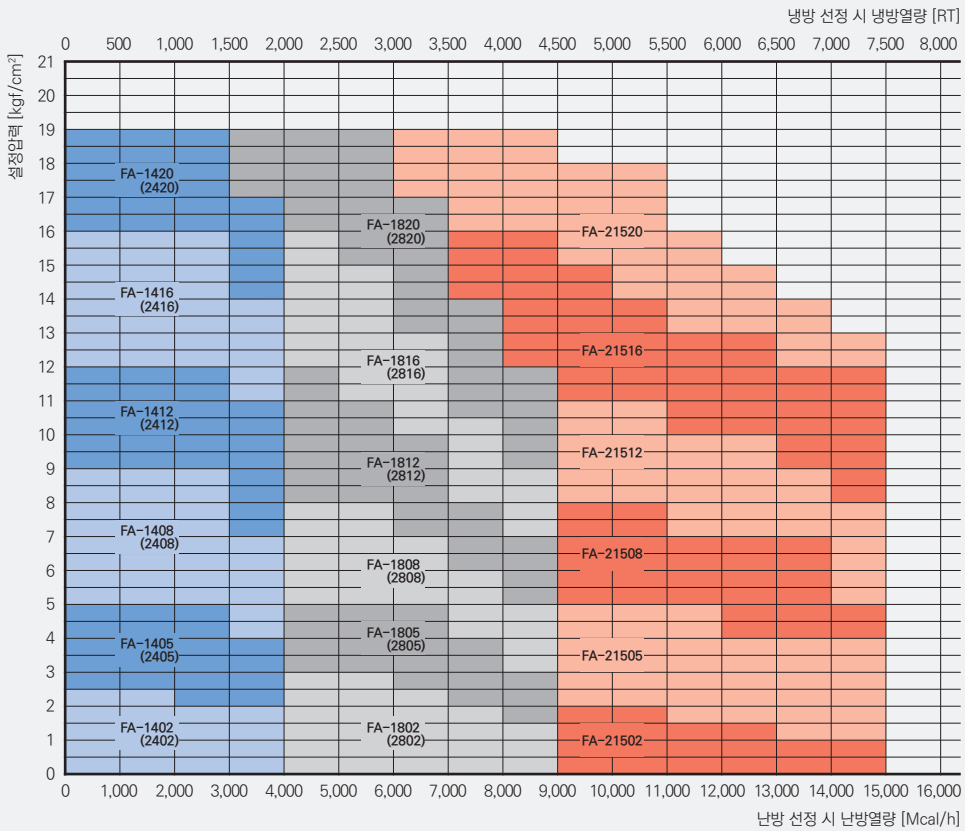
| 모델 | 동력 [kW] | 연결배관경 [A] | 중량 [kg] |
|---|---|---|---|
| FA-1402 | 0.37 | 32 | 110 |
| FA-1405 | 0.75 | | 113 |
| FA-1408 | 1.1 | | 117 |
| FA-1412 | 1.5 | | 125 |
| FA-1416 | 2.2 | | 129 |
| FA-1420 | 2.2 | | 130 |
| FA-1802 | 0.75 | | 112 |
| FA-1805 | 1.1 | | 113 |
| FA-1808 | 1.5 | | 117 |
| FA-1812 | 2.2 | | 125 |
| FA-1816 | 2.2 | | 129 |
| FA-1820 | 3.0 | | 130 |

### 펌프 시스템(2대 교번 운전)

| 모델 | 동력 [kW] | 연결배관경 [A] | 중량 [kg] |
|---|---|---|---|
| FA-2402 | 0.37 | 32 | 153 |
| FA-2405 | 0.75 | | 159 |
| FA-2408 | 1.1 | | 167 |
| FA-2412 | 1.5 | | 183 |
| FA-2416 | 2.2 | | 191 |
| FA-2420 | 2.2 | | 193 |
| FA-2802 | 0.75 | | 157 |
| FA-2805 | 1.1 | | 165 |
| FA-2808 | 1.5 | | 181 |
| FA-2812 | 2.2 | | 185 |
| FA-2816 | 2.2 | | 189 |
| FA-2820 | 3.0 | | 197 |
| FA-21502 | 1.1 | 40 | 191 |
| FA-21505 | 2.2 | | 211 |
| FA-21508 | 3.0 | | 228 |
| FA-21512 | 4.0 | | 238 |
| FA-21516 | 5.5 | | 362 |
| FA-21520 | 5.5 | | 362 |

# 펌프 시스템 선정

## 펌프 시스템 선정표




## 펌프 시스템 선정 예

1. 열량: 1,200 Mcal/h
2. 설정압력(Pi)

   $Pi = Po + Pp = 4.0 + 0.3 = 4.3\ kgf/cm^2$

   Po: 팽창탱크 설치 위치의 배관정수두 ÷ 10

   Pp: 증발 방지 및 공기배출을 위한 적정 가압 압력(100 ℃ 이하는 0.3 $kgf/cm^2$)

**3.** 펌프 시스템 선정: FA-1405 또는 FA-2405

- 열량, 설정압력이 경계선에 위치할 경우 작은 모델 선정
- 압력유지 최소 범위: [설정압력 − 0.2 $kgf/cm^2$] ~ [설정압력 + 0.8 $kgf/cm^2$]
- 연결배관: 팽창수관, 팽창수 환수관, 보충수관

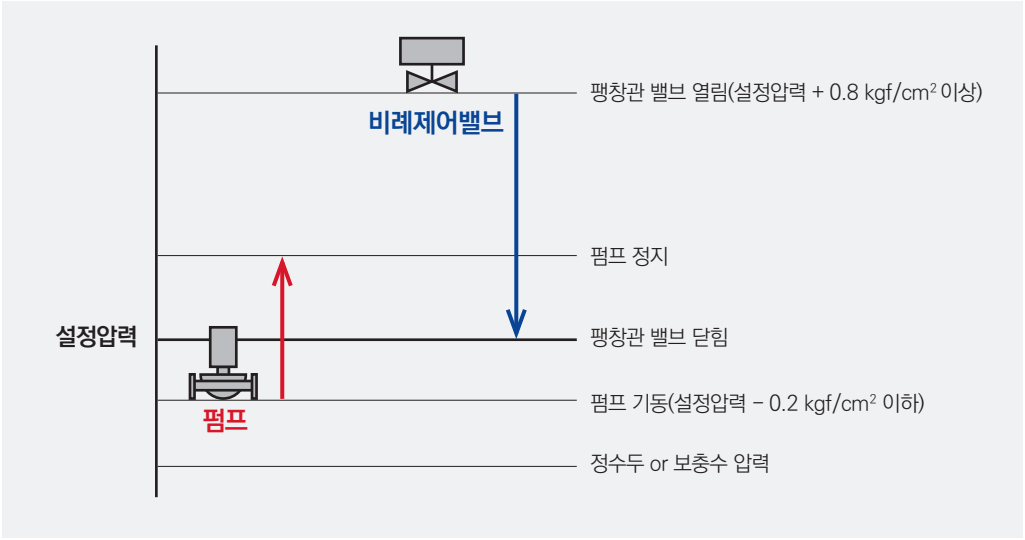
* 선정표 범위를 벗어난 제품 사양은 영업본부(support@janghan.co.kr)에 문의 바랍니다.

## 작동 원리

· 팽창수 유입: 배관수의 온도가 높아져 배관 내 압력이 높아지면, 팽창관의 밸브가 열리고 팽창수가 탱크로 유입됩니다.

· 팽창수 환수: 배관수의 온도가 낮아져 배관 내 압력이 낮아지면, 펌프를 기동시켜 탱크 내부의 보유수를 배관으로 환수합니다.

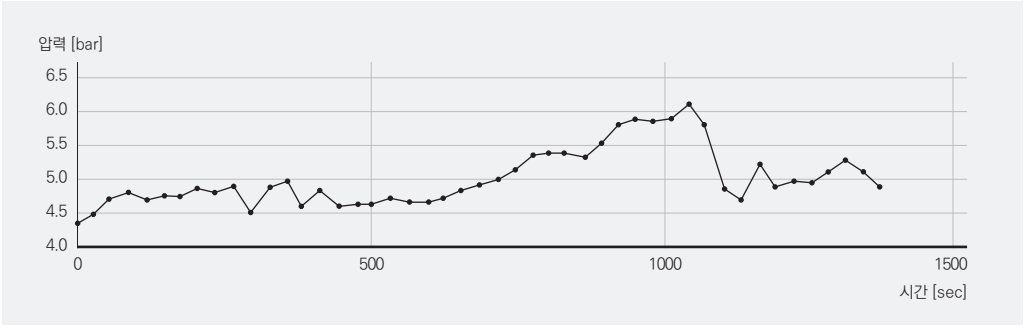
· 탈기: 높은 압력의 배관수가 대기압의 탱크로 유입되면서, 압력에 따른 기체의 용해도 차이(Henrry's Law)에 의하여 공기가 분리됩니다. 분리된 공기는 탱크의 공기배출기를 통하여 외부로 방출됩니다.



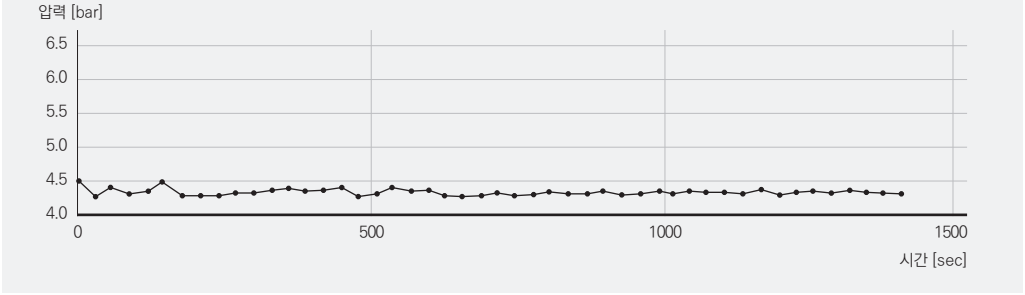

## PID제어 방식

PID제어기법을 적용하여 압력 헌팅 및 반복 운전(Short Cycle) 문제를 개선하였습니다.

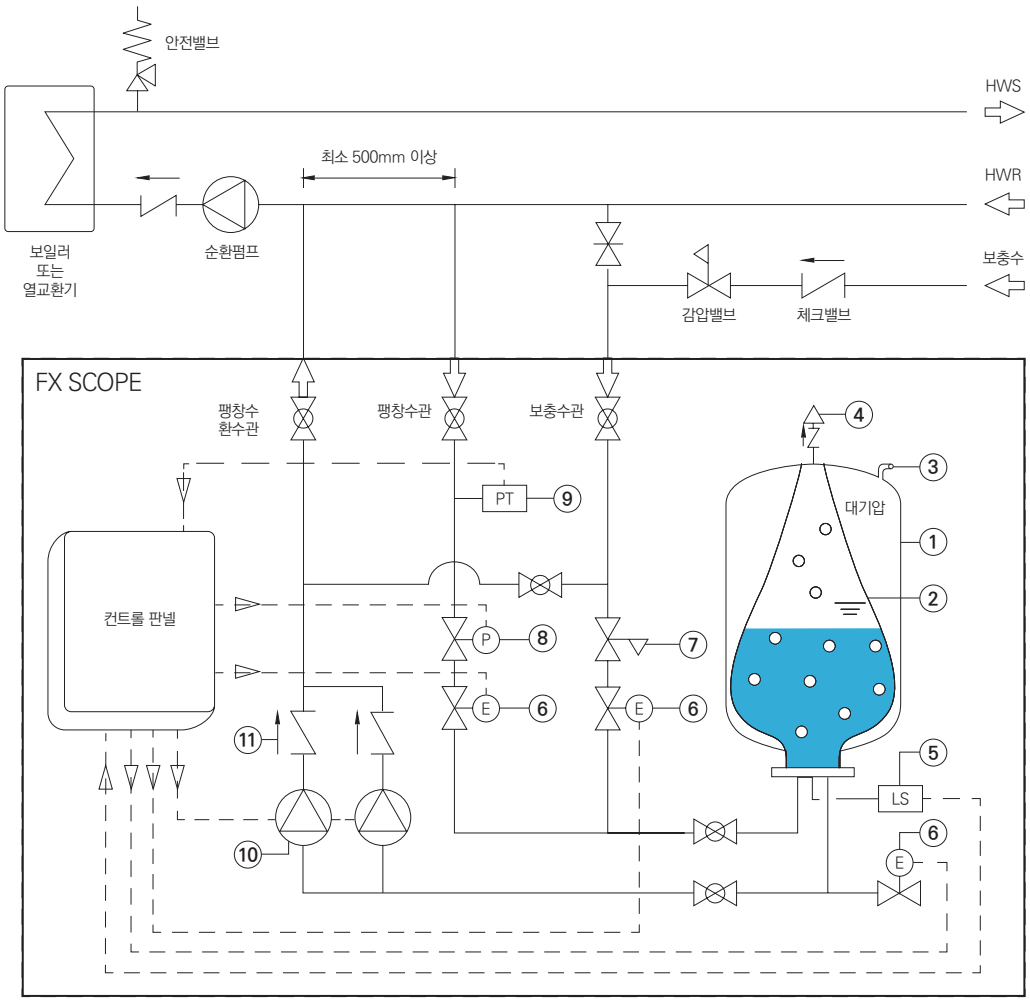
### 접점제어방식




### PID제어방식



## 설치방법
## 및 구성요소




· 냉난방 배관에 안전밸브 설치 필수

· 냉난방 배관에 연결 시 팽창수관과 팽창수 환수관 사이에 500 mm 이상 간격 유지

· 냉난방 시스템에 물을 채우기 위해서 보충수관 설치 필수

① 팽창탱크
② 블래더
③ 균압관
④ 공기배출기(Air Vent)
⑤ 수위센서
⑥ 솔레노이드밸브(Open/Close)
⑦ 감압밸브
⑧ 비례제어식 전동밸브
⑨ 압력센서
⑩ 입형다단펌프(1대 or 2대)
⑪ 체크밸브

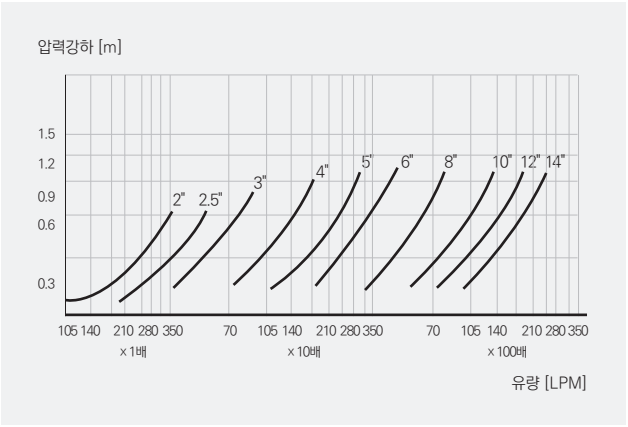
## 공기분리기

공기분리기는 와류를 형성시켜 배관수에 녹아 있는 공기를 효과적으로 분리합니다.

### 공기배출기




### 모델별 유량곡선표




### 제품 규격

| 모델 [inch] | 연결배관경 [A] | 치수 [mm] | | | | | 최대유량 [LPM] | 설계압력 [kgf/cm²] | 중량 [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C | L | ØD | H | B | | | |
| 2AS | 50 | 203 | 413 | 267.4 | 551 | 174 | 310 | 10<br>20 | 32 |
| 2.5AS | 65 | 203 | 413 | 267.4 | 553 | 175 | 450 | | 45 |
| 3AS | 80 | 203 | 451 | 267.4 | 557 | 187 | 680 | | 56 |
| 4AS | 100 | 254 | 540 | 318.5 | 750 | 248 | 1,200 | | 61 |
| 5AS | 125 | 305 | 650 | 406.4 | 976 | 336 | 1,800 | | 79 |
| 6AS | 150 | 356 | 704 | 457.2 | 1,114 | 379 | 2,600 | | 116 |
| 8AS | 200 | 460 | 810 | 615.0 | 1,310 | 425 | 4,700 | | 206 |
| 10AS | 250 | 560 | 1,064 | 762.0 | 1,511 | 476 | 7,500 | | 467 |
| 12AS | 300 | 660 | 1,168 | 914.0 | 1,650 | 495 | 10,500 | | 517 |
| 14AS | 350 | 762 | 1,470 | 1,067.0 | 1,880 | 559 | 14,800 | | 998 |

· 위 표의 치수는 설계압력 10 kgf/cm² 기준
· 설계온도: 120 ℃

## 공기배출기

공기배출기는 배관 또는 탱크에 포집된 공기를 배출시켜 줍니다. 공기로 인한 배관과 설비의 부식, 순환장애, 소음을 개선합니다. 또한 외부 공기가 배관 내로 유입되는 것을 막기 위한 역류방지 설계가 적용되어 있습니다.



· 설계압력: 16 kgf/cm²
· 설계온도: 120 ℃
· 재질: 황동단조

## 팽창탱크 선정 방법

1. 배관 시스템의 전체 보유수량 [ℓ] ····· V

2. 배관 시스템의 최저온도 [℃] ····· $T_i$

3. 배관 시스템의 최고온도 [℃] ····· $T_f$

4. 배관 시스템의 최저운전압력 [kgf/cm²] ····· $P_i$

$$P_i = P_o + P_p$$

$P_o$: 팽창탱크 설치 위치의 배관정수두 ÷ 10

$P_p$: 증발 방지 및 공기배출을 위한 적정 가압 압력(하기 표 참조)

5. 팽창탱크의 최고운전압력 [kgf/cm²] ····· $P_f$

$$P_f = P_i + \triangle P_{max}$$

$$\triangle P_{max} = P_E - (P_i + A + B)$$

$\triangle P_{max}$: 팽창탱크의 최대허용증가압력 [kgf/cm²]

$P_E$: 기기 및 배관의 내압 또는 안전밸브 설정압력

A: 안전밸브 설정압력에 대한 여유율(= $P_E$ x 0.1)

B: 순환펌프에 의해 생기는 팽창탱크 설치 위치의 증가 압력

6. 팽창수량 [ℓ] ····· $V_E$

$$V_E = V \times (\nu_f - \nu_i)$$

$\nu_f$: 최고온도 $T_f$ 일 때의 비체적(하기 표 참조)

$\nu_i$: 최저온도 $T_i$ 일 때의 비체적(하기 표 참조)

7. 유효용량계수 ····· A.F

$$A.F = 1 - \frac{1.033+P_i}{1.033+P_f}$$

1기압 = 1.033 kgf/cm²

FX Series의 유효용량계수 = 0.8

8. 팽창탱크 최소필요용량

$$V_t = V_E \div A.F$$ ····· $V_t$

9. 압력, 재질, 탱크용량 등을 검토하여 팽창탱크 선정

| 온도 [℃] | 비체적 [ℓ/kg] | 증발 방지를 위한 적정 가압 압력 [kgf/cm²] |
|---|---|---|
| 4 | 1.00000 | 0.3 (공기배출을 위한 압력) |
| 5 | 1.00001 | |
| 10 | 1.00027 | |
| 15 | 1.00087 | |
| 35 | 1.00598 | |
| 45 | 1.00985 | |
| 50 | 1.01207 | |

| 온도 [℃] | 비체적 [ℓ/kg] | 증발 방지를 위한 적정 가압 압력 [kgf/cm²] |
|---|---|---|
| 55 | 1.01448 | 0.3 (공기배출을 위한 압력) |
| 60 | 1.01705 | |
| 70 | 1.02270 | |
| 100 | 1.04343 | |
| 130 | 1.06930 | 2.5 |
| 150 | 1.09020 | 5.0 |
| 200 | 1.15900 | 17.7 |

· 안전율을 감안하여 해당 가압 압력보다 8 ℃ 정도 높은 가압 압력으로 계산

· 100 ℃ 이하의 물은 공기배출을 위해 0.3 kgf/cm² 가압

발행일 2020년 3월

**바른 사람들이 만드는 위대한 회사 장한기술㈜**

건물의 냉난방 에너지 공급 솔루션을 만드는 장한기술㈜은
끊임없는 기술개발을 통해 사람들이 거주하는 공간에 쾌적함을 더하고
에너지를 절감하는 혁신적인 에너지 설비를 공급함으로써
건물의 에너지 사용을 최소화하고 지속 가능한 사회 건설에 기여합니다

**본사 | Factory**
충남 당진시 송악읍 부곡공단4길 27-16
27-16 Bugokgongdan 4-gil, Songak-eup,
Dangjin-si, Chungcheongnam-do, Korea
**T.** 041-359-2100 **F.** 041-359-2121

**영업본부 | Sales HQ**
서울특별시 금천구 가마산로 96 (대륭테크노타운 8차 1501호)
RM1501, 96 Gamasan-ro, Geumcheon-gu, Seoul, Korea
**T.** 02-2163-8731 **F.** 02-2163-8737

www.janghan.co.kr