



# 2015년 지역난방 사용자 기술교육

---



# 목 차

I. 열사용 시설 및 합리적 열사용

II. 열교환기

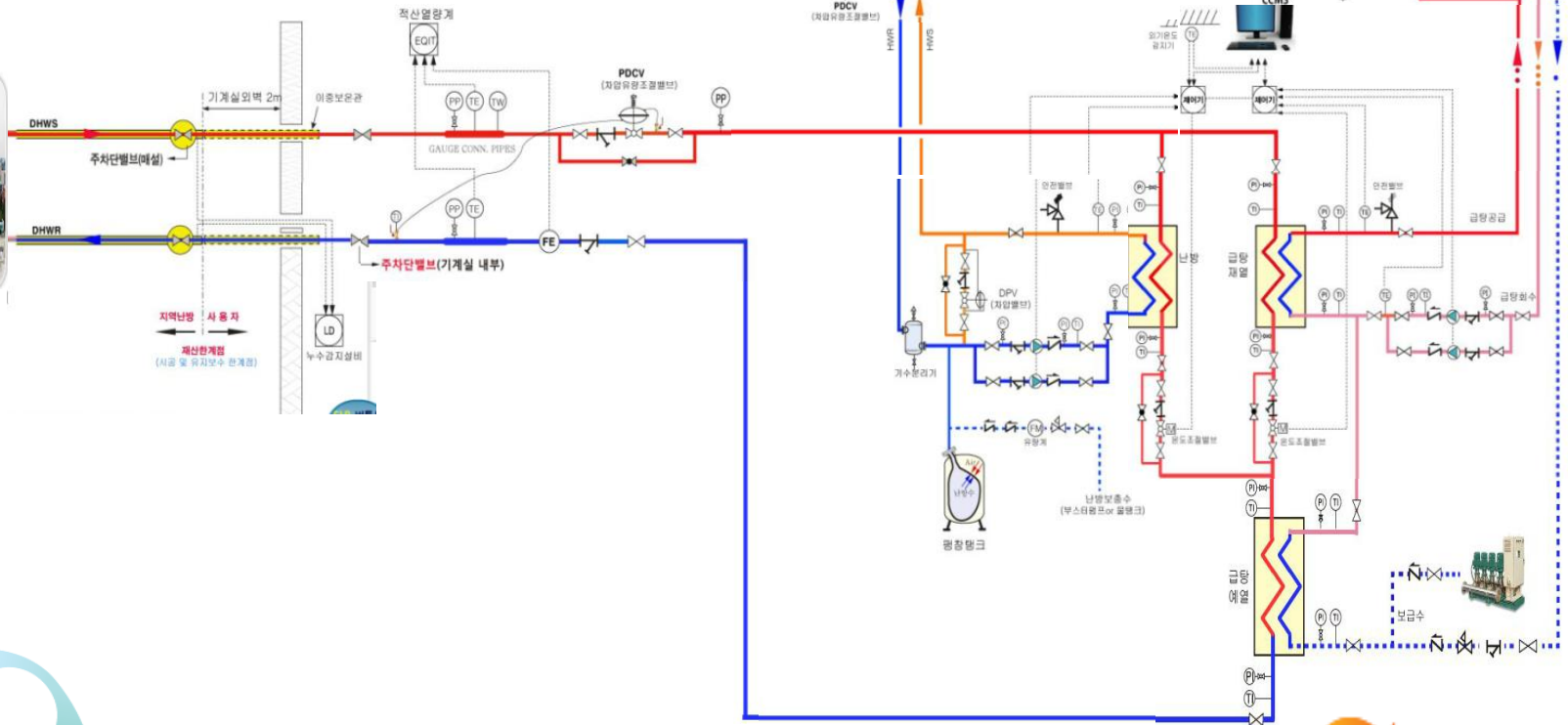
III. 팽창탱크

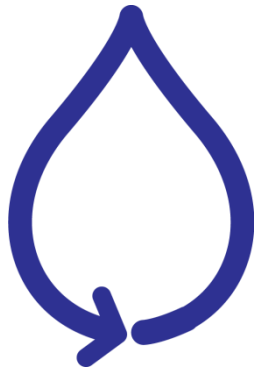
IV. 자동제어

V. 세대난방계량기



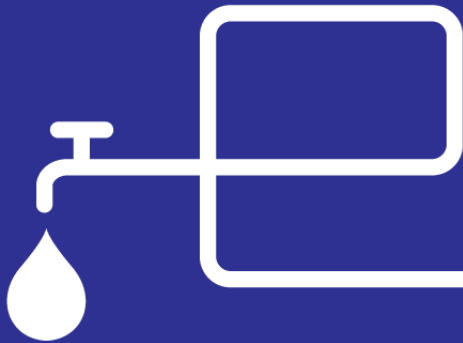
지역난방 사용자  
→  
핵심한계점  
(사공 및 유자보수 한계점)





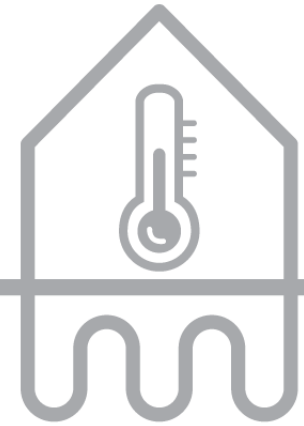
## I. 열사용시설 및 합리적 열사용

water



environment

energy 







- 01** 지역난방시스템 일반
- 02** 자주 묻는 질문(FAQ)

# Chapter 01

## 지역난방시스템 일반

1. 지역난방이란?
2. 기계실 P&ID
3. 공동주택 공급 계통도
4. 재산한계점
5. 난방요금

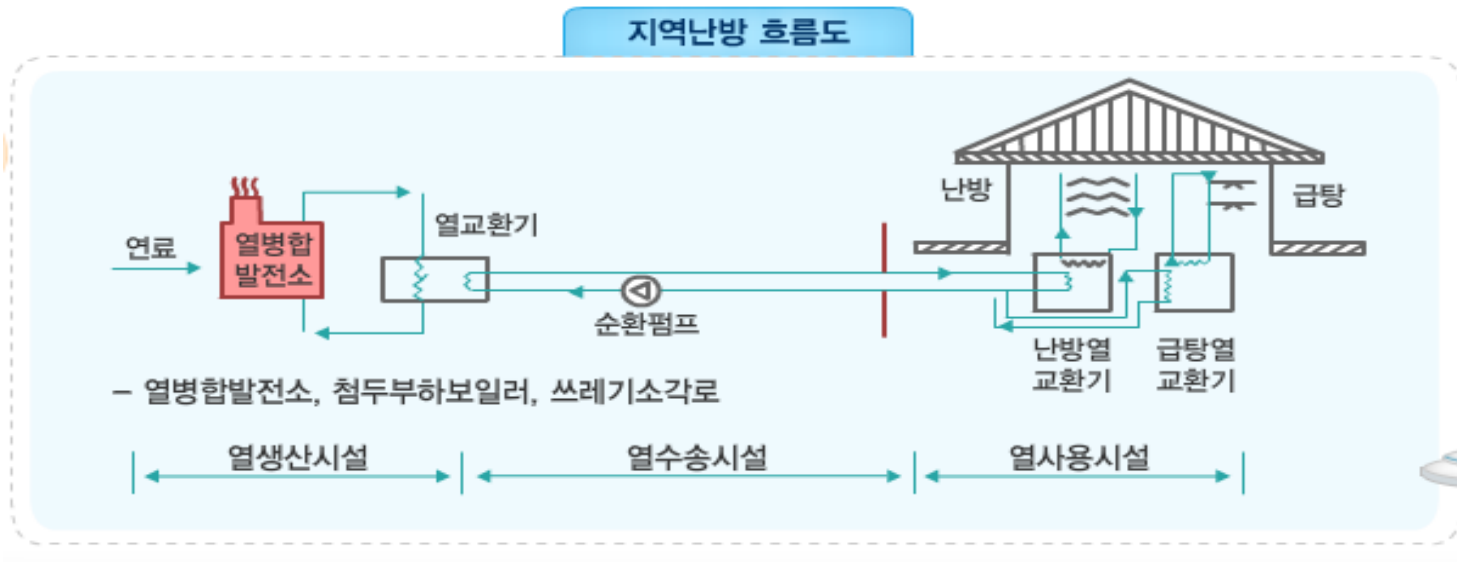


## Chapter 02

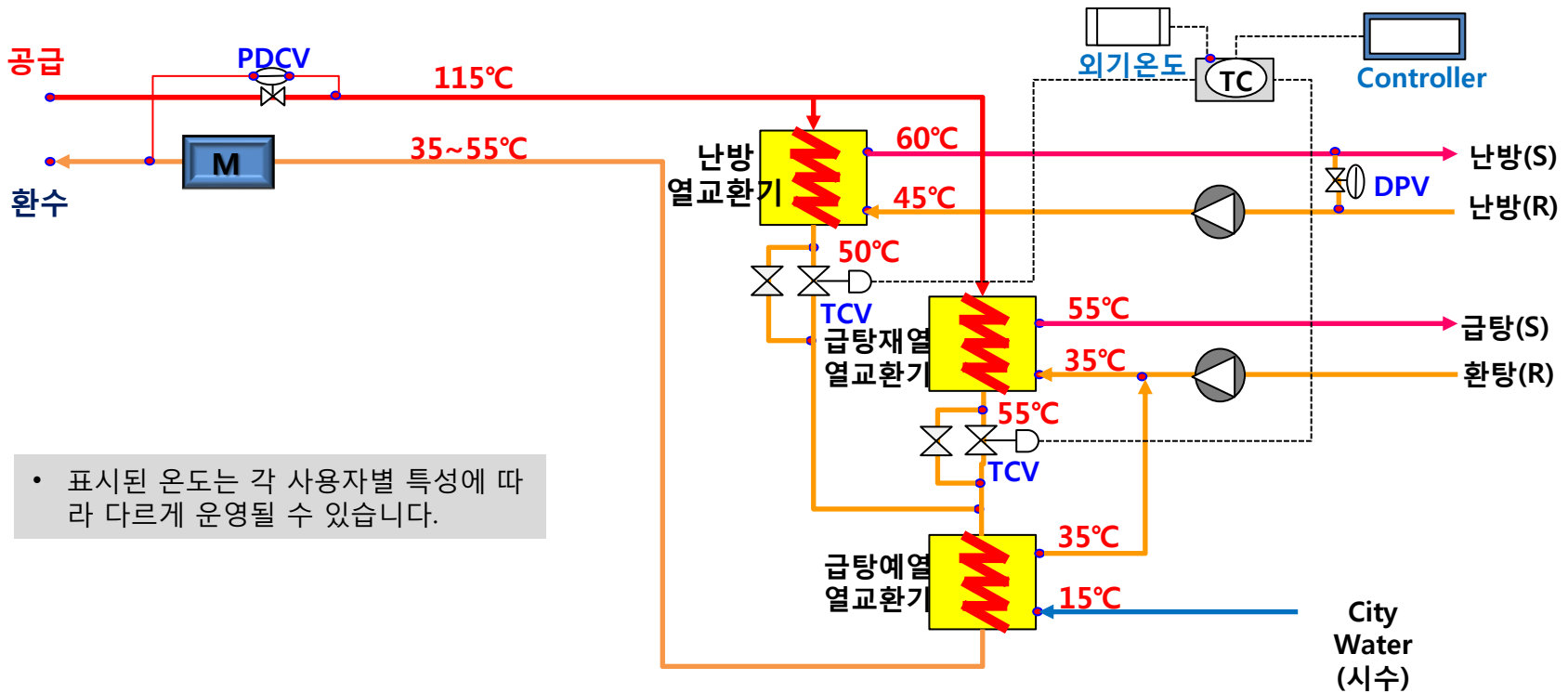
# 1. 지역난방시스템 일반 - 지역난방이란?

☞ 지역난방은 아파트, 상가, 사무실 등 각종 건물이 개별 난방 시설을 갖추는 대신 집중된 대규모 시설 (열병합 발전소, 열전용 보일러, 자원회수시설)에서 경제적으로 생산된 열을 이용하여 지역전체에 연중 24시간 난방 및 냉방을 공급하는 도시기반시설로서, 기존의 난방방식에 비하여 에너지 절약과 대기오염 물질 감소 효과가 우수한 시스템 입니다.

☞ GS파워는 안양, 군포, 과천, 의왕, 부천, 인천 신도시지역 **약 세대수 34만 가구의** 아파트와 건물에 지역냉난방을 공급하고 있습니다.



# 1. 지역난방시스템 일반 - 기계실 P&ID



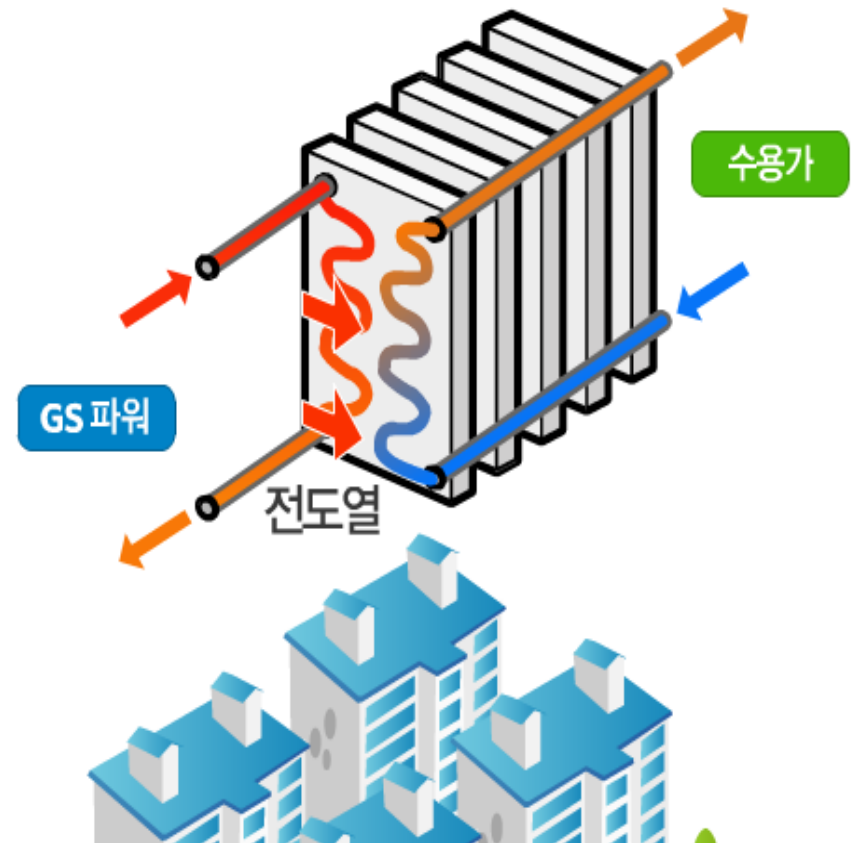
• 표시된 온도는 각 사용자별 특성에 따라 다르게 운영될 수 있습니다.

- ◆ 난방 열교환기 : 1차측 중온수(115°C)로 2차측의 난방수를 60°C로 만들어 각 세대에 공급 합니다.
  - 2차측 공급온도 조절 방법 : 외기온도(또는 수동조작)를 측정하여 자동으로 TCV 개도를 조정 합니다.
  - 1차측의 유량은 PDCV, 2차측 유량은 DPV에서 유량을 조절하고 있습니다.
- ◆ 급탕 열교환기 : 시수(15°C)를 예열 후 재열열교환기를 통해 각 세대에 55°C의 급탕수를 공급 합니다.
  - 급탕은 세대에서 사용한만큼 시수가 보충 됨, 최대 급탕부하시 난방 열교환기는 일시 운전정지 합니다.

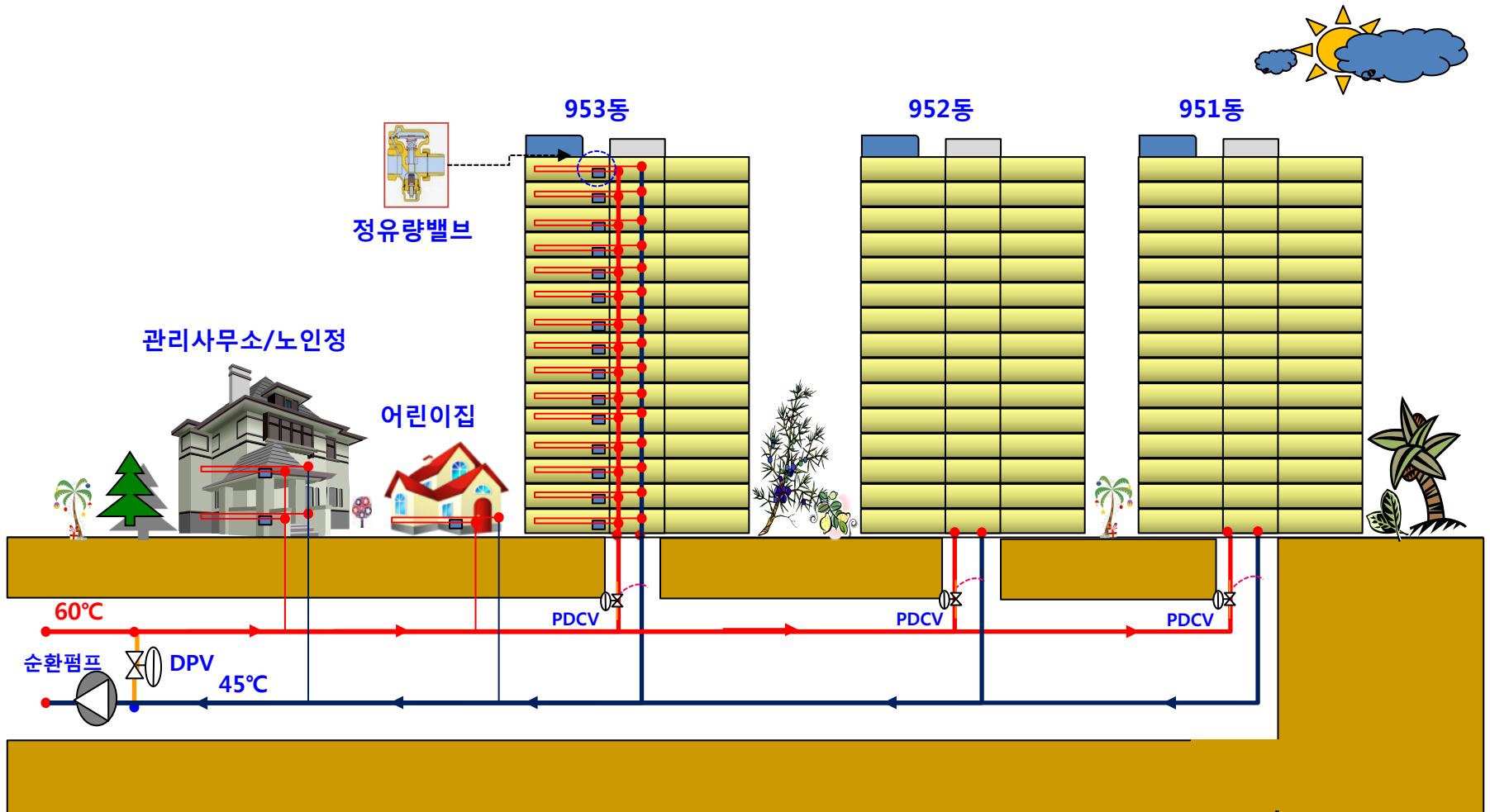
# 1. 지역난방시스템 일반 - 기계실 P&I(참고자료)

## ◆ 열교환기(Heat Exchanger)

- 열교환기는 온도가 다른 2개의 유체를 전열면을 사이에 두고 흐르게 하여 고온의 유체가 가진 열을 저온의 유체로 전달하는 장치로서, 가열기에 속하는 것이다.  
-출처 : [네이버 지식백과] 보일러용어사전
- 일반적으로 열교환기는 판형과 관형으로 분류되며 대부분의 지역난방 기계실에서는 판형열교환기가 사용됩니다.
- **GS**파워에서 공급하는 75℃ ~115℃의 중온수는 열교환기를 이용하여 사용자 설비의 난방수를 가열합니다.(물이 혼합되지 않음)



# 1. 지역난방시스템 일반 - 공동주택 공급계통도



- 지역별(단지별), 각 동별 및 세대별로 열 공급조건(유량 및 온도)이 동일하도록 설계 및 운전

# 1. 지역난방시스템 일반 - 재산한계점

## ◆ GS파워 열공급규정 제21조(재산한계점 등)

① 사업자와 사용자의 **재산한계점은 사업자측 최초 차단밸브의 사용자측 단말로 합니다.**

② 제1항의 규정에 의한 차단밸브는 사용자의 열교환설비로 부터 가장 근접한 지하구조물의 외벽2미터밖에 설치합니다. 다만, 다음 각 호의 1의 사유가 있는 경우에는 사용자와 협의하여 차단밸브의 설치위치와 열 수송 관의 매설위치를 변경할 수 있습니다.

1. 사용자기계실의 주변여건에 따라 외벽의 2미터밖에 설치하기 곤란한 경우
2. 지하의 장애물로 인하여 변경할 필요성이 있는 경우
3. 열공급시설, 열사용시설의 공사시기의 차이에 따라 변경할 필요성이 있는 경우
4. 기타 변경하는 것이 유지관리에 보다 효율적인 경우

③ 제1항의 규정에도 불구하고 사업자가 열공급을 위하여 열사용시설내에 설치하는 계량기, 원격검침설비, 누수감지설비 등은 사업자의 소유입니다. 이 경우 사업자는 열사용시설내에 설치하는 열공급시설의 목록을 통지 합니다.

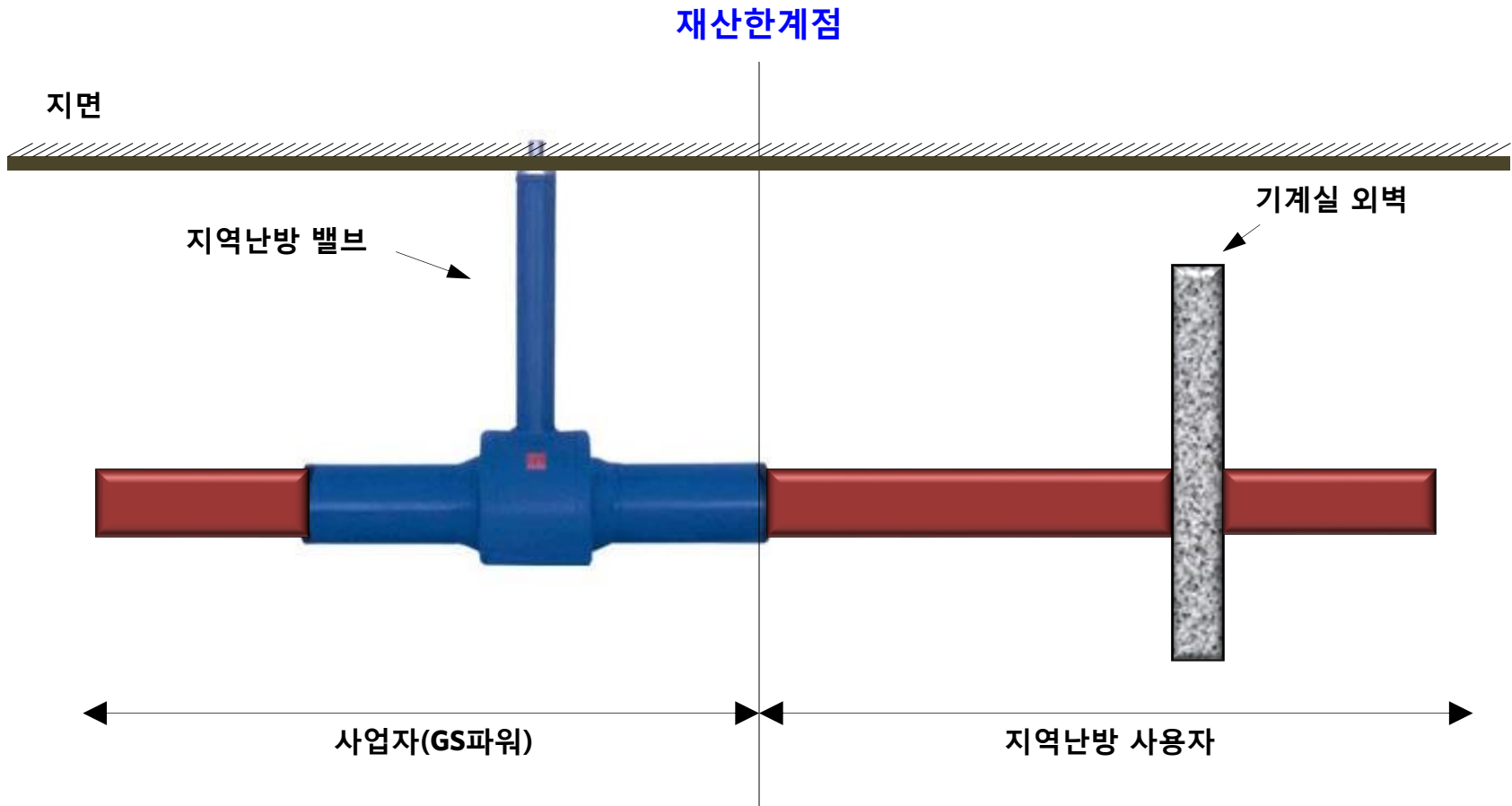
④ 제2항의 규정에도 불구하고 사용자의 요청이 있을 경우에는 지하구조물의 내벽 1미터까지 사용관 매설 공사를 대행할 수 있습니다. 이 경우에도 슬리브 설치공사와 마감공사(방수공사 포함)는 사용자가 하여야 합니다.

☞ GS파워 홈페이지(<http://www.gspower.co.kr>)에서 열공급규정 전문을 볼 수 있습니다.

# 1. 지역난방시스템 일반 - 재산한계점

◆ GS파워 열공급규정 제21조(재산한계점 등)

① 사업자와 사용자의 재산한계점은 사업자측 최초 차단밸브의 사용자측 단말로 합니다.





# 1. 지역난방시스템 일반 - 난방요금

◆ GS파워의 열요금은 하나의 열수급계약에 대하여 1개월 마다 계산하며, 요금은 기본요금과 사용요금의 합계액으로 합니다. - GS파워 열공급 규정 제44조(요금의 계산)



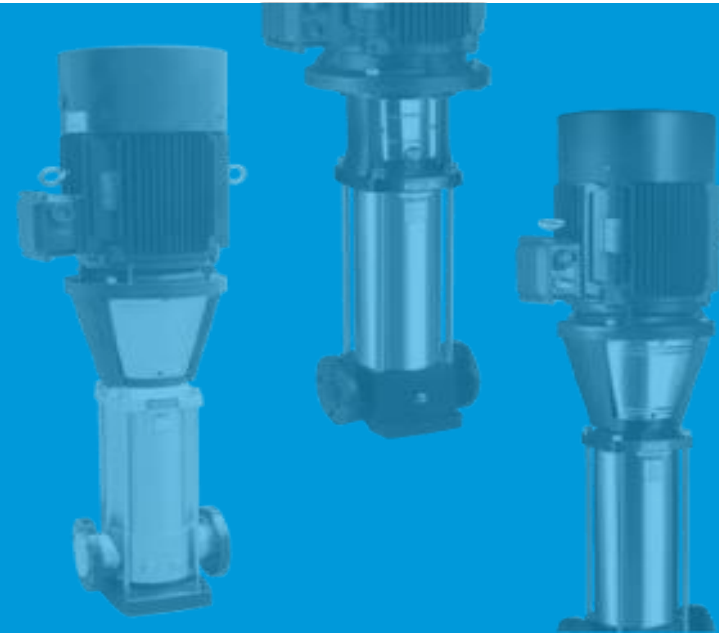
<2015년 03월 기준>

구 분	기본요금	사용요금
주 택 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 계약면적 m<sup>2</sup>당 52.4원</li> <li>- 계약면적 = (각세대 전용면적의 합계) + (전용면적 이외에 열공급이 되는 면적의 합계)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 춘추절기 : Mcal당 81.82원</li> <li>➢ 하 절 기 : Mcal당 73.63원</li> <li>➢ 동 절 기 : Mcal당 85.93원</li> </ul>
업 무 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 열교환기용량 1Mcal/h당 396.79원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mcal당 108.41원 (단, 수요관리 대상에 한하여 차등요금 적용)</li> <li>- 수요관리시간대 : Mcal당 124.68원</li> <li>- 수요관리 이외 시간대 : Mcal당 102.98원</li> </ul>
공 공 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 열교환기용량 1Mcal/h당 361.98원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mcal당 94.68원 (단, 수요관리 대상에 한하여 차등요금 적용)</li> <li>- 수요관리시간대 : Mcal당 108.86원</li> <li>- 수요관리 이외 시간대 : Mcal당 89.94원</li> </ul>

☞ GS파워 홈페이지(<http://www.gspower.co.kr>)에서 열요금표 상세내용을 볼 수 있습니다.

# Chapter 02 자주 묻는 질문(FAQ)

1. 열교환기 혼수
2. 세대 점검방법
3. 공동난방비 감소
4. 유지보수 업체

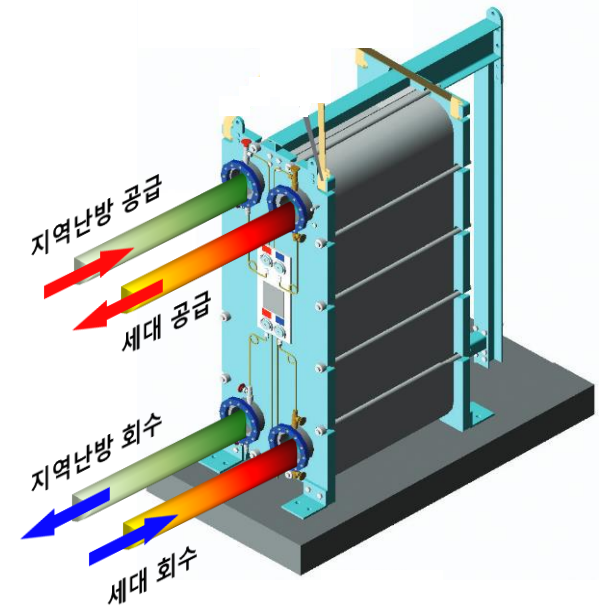


## 2. 자주 묻는 질문(FAQ) - 열교환기 혼수

**Q : 열교환기 혼수가 의심됩니다. 혼수 테스트는 어떤 방법으로 진행하나요?**

A : 열교환기는 중온수와 세대공급온수가 서로 혼합되지 않고 전열면을 통해 열을 전달하는 기기이며 혼수가 발생할 경우 **자동제어 설정온도 이상으로 공급**되거나 **시수유입으로 인한 회수온도 감소**로 인해 열요금에 과다 발생할 수 있는 등의 문제가 발생하므로 즉시 조치 하여야 합니다.

- 지역난방 공급과 회수배관의 열교환기 밸브를 잠급니다.
- 이 때 세대 공급과 회수배관의 열교환기 밸브는 개방한 상태 입니다.
- 지역난방 중온수 배관측 드레인을 열었을 때 중온수가 멈추지 않고 계속 나오면 혼수가 된 상태 입니다.
- 반대의 방법으로 세대 공급과 회수 배관의 열교환기 밸브를 잠그고 지역난방 공급, 회수배관의 열교환기 밸브를 개방한 상태에서 동일하게 점검하여도 무방합니다.



## 2. 자주 묻는 질문(FAQ) - 세대 점검방법

Q : 세대 난방비에 이상(과다, 과소)이 있습니다. 점검방법을 알고 싶습니다.

A : 아래 항목에 대한 점검을 실시하도록 합니다.

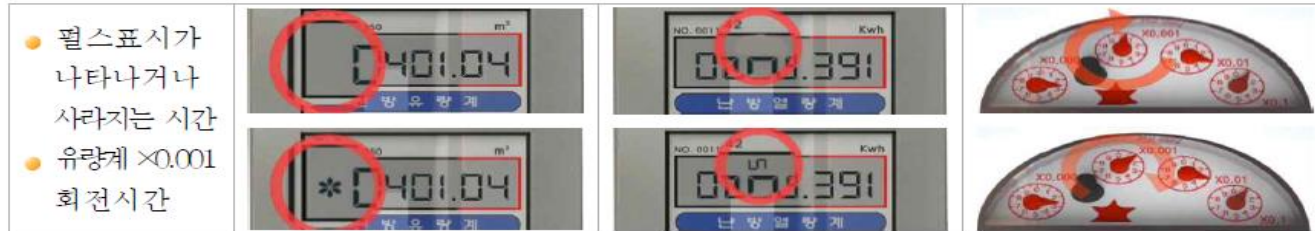
- 난방비 이상세대에 대한 전년, 전월 **사용량을 분석**합니다.
- 세대 난방설비 **실내온도조절기 및 구동기를 점검**합니다.
  - 구동기 연결부 체결확인후 실내온도에 따라 난방이 차단되는지 공급되는지 확인합니다.
- 세대 **난방계량기와 지시부를 점검**합니다.
  - 신호선의 단락여부 및 계량기 지침과 지시부 지침 누적값을 확인합니다.
  - 적산열량계의 경우 온도센서의 정상유무와 정상설치여부를 확인합니다.



## 2. 자주 묻는 질문(FAQ) - 세대 점검방법

**Q : 세대 난방비에 이상(과다, 과소)이 있습니다. 점검방법을 알고 싶습니다.**

- 세대에 유입되는 난방수의 양을 측정합니다.
  - 정유량밸브 몸체에 표기된 세대 설계유량을 확인합니다. (소손되었을 경우 아래 표 적용 가능)
  - 온도조절기 설정온도를 올려 구동기가 열릴때 까지 기다립니다.
  - 난방지시부에서 10리터 공급시마다 표시되는 신호를 이용하여 난방수 공급 시간을 측정한다.



- 공급시간 측정 후 난방공급유량을 계산합니다.

ex) 100m<sup>2</sup>의 전용면적을 가진 세대의 10리터 공급시간이 150초 또는 70초인 경우

150초인 경우 :  $5.4 * (110 / 150) = 3.96 \text{ l/min}$  (기준유량 5.4 l/min과 비교하여 과소 예측)

70초인 경우 :  $5.4 * (110 / 70) = 8.5 \text{ l/min}$  (기준유량 5.4 l/min과 비교하여 과다 예측)

<표> 전용면적별 유량값

난방면적기준	50m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	82m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	132m <sup>2</sup>	165m <sup>2</sup>
기준 유량값(l/min)	2.9	3.3	4.5	5.4	7.2	9.0
기준 10l공급시간	210초	185초	135초	110초	85초	65초

## 2. 자주 묻는 질문(FAQ) - 공동난방비 감소

### Q : 공동난방비는 왜 발생하나요? 줄일 수 있는 방법은 없나요?

A : **공동난방비책정은 각 아파트마다 다르나** 일반적으로는 기계실에서 세대까지 난방수가 전달되는 가운데 손실되는 양, 부대시설 사용량, 기타 약품비등 난방 및 급탕을 공급하는 과정에서 발생하는 총체적인 비용이 공동난방비로 부과되고 있습니다.

#### ● 공동난방비의 증가 또는 감소

공동난방비의 증가원인은 여러 가지 요인이 있을 수 있습니다. 배관보온의 문제로 인한 단열문제, 배관 누수 등 많은 요인들이 복합적으로 작용하고 있습니다. 아래 사항을 확인하면 좀 더 현실적인 공동난방비를 부과하시는데 도움이 될 수 있을 것 같습니다.

##### • 세대계량기의 철저한 관리

- 특정세대에서 열을 사용하고 있지만 계량기 고장으로 인해 실제 사용량보다 적게 적산하거나 사용량이 기록되지 않을 경우 그 세대의 사용량은 아파트 전체의 공동난방비로 분배가 됩니다.

##### • 적절한 급탕단가 선정

- 적정 급탕단가에 비해 낮은 급탕단가를 적용하게 되면 실제로 사용한 급탕사용요금에 비해 부과한 금액이 낮으므로 그 차액 만큼 공동난방비로 분배가 됩니다.

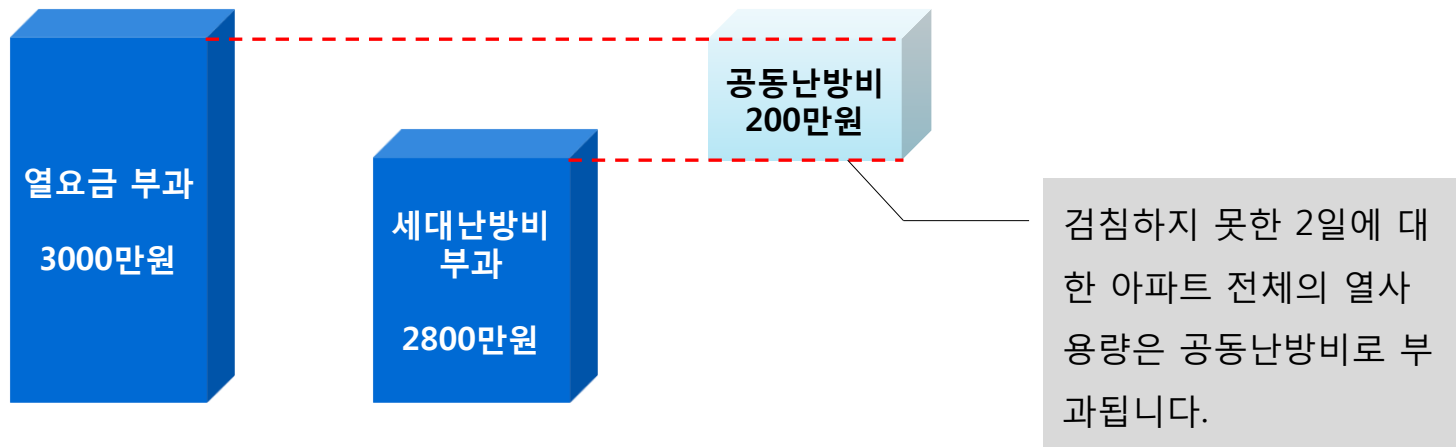
## 2. 자주 묻는 질문(FAQ) - 공동난방비 감소

Q : 공동난방비는 왜 발생하나요? 줄일 수 있는 방법은 없나요?

• 관리사무소 세대 검침일과 공동난방비와의 관계

- 우리회사(GS파워) 열요금은 매월 1일에서 부터 말일까지(약 30일)의 사용량을 지역난방 사용자에게 부과합니다. 관리사무소 검침기간이 우리회사의 검침기간보다 짧으면 짧아진 기간만큼의 난방비는 공동난방비로 부과되어 일시적으로 공동난방비가 증가하게 되고(익월 공동난방비 감소) 우리회사의 검침기간보다 길면 당월 공동난방비는 일시적으로 감소(익월 공동난방비 증가)합니다.

ex) 일평균 열요금이 100만원인 아파트 단지로 매월 1일부터 말일(30일)까지 검침하던 아파트에서 명절을 이유로 28일에 검침을 실시한 경우



## 2. 자주 묻는 질문(FAQ) - 유지보수 업체

Q : 아파트 자동제어 밸브가 고장 났습니다. 유지보수 업체를 알 수 있을까요?

고객센터

고객만족센터  
공지사항  
질문과 답변  
자주 묻는 질문  
문의하기  
칭찬하기  
열요금 정보  
열요금표  
열요금/공사비 시뮬레이션  
열공급 규정  
열요금 부과방법  
공사비부담금부과방법  
별지서식  
지역냉난방 사용법  
시설 유지보수 업체  
사용자 설비 사용법  
열사용시설 제작업체  
사용자 기술교육 자료  
열사용시설기준

HOME > 고객센터 > 지역냉난방 사용법 > 열사용시설 제작업체

아래에 명시된 열사용시설 제작업체는 우리회사와는 관계가 없으며, 지역냉난방 사용자들의 편의를 위하여 안내하고 있습니다.

번호	업체명	주요제품	취급품목	전화번호
16	(주)크린피아	열교환기, ..	열교환기 세..	031-731-5336
15	보람기술	열교환기	열교환기 세..	032-555-8112
14	(주)모아엔지니어링	자동제어설비..	자동제어(지..	032-341-1064
13	지니스코리아	자동제어설비..	자동제어밸브..	032-666-9946
12	신한정밀(주)	세대계량기	수도미터, ...	032-865-0411
11	엘에스전선	흡수식냉동기..	흡수식 냉동..	031-450-3515
10	(주)위지트통도	세대계량기..	전력량계, ...	02-2165-2700
9	신한콘트롤밸브(주)	차압유량조절..	온도조절시스..	02-784-3603
8	대성계전(주)	세대계량기..	가스계량기..	054-550-2500
7	(주)SVC	차압유량조절..	차압유량조절..	02-2278-0741
6	(주)에스체테	자동제어설비..	자동제어 설..	02-3444-8562

• GS파워 홈페이지에서는 사용자들의 편의를 위해 열사용시설 제작업체 및 시설 유지보수 업체의 연락처를 제공하고 있습니다.

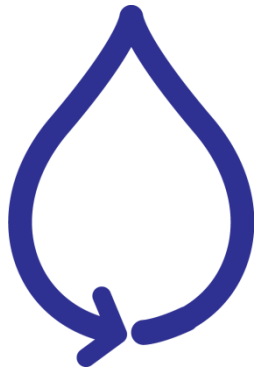
• 홈페이지 메인에서 1 고객센터 클릭

• 시설 유지보수 업체 조회시 2 클릭

• 열사용시설 제작업체 조회시 3 클릭

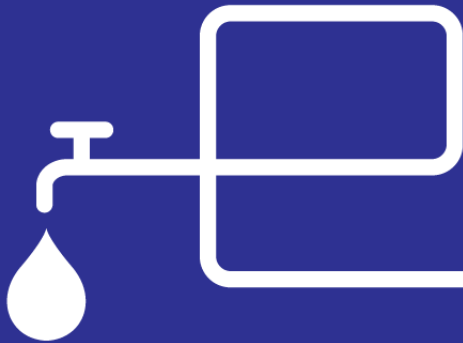
※ 홈페이지에 명시된 업체는 GS파워와 관계가 없으며 지역냉난방 사용자들의 편의를 위하여 안내하고 있습니다.





## II. 열교환기

water



environment

energy 





- 01 열교환기 개요
- 02 열교환기 종류 및 작동원리
- 03 고장 유형 및 진단방법
- 04 세관 및 유지관리
- 05 컴팩트 설비 유니트(CBX+)

# Chapter 01

## 열교환기 개요

1. 배경
2. 목적



Chapter 02


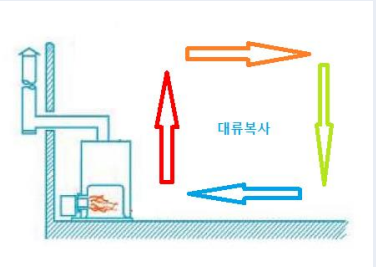
Chapter 03

Chapter 04

Chapter 05

# 1. 개요 - 배경(1)

## 과거의 난방방식

구분	간접열교환 방식	직접열교환 방식
방식		
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 안전함 (불꽃이 보이지 않음)</li> <li>* 냄새, 먼지로부터 보호</li> <li>* 축열이 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 즉시 난방이 가능</li> <li>* 대류 가능</li> <li>* 시공이 간편</li> <li>* 유지보수가 간단</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 열교환효율이 낮음</li> <li>* 예열부하가 큼</li> <li>* 시간이 오래 걸림</li> <li>* 대규모에 부적합</li> <li>* 시공이 어려움</li> <li>* 유지보수가 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 화상, 화재로부터 위험</li> <li>* 냄새, 먼지 발생</li> <li>* 축열이 어려움</li> <li>* 연료를 실내에 두어야 함</li> </ul>
대류, 복사, 전도 => 열교환 방식		

# 1. 개요 -배경(2)

## ◆ 현대식 난방의 시초 (열생산시설과 열사용시설이 분리되기 시작함)

▶ 1877년 최초 미국 뉴욕에서 중앙 집중식 보일러를 이용 하여 여러 건물에 증기를 공급한 것을 시초로 중앙공급식 난방이 공급이 되었다.

유럽의 경우 1900년대 초반 폴란드,덴마크,독일에서 지역난방이 시작 되었으며 그와 더불어 각 건물에서 필요로 하는 열 온도 조건을 충족시키고자 꾸준한 연구 개발로 열손실을 최소화 하는 것을 목적으로 하여 현재의 열교환기가 발달하게 되었다.

이때 증기를 직접사용 할 수 없어 Radiator(방열기) 라는 장비가 필요해짐  
실내에 이를 설치하여 고온의 스팀이 radiator를 가열하여 실내 난방을 하기 시작함  
=> 간접 열교환기의 사용

열 생산

증기공급

열 사용

# 1. 개요 - 목적

## 현대식 난방

구분	개인주택	아파트	대형빌딩
열원장비	소규모	각 세대별 소규모	대규모
설치위치	세대별 보일러설치	개별보일러 설치	기계실 별도 설치
개별 난방 문제점	✓ 개별 보일러의 열 효율이 낮아 국가적인 차원에서 에너지 절약을 하기 위하여 집단에너지 생산시설이 필요로 하여 지역난방 개념이 도입됨		
지역난방 도입후 개선점	✓ 중온수를 생산하여 각 단지에 공급함으로써 에너지 절감 및 작은 중온수 배관으로 시공비 절감이 가능해짐		

## 열교환기 종류 및 작동원리

1. 형태
2. 종류
3. 구조 및 작동원리
4. 열교환기 차이점

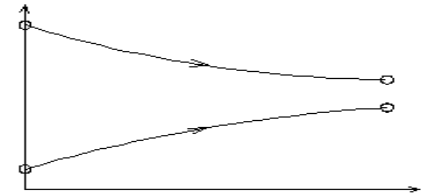
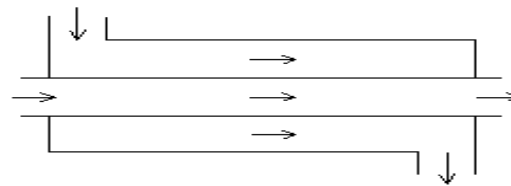


# Chapter 02

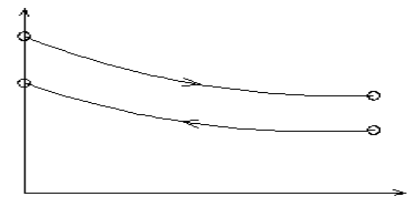
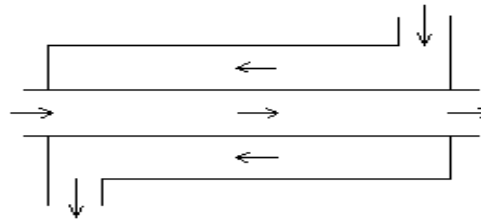
## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 열교환기 형태

유동 배열 (Flow arrangement)에 의한 분류 : 온도분포

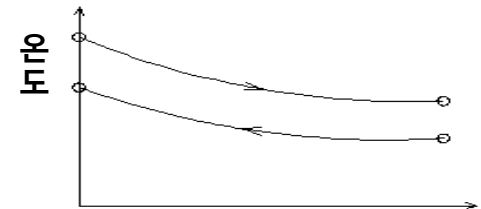
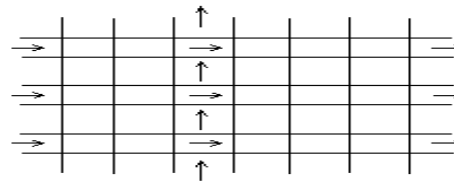
1. 평행류 (parallel flow)



2. 대향류 (counter flow)



3. 직교류 (Cross flow)



흐름방향



## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 열교환기 형태

### 직,간접 여부에 의한 분류

#### 1. Direct heat exchanger (직접열교환기) : 벽난로

두 물질이 서로 직접 접촉하여 열을 전달하는 것.  
이 때 두 물질은 서로 혼합되지 않음.

#### 2. Indirect heat exchanger (간접열교환기) : 온돌

하나의 벽을 사이에 두고 두 유체가 서로 격리된  
상태로 열을 전달하는 것

## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 열교환기 종류

### 용접식(CBE)방식 (Compact Brazed Plate Heat Exchanger)

#### 형태



#### 특징

- \* 유럽의 지역난방
- \* 냉동기(냉매/냉수)
- \* 가스보일러
- \* 기타 산업용 대부분의 열교환기 장치

## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 열교환기 종류

### 가스켓(PHE)방식 (Plate & Frame Heat Exchanger, Gasketed)

#### 형태

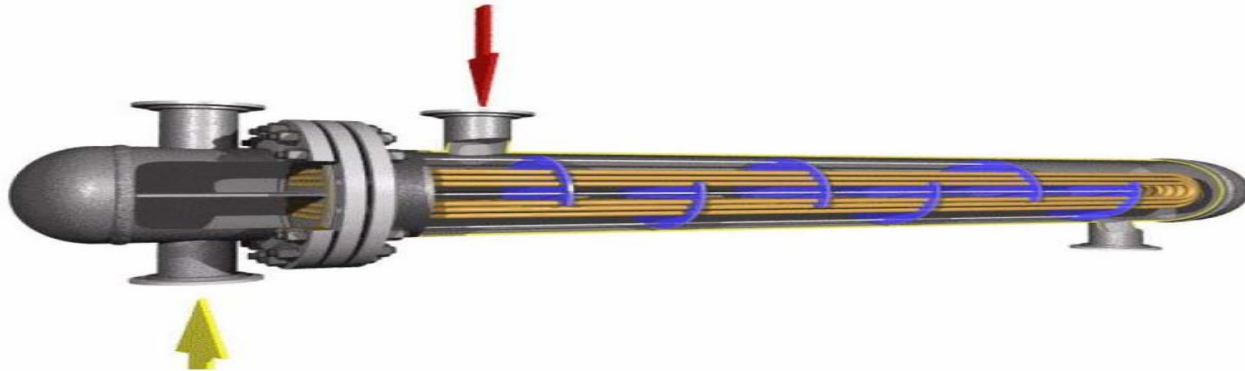


#### 특징

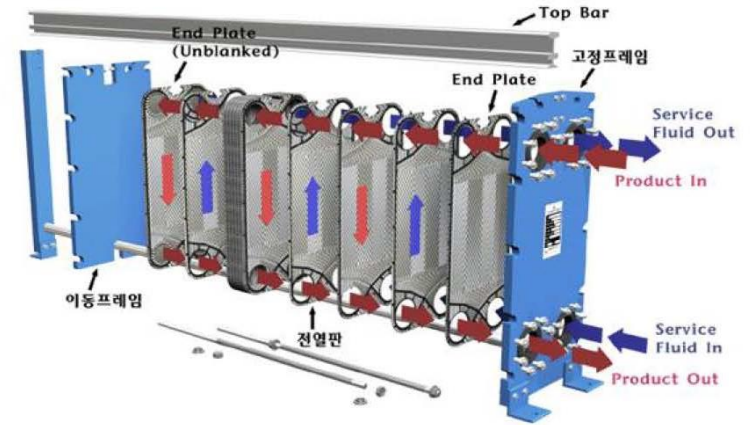
- \* 국내지역난방
- \* 대형 열교환기장치 (발전소등)
- \* 선박
- \* Brazing 열교환기가 cover 할 수 없는 대형 열교환기 장치의 경우 사용
- \* 잦은 분해 및 세척이 필요

## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 열교환기 종류

기타



## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 열교환기 구조 및 작동원리



서로 다른 온도 조건의 유체가  
전열판을 기준으로 이동하면서  
온도의 균형을 이룬다.

## 2. 열교환기 종류 및 작동원리 - 판형 타입 및 브레이징 타입의 특징

판형 열교환기 비교 (Plate Heat Exchangers Deviation Sheet)		
분 류	브레이징 판형열교환기(Brazed Plate Heat Exchangers)	Gasket Type 판형 열교환기(Plate Heat Exchangers)
구조	· 용접식 판형 열교환기의 가장 큰 특징은 가스켓을 사용하지 않고, 열판과 열판사이에 순동판의 용접재를 넣고, 진공가열로에서 압착 블레이징 (Blazing)하여 제작	· 판형열교환기는 위쪽의 Carrying bar와 아래 부분의 Guide bar사이에 걸려있는 얇고 주름진 여러 장의 전열 판으로 구성
재질	· 열판 재질 STS316 0.6T	· 열판 재질 STS316 0.6T
설치 면적	· 동일 열량 동일용량의 열교환기보다 성능 및 크기면에서 비교가 되지 않을만큼 Compact 함 (크기, 중량, 설치면적 감소)	· 동일용량 대비 설치면적이 크고, 중량이 무거움
장점	· 가스켓이 없음 · 고온, 고압 에 적용 가능 (Max,pressure 46bar ,Temperature range -195° ~185°)	· 분해 조립 용이, 열판 교체 가능 (열량 변경에 따른 열판 확장 및 감소 및 열판 분리 세척 및 가스켓 교체 가능)
	· 동일용량 Gasket Type 열교환기에 비해 가격이 저렴함 · 다양한 유로 구성이 용이함 (2Pass and 3Pass, Dual Circuit)	· 대용량 모델 적용 가능 ( 최대처리유량 4,000LIT/Hr)
단점	· 열교환기 내부 육안 확인 않됨 · 열판교체 / 분해세척 불가능	· 세척을 위해 분해,조립시 열판 과 가스켓 손실이 많음 · 분해조립으로 열교환에 반드시 필요한 열판 간격에 어려움이 있음
유지 관리	· 유지보수 비용이 저렴함(CIP 비용, 열교환기 교체비 저렴) (500세대 기준 약 60~80만원) · Maker 열판 보증기간 평균 5년 · 세관,세척시 난방/급탕 사용 중단(약 30분)	· 브레이징 열교환기에 비해 유지보수 비용이 고가 (열판 세척, 가스켓 교체비 고가임 => 500세대 기준 약 300~400만원) · Maker 열판 보증기간 평균 2년 · 세관,세척시 난방/급탕 사용 중단(약 3시간)
기타	· 열판 간격 약 2.4mm, 열판 내 유속 약 1.6 ~ 2 m/s · 열판 내 빠른유속으로 열판에 스케일 착상이 없음	· 열판 간격 약 3.5mm, 열판 내 유속 약 3 m/s · 열판 내 스케일 착상이 있음
	· Unit size 2300L * 1900W * 2000H · 세척제 500세대 기준 약 20Lit 사용	· Unit size 3700L * 2800W * 1783H · 세척제 500세대 기준 약 100Lit 사용 · 세관시 세척제(화학약품)

# Chapter 03

## 고장 유형 및 진단방법

1. 고장 유형
2. 성능 진단
3. 세관 및 유지관리



### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 고장 유형

현 상	검 사 방 법	원 인	조 치 방 법
유량 감소 (온도차 감소)	* 열교환기 입,출구의 유량과 압력차 측정	* 배관 용접물 또는 불순물이 입구를 막음 * 전열판에 Scale 과다발생 * 전열판의 과다 조임으로 유체통로 감소(판형)	* Plange를 풀고 입구 청소 * 전열판 청소 * 표준 조임치수로 조립(판형)
설계치보다 압력 손실증가 (온도차 증가)	* Nozzle 입,출구의 압력 점검	* 설계상의 수치보다 큰 유량 * 전열판의 조립순서 틀림 (판형)	* 설계상의 유량 공급 * 전열판 조립순서 조정 (판형)
전열판 오염으로인한 열량감소	* 초기 운전시와 계속적인 열교환 능력 비교 확인	* 오염물의 전열판 접촉	* 전열판 청소
Frame과 Plange 연결부위 누수 (판형)	* Plange 분해 후 검사	* Plange의 Crack * Plange Gasket의 손상	* Plange 교체 * Flange Gasket 교체
2차측 안전변작동	* 보급수 압력 점검 * 안전변 세팅치 점검	* 중온수/난방수 혼수 * 팽창탱크 오작동 * 안전변 고장	* 열교환기 검사 * 팽창탱크 A/S요청 * 안전변 교체



### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 고장 유형

현 상	검 사 방 법	원 인	조 치 방 법
전열판 사이의 누수 (가스켓 변형)	* 이동 Flame 이동 후 누수 부위 전열판 및 Gasket 확인	* 전열판을 최대 조임치수 이상 조임으로 인한 장력 부족  * 조임 과정중의 잘못으로 전열판 또는 Gasket 이탈 현상  * 전열판을 최소 조임치수 이하로 조립함으로 인한 전열판 손상  * Gasket 조립상태 불량  * Gasket 손상	* Plate pack length까지 조임  * 전열판 재조립  * Hook의 결합에 주의하며 조립 Flange를 풀고 입구청소  * Gasket 교체
유체의 혼수 여부	* 1차측 또는 2차측 밸브를 잠그고 Drain후 유체 유출 상태확인	* 전열판 부식 (판형)  * Gasket 손상 (판형)  * 잘못된 배관	* 전열판 교체 (판형)  * Gasket 교체 (판형)  * 배관 수정
가스켓 부식 (간극부식)	* 세척시 가스켓 이음부 부식여부 확인(판형)	* 가스켓과 판사이 침식 부식이 발생	* 부식 부위 용접 실시

### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 성능 진단

#### 예 제 1

1차측 : 110/70도

2차측 : 30/50도

현상 : 난방민원 / 공급온도가 설정온도 50도까지 미도달  
진단 : 펌프용량 부족, 열교환기 스케일, 기타 온수순환장애

#### 예 제 2

1차측 : 110/35도

2차측 : 29/36도

현상 : 난방민원 / 시운전시 공급온도가 36도 이상 올라가지 않음  
진단 : 1차측(중온수) 유량부족 (단,TCV 100% 열린 상태일 때)

### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 성능 진단

#### 예 제 3

1차측 : 110/40~80도    2차측 : 공급온도가 45 -> 75도로 헌팅 현상

현상 : 난방민원은 없으나 기계실 회수온도가 전반적으로 높음  
진단 : TCV 선정 및 자동제어 설정 불량, 기계실 차압밸브 고장

#### 예 제 4

1차측 : 압력정상                      2차측 : 압력변화 심함

현상 : 안전밸브가 주기적으로 열림  
진단 : 팽창탱크 고장, 보급수 감압밸브 고장

### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 성능 진단

#### 예 제 5

##### 펌프 모터 과열

현상 : 모터 과열 및 소음발생

진단 : 펌프선정 오류, 과부하 운전, 베어링 손상, 결선불량

#### 예 제 6

1차측 : 정상

2차측 : 세대내 급탕온도가 헛팅

현상 : 샤워시 온도 변화가 심함

진단 : 세대 감압밸브 고장

### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 성능 진단

#### 예 제 7

##### 열교환기 혼수 Test 방법

1. ½차측 열교환기 차단밸브를 잠근다
2. 2차측 드레인을 열어 압력을 2-3bar로 맞춘다
3. 5분정도 경과후 ½차측 압력이 동일하면 열교환기 내부 혼수
4. 5분정도 경과후 2차측 압력이 1차측 압력보다 낮고 2차측(난방,급탕) 압력과 동일하면 차단밸브 고장

#### 예 제 8

##### 밸브 누수 점검

1. 펌프 기동 정지 배관압 확인(예 : 8bar)
2. 드레인을 열어 1~3bar 정도로 열교환기내 압력을 줄인다.
3. 밸브누수시 즉시 압력이 8bar로 상승

### 3. 고장 유형 및 진단방법 - 성능 진단

#### 예 제 9

#### 난방 불량시 현장 진단 순서

1. ½차측 온도값을 메모한다. (2~3가지 원인으로 압축한다)
2. 펌프 설계 검토 한다. (100%, 60% x 2대, 40% x 3대, 인버터)
3. 병렬운전시 2차측 유량이 100% 만족하는지 도서검토 및 성능곡선표 검토
4. 2차측 열교환기 압력손실을 메모한다.  
(통상 1bar 이상은 비 정상으로 열교환기 세척공사 권고함.)
5. Control 밸브 조작기 동작확인
  - 정상적인 제품은 조작기의 움직임이 운전 평균점에서 1~3% 범위내에서 움직임이나
  - 적절치 못한 Controller 또는 밸브 사용시 헌팅이 심하고 밸브 개폐정도가 0~100% 반복적으로 나타남.
  - Controller 점검 또는 교체, 밸브조작기와 Controller 제어신호 점검한다.



## 세관 및 유지관리

# Chapter 04

1. 세척의 필요성
2. 세척 시기
3. 세척 종류

## 4. 세관 및 유지관리 - 세척의 필요성

◆ 세척의 필요성 : 다음과 같은 경우에 의해 열판이 오염되면 성능이 저하되어 공급온도 하락, 열요금 과다발생, 펌프 동력비 등 각종 문제점이 발생할 수 있으므로 반드시 청결상태 유지가 필요합니다.

\* 방청제, 청관제의 과다 투입의 경우

\* 배관공사에 의한 용접찌꺼기가 피로로 탈락된 경우

\* 지하수의 작은 미생물 또는 진흙 알갱이 등으로 물때가 생기는 경우

◆ 세척의 주기

\* 세척주기 : 년 1회(난방비수기)가 바람직하며, 급탕은 매년 실시한다.



## 4. 세관 및 유지관리 - 세척 시기

◆ 세척의 시기 (지역난방공사 열사용시설기준 제12조 기준): 난방 및 급탕 열교환기 1,2차측 공급/회수 압력차가 다음 표 이상 발생시 스케일로 인한 유체 흐름이 방해되어 열교환 성능저하 초래하게 된다.

구 분	1 차 측	2 차 측
난 방	0.2bar	0.3bar
급탕 일반	0.2bar	0.15bar
급탕 재열	0.1bar	0.08bar
급탕 예열	0.1bar	0.08bar

◆ 온도 : 난방열교환기 1차측(중온수) 회수온도와 2차측(난방/급탕) 공급온도가 통상적으로 5도 이내의 차이가 발생되나 열교환기 성능이 떨어졌을때는 보다 많은 온도차이 (6도 이상)가 나타나고 급탕 열교환기 역시 1차측 회수온도와 2차측 공급온도가 통상 비슷하며 차이가 많이 날 경우 열교환기의 성능이 저하된 경우로 볼수 있다.

## 4. 세관 및 유지관리 - 세척 종류

	CIP를 이용한 세척 방식	열판 분리 방식	약품 세척 방식
작동 원리	 <p>- 고압을 이용한 열판 세척</p>	 <p>- 분리후 수작업을 통한 열판 세척</p>	 <p>- 약품을 이용한 열판 세척</p>
적용	- 브레이징, 판형	- 판형	- 판형
소요 시간	- 1시간 30분 (직접 세척 가능)	- 3~5시간 (전문 세관 업체)	- 3~6시간 이상 (전문 세관 업체)
약품 소모량	- 500세대 기준 20Liter	- 500세대 기준 100Liter	- 500세대 기준 200Liter
특징	- 열 교환기 파손이 없음	* 고착된 열판 분해시 가스켓과 열판의 손실이 많음 => 추가구매 * 가스켓 고무의 탄성이 약해져 과다조임 필요 => 열판고착심함	

Chapter 01

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

# Chapter 05

## 컴팩트 설비 유니트 (CBX+)

1. 컴팩트 설비 유니트 개요
2. 제품 차이점 비교



## 5. 컴팩트 설비 유니트 - 컴팩트 설비 유니트의 개요

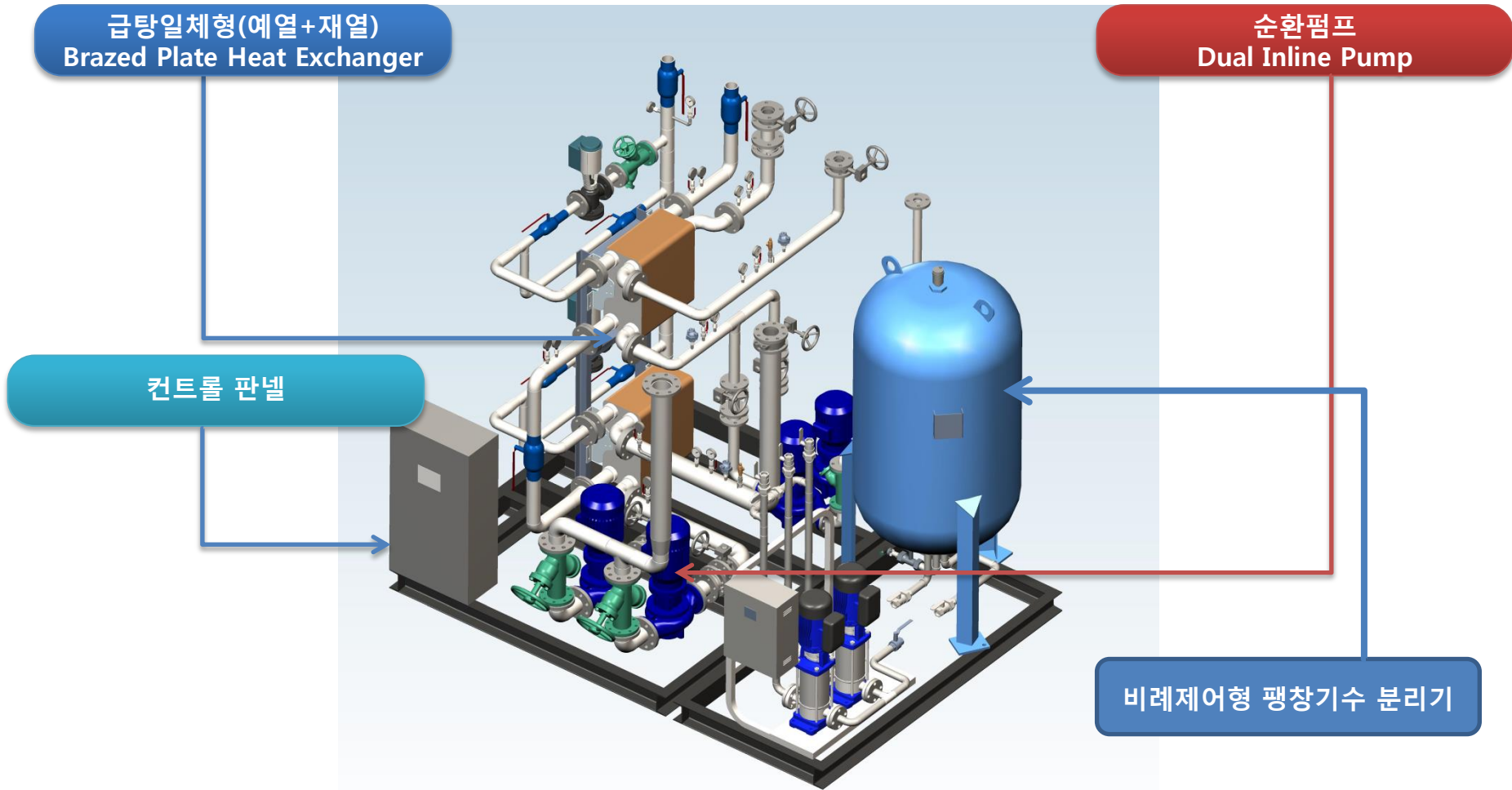
### CBX+ : Compact Brazed Exchanger Unit+

▶ 지역난방의 열원을 사용하는 단지에 열교환기,펌프,온도조절밸브,자동제어등 지역 난방아파트 STATION에 설치되는 장비를 열교환기 제조사에서 표준화된 모듈로 설계하고 발주처와 지역난방 공급자의 승인을 득한 후 제조사 공장에서 장비제작,구매,배관,검사등을 일괄적으로 수행하고 현장에 설치 한다.


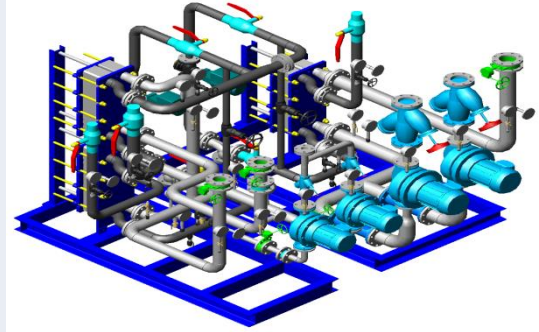
건설사에서 장비류 및 배관공사를 개별 발주하는 방식과 비교하여 공사비 절감,공기단축, 설치공간절감,설비의 품질향상,A/S 등의 장점이 있다.

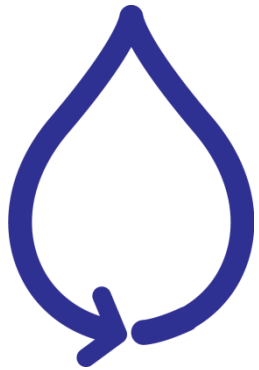
▶ 구성품 : 브레이징 열교환기,콘트롤러,비례제어형 팽창기수 분리기  
난방.급탕 순환펌프,밸브류,게이지등

# 5. 컴팩트 설비 유닛 - 컴팩트 설비 유닛의 개요



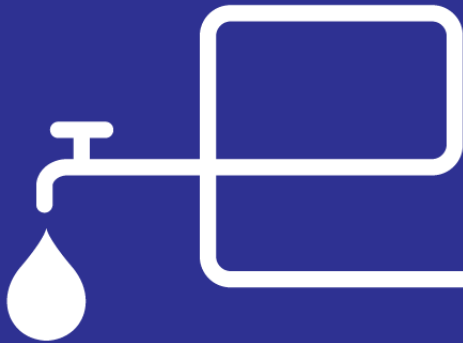
## 5. 컴팩트 설비 유닛 - 시스템 비교 자료

열교환기 시스템 비교자료 비교 (Heat Exchangers system Deviation Sheet)		
분 류	브레이징 판형열교환기 (Brazed Plate Heat Exchangers)	Gasket Type 판형 열교환기 (Plate Heat Exchangers)
외형		
설치 면적	동일용량의 열교환기보다 성능 및 크기면에서 비교가 되지않을만큼 Compact 함 (크기, 중량, 설치면적 감소. 팽창기수 분리기 설치 면적 별도 필요 없음)	동일용량 대비 설치면적이 크고, 중량이 무거움 (난방계통 팽창기수 분리기 별도 설치 공간 확보 동일 열량)
기타	시스템과 팽창탱크 일체형으로 최상의 운전 상태를 유지 할수 있다.  주요 부속품인 컨트롤러, 열교환기, 펌프, 탱크를 자체 제작하여 하자 관리가 용이하다.	시스템과 팽창탱크 일체형으로 최상의 운전 상태를 유지 할수 있다. 주요 부속품인 컨트롤러, 열교환기, 펌프, 탱크 하자관리가 용이 시스템과 팽창탱크 호환관계 정보 부족으로 하자 관리 및 배관압력 불안정 등 관리가 어렵다.



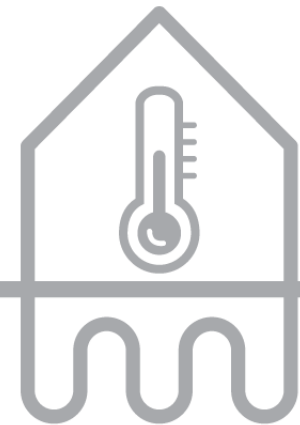
### Ⅲ. 팽창탱크

water



environment

energy 





01

팽창탱크의 정의

02

팽창탱크의 종류

03

팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리

04

팽창탱크 설치 위치 및 점검방법

05

팽창탱크 선정방법



# Chapter 01

## 팽창탱크의 정의

1. 냉·난방 시스템
2. 압력유지의 필요성
3. 설치목적



Chapter 02

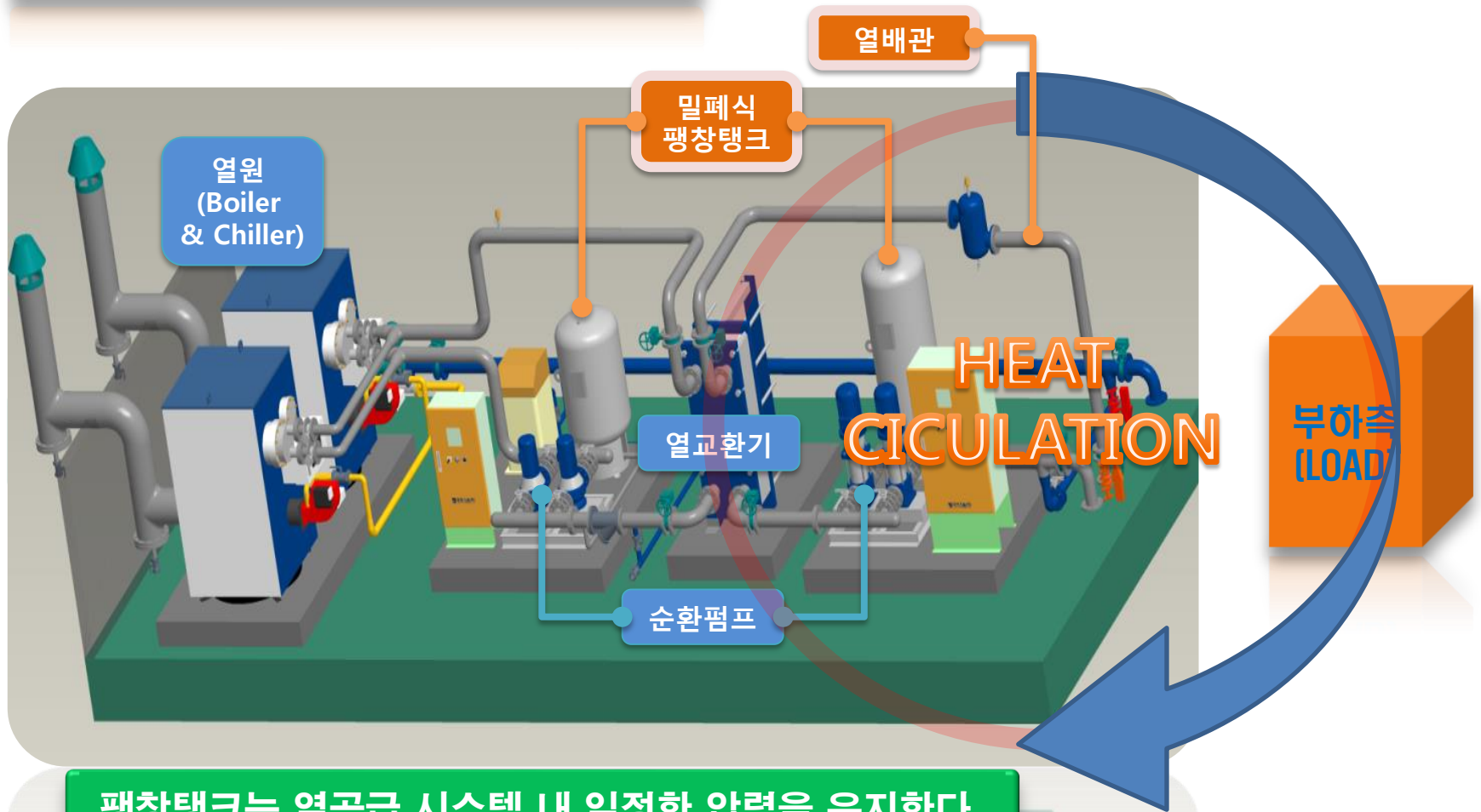
Chapter 03

Chapter 04

Chapter 05

# 1. 팽창탱크의 정의 - 냉·난방 시스템

냉, 난방시스템



# 1. 팽창탱크의 정의 - 압력 유지의 필요성

## 물의 비체적 / 온도

온도(°C)

4

30

50

70

90

비체적  
( $l/kg$ )

1.00000

1.00435

1.01207

1.02270

1.03590

## 열공급 시스템

온도 상승

체적 증가

압력 상승

시스템 파손

온도 하강

체적 감소

압력 하강

열공급 중단

## 밀폐식 팽창탱크

일정 압력 유지

공기 유입차단  
(배관 부식방지)

순환장애 해소

원활한 열공급  
에너지 절감

# 1. 팽창탱크의 정의 - 설치목적

밀폐된 배관內 모든 유체(물 또는 브라인 등)는 온도 변화에 따라 체적이 변화하게 되는데, 물의 경우 4°C일 때 비체적이 1 l/kg이며, 물의 온도가 내려가거나, 상승하게 되면 비체적이 변하게 됩니다.

이렇게 온도 변화에 따라 팽창된 부피에 의해 배관 압력이 상승 하게 되는 요인이 됩니다.

팽창탱크는 이러한 팽창수량을 받아주어 배관의 압력변화에 대한 완충 역할을 하는 장비로써, 배관 및 관련 장비 손상을 방지하기 위하여 반드시 설치한다.

## \* 미 설치(파손)시 발생하는 사례

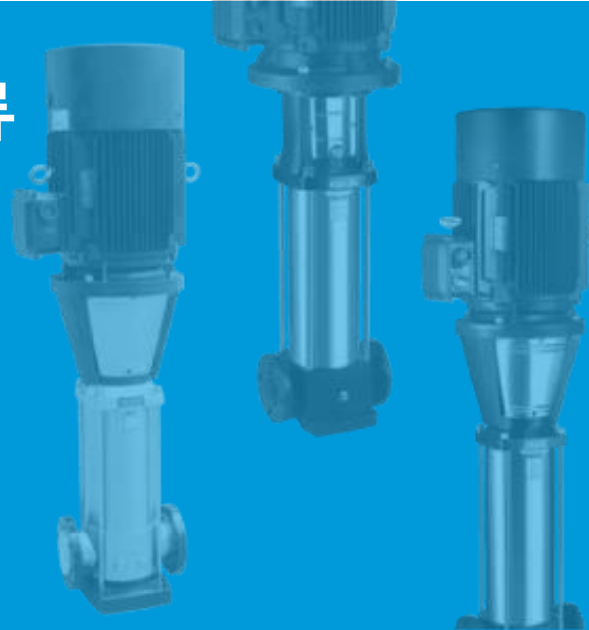
=>취약 부분 파손(고압발생) : 세대별 분배기, 난방배관 연결부위 및

내압이 낮은 장비류(열교환기, 보일러, 펌프류)

=>난방 효율 저하(저압발생) : 고층부 난방공급 미비, 순환 장애

## 팽창탱크의 종류

1. 개방형 팽창탱크
2. 밀폐식 팽창탱크
3. 배관 부식 비교



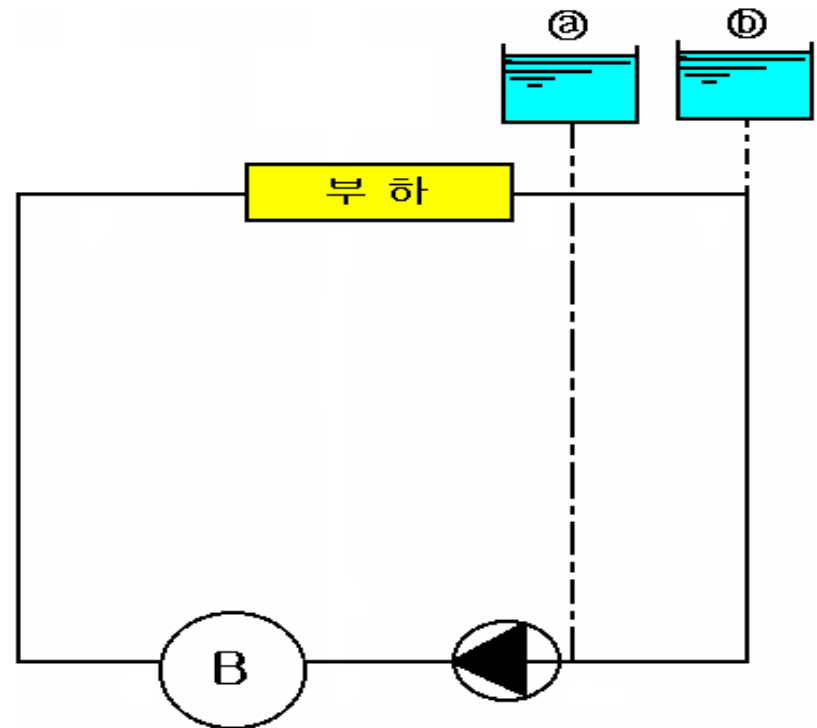
# Chapter 02

## 2. 팽창탱크의 종류 - 개방형 팽창탱크

### [ 개방형 팽창탱크 ]

1. 설치위치 : 배관 최상부 (a or b)
2. 용 량 = 팽창수량의 약 1.5배
3. 형 식 : 개방형 수조
4. 보충수 : 팽창라인으로 팽창수 인입 및 보충수 공급

- \* 물 보충시마다 지속적인 공기유입/부식진행
- \* 탱크용량이 작을 경우 팽창수 손실발생



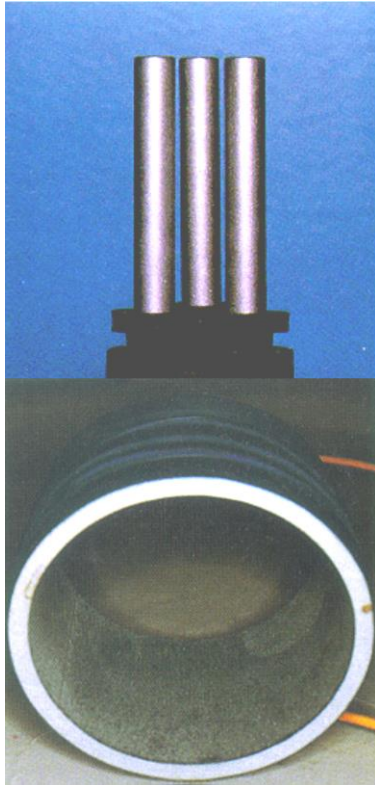
## 2. 팽창탱크의 종류 - 밀폐식 팽창탱크

1. 설치위치 : 배관 최상부 또는 지하기계실
2. 용 량 = 팽창수량 / 유효용량계수(20%~80%)
3. 형 식 : 밀폐식 원통입형(격막식)
4. 보충수 : 급수라인에서 냉,난방라인으로 보충수 연결시  
감압이 필요함 (보급수 압력=>자연압)

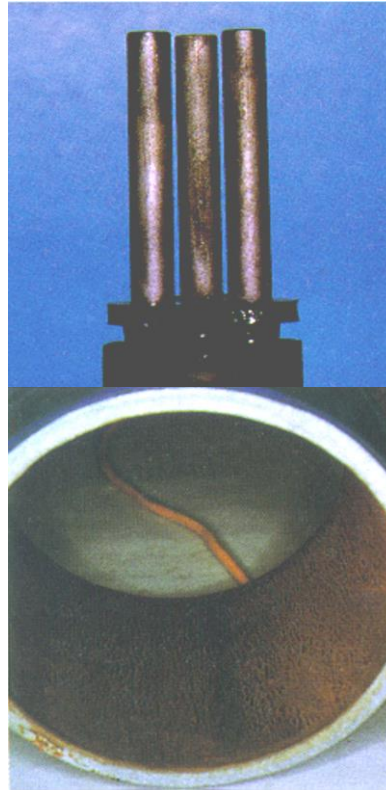
\* 일반형 / 압축기 부착형 / 팽창기수분리기



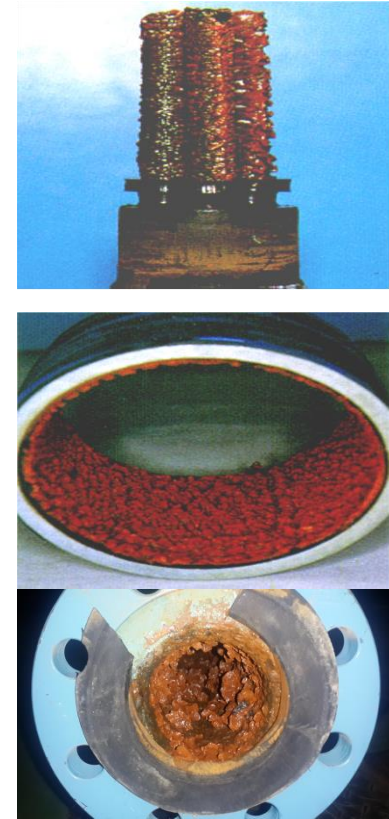
## 2. 팽창탱크의 종류 - 배관 부식 비교



원관



밀폐식



개방식



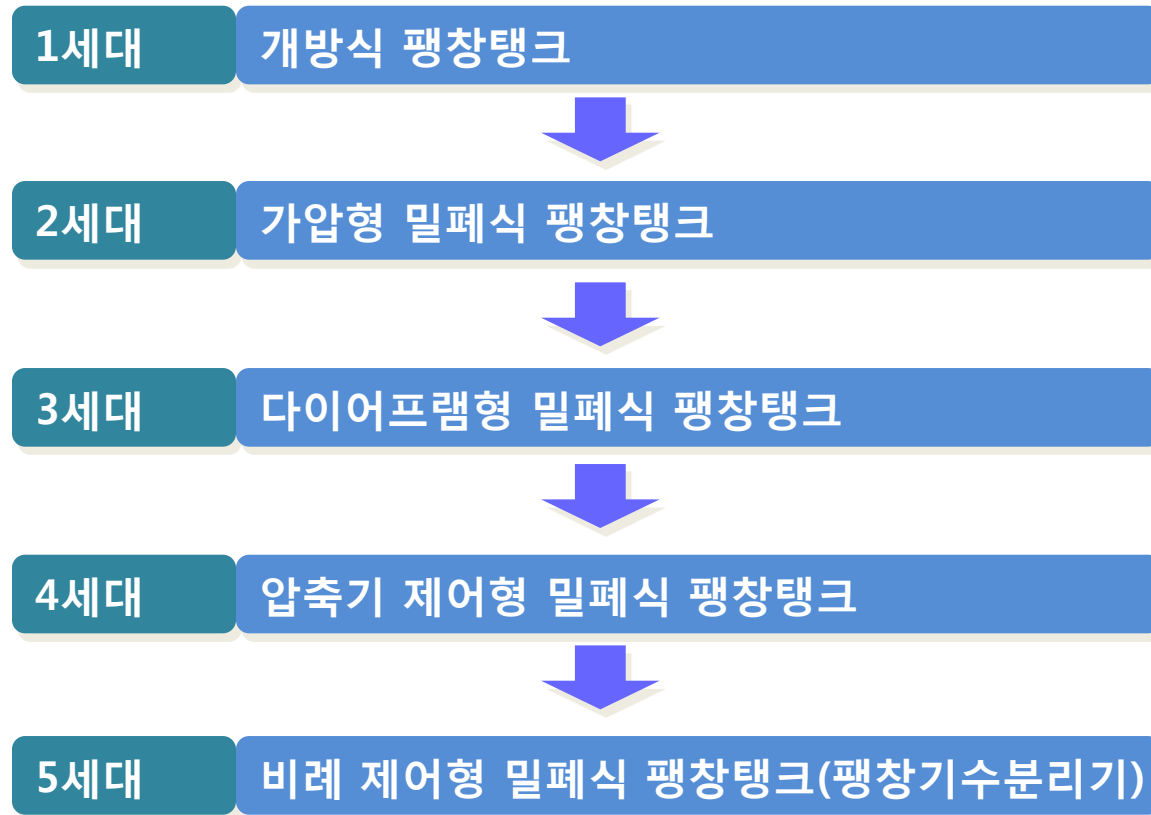
# Chapter 03

## 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리

1. 세대별 이력
2. 1세대 팽창탱크 특징
3. 2세대 팽창탱크 특징
4. 3세대 팽창탱크 특징
5. 4세대 팽창탱크 특징
6. 5세대 팽창탱크 특징



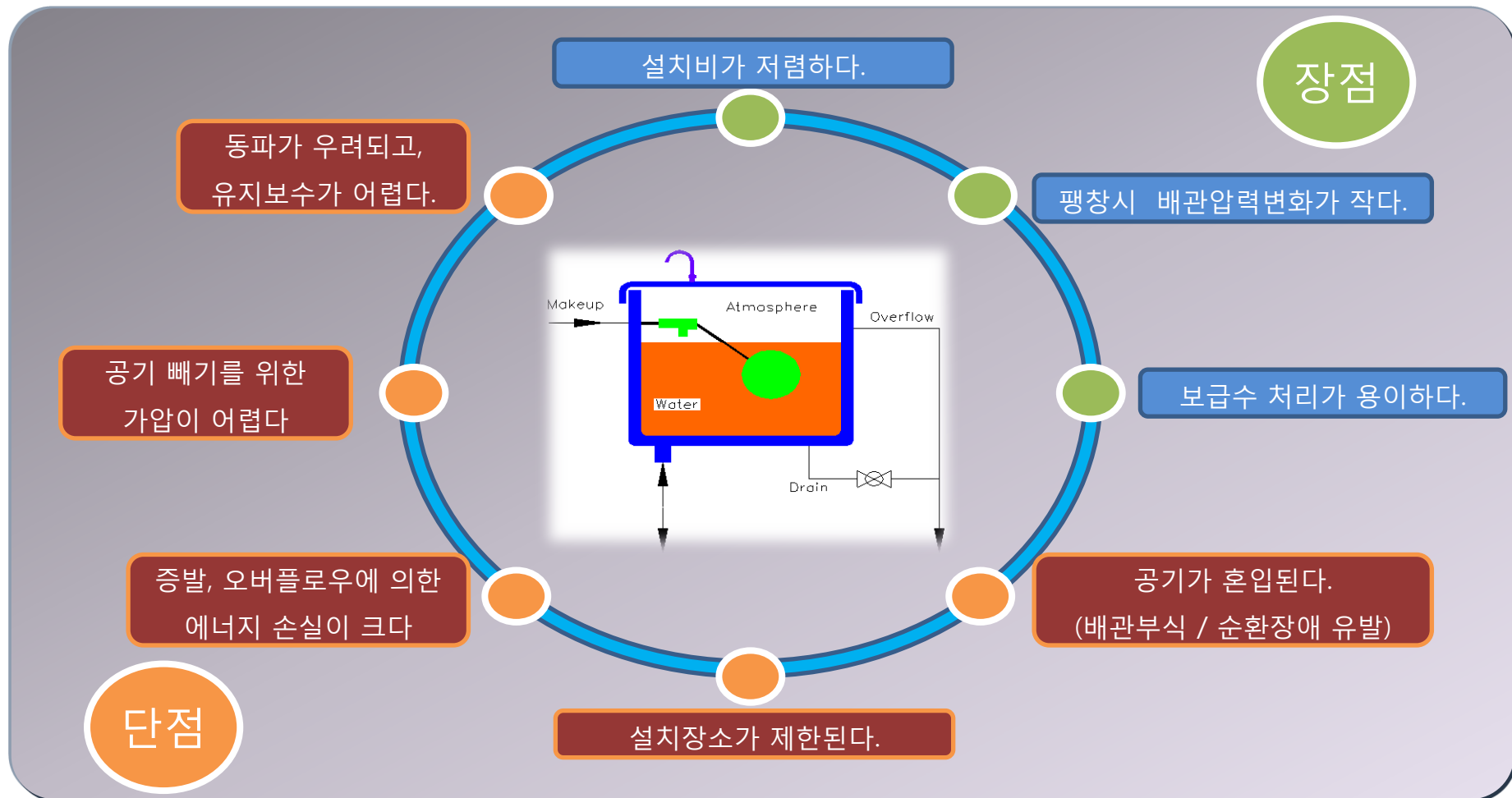
### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 세대별 이력



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 1세대 : 개방식 팽창탱크

1세대

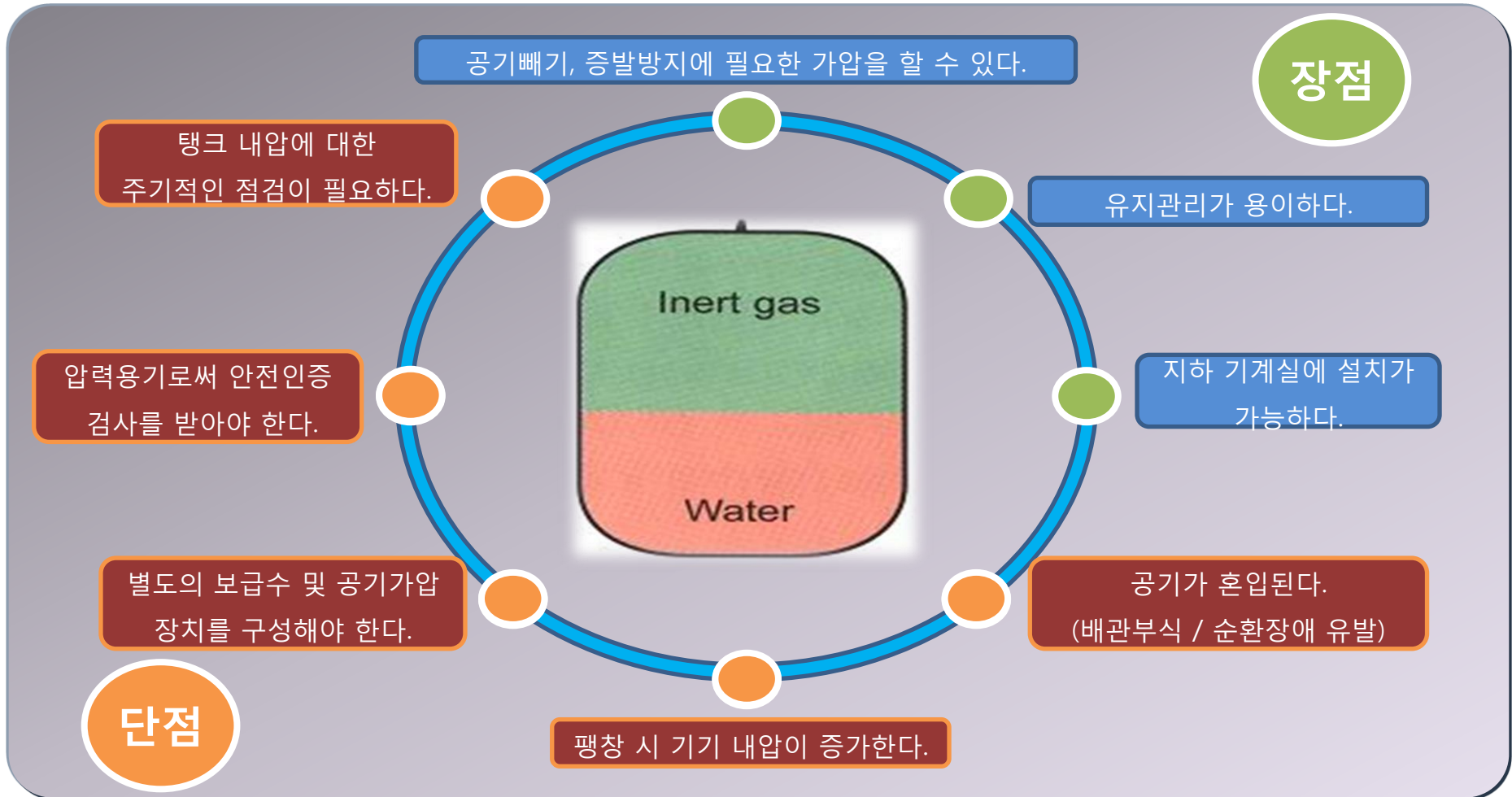
개방식 팽창탱크



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 2세대 : 가압형 밀폐식 팽창탱크

2세대

가압형 밀폐식 팽창탱크



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 3세대 : BLADDER 밀폐식 팽창탱크

#### 3세대 BLADDER방식 밀폐식 팽창탱크 (EX, WX Series)



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 3세대 : BLADDER 밀폐식 팽창탱크

3세대

BLADDER방식 밀폐식 팽창탱크 작동원리 (EX, WX Series)



☞ 공기실이 초압 (=정수두+공기배출압)으로 봉입되어 있어 팽창수는 유입되지 않음

☞ 배관수의 온도가 상승하면 팽창수가 유입되고 공기실의 압력이 상승

☞ 배관수의 온도가 최고운전 상태까지 상승하면 팽창수는 최대가 되고 공기실의 압력은 종압까지 상승

### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 4세대 : 압축기제어형 밀폐식 팽창탱크

#### 4세대 압축기제어형 밀폐식 팽창탱크 (KX Series)

공기와 배관수의 접촉이 차단된다.(배관부식방지)

장점

3세대 모델대비 고가  
공기분리기를 추가로  
설치하여야 한다

탱크 유효용량이 크다(약80%)

압력용기로서 안전인증  
검사를 받아야 한다.

사용자가 원하는  
최적의 압력상태를  
유지 할 수 있다.

압축기 소음, 진동이 발생한다.  
압축기, 전자밸브등에 대한  
고장이 대비된다.

컨트롤러에 의한  
유지관리가 용이하다.

단점

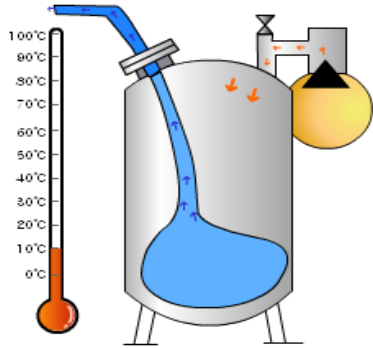
고압에 적용이 어렵다.



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 4세대 : 압축기제어형 밀폐식 팽창탱크

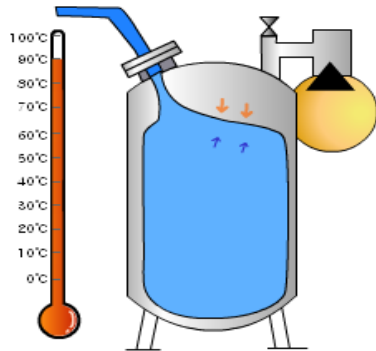
#### 4세대

#### 압축기제어형 밀폐식 팽창탱크 작동원리 (KX Series)



1. 배관시스템의 온도가 낮아지면 전자 밸브가 닫혀있고 공기압축기는 정지된 상태이다.

2. 온도가 상승하여 팽창수가 유입되면서 공기실측의 압력이 증가하는데, 이때 전자 밸브가 개방되어 공기를 배출한다. 배관시스템의 압력변동은  $\pm 0.3 \text{ kg/cm}^2$  이내로 제어된다.



3. 배관시스템이 최고온도까지 상승하면 탱크 내에 팽창수가 충만한 상태로 되고 전자 밸브가 폐쇄되어 공기 배출을 중지한다.

4. 온도가 떨어지면 탱크내의 팽창수는 배관계통으로 되돌아가고 이때 감소하는 압력은 압축기의 작동에 의해 보충되어 배관시스템의 압력은 항상 일정하게 유지된다.



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

5세대

비례제어형 밀폐식 팽창탱크 (FX Series) 팽창기수분리기

단점

장점

3세대 모델 대비 금액이 비싸다

펌프 동력이 소비된다.  
펌프, 전자밸브등에 대한 고장이 대비된다.

- 고압에도 안정적인 운전이 가능하다.(Pmax 20bar)
- 사용자가 원하는 최적의 압력상태를 유지 할 수 있다.

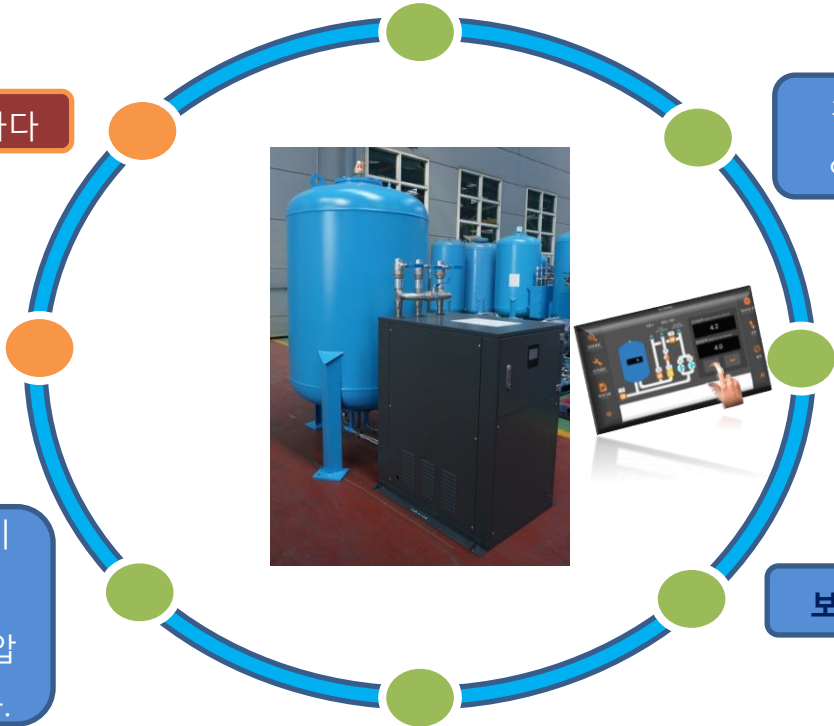
- 밀폐식으로 공기와 배관수의 접촉이 차단된다. (배관부식방지)
- 팽창수의 공기를 탈기 시킬 수 있다. (용존 산소 제거)

팽창수 비례제어를 통한 압력유지성능이 우수하다.

비 압력용기로서, 안전인증 검사를 받지 않는다.

보충수 제어가 가능하다.

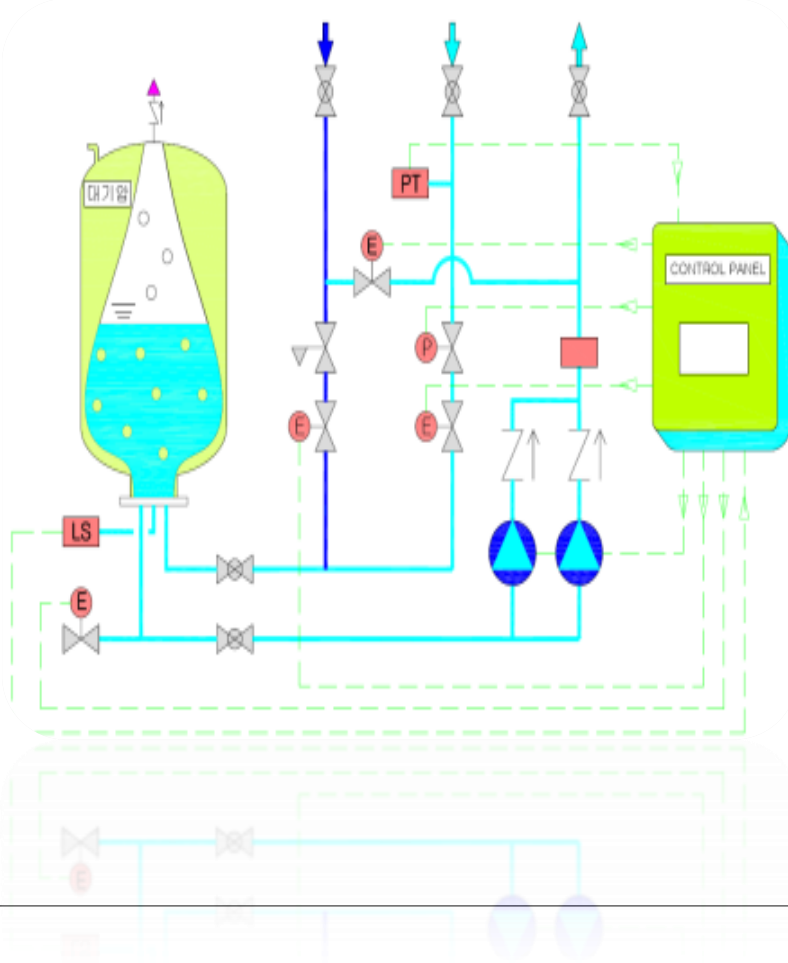
Full touch screen controller  
적용하여 사용자 편의성 향상.



### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

5세대

비례제어형 (팽창기수분리기) 팽창탱크 작동원리 (FX Series)



1. 배관수 온도 상승, 시스템 압력 증가

=> 팽창수관의 PT가 배관압력을 감지, 팽창수관의 비례제어 밸브 Open, 팽창수는 탱크내로 유입

2. 배관수 온도 하강, 시스템 압력 감소

=> 팽창수관의 PT가 배관압력을 감지, 환수관의 펌프 가동, 팽창탱크내의 물은 배관계통으로 환수

=> 팽창탱크 내부의 수위 조절 센서를 이용하여 탱크 내부 수위 감지하여 펌프의 공회전 방지

3. 고압의 배관수가 팽창탱크로 유입되어 압력이 해제되면, 물속에 녹아있는 공기는 용해도의 차이(Henry's Law)에 의해 탈기된 후, 팽창탱크 상부에 설치된 에어벤트에 의해 외부로 배출됨으로써 탈기 역할을 수행한다.

### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

#### 5세대 비례제어형 밀폐식 팽창탱크 필요성 (탈기기능)

용존 산소

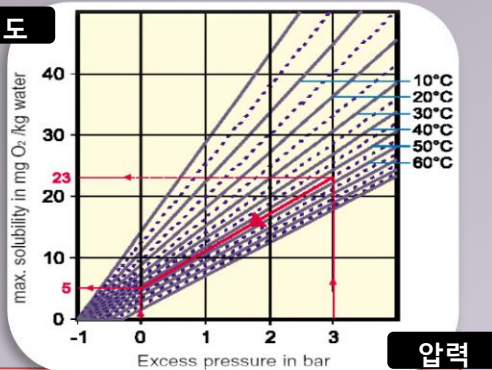
배관 부식 / 누설 / 막힘 / 침식 / 전열성능 저하 / 시스템 노후화

부유 공기

순환장애 / 워터해머 / 펌프손상 / 소음, 진동 발생 / 시스템 불안정

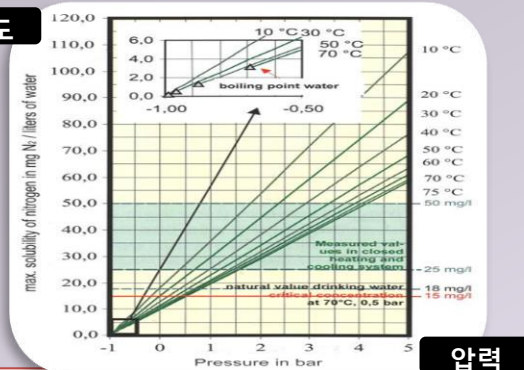
산소는 배관과 반응하여 사라지나, 질소는 탈기를 하지 않는 이상 사라지지 않는다.

용해도



산소 용해도

용해도

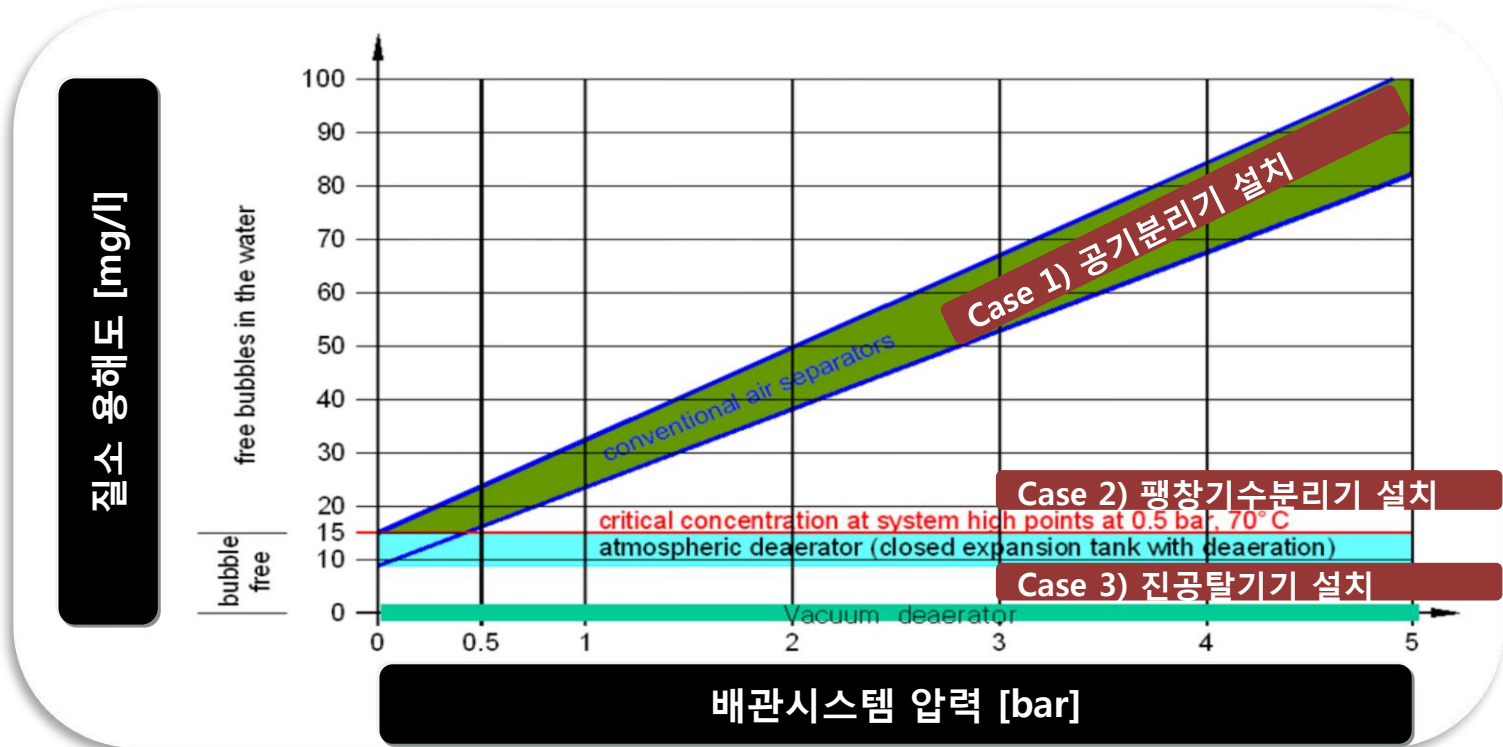


질소 용해도

### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

5세대

탈기 기능의 필요성



질소 용해도 [mg/l]

bubble free

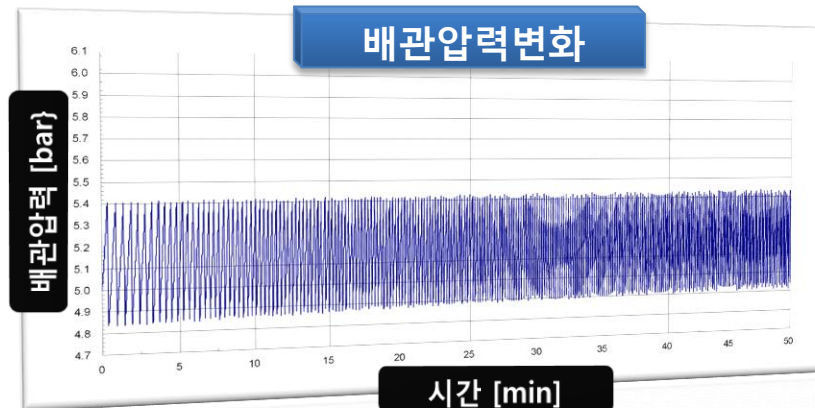
배관시스템 압력 [bar]

질소 용해도(실험 데이터)

### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

#### 5세대 비례제어형 밀폐식 팽창탱크 필요성 (압력유지)

OVER FLOW CONTROL



전체 시스템의  
급속한 압력감소

Short cycle

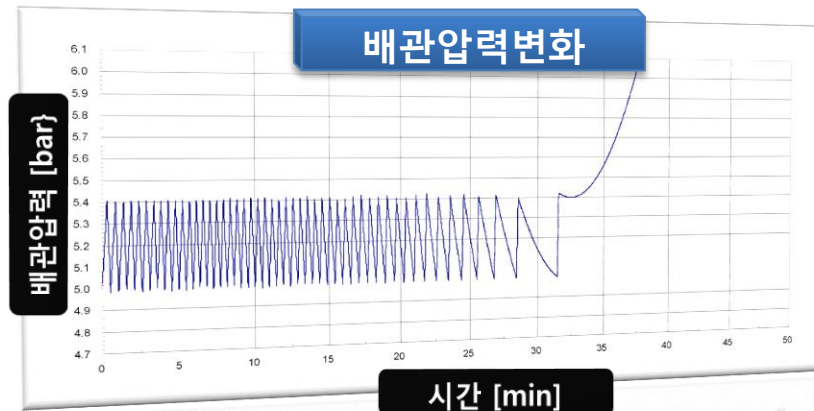
Air 침투

배관 부식

### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

#### 5세대 비례제어형 밀폐식 팽창탱크 필요성 (압력유지)

LOW FLOW CONTROL



전체 시스템의 급속한 압력증가

시스템 파손

### 3. 팽창탱크의 세대별 특징 및 작동원리 - 5세대 : 비례제어형 밀폐식 팽창탱크

#### 5세대 비례제어형 밀폐식 팽창탱크 필요성 (압력유지)

IDEAL CONTROL



최적의 압력유지  
원활한 열공급  
에너지 손실방지

# Chapter 04

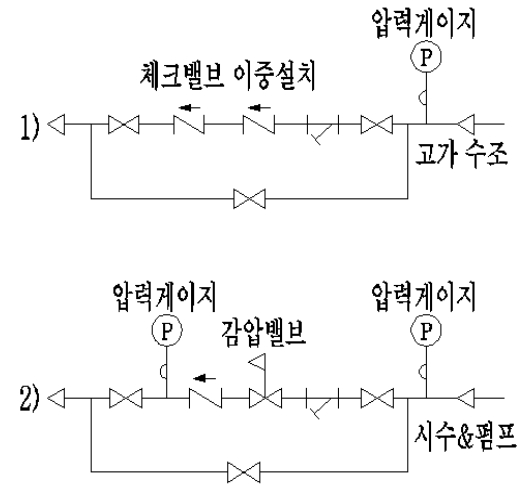
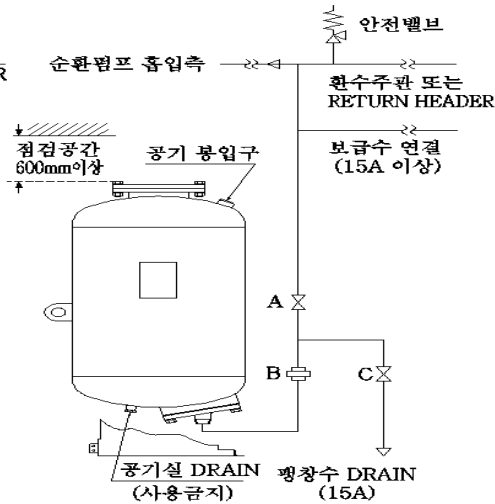
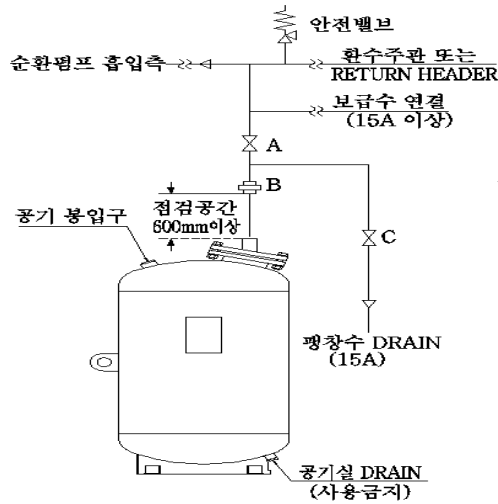
## 팽창탱크 설치위치 및 점검방법

1. 냉·난방용 배관 시스템
2. BLADDER 방식 밀폐식 팽창 탱크 점검방법



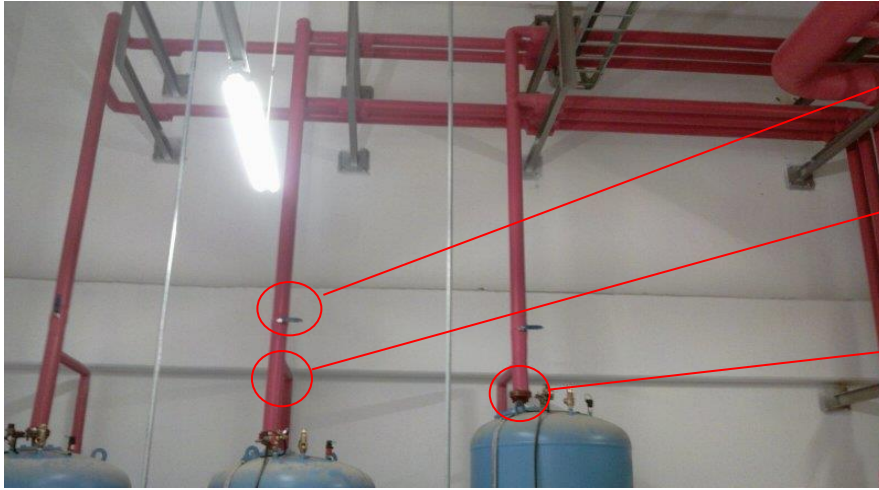


# 4. 냉난방용 배관 시스템



1. 냉 난방 순환펌프 흡입측에 설치가 되어야 한다.
2. 배관내 밸브(A,B,C) 가 반드시 설치가 되어야 한다.
3. 감압밸브 세팅은 탱크 봉입압력 보다 0.2 ~ 0.5kgf/cm<sup>2</sup> 낮아야 한다

## 4. 냉난방용 배관 시스템

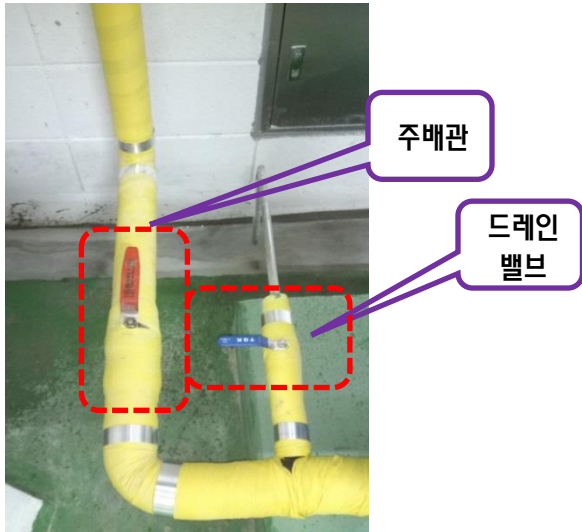


- 차단밸브 위치는 드레인 배관 상부측에 있어야 한다.
- 드레인 배관은 반드시 설치되어야 한다.
- 후렌지 및 배관이 분리될수 있도록 설치하여야 한다.

### ◆올바른 배관의 예

\* 유지 관리 차원에서 상위 3개의 밸브의 설치 유무 확인

## 4. BLADDER방식 밀폐식 팽창탱크 점검방법



▶ 주배관 차단후  
드레인 한다



▶ 드레인후  
드레인 밸브 차단



▶ 타이어 구지캡

# 4. BLADDER방식 밀폐식 팽창탱크 점검방법



※ 충압상태 확인 후 명판에 명기되어 있는 봉입압력과 비교하여 동일한지 확인한다.

※ 명판에 명기된 봉입압력보다 점검한압력이 낮으면 압축기를 사용하여 공기압력을 충압하면 됩니다.



## 1. 점검 사항

=>타이어 게이지 점검전 구지 중앙부분을 눌렀을때 유체가 나오면 탱크 내부의 Bladder가 파손된 사항이므로 A/S를 요청 하여야 합니다.

## 2. 적정 봉입압력

=>탱크 설치 위치에서 난방배관 최상부에 공기배출압 3m를 더한 값을 변환하여 충압을 하여야 합니다.

ex) 15층 바닥 난방용 아파트, 기계실 위치는 지하 2층  
 15층 x 약2.8m + 기계실 높이 약 6m + 3m  
 = 51m (압력변환 5.1Kgf/cm2 충압)

★ 압력계로 봉입압력 점검후 팽창배관 개방

## 3. 밀폐형 팽창탱크의 봉입압력은 1년에 한번이상은 필히 점검 하여야 합니다.

=>탱크 내부 Bladder 파손 확률이 높습니다.

Chapter 01

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

# Chapter 05

## 팽창탱크 선정방법

1. 밀폐식 팽창탱크 선정방법
2. 밀폐식 팽창탱크 선정 계산서



# 5. 밀폐식 팽창탱크 선정 방법

## 1) 배관내 전체 보유수량 결정(V)

### 밀폐형팽창탱크 용량 선정 방법

#### ▶ 배관내 전체 보유수량 결정

- 배관 전체 보유수량을 결정하는 가장 좋은 방법은 배관경과 배관길이를 가지고 계산하는 방법이 가장 좋은 방법입니다.
- 배관 보유수량 근사치를 구하는 방법은 표1)과 같습니다.

표1) 배관 보유수량 근사식

기 준	기준값	단위	허용 범위	비 고
냉동기, 냉온수기	50	ℓ/RT	40~60	●
보일러, 열교환기	15	ℓ/Mcal/h	10~20	
밀폐형 냉각탑	40	ℓ/RT	35~50	
아파트 분양면적	4	ℓ/평	4~10	
건물연면적	1.5	ℓ/m²	0.4~2.4	표2) 참조
저탕조	120	%	100~150	저탕조용량×120÷100
순간탕비기	7	ℓ/Mcal/h	5~10	

● 냉난방용으로 가장 보편적으로 적용됨  
● 바닥난방일 경우 30Liter / Mcal/h 적용.

표2) 건물연면적에 따른 보유수량

용도	ALL AIR 방식	UNIT 병용 방식
냉방시	0.40~0.55	0.70~1.30
난방시	1.25~2.00	1.20~1.90

극유리	1'52~5'00	1'50~1'80
유리	0'40~0'22	0'30~1'30
물조	VTT 비방유리	UNIT 유용 유리

표3) 외풍면적에 따른 보유수량

#### ▶ 배관 시스템 기준 온도 결정

- 난방용 : 10℃~60℃(지역난방 표준)
- 냉,난방용 : 5~60℃
- 냉방용 : 5~30℃
- 급탕용 : 5~70℃
- 그외 온도조건은 현장 사정에 따라 결정합니다.

• 그외 동리포지등 외관 유출에 따라 결정합니다  
• 급탕용 : 5~70℃

# 5. 밀폐식 팽창탱크 선정 방법

## 2) 최저운전압력(Pi) / 최고운전압력(Pf) 계산

**dP** : 최고운전압력(Pf)- 최저운전압력(Pi)  
**C** : 냉난방용일 경우 C값은  
 최저운전압력값을 적용한다.

초기 압력 및 압력 변화량 계산

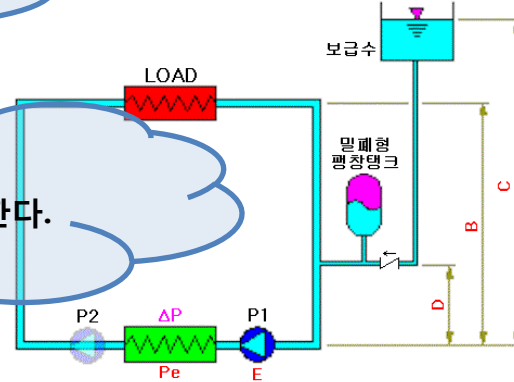
- $dP = P_e - (A+C+E)$
- $P_i = C - D$
- $P_f = P_i + dP$

- 여기서
- avp = Air Vent를 위한 적정 가압(kg/cm<sup>2</sup>G) 표의 참조
- Pi : 팽창탱크의 최저운전압력(kg/cm<sup>2</sup>G)
- Pf : 팽창탱크의 최고운전압력(kg/cm<sup>2</sup>G)
- dPmax : 기기 및 배관에서의 최대허용압력 증가값(kg/cm<sup>2</sup>G)
- Pe : 기기 및 배관의 내압 또는 안전밸브 설정압력(kg/cm<sup>2</sup>G)
- A : 안전밸브 설정압력에 대한 여유압력(=Pe x sf)
- B : 시스템배관에 정수두 압력(kg/cm<sup>2</sup>G)

- C : 시스템에 보급되는 보충수 압력(kg/cm<sup>2</sup>G)
- D : 배관 하부에서 팽창탱크까지의 정수두(kg/cm<sup>2</sup>G)

- E : 기기 및 배관에 미치는 순환펌프의 압력-만일 순환펌프의 위치가 P2일 경우 열원기기의 압력손실을 의미함(kg/cm<sup>2</sup>G)

1. 최저운전압력을 구한다.
2. 최대허용압력 증가값을 구한다.
3. 최고운전압력을 구한다.



- 참고 : 만약 냉방 또는 난방용으로 사용하면서  $C - (B + avp) \geq 0.5$  인 경우는 PRV를 무조건 사용하고  $C = B + avp$ 로 환산합니다.
- 압축기 부하형의 경우는  $dP=0.3$  이내로 합니다.

표3) 증발(Flashing)방지를 위한 저정가압 압력\*

시스템의 최고온도 (°C)	적정가압 압력 (kg/cm <sup>2</sup> G)	시스템의 최고온도 (°C)	적정가압 압력 (kg/cm <sup>2</sup> G)	시스템의 최고온도 (°C)	적정가압 압력 (kg/cm <sup>2</sup> G)	시스템의 최고온도 (°C)	적정가압 압력 (kg/cm <sup>2</sup> G)
100이하	0.3**	120	1.6	140	3.6	170	8.7
105	0.6	125	2.0	145	4.3	180	11.2
110	0.9	130	2.5	150	5.0	190	14.2
115	1.2	135	3.0	160	6.7	200	17.7

\* 안전율을 감안하여 포화압력보다 8°C정도 높은 압력을 취합니다.

\*\* 에어벤트의 공기배출을 위한 최소압력

\*\* 에어벤트의 공기배출을 위한 최소압력

\* 안전율을 감안하여 포화압력보다 8°C정도 높은 압력을 취합니다.

112	1.5	132	2.8	162	6.1	202	17.3
110	0.8	130	2.2	160	5.0	190	14.2
102	0.5	122	1.8	152	4.3	182	13.5
100이하	0.3	120	1.6	140	3.6	170	8.7

# 5. 밀폐식 팽창탱크 선정 방법

## 3) 팽창수량(Ve) / 팽창탱크(Vt) 용량 계산

### ▶ 팽창수량 계산

- $V_e = V \times (V_f - V_i)$

- 여기서  $V_f, V_i$ 는  $t_f, t_i$ 에서의 물의 비체적입니다. 표4) 참조

계산 1) 에서 결정한 보유수  
량을 대입한다.

표4) 온도에 따른 물의 비체적

온도(°C)	비체적(ℓ/kg)	온도(°C)	비체적(ℓ/kg)	온도(°C)	비체적(ℓ/kg)	온도(°C)	비체적(ℓ/kg)
4	1.00000	40	1.00782	80	1.02899	140	1.0794
5	1.00001	45	1.00985	85	1.03237	150	1.0902
10	1.00027	50	1.01207	90	1.03590	160	1.1019
15	1.00087	55	1.01448	95	1.03959	170	1.1145
20	1.00177	60	1.01705	100	1.04343	180	1.1279
25	1.00294	65	1.01979	110	1.0515	190	1.1429
30	1.00435	70	1.02270	120	1.0601	200	1.1590
35	1.00598	75	1.02576	130	1.0693	220	1.195

### ▶ 유효용량 계수

- A.F : Acceptance factor를 구합니다.

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

### ▶ 팽창탱크 용량 계산

- $V_t = V_e / A.F$

● 계산 2)에서 결정한 최저,운정압력, 최고 운전압력을 대입한다.  
 ● 절대압력을 기준으로 계산한다.  
 ● KX, PX, FX는 계산없이 80% 적용한다.



# 5. 밀폐식 팽창탱크 선정 계산서

3세대

EX, WX Series

## 밀폐형 팽창탱크 선정 계산서

장한기술(주) TEL (02) 2163 - 8731

공사명 : 경기도 00오피스텔

설계처 : 00엔지니어링

설치위치 : 기계실

시스템 명칭 : 난방용(열교환기 1,400,000Kcal/hr)

1. 배관 시스템의 전체 보유수량(Vs) : 21000.0 Liter
2. 배관 시스템의 최저온도(Ti) : 10.0 °C
3. 배관 시스템의 최고온도(Ti) : 60.0 °C
4. 팽창탱크의 최저운전압력(Pi) : 6.3 kg/cm<sup>2</sup>G  
 $P_i = (<B+0.3> \text{ or } C) - D = (<6.0+0.3> \text{ or } 10.0) - 0.0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$
5. 팽창탱크의 최고운전압력(Pf) : 7.7 kg/cm<sup>2</sup>G  
 $P_f = P_i + dP_{max} = 6.3 + 1.4$   
 $dP_{max} = P_e - (A+C+E) = 11.0 - (1.10+6.3+2.2) = 1.4$   
 (안전을 고려하여 dPmax는 2 kg/cm<sup>2</sup>G 넘지 않도록 권장한다.)
6. 팽창수량(Ve) : 352.8 Liter  
 $V_e = V_s \times (V_f - V_i) = 21000.0 \times (1.01705 - 1.00027)$   
 $V_f, V_i : T_f, T_i \text{에서의 물의 비체적}$
7. 유효용량계수(Acceptance Factor) : 0.160  
 $A.F = 1 - \frac{P_i + 1.0332}{P_f + 1.0332} = 1 - \frac{6.30 + 1.0332}{7.70 + 1.0332}$
8. 팽창탱크 용량(Vt=Ve/A.F) : 2205 Liter
9. 팽창탱크 (보충수 감압밸브 설치 10 -> 6.3 kg/cm<sup>2</sup>G)
 

·MODEL NO. : EX-2500L	·유효용량 : 2500.0 Liter
·탱크용량 : 2500.0 Liter	·제품중량 : 1030.0 kg
·외경 x 높이 : (1233x2642)mm	·최고사용압력 : 9.0 kg/cm <sup>2</sup> G
·연결배관접속구 : 40 A	·설치형식 : 바닥설치
·최고사용온도 : 95 °C	·격막형식 : BLADDER
·재질 : SS400	

계산 1)  
15Liter/Mcal/h  
를 기준으로  
전체 보유수량 결정

계산 2)  
정수두를 60m로 했을때  
최저운전압력 / 최고운전  
압력 결정

계산 3)  
절대압력기준

2500 Liter  
팽창탱크 선정

# 5. 밀폐식 팽창탱크 선정 계산서

4세대 / 5세대 / 5.5세대

KX / PX / FX Series

## 밀폐형 팽창탱크 선정 계산서

장한기술(주) TEL (02) 2163 - 8731

공사명 : 경기도 00오피스텔

설계처 : 00엔지니어링

설치위치 : 기계실

시스템 명칭 : 난방용(열교환기 1,400,000Kcal/hr)

1. 배관 시스템의 전체 보유수량( $V_s$ ) : 21000.0 Liter
2. 배관 시스템의 최저온도( $T_i$ ) : 10.0 °C
3. 배관 시스템의 최고온도( $T_f$ ) : 60.0 °C
4. 팽창탱크의 최저운전압력( $P_i$ ) : 6.3 kg/cm<sup>2</sup>G  
 $P_i = (<B+0.3> \text{ or } C) - D = (<6.0+0.3> \text{ or } 10.0) - 0.0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$
5. 팽창탱크의 최고운전압력( $P_f$ ) : 6.6 kg/cm<sup>2</sup>G  
 $P_f = P_i + dP_{max} = 6.3 + 0.3$
6. 팽창수량( $V_e$ ) : 352.8 Liter  
 $V_e = V_s \times (V_f - V_i) = 21000.0 \times (1.01705 - 1.00027)$   
 $V_f, V_i : T_f, T_i \text{에서의 물의 비체적}$
7. 유효용량계수(Acceptance Factor) : 0.80
8. 팽창탱크 용량( $V_t = V_e / A.F$ ) : 414.5 Liter
9. 팽창탱크 (보충수 감압밸브 설치 10->6.3 kg/cm<sup>2</sup>G)  
 MODEL NO. : KX-500L(KA-8)
 

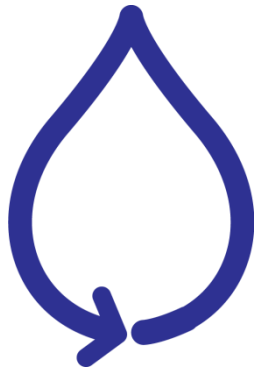
·탱크용량 : 500.0 Liter	·유효용량 : 500.0 Liter
·외경 x 높이 : (614x2360)mm	·제품중량 : 245.0 kg
·연결배관접속구 : 40 A	·최고사용압력 : 9.0 kg/cm <sup>2</sup> G
·최고사용온도 : 95 °C	·설치형식 : 바닥설치
·재질 : SS400	·격막형식 : BLADDER

계산 1)  
15Liter/Mcal/h  
를 기준으로  
전체 보유수량 결정

계산 2)  
정수두를 60m로 했을때  
최저운전압력 / 최고운  
전압력 결정

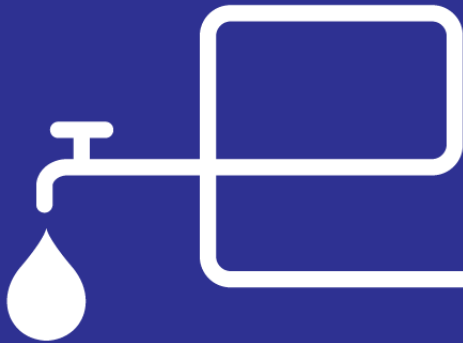
계산 3)  
컨트롤러로 제어하므로  
80% 적용

500 Liter  
팽창탱크 선정  
(3세대 모델 대비 5배 적  
은 모델이 선정됨.)



## IV. 자동제어

water



environment

energy 





- 01 자동제어란?
- 02 자동제어의 동작방식
- 03 로컬/시스템
- 04 지역난방 자동제어
- 05 자동제어기기 고장유형 및 유지보수
- 06 기타 참고자료

# Chapter 01 자동제어란?

1. 개념
2. 자동제어의 3요소
3. 수동제어의 예
4. 자동제어의 원리
3. 자동제어의 방식



Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

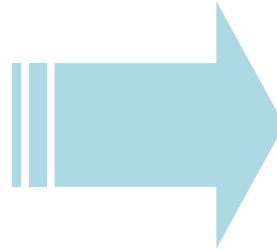
Chapter 05

Chapter 06

# 1. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어란?

## ① 개념

- 제어하고자 하는 물리량을 원하는 값으로 유지시키는 것
- 자동제어의 목적
  - 쾌적한 거주 환경
  - 각종 장비류의 안전운전
  - 에너지 절약
  - 합리적인 운영과 유지보수



지역난방 자동제어



# 1. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어란?

## ② 자동제어의 3요소



- 검출부(Sensor) : 온도, 습도, 압력, 유량, 풍량, 수위 등



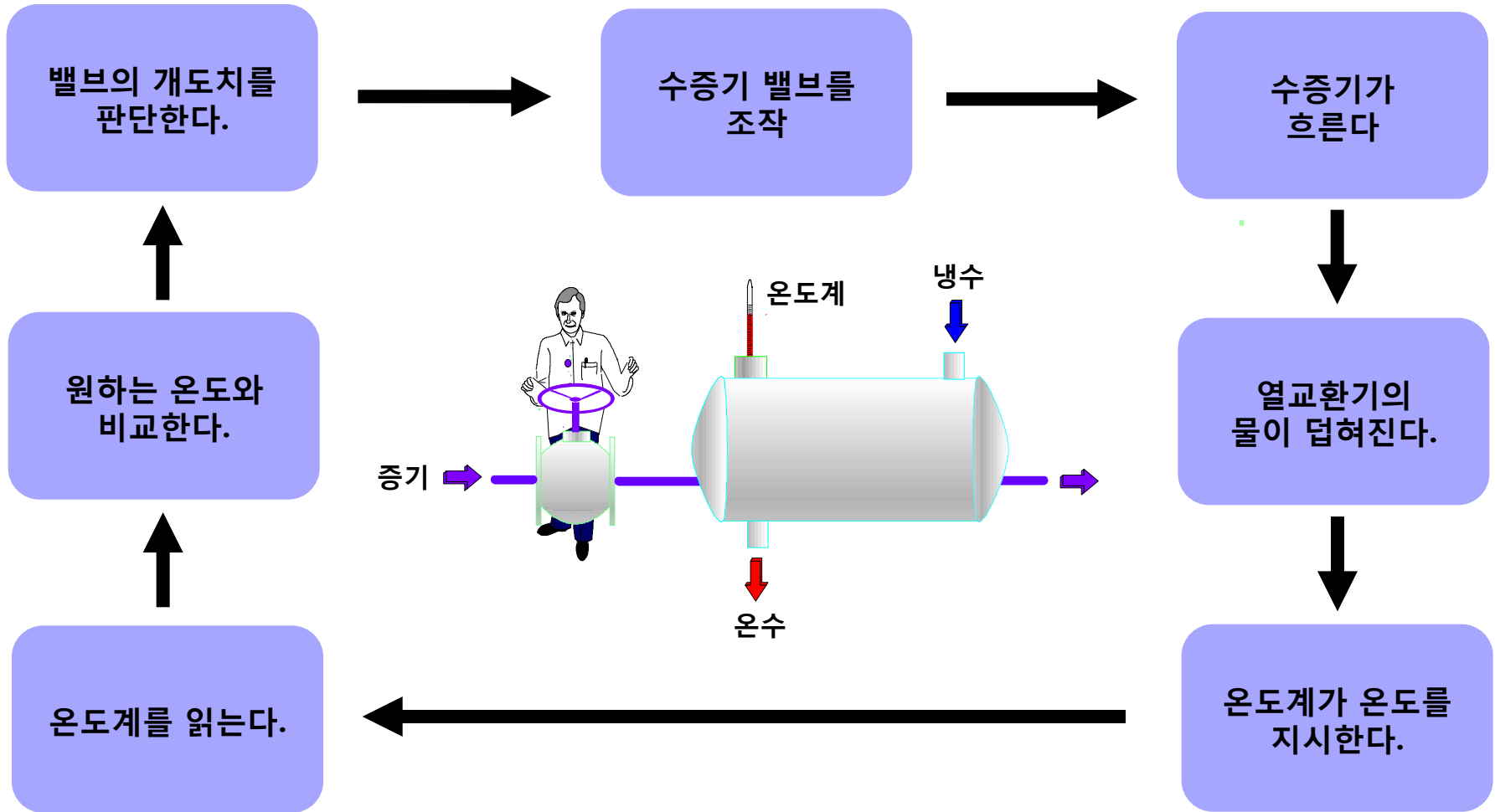
- 조절부(Controller)
  - ☞ 제어동작 : 2위치(ON/OFF), 비례(P), 비례적분(PID), 비례적분미분(PID)
  - ☞ 제어방식 : 전기식, 전자식, 공기식, DDC방식



- 조작부(Actuator) : 밸브, 댐퍼, 팬, 릴레이 등

# 1. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어란?

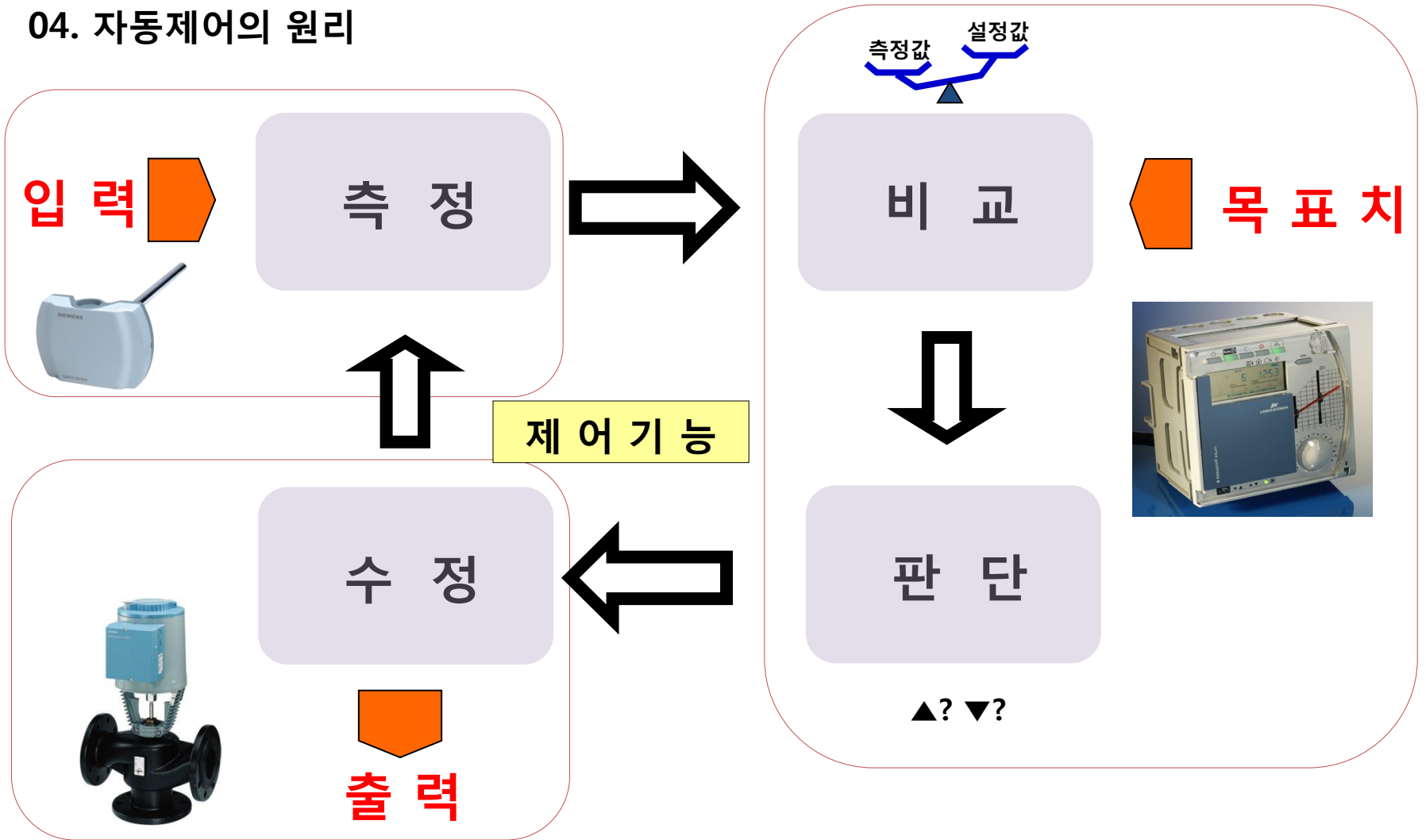
## ③ 수동제어의 예





# 1. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어란?

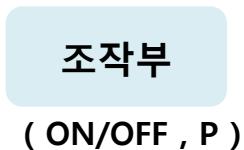
## 04. 자동제어의 원리



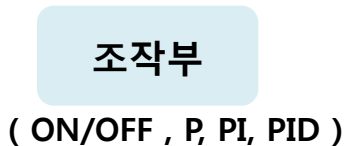
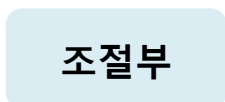
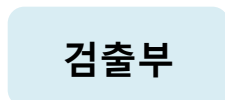
# 1. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어란?

## 05. 자동제어의 방식

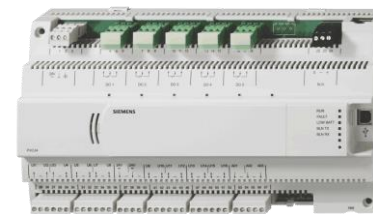
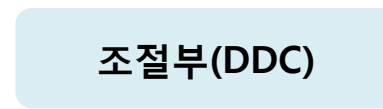
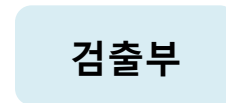
### ❖ 전기식



### ❖ 전자식



### ❖ DDC 방식

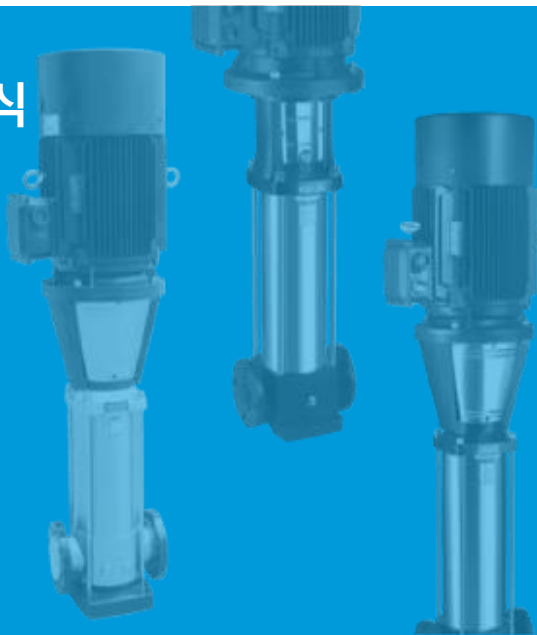


Chapter 06

Chapter 05

Chapter 04

Chapter 03



## 자동제어의 동작방식

1. On/Off 동작
2. 비례동작
3. 비례 + 적분동작

# Chapter 02

Chapter 01

## 2. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어의 동작방식

- ✓ 2위치 동작 (On/Off Acting)
- ✓ 비례동작 (P동작 : Proportional Acting)
- ✓ 비례적분동작 (P동작 + I동작)

### < PID 약어 >

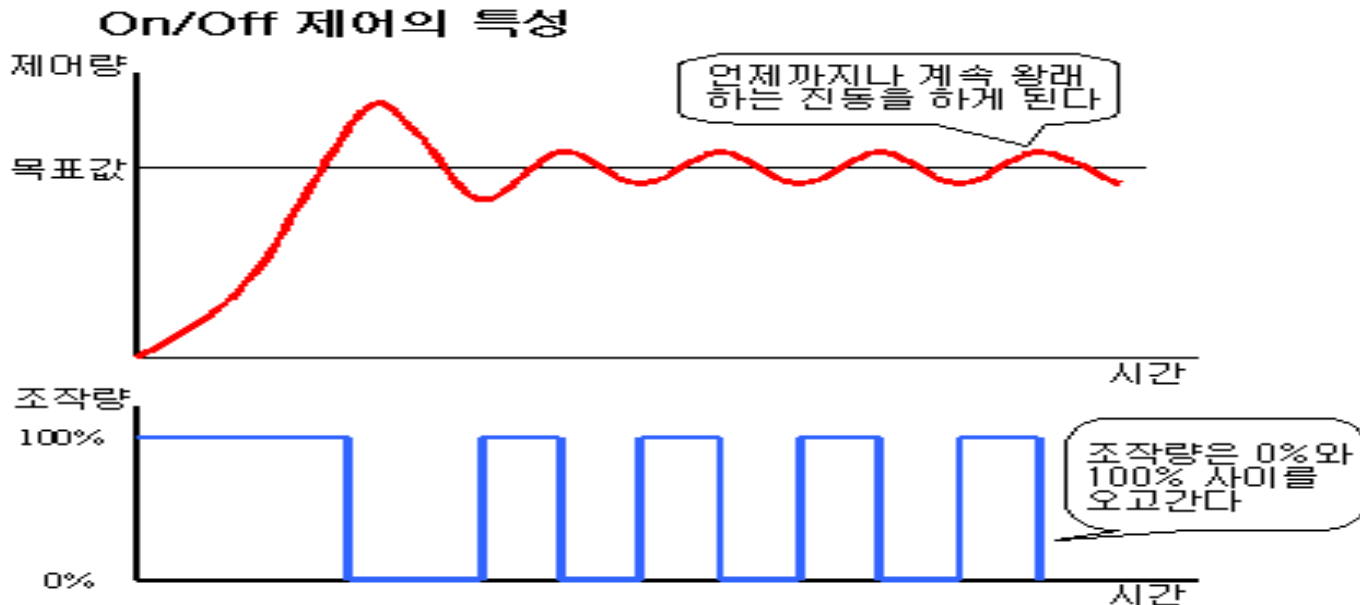
- 비례 동작 (P동작 : Proportional acting)
- 적분 동작 (I동작 : Integral acting)
- 미분 동작 (D동작 : Derivative acting)

## 2. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어의 동작방식

### ① On / Off 동작

☞ On/Off 동작의 경우에는 제어 조작량은 전폐(0%)와 전개(100%) 사이를 왕래하므로 조작량의 변화가 크고, 실제 목표값을 맞추지 못하게 된다.

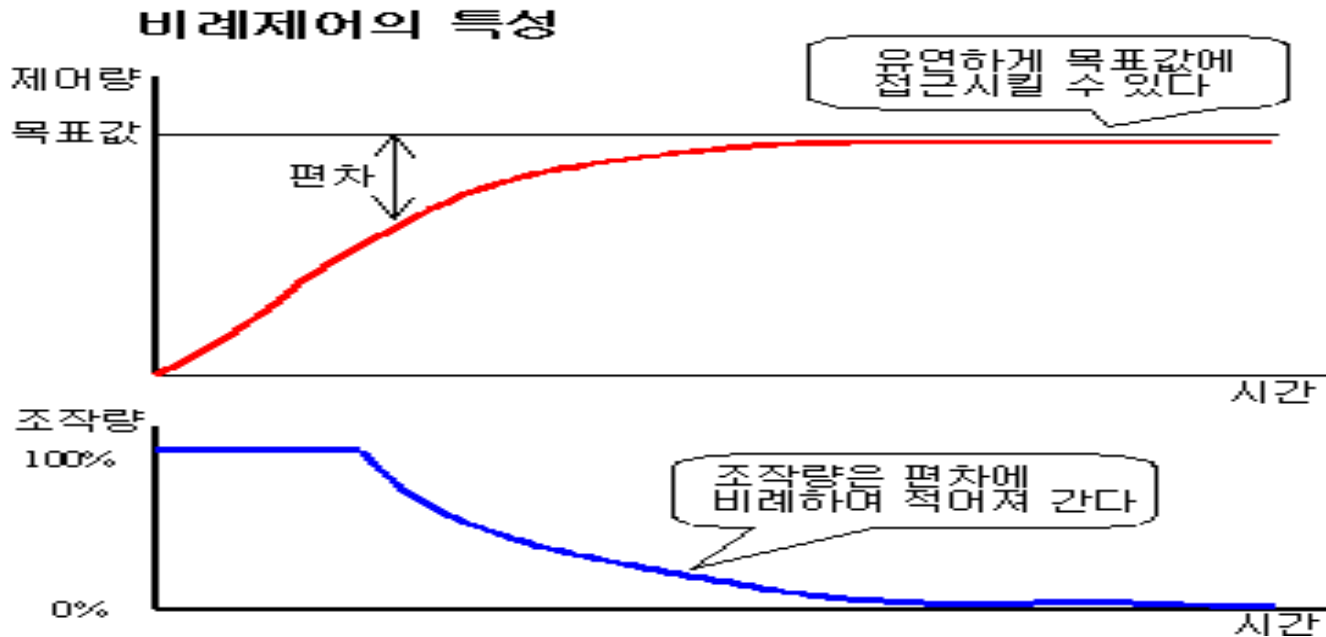
하지만, 구성가격이 저렴하여 목표값의 변화가 적은 실내바닥난방이나 가습 제어, 냉각탑 팬 제어, 온수탱크 순환 제어 등에 주로 이용된다.



## 2. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어의 동작방식

### ② 비례동작 (P동작 : Proportional acting)

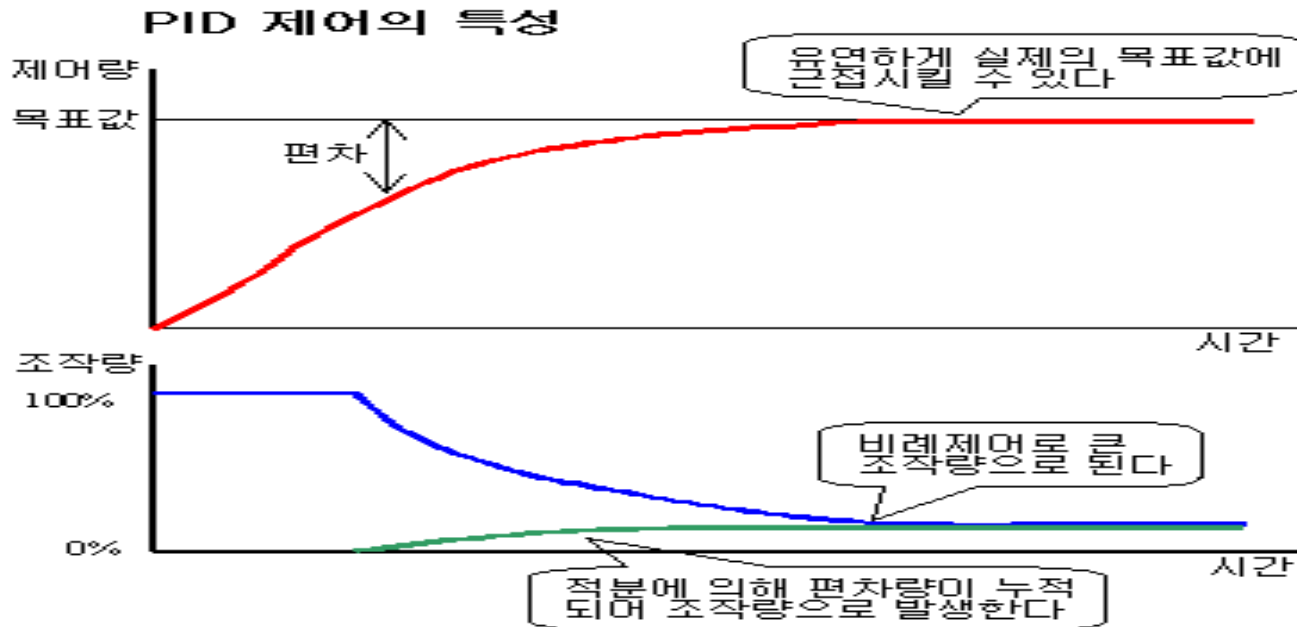
☞ 비례동작의 경우, 비례대에서 조작량을 목표값과 현재값의 차에 비례한 크기가 되도록 조절하는 제어 방법이다. (예시: 비례대 10일 경우 설정값과 현재값이 1°C 편차가 날 때마다 밸브는 10%씩 동작) 하지만 목표값에 완전히 일치하지 못하고 잔류편차(OFF-SET)가 발생하게 된다.



## 2. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어의 동작방식

### ③ 비례+적분동작 (PI동작 : Proportional reset acting)

☞ 비례적분제어는 비례제어의 잔류편차를 보완하는 동작으로 시간이 지나도 목표값과 완전히 일치하지 않는 잔류편차를 시간적으로 적산 후, 적산량 만큼 조작량을 증가하여 편차를 없애는 방식으로 난방, 급탕밸브 등 거의 모든 자동 제어에서 사용한다.



Chapter 06

Chapter 05

Chapter 04



# Chapter 03

Local/시스템

1. Local
2. 시스템

Chapter 02

Chapter 01



### 3. 단위기기상세(자동제어) - Local / 시스템

#### ① Local 방식

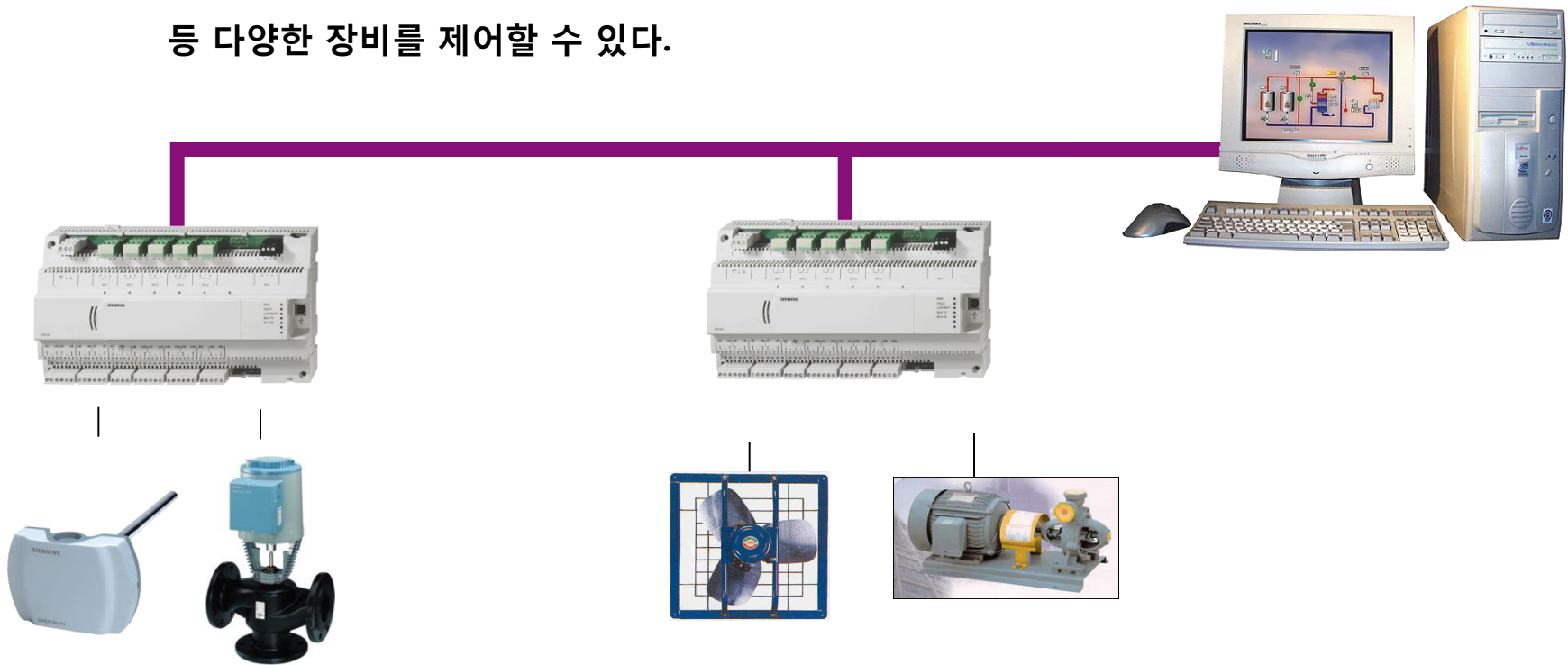
☞ 급탕 또는 난방 전용의 조절기로서 온도센서의 신호를 받아 밸브를 제어하며 통신 기능이 없이 열교환기 1대에 조절기 1대를 구성하여 사용하는 방식이다.



### 3. 단위기기상세(자동제어) - Local / 시스템

#### ② 시스템 방식

☞ 중앙감시반에서 각 기계실에 설치되어 있는 DDC를 통해 제어 및 감시가 가능하며, 열교환기 이외에 수위 감시, 주차장 팬 제어 등 다양한 장비를 제어할 수 있다.





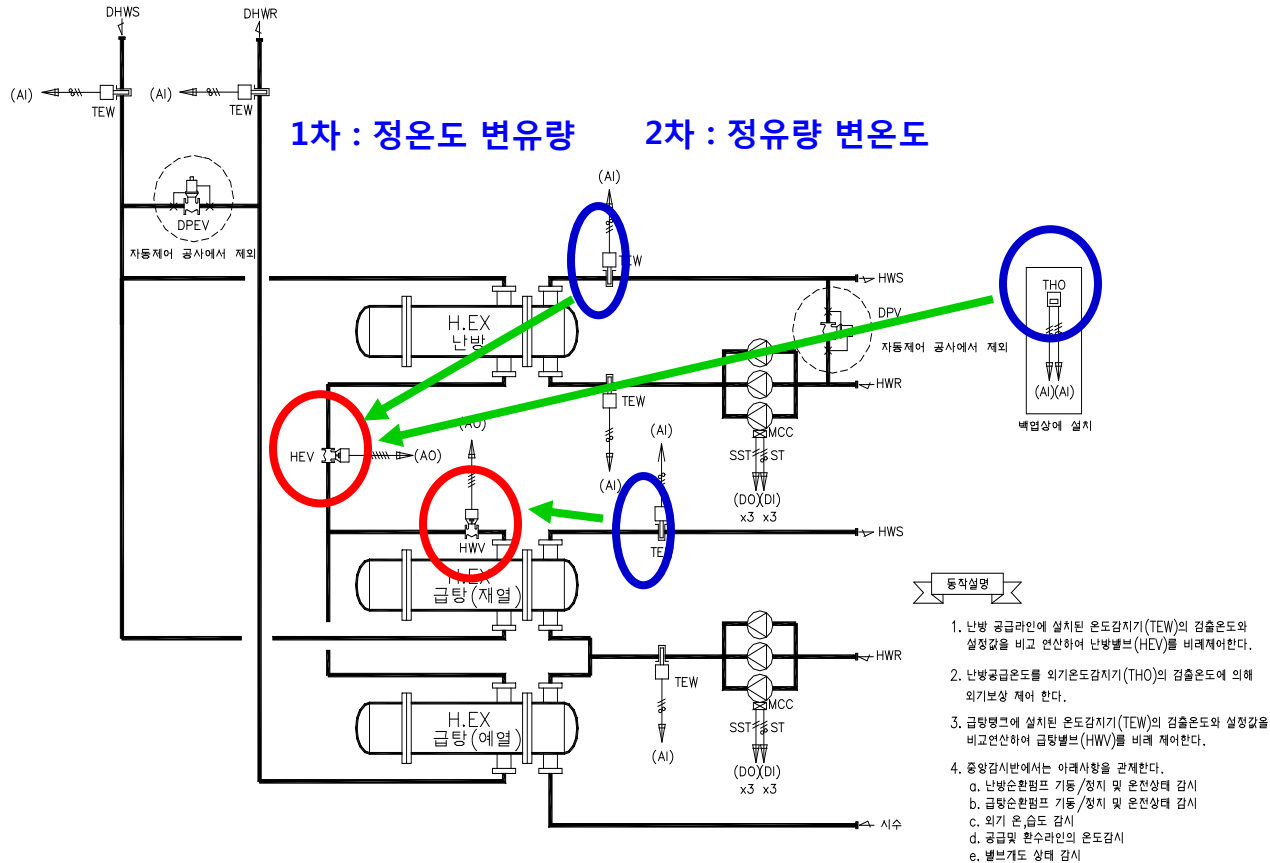
# Chapter 04

## 지역난방 자동제어

1. 열교환기 제어계통
2. 제어장치 구성요소
3. 용도별 제어장치 기능요건
4. 외기온도 보상 기능
5. 2차 회수 온도 보상기능
6. 온도 설정

# 4. 단위기기상세(자동제어) - 지역난방 자동제어

## ① 열교환기 제어계통



HEX CONTROL DIAGRAM

## 4. 단위기기상세(자동제어) - 지역난방 자동제어

### ② 제어장치 구성요소

- **온도조절기 (Controller)**  
온도감지기로부터 취득한 검출값과 설정값의 차이에 따른 조절신호를 온도조절밸브 (조작부)로 전송하여 공급온도를 설정온도로 맞추는 기능을 수행함
- **온도조절밸브 (Temperature Control Valve, Actuator)**  
온도조절기로부터 취득한 조절신호에 따라 밸브를 동작(개폐)시켜 난방, 급탕 열교환기에 유입되는 1차측 지역난방수 유량을 조절하여 2차측 난방 및 급탕 공급수 온도를 설정값에 맞게 조절하는 기능을 수행함
- **온도감지기 (Sensor)**
  - 측정원리 : 금속의 전기저항과 온도와의 사이에는 일정한 관계가 있으므로 전기 저항을 측정하여 온도 검출. 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu) 등이 있으며 고온(250°C)에서는 산화하여 저항이 변하므로 150°C 이하에서 널리 사용
  - 측온저항체의 종류 : 0°C 기준 Pt 100Ω, Pt 500Ω, Pt 1000Ω 등이 있으며, 일반적으로 백금(Pt 100Ω)이 측온저항체로 많이 사용되고 있음
  - 측온저항체를 변환기에 접속하는 도선에 따라 2, 3, 4선식이 있다.

## 4. 단위기기상세(자동제어) - 지역난방 자동제어

### ③-1. 용도별 제어장치 기능요건

- 난방제어기기

- 외기온도 보상기능
- 난방열교환기의 2차측 난방공급온도에 따른 1차측 중온수 유량 조절기능
- 절약모드 등 운전프로그램 입력기능
- 2차측 회수온도 등에 의해 난방순환펌프가 연속난방운전을 할 수 있도록 난방순환펌프의 자동운전제어기능
- 부하변동에 따라 난방순환펌프의 유량제어를 할 수 있는 대수제어기능, 회전수제어기능과 자동교대운전 제어기능 (권장사항)

- 급탕제어기기

- 급탕열교환기의 2차측 급탕공급온도에 따른 1차측 중온수 유량 조절기능
- 2차측 급탕온도 임의설정기능
- 급탕 과부하 시 난방을 일시 차단하는 기능
- 급탕회수온도에 의한 급탕순환펌프의 자동운전제어기능

## 4. 단위기기상세(자동제어) - 지역난방 자동제어

### ③-2. 용도별 제어장치 기능요건

- 난방/급탕/냉방용 온도조절밸브
  - 형식 : 전동비례제어식 (Motorized 2-way)
  - 설계온도 및 압력 : 120 °C, 16 bar
  - 밸브차단 허용최소차압 (Closed-off Rating) : 3 bar 이상
  - 유량특성 : 등비율 (equal-%)
  - 유량조절비 : 50 대 1
  - 급탕용의 경우 밸브유량계수(Kv)는 급탕열교환기 용량기준으로 산정된 Kv값의 100% 적용
  
- 열교환설비의 기기 설계기준

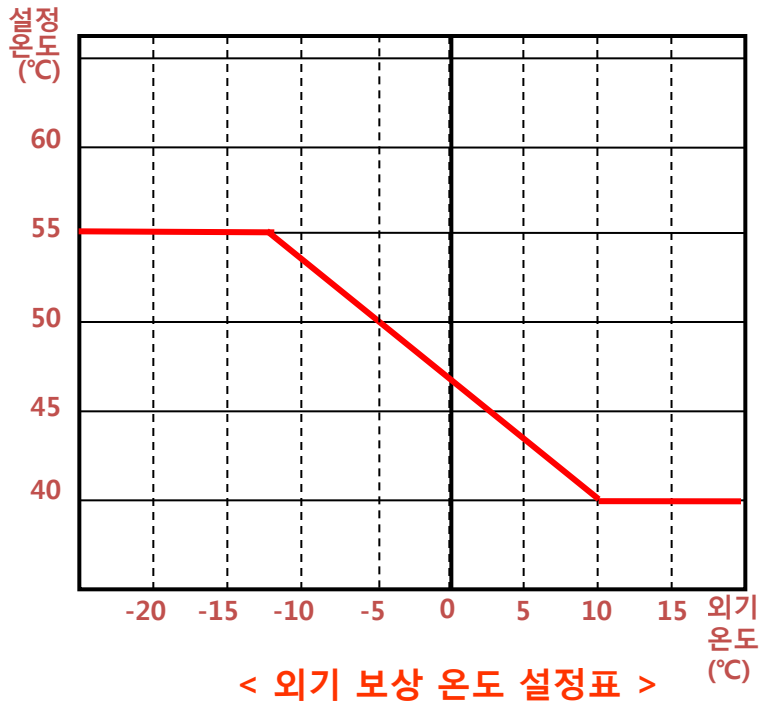
구 분	1차측 설계 온도(°C)		2차측 설계 온도(°C)		비 고
	공급	회수	공급	회수	
난방열교환기	115	55	45+ΔT	45	ΔT:15°C 이상 대류,공조난방 : 20°C이상(권장)
급탕열교환기	일반	75	35	15(시수)	
	재열	75	55	35	
	예열	55	35	15(시수)	

※ 열사용시설기준 제11조 참조 (2012.1.1 개정)

## 4. 단위기상세(자동제어) - 지역난방 자동제어

### ④ 외기온도 보상기능

동절기 시 난방운전 에너지를 절감하기 위한 제어 기법으로, 외기 온도의 변화량에 따라, 희망하는 난방공급온도를 자동으로 가감하여, 외기온도에 알맞은 난방공급온도(외기보상온도)가 계산되어, 난방온도조절밸브를 PID 제어함으로써, 1차측 중온수의 유량을 절감 제어한다.



#### [예 제]

외기온도가 영하 12 °C 일 때의 희망 난방공급온도를 55°C, 외기온도가 영상 10 °C 일 때의 희망 난방공급온도를 40 °C로 설정하면 아래와 같은 온도 그래프를 얻을 수 있다.

따라서 현재 외기온도가 0 °C 라면 외기보상온도는 46.8°C로 자동 계산되고 외기온도가 0 °C 에서 10 °C 로 변하면 외기보상온도는 40 °C로 자동 계산된다.

1차측 : 정온도 변유량 방식

2차측 : 정유량 변온도 방식

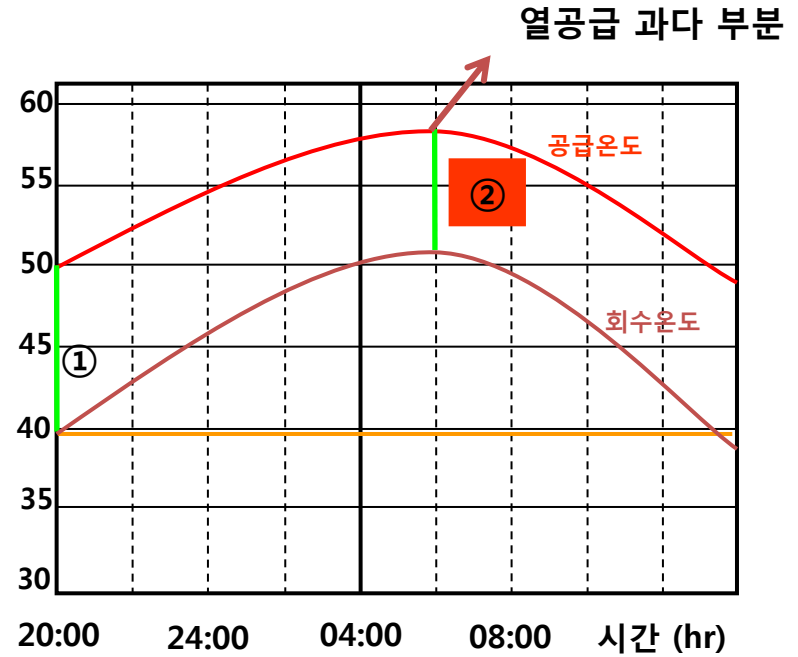


## 4. 단위기상세(자동제어) - 지역난방 자동제어

### ⑤ 2차 회수온도보상기능

☞ 심야나 새벽 시간대에는 외기온도가 낮아져 외기보상기능을 사용 시 공급온도는 상승하게 된다. 이때 부하사용량이 많지 않은 경우 회수온도가 상승하며 이에 따라 에너지 낭비가 초래될 수 있다. 이러한 경우 외기온도가 낮더라도 2차측 공급온도를 낮게 운전해서 에너지를 절감하는 것이 바람직하다.

### ⑥ 온도 설정



외기온도(°C)		-12°C	-5°C	0°C	10°C	비 고
난방수 온도(°C)	기본모드	55°C	50°C	45°C	42°C	
	절약모드	53°C	48°C	43°C	40°C	

\* 급탕온도의 경우 외기온도에 따라 40°C~ 55°C 로 조절하여 사용함.

Chapter 01

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

# Chapter 05

자동제어기기 고장유형 및 유지보수

1. 자동제어 장애현상 및 원인
2. 자동제어 고장시 문제점
3. 온도헌팅



## 5. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어기기 고장 유형 및 유지보수

### ① 자동제어 장애현상 및 원인

장비	장애현상	장애원인	조치방법
자동제어기기	작동불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원 공급 이상</li> <li>프로그램 오류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적정 전원 공급</li> <li>프로그램 재설정</li> </ul>
	1차측 & 2차측 공급·회수온도 상승/저하	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램 설정값 Setting 오류</li> <li>TCV 결선 불량</li> <li>온도센서 결선 불량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램 설정값 조정</li> <li>TCV 재결선</li> <li>온도센서 재결선</li> </ul>
	TCV와 펌프 연계 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램 설정 오류</li> <li>결선 단락 및 오류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램 재설정</li> <li>결선 정상화</li> </ul>
온도조절밸브(TCV)	누수 (시설 부식 유발)	<ul style="list-style-type: none"> <li>패킹 마모 또는 경화</li> <li>볼트 조임 불량</li> <li>가스켓 경화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>패킹 교체</li> <li>볼트 조임상태 조정</li> <li>가스켓 교체</li> </ul>
	2차측 공급온도 상승/저하	<ul style="list-style-type: none"> <li>구동부 작동 불량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구동부 교체</li> </ul>
	잠김 불량 (차단 시 Leak)	<ul style="list-style-type: none"> <li>밸브 영점 조정 불량</li> <li>TCV By-Pass 밸브 열림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>밸브 영점 조정</li> <li>By-Pass 밸브 차단</li> </ul>
온도센서	온도측정값 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도센서 고장</li> <li>온도센서 결선 불량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도센서 교환</li> <li>온도센서 재결선</li> </ul>

## 5. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어기기 고장 유형 및 유지보수

### ② 자동제어 고장 시 문제점

- 쾌적한 생활환경 유지 곤란

- ☞ 수동제어로는 열사용(난방 및 온수) 온도를 일정하게 유지할 수 없음

- 급격한 온수온도 상승으로 인한 안전사고 위험

- 열사용량 증가

- ☞ 난방 및 온수 열교환량이 사용자가 필요한 양보다 더 많이 열교환함으로 인한 무효 에너지 증가 (기계실 내부 순환량 증가)

- 공동난방비 증가

- ☞ 열사용 온도가 높아짐으로 인한 열손실 증가 (방열손실, 누수로 인한 열손실 등)

- 열사용시설 수명 단축

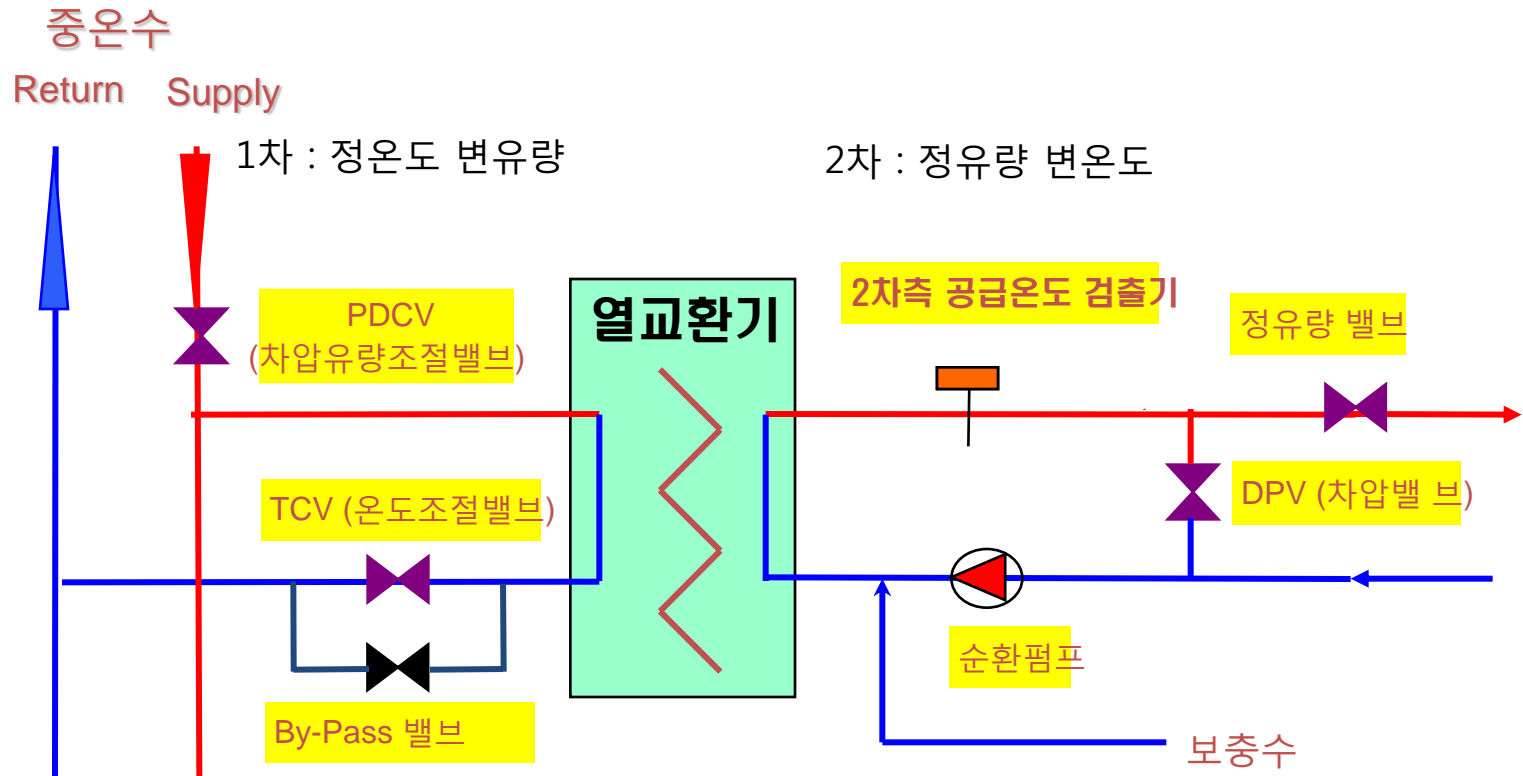
- ☞ 계통수 온도가 높아짐으로 인한 부식 촉진

- ☞ 계통수 온도가 들쭉날쭉함으로 인한 열 스트레스 증가

# 5. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어기기 고장 유형 및 유지보수

## ③-1. 온도 현탕

☞ 2차측 공급온도가 일정하지 않고 주기적으로 고온, 저온이 반복되는 현상



## 5. 단위기기상세(자동제어) - 자동제어기기 고장 유형 및 유지보수

### ③-2. 온도 헌팅(Hunting)의 원인

- 2차측 배관의 유량흐름이 약한 경우
  - 배관 내 공기가 유입되어 있는 경우
  - 순환펌프의 용량 부족 또는 노후
  - 배관 내 이물질(스케일 등)이 많아 유속에 영향을 주는 경우
  - 배관의 구조상 유량흐름 저해 (수동밸브 오조작으로 닫힌 경우, 난방보급수 밸브 닫힌 경우)
- 온도감지센서가 열교환기에서 멀리 설치 또는 환수라인에 설치된 경우
- 온도센서의 고장으로 온도값을 정확히 읽을 수 없을 경우
- 제어기의 PID 값이 현장의 2차측 유량속도와 맞지 않는 경우
- 지역난방중온수 인입라인에 설치된 차압유량조절밸브가 차압을 조절하지 못하는 경우
- 2차측 차압밸브 동작 이상 시(열려서 고착되었을 경우)
- 2차측의 차압밸브를 설치하지 않고 정유량 밸브만 설치한 경우
- 밸브 및 밸브 조작기 선정 오류 (배관 치수와 맞지 않는 경우)
- 온도조절밸브의 반응속도 및 작동속도가 느릴 경우

Chapter 01

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

Chapter 05

# Chapter 06

## 기타 참고 자료

1. SIEMENS 밸브 구조
2. SAUTER 밸브 구조
3. 배관용 온도 Sensor 설치명



## 6. 단위기기상세(자동제어) - 기타 참고 자료

### ① SIEMENS 밸브 구조

#### ❖ Single-seated

- 마모가 적고 긴 수명
- 현장에서 plug를 교체할 수 있고 조정이 필요 없음
- 구조가 간단하고 부속이 적어 마모가 적고 이물질 끼임이 적음

#### ❖ Plug guide

- Hammering 에 의한 소음을 최소화

#### ❖ Sealing gland

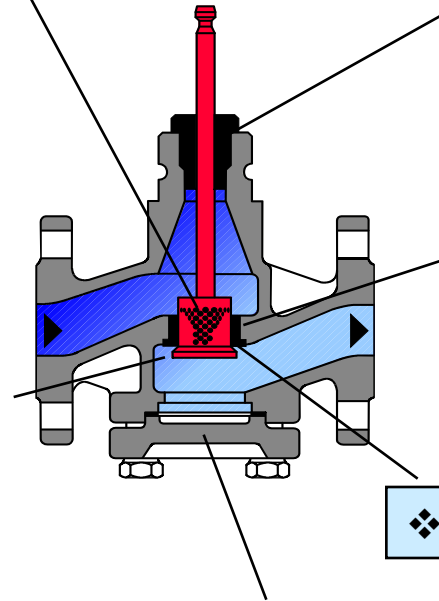
- Seal과 stem의 마모를 최소화하기 위해서 1/1000mm로 표면 가공처리 하여 긴 수명을 유지함
- 교환 가능

#### ❖ 견고한 (metal to metal seat)

- 고압과 고온 ( 350 °C까지)에서 사용이 가능.

❖ 누수율 (leakage rate) < 0.02 %

❖ 분리가능 : 설치 후 정비 시에 이물질 제거 및 밸브 점검을 쉽게 할 수 있음.

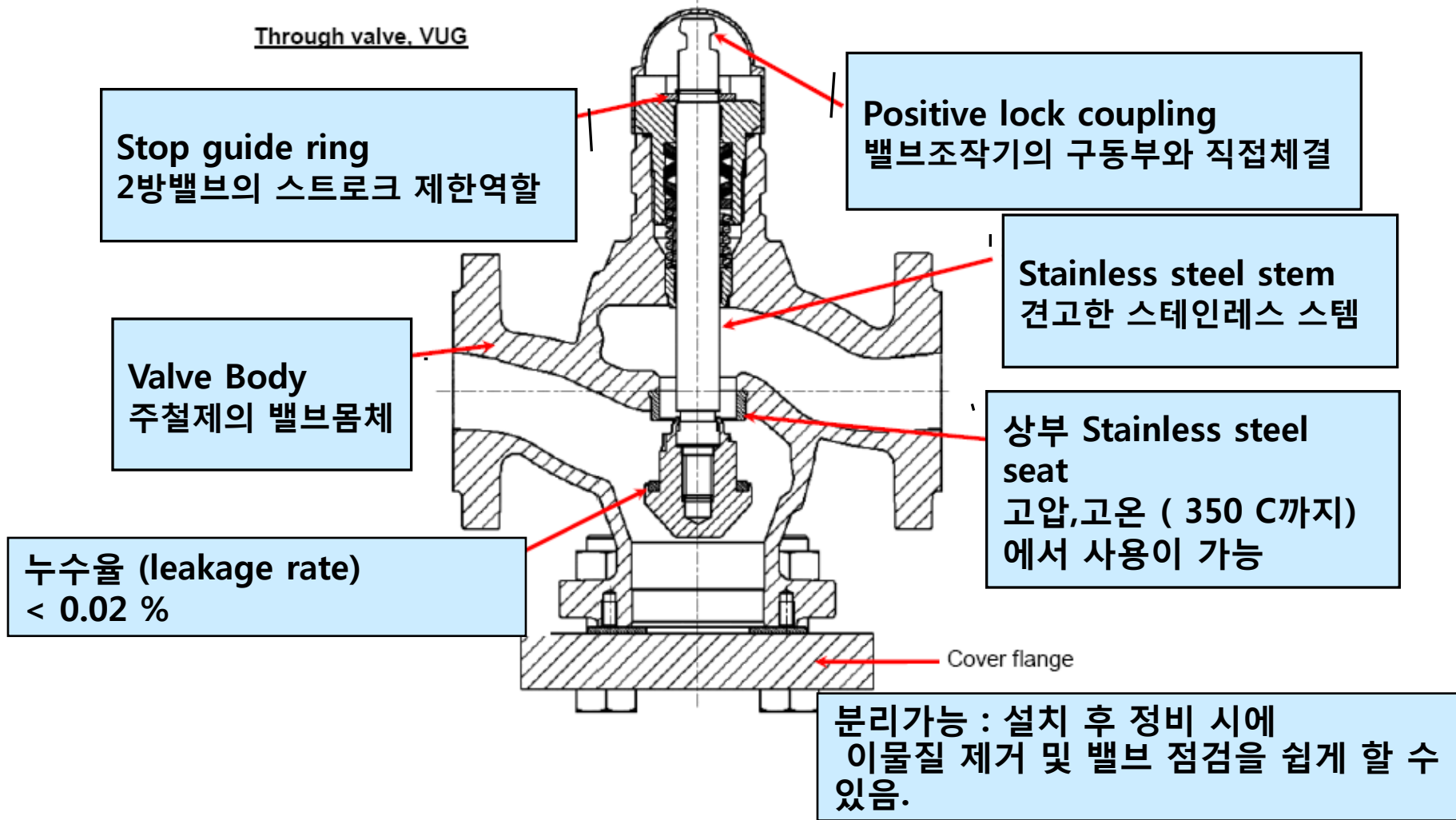




## 6. 단위기기상세(자동제어) - 기타 참고 자료

### ② SAUTER 밸브 구조

Through valve, VUG

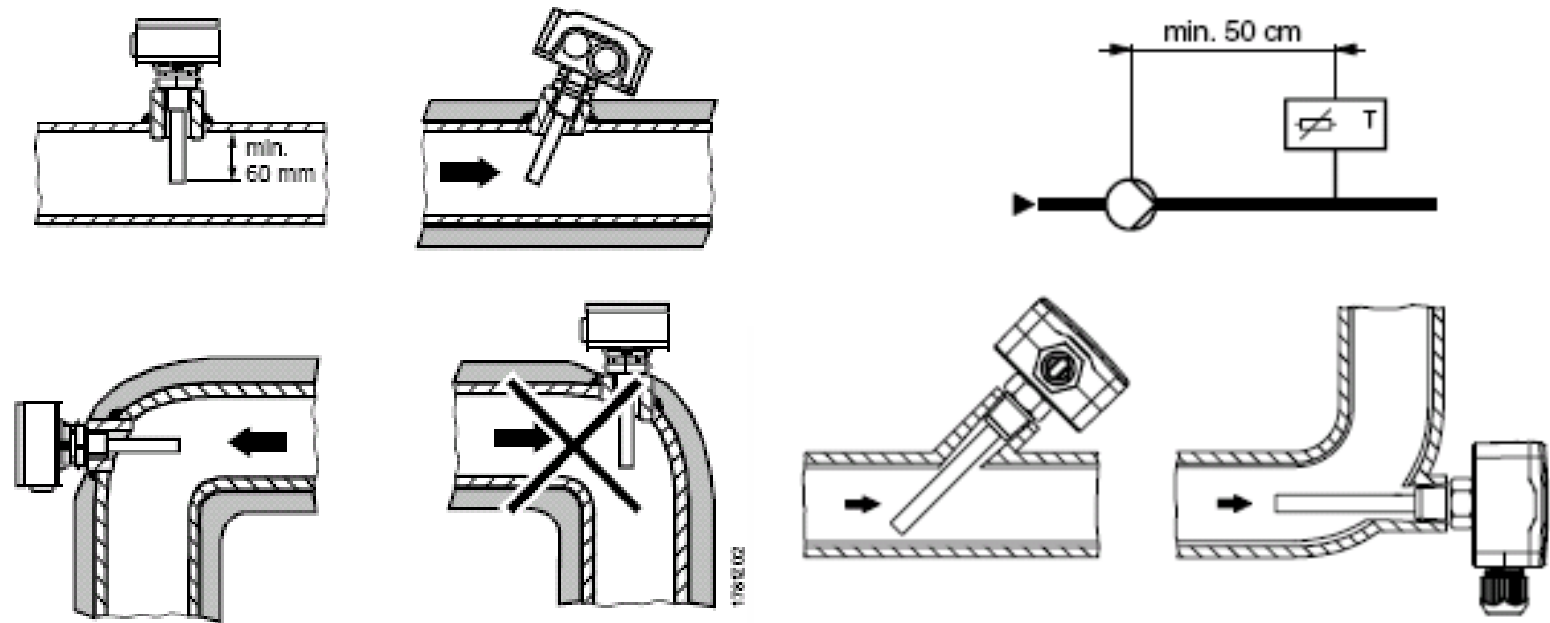


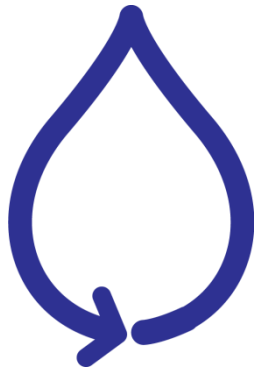
## 6. 단위기기상세(자동제어) - 기타 참고 자료

### ③ 배관용 온도 Sensor 설치법

☞ 유량의 흐름이 일정한 위치를 선정하여 감온부가 배관 내 1/2 위치에 위치하도록 설치한다.

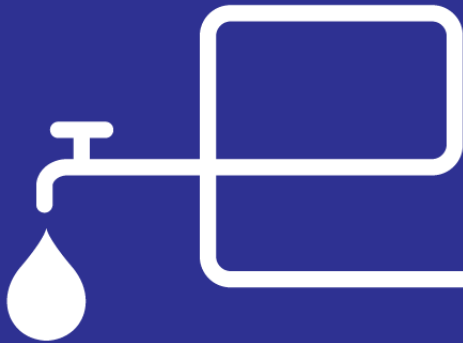
(열교환설비 전후의 1·2차측 배관, 순환펌프 토출측, 2개소 이상의 분기 및 집합배관, 공기조화기의 계통별 공급·회수관, 냉각탑의 공급·회수관, 기타 운전상태 표시가 필요한 위치)





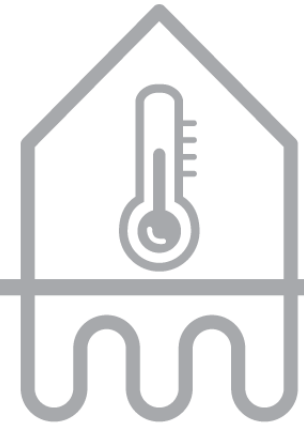
## V. 세대난방계량기

water



environment

energy 





- 01 어떻게 계량기를 관리하죠?
- 02 난방계량기 주요 개요
- 03 점검 및 조치개요
- 04 온도조절기 및 분배기 개요
- 05 원격검침 방식 개요

## Chapter 어떻게 계량기를 관리하죠?

# 01

- 공동주택 열량계 설치 근거/기준
- 주택 건설기준 등에 관한 규정
- 공동주택 관리 규약 등

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

Chapter 05

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠?

## ▣ 공동주택 열량계 설치 근거 – 주택건설기준 등에 관한 규정

<p>주택법 [법률 제12646호, 2014.5.21., 일부개정]</p>	<p>주택건설기준 등에 관한 규정 [대통령령 제25456호, 2014.7.14., 타법개정]</p>	<p>주택건설기준 등에 관한 규칙 [국토교통부령 제103호, 2014.6.30., 일부개정]</p>
---	---	---

주택건설기준 등에 관한 규정  
[대통령령 제25456호, 2014.7.14., 타법개정]

**제 37조(난방설비 등)** ① 6층 이상인 공동주택의 난방설비는 중앙 집중난방방식(「집단에너지사업법」에 의한 지역난방공급방식을 포함한다. 이하 같다)으로 하여야 한다. 다만, 「건축법 시행령」 제87조제2항의 규정에 의한 난방설비를 하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 1992.5.30, 1993.2.20, 1999.9.29, 2005.6.30>

② 공동주택의 난방설비를 중앙집중난방방식으로 하는 경우에는 난방열이 각 세대에 균등하게 공급될 수 있도록 4층 이상 10층 이하의 건축물인 경우에는 2개소 이상, 10층을 넘는 건축물인 경우에는 10층을 넘는 5개층마다 1개소를 더한 수 이상의 난방구획으로 구분하여 각 난방구획마다 따로 난방용배관을 하여야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 1993.2.20, 1994.12.30, 1998.8.27, 2005.6.30, 2008.2.29, 2013.3.23>


1. 연구기관 또는 학술단체의 조사 또는 시험에 의하여 난방열을 각 세대에 균등하게 공급할 수 있다고 인정되는 시설 또는 설비를 설치한 경우
2. 난방설비를 「집단에너지사업법」에 의한 지역난방공급방식으로 하는 경우로서 산업통상자원부장관이 정하는 바에 따라 각 세대별로 유량조절장치를 설치한 경우

③ 난방설비를 중앙집중난방방식으로 하는 공동주택의 각 세대에는 산업통상자원부장관이 정하는 바에 따라 **난방열량**을 계량하는 계량기와 난방온도를 조절하는 장치를 각각 설치하여야 한다. <개정 1993.3.6, 1994.12.30, 1996.6.8, 1998.8.27, 2008.2.29, 2009.10.19, 2013.3.23>

④ 공동주택의 각 세대에는 발코니 등 세대 안에 난방설비의 배기장치를 설치할 수 있는 공간을 마련하여야 한다. 다만, 중앙집중난방방식의 경우에는 그러하지 아니하다. <신설 2006.1.6>  
[제목개정 2006.1.6]

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠?

## ▣ 공동주택 열량계 설치 기준 - 고시

고시	공고	구.정통부고시	구.재경부고시
제목	중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준		
담당자	조영원	담당부서	에너지관리과
등록일	2012-07-02	조회수/추천	2413
내용	<p>지식경제부 고시 제2012 -164 호                      「주택건설기준 등에 관한 규정」 제37조 제3항에 따른 “중앙집중난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 및 유지·관리 지침”을 아래와 같이 전부 개정·고시합니다.</p> <p>2012년 7월 일                      지식경제부장관                      『중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준』 전부 개정</p> <p>1. 개정이유                      입주자가 세대별 난방계량기의 임의조작을 방지하기 위해 배터리 교환부위를 봉인 대상에 추가하고 난방계량기를 임의 조작하는 경우 할증 난방비를 부과할 수 있도록 하는 한편, 현행 규정의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하려는 것임</p> <p>2. 주요내용                      가. <u>난방계량기의 효과적인 유지관리를 위해 여과기와 난방계량기 설치위치는 난방환수 주배관에서 난방급수 주배관의 입구부로 변경(안 제2조제1항제5호)</u>                      나. 난방계량기의 임의조작을 방지하기 위해 배터리 교환부위에 봉인또는 봉인스티커 부착(안 제2조제5항)                      다. <u>난방계량기를 임의 조작하는 경우 할증 난방비를 부과할 수 있는 근거 마련(안 제3조제2호)</u></p>		
첨부파일	 난방계량기 등의 설치기준(최종)★★.hwp [0 BYTE]		

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠?

## ▣ 공동주택 관리규약

- ▶ 입주자 및 사용자를 보호하고 주거생활의 질서를 유지하기 위하여 공동주택의 관리 또는 사용에 관하여 준거가 되는 규약
- ▶ 각 시·도에서 공동주택 관리규약의 준칙을 정하고 있으며, 이를 참조하여 아파트마다 공동주택 관리규약을 별도로 정하고 있습니다.

## ▣ 경기도 공동주택 관리규약 준칙

### 제47조의2 【계량기 사용 및 유지관리】

- ② 관리주체는 계량에 관한 법률 시행령 제21조에 따라 계량기의 검정 유효기간 만료전에 계량기를 재검정 받거나 검정 받은 계량기로 교체하여야 한다. 다만, 관리주체와 공급자간의 계약에 따라 공급자가 재검정을 받아야 하는 경우는 제외한다.
- ⑤ 관리주체는 계량기 재검정·교체·수리에 소요되는 비용을 수선유지비 또는 장기수선충당금을 사용할 수 있으며 계량기 고장 등으로 인한 사용량은 최근 3개월 평균값, 전년 동월 검침값 또는 해당동의 동일면적 평균값 등 적절한 방법으로 산정하여야 한다.



# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠? - 주택건설 등에 관한 규정

## ▣ 제정목적

- ▶ 세대에서 사용하는 난방열량에 따라 난방비를 부과함으로써 입주자 스스로 에너지절약을 유도
- ▶ 세대별 난방계량기가 없는 경우 전체 난방비를 세대별 면적에 비례하여 균등 배분하므로 에너지절약 의식 희박

## ▣ 효과

### [난방계량기 설치 공동주택 난방비 절감효과]

구 분		33 ~ 99 m <sup>2</sup>	100 ~ 198 m <sup>2</sup>
난방비 (원/월)	미설치	1,251	1,362
	설치	951	874
	절감율	24%	36%

- '88.1~3월 월별난방비 조사자료(에너지관리공단)

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠? - 주택건설 등에 관한 규정

## ▣ 지식경제부 고시 제2009-185호 해설

### ○ 난방계량기의 규격

▶ 가정용 : 15, 20, 25, 32A

▶ 산업용 : 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250A

### ○ 동일한 공동주택 단지내 혼합설치 금지

▶ 형식이 전혀다른 난방(적산)열량계와 난방(적산)유량계를 동시에 설치할 경우 계량(열, 유량)대상이 상이하여 세대 측정오차 발생 및 계량결과에 따른 일관성 없는 난방비 부과

▶ 동일한 공동주택 단지내에는 동일한 형식, 동일회사의 동일한 모델의 제품의 설치가 바람직

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠? - 주택건설 등에 관한 규정

## ▣ 지식경제부 고시 제2009-185호 해설

### ○ 설치시공자 선정

- ▶ 기계설비공사업 또는 난방시공업 면허 취득업체  
[건설산업기본법 제8조 및 동법 시행령 제7조]

### ○ 제품 보증기간 및 설치시공상의 하자보수 책임기간

- ▶ 공동주택 사용검사일 또는 교체설치일 기준 각 3년(건전지 포함)

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠? - 주택건설 등에 관한 규정

## ■ 지식경제부 고시 제2009-185호 /2012-164호

### ○ 난방수 수질관리

- ▶ 시수사용 의무, 부득이한 경우 청수사용 후 시수로 교체
- ▶ 매년 1회 이상 입상관 내부의 난방수 오염여부 점검
- ▶ 수소이온농도 8.0 이상 유지, 탁도 10이하 등



6년이 경과된 난방용 입상관



분리된 세대 내 스트레이너

# 1. 어떻게 계량기를 관리하죠? - 주택건설 등에 관한 규정

## ▣ 지식경제부 고시 제2012-164호 해설

### ○ 수리 및 교체

- ▶ 설치활용 후 6년 경과 대상으로 교체 가능
- ▶ 입주자대표회의 제안 및 입주자 **과반수 서면동의**  
→ 비용부담자를 결정
- ▶ 난방계량기의 수리는 법정수리업체 위탁  
단, 건전지의 교환 등 단순한 작업은 공동주택관리자도 가능

## 난방 계량기 주요 개요

- 난방열량계 개요,구성,요금부과 등
- 난방유량계 개요,구성,요금부과
- 난방계량기의 특성 비교



# Chapter 02

## 2. 난방 계량기 주요 개요

### □ 개요

#### 1. 난방열량계

- ▶ 일정한 난방구역내에서 사용된 열량을 측정
- ▶ 일정시간에 통과된 난방수의 양(V), 공급측과 회수측의 온도차 ( $\Delta T$ ), 이에 상응하는 상수(K, 열량환산계수)를 연산하여 적산량을 지시하는 계기

$$\text{사용열량(Q)} = \text{열량환산계수(K)} \times \text{통과유량(V)} \times \text{온도차}(\Delta T)$$

사용열량(Q) : 세대에서 난방에 소비한 열량(MWh)

열량환산계수(K) : 열매체의 미도와 엔탈피에 근거한 환산계수 (예) 공급측 온도 80℃, 환수측 온도 70℃일때 K=1.139

통과유량(V) : 세대를 통과한 난방 유량(m<sup>3</sup>)

온도차( $\Delta T$ ) : 세대기준 난방공급측과 환류측 열매체의 온도차 (°C)

## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ○ 열량계의 분류

**일체형** : 유량부, 감온부, 연산부를 분리할 수 없는 구조

**조합형** : 유량부, 감온부, 연산부를 각각 검정 할 수 있는 구조

**혼합형** : 조합형으로 시험할 수 있으나 검정 후 분리할 수 없는 구조

### ○ 조합형 열량계의 구성

**유량부** : 열교환기(heat-exchange circuit)의 송류측 또는 환류측에서 열매체의 부피, 질량, 체적을 측정하거나 또는 질량 유량 함수로 신호를 발생하는 부분품.

**감온부** : 열교환기의 송류측과 환류측에서 열매체의 온도를 측정하는 [포켓(보호관)을 포함 또는 포함하지 않은]부분품.

**연산부** : 유량부와 감온부로부터 신호를 받아, 열교환량을 계산하고 지시하는 부분품.



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▣ 구성

#### ▶ 열량계 구성



<WHM-2KC, 분리형형태>

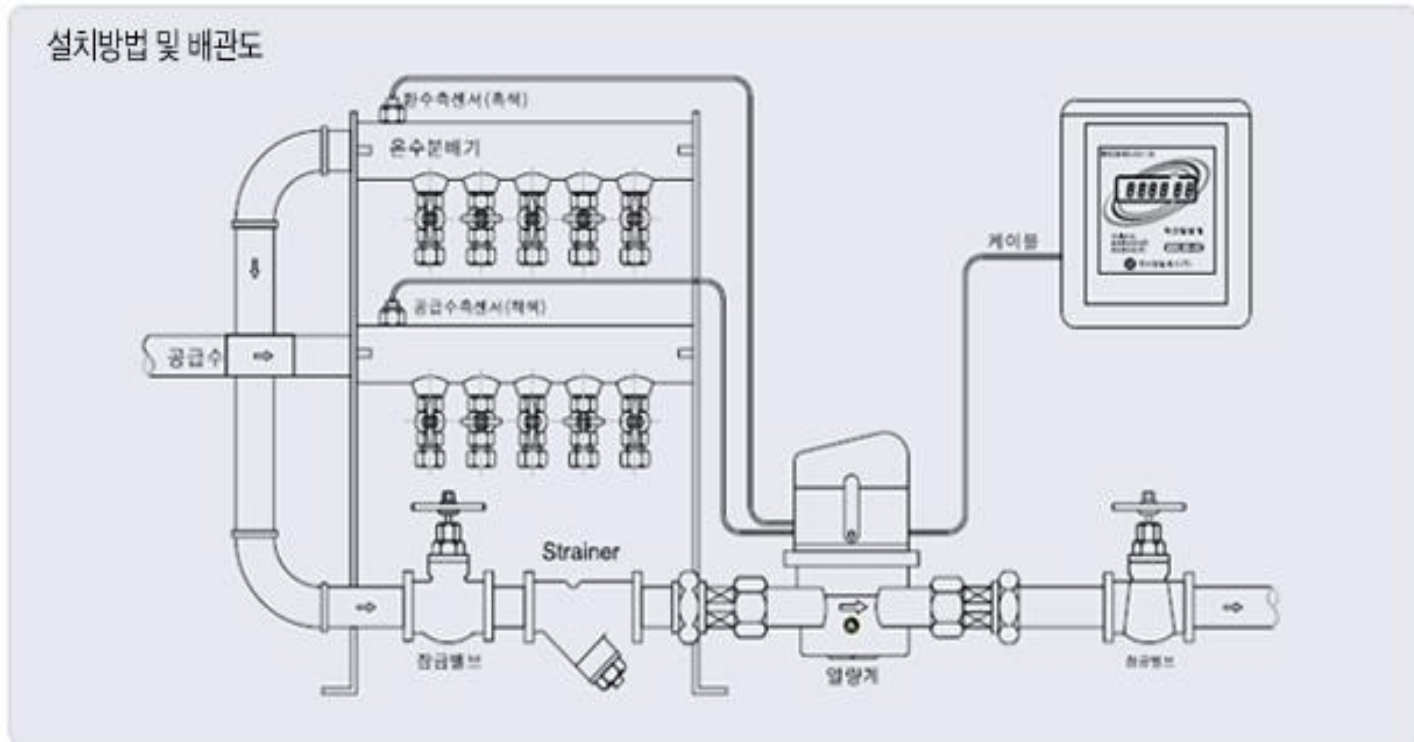


<WHM-2KM, 일체형형태>

## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▣ 구성

#### ▶ 설치도



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▶ 시중 유통되고 있는 열량계 종류



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▣ 요금부과

산정구조 : 기본요금 + 사용요금(난방비 + 급탕비) + 공동난방비

☞ 예시) 세대난방 사용요금 (Mwh) = 사용량 × 단가

단가(Mwh/원) 산정 기준

지역난방열요금(Mcal/원) × 860Mcal/Mwh × 1.1(배관열손실등)

※ 공동난방비 = {지역난방부과요금 - (난방비 + 급탕비)} ÷ 세대수

※ 1Kwh = 859.8Kcal = 0.8598Mcal

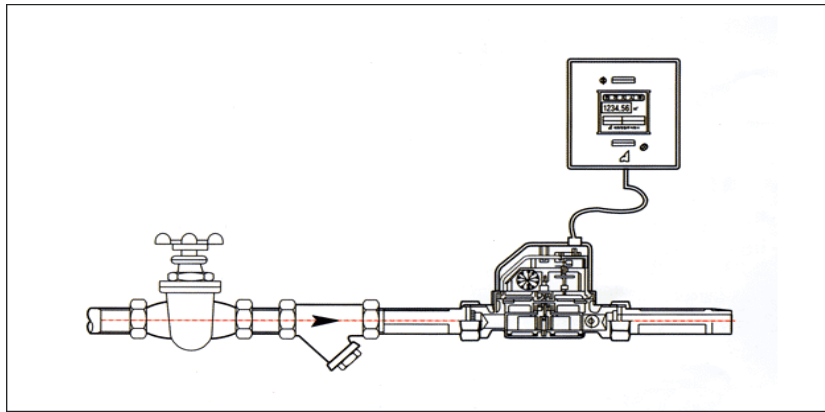
1Mwh = 859.8Mcal

## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▣ 개요

#### 2. 난방유량계

- ▶ 난방수의 통과체적을 측정하는 유량부만으로 구성
- ▶ 통과된 난방수의 양( $m^3$ )을 측정하여 지시하는 계기



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▣ 구성

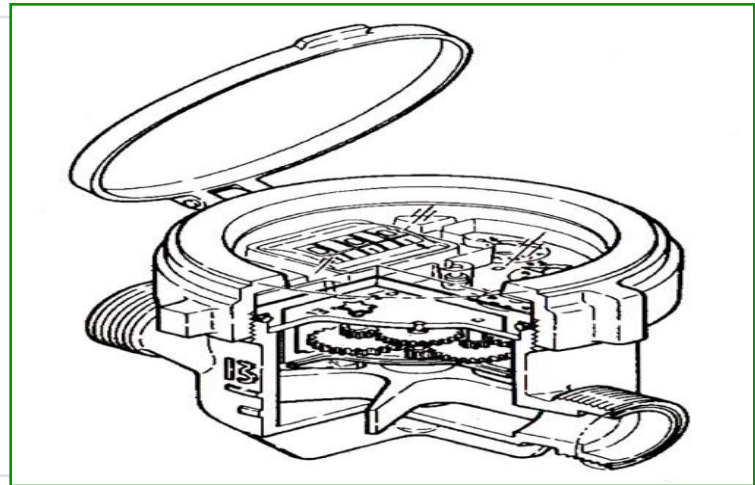
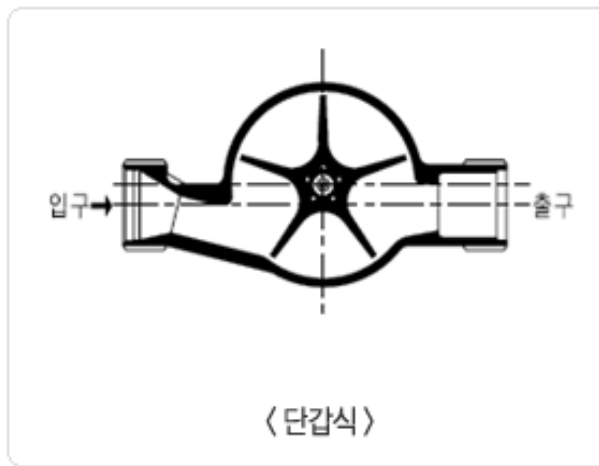
#### ▶ 유량계 구성



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▣ 구성

#### ▶ 유량부 내부 구조(단갑식)



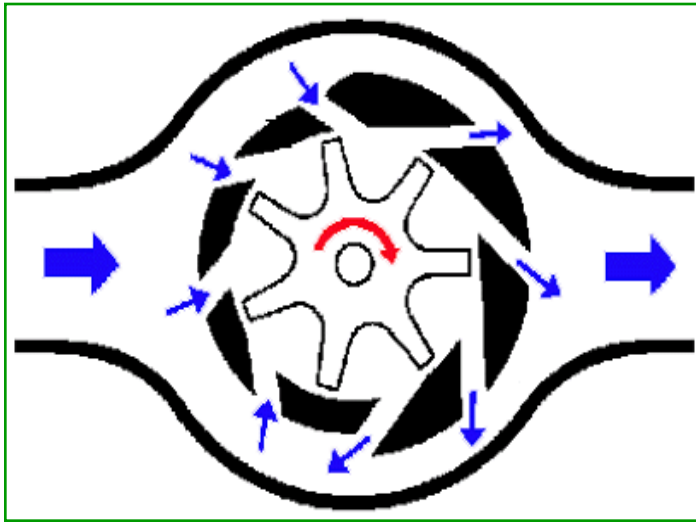
난방수가 하나의 유입공(Nozzle Hole)을 통하여 임펠러에 회전을 시켜 주는 방식

▶ 주로 13mm, 20mm 사용



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▶ 유량부 내부 구조(복합식)



하부외갑 내에 내갑이 있으며 내갑의 여러 유입공(Nozzle Hole)을 통하여 난방수가 접선방향으로부터 물줄기를 분사함으로써 임펠러에 회전을 시켜 주는 방식으로 감도와 정도가 양호

▶ 주로 25mm 이상 규격 사용



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### □ 요금부과

☞ 예시) 세대난방 사용요금 (m<sup>3</sup>) = 사용량 × 단가

단가(m<sup>3</sup>/원) 산정 기준

{지역난방 부과 총사용요금 - [단지전체 급탕요금 + 공동난방비]}  
÷ 단지전체 사용량(m<sup>3</sup>)

※ 공동난방비 = {사용요금 × 일정비율(%)} ÷ 세대수

## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▶ 유량부 내부구조 형식별 비교

#### §. 단갑식

장 점	단 점
경량, 공간활용(협소) 용이 익차 직접분사, 압력손실 저감 감도우수, 복갑식 대비 가격 저가	배관내 수격작용시 충격압력 상승 편마모 증가, 소음발생

※ 최근 세대정유량 밸브 설치로 증가추이

#### §. 복갑식

장 점	단 점
편마모 적음, 가부하 방지 별도내갑, 배관 압력차단등 내강성 부유물에 의한 기차영향 적음 단갑식 대비 대유량	단갑식 대비 가격 고가

## 2. 난방 계량기 주요 개요

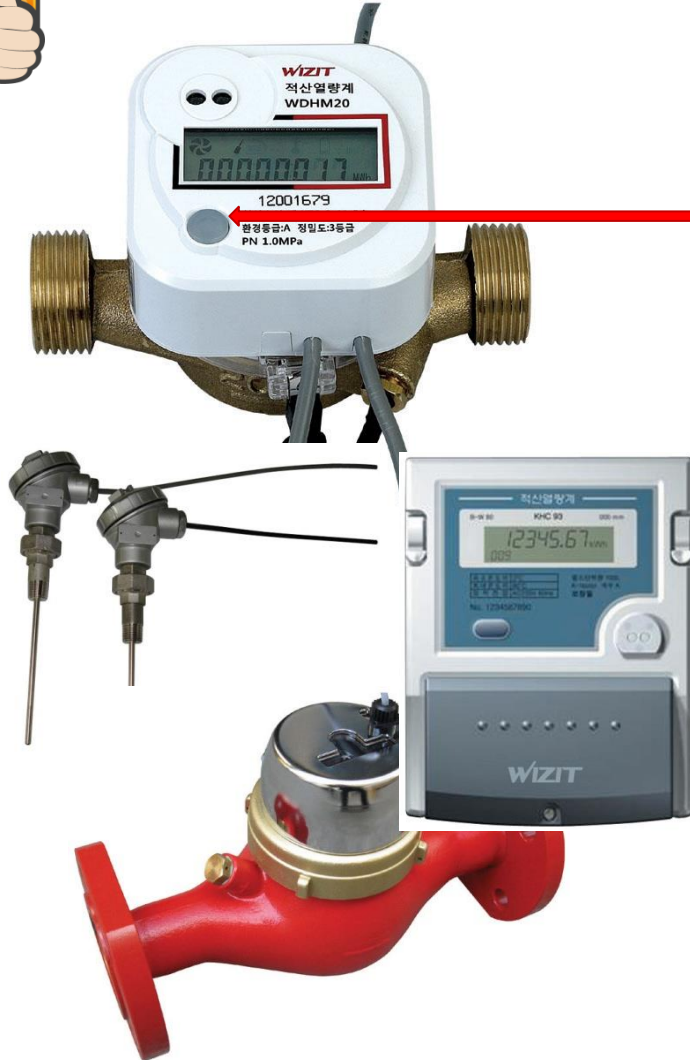
### ▶ 난방계량기 특성 비교

구분	난방열량계	난방유량계
구성	유량부, 연산부, 감온부	유량부
단위	MWh/kWh/Gcal	m <sup>3</sup>
배터리	DC 3.6V 리튬배터리(2개)	DC 3.6V 리튬배터리(1개)
장점	사용열량을 정확히 계량 난방비 부과의 공정성 원격검침기능 추가	기기 및 설치비가 저렴 점검 및 유지보수 용이
단점	기기 및 설치비가 고가 유지보수 어려움	유량으로만 계량이 가능 난방비 공정성 논란

## 2. 난방 계량기 주요 개요



### ▶ 난방계량기 변화추이



#### LCD Display 순서 [Push Button]

- 적산열량
- 순간열량
- 적산유량
- 순간유량
- 공급온도
- 회수온도
- 온도차
- 계기 총 사용시간
- 에러표시
- 경고표시
- 에러/경고 상태 사용시간

## 2. 난방 계량기 주요 개요



### ▶ 난방계량기 변화추이

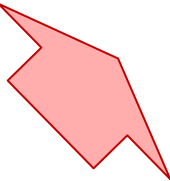


- **자력차폐 제품**
  - 적산열량계 기술기준 6.14 정적 자기장시험 만족
- **LC센서 감지 구동방식 제품**
  - 이물질 부착을 최소화하여 내구성 및 정밀도 유지
  - 기어부 감소로 소음 감소 및 내구성 향상
- **16-bit Micom 내장**
  - 국내 기존 8-bit Micom 제품보다 정밀도가 높음
  - 18개월분의 data 저장 및 IR포트를 활용한 검침이 가능
- **EEPROM 사용**
  - 배터리 교체시 Data 저장 및 환원이 가능합니다.
- **TTL 통신방식 채택**
  - 외부 지시부와 열량계 지시부값 항상 동일
- **리튬배터리 사용으로 6년이상 사용이 가능**
  - 사용자가 임의로 배터리 교체 불가.

## 2. 난방 계량기 주요 개요



### ▶ 난방계량기 변화추이



▶ 역설치시도 열량적산이 가능한 구조  
- 2011.12.27 기술기준 보완 사항 적용

1. 에러 표시 사항						
에러 유형	에러/경고 표시 (XXXXXXXX)	아이콘	Supply 온도	Return 온도	온도차	열량계산
Supply Sensor 단선(Open)	E1-1	드라이버	-----	40	-----	안함
Supply Sensor 쇼트(short)	E1-2	드라이버	-----	40	-----	안함
Return Sensor 단선(Open)	vvvvvv E2-1	드라이버	80	-----	-----	안함
Return Sensor 쇼트(short)	vvvvvv E2-2	드라이버	80	-----	-----	안함
Supply/Return 동시 에러(예)	E1-1.E2-2	드라이버	-----	-----	-----	안함
검정유효기간 만료(5년)	C1000000	드라이버	.	.	.	계산
EEPROM Data(Check-Sum) Error	C0100000	드라이버	.	.	.	계산
EEPROM Write/Read Error	C0010000	드라이버	.	.	.	계산
Calibration 미실시	C0001000	드라이버	.	.	.	계산
Battery Low State (2.9v이하 액정 소멸 계량중단)	C0000100	드라이버 + 배터리 Low	.	.	.	(2.9v이하) 안함
Battery Low State 에서 전압 상승시 3.1v이상 전압 유지후 리셋 정상동작 (3.3v 이상시 에러 사라짐) 역설치(감온부)	C0000100	드라이버 + 배터리 Low	.	.	.	(3.1v이상) 계산
역설치(감온부) (역설치시 오차 정설치의 2배)	C0000001	드라이버	40	80	-40	+ 계산

\* 에러가 2개 이상인 경우 에러모드에서 순차 표시

## 2. 난방 계량기 주요 개요



### ▶ 난방계량기 변화추이

▶ 자력차폐 관련 참조사항

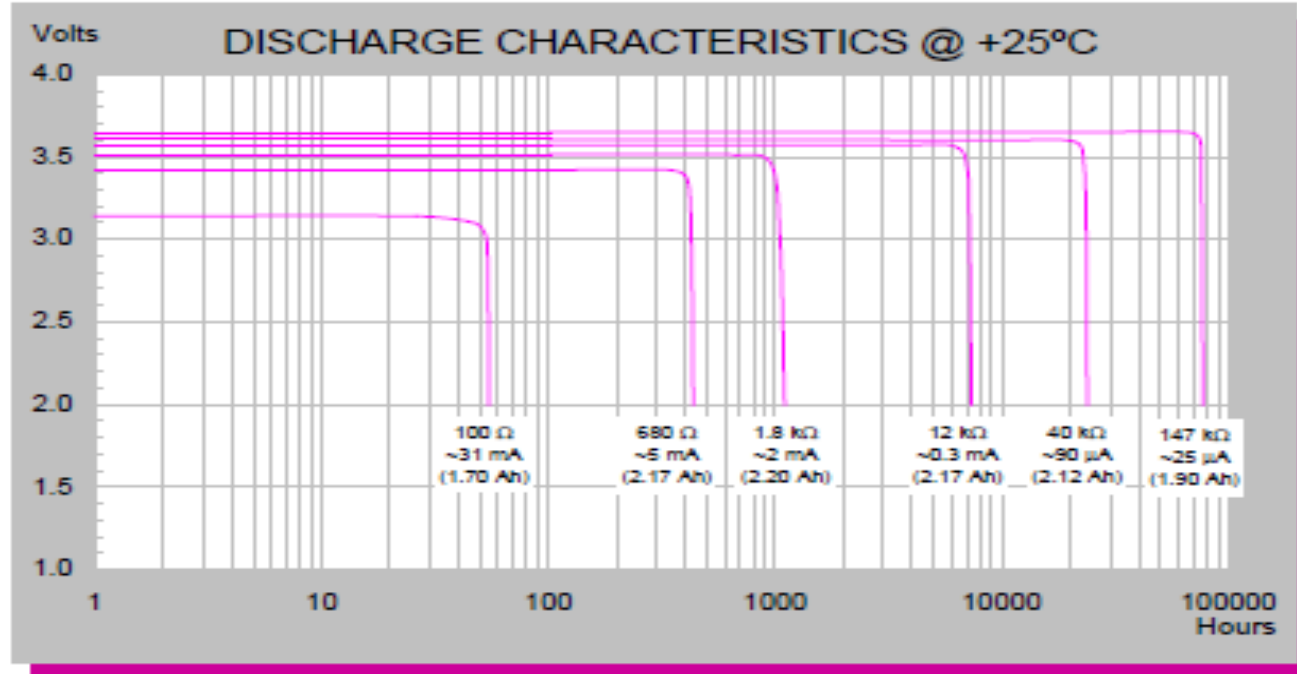
구분		기준자석 (기술기준)	시중 구매/제작 자석			
자 석 사 양	재질	페라이트	네오뎴	네오뎴	네오뎴	네오뎴
	크기	Φ70xΦ32x15	Φ30x10	Φ40x10	Φ50x10	Φ70xΦ32x15
	자석 강도	<	<	<	<	
당 사	수도미터(LC)	OK	OK	OK	OK	
	열량계(LC)	OK	OK	OK	OK	
	가스미터(LC)	OK	OK	OK	OK	
	기계식 수도미터	OK				
외 국	Sensus 열량계	OK	OK	OK	OK	OK
옴 니	전자식가스 (리드스위치)	OK	OK			

## 2. 난방 계량기 주요 개요



### ▶ 난방계량기 변화추이

▶ 배터리 성능곡선 참조사항



### ▣ 난방계량기 고장유형 (2006.4~2007.5 기준)

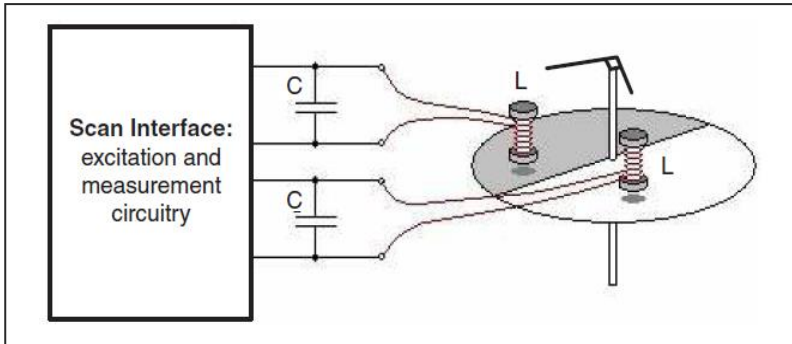
						[단위:대]
구분	배터리	유량부	연산부	지시부	기타	계
수량	10,034 (40.1%)	6,491 (25.9%)	3,648 (14.6%)	3,132 (12.5%)	1,736 (6.9%)	25,041 (100%)



## 2. 난방 계량기 주요 개요

### ▶ 난방계량기 변화추이 Inductive Type[유도형]

측정원리



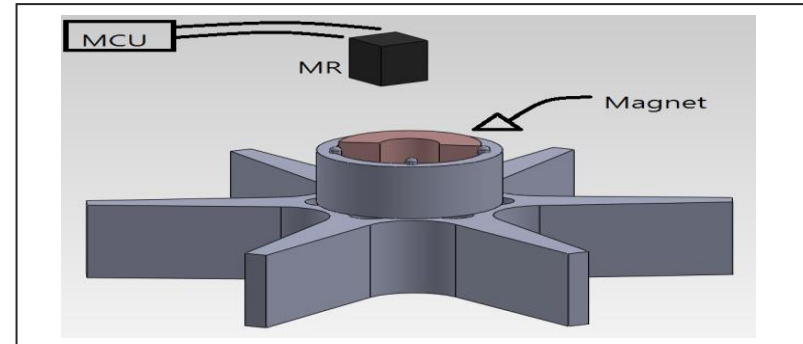
구성요소

LC 센서 + 센서판(비자성 재질\_동판, STS 판 등)

장, 단점

- ✓ 장점
  - 자석을 사용하지 않음으로 철분 등 이물질로 부터 안전하고 내구력이 뛰어남.
  - 외부자력에 내력이 강하고 구조가 간단함. (규격 강화, 고객의 Needs에도 대응)
- ✓ 단점
  - 소모전류가 커서 저 소비전력을 위한 요소 기술이 요구되며, 시중부품이 없어 다소 고가임.

### MR Sensor



MR 센서 + 자석 + 차폐 장치(자성재질)

- ✓ 장점
  - 가격이 저렴하고 기술적 제약이 없음.
- ✓ 단점
  - 자석 사용으로 철분 등 이물질이 고착되어 내구력에 약함 (수도, 운수, 적산열량계)
  - 경년 변화에 취약함 (외부자력에 내력이 약해 자석의 감자가 발생 할 수 있어 성능저하 원인)
  - 자석영향 규격강화 시 대응력이 없음.

# Chapter 03

## 점검 및 조치개요

- 불량 진단
- 과다 과소 판단법
- 설치 지침서
- 설치시, 운반취급시 등 주의사항



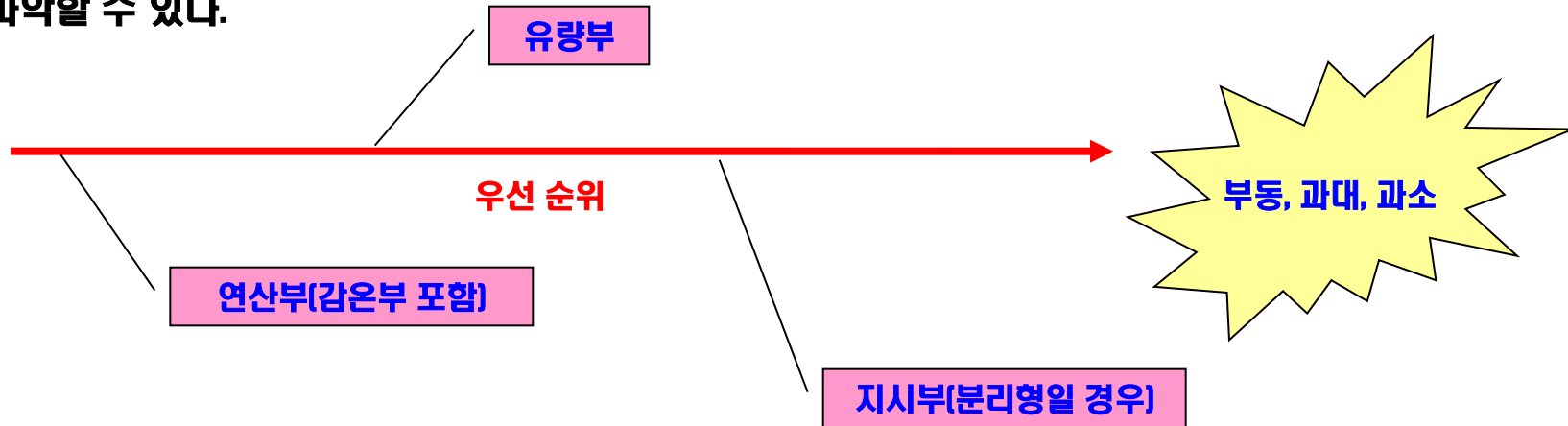
# 3. 점검 및 조치개요

## ▣ 불량 진단

### 1. 현장 불량 진단 순서

#### (1) 현장 불량의 유형

열량계의 불량유형을 나누어 보면 부동, 과대적산, 과소적산의 3개의 불량 구분으로 나눌 수 있으며 각각의 유형의 원인으로 유량부, 연산부(감온부포함), 지시부 3부분의 원인 요소 중 불량 원인을 파악할 수 있다.



#### (2) 부동, 과대적산, 과소적산의 불량판단

- ① 부동 : 열량계의 계기 값이 동작하지 않는 모든 유형의 불량을 통칭함.
- ② 과대적산 : 열량계의 계기 값이 사용량 대비 많이 열량 값이 표시되는 불량을 통칭함.
- ③ 과소적산 : 열량계의 계기 값이 사용량 대비 적게 열량 값이 표시되는 불량을 통칭함.

### 3. 점검 및 조치개요

#### ▣ 불량 진단 – 카운터 부동

- 1) Reed S/W 확인 : 유량부 13mm - 25mm까지는 10L/1펄스가 나오는지 확인
- 2) B/T 확인 : B/T부분 체크 3.6V 가 나오는지 확인
- 3) 3P선 연결 부위 접점 상태 확인 (녹색,갈색,백색)이 제대로 연결되었는지 확인
- 4) P.C.B에서 펄스신호를 임의로 발생시켜 카운터 작동여부 확인

#### ▣ 불량 진단 – 카운터 액정소멸

- 1) B/T 확인 : 3.6V이하로 방전 되었는지 확인
- 2) B/T 연결부위 확인
- 3) P.C.B에서 B/T방전 여부 확인

### 3. 점검 및 조치개요

#### ▣ 불량 진단 - 유량부와 지시부의 사용량 오차

- 1) 유량부에서 Reed S/W 작동 확인(10L/1Pulse)
- 2) 2P선 연결부위 접점 상태 확인
- 3) 2P선 연결 부위를 분리하여 2-3초 한번씩 임의로 신호 발생시켜 지시부 작동 여부 확인
- 4) 지시부 분리하여 작동여부 확인(단자부 숏트 2-3초 1번씩)

#### ▣ 불량 진단 - 유량부 부동

- 1) 유량부에서 유수가 흐르는지 확인
- 2) 유량부 지침이 회전 상태 확인 (1항에 대해 작동 상태 다시 확인)
- 3) 유량부 익차부 회전 상태 확인 (이물질 확인)
- 4) 이물질이나 Air후레싱 여부 확인  
[입주전 배관 청소 Air처리시 익차 마모 발생]

### 3. 점검 및 조치개요

#### ▣ 과다 과소 판별법

- 열량값  $Q = K \times V \times \Delta T$  로 계산되어짐으로 K 는 일반적으로 1.130 ~ 1.162 정도값을 가지며 V : 통과된 열 매체의 양( $m^3$ ) 및  $\Delta T$  : 공급측과 환류측의 온도차는 지시부 모드에서 확인할 수 있다.

(예) LCD 표시값 000.564 Mwh 이고 통과유량이  $100m^3$  이면 가정용의 경우 공급온도는 약  $60^\circ C$ , 환류온도 약  $50^\circ C$  K는 일반적으로 환류온도  $50^\circ C$  기준 1.1478이므로 계산상으로는  $1.1478 \times 100 \times 10 = 1147.8 \text{ kwh}$  이고 표시값은 564kwh 이므로 과소적산이라 판단할 수 있다. (과대는 반대)

K-factor table according to EN 1434

Tf \ Tr	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
10	-----										
20	1.1620	-----									
30	1.1612	1.1586	-----								
40	1.1608	1.1585	1.1554	-----							
50	1.1608	1.1586	1.1556	1.1518	-----						
60	1.1609	1.1589	1.1560	1.1523	1.1478	-----					
70	1.1612	1.1593	1.1565	1.1528	1.1484	1.1434	-----				
80	1.1617	1.1599	1.1571	1.1535	1.1492	1.1442	1.1386	-----			
90	1.1623	1.1606	1.1579	1.1544	1.1501	1.1451	1.1396	1.1337	-----		
100	1.1630	1.1614	1.1588	1.1553	1.1511	1.1463	1.1408	1.1349	1.1286	-----	
110	1.1640	1.1625	1.1599	1.1565	1.1524	1.1476	1.1423	1.1364	1.1302	1.1236	-----
120	1.1651	1.1637	1.1612	1.1579	1.1538	1.1491	1.1439	1.1382	1.1320	1.1255	1.1188
130	1.1664	1.1651	1.1627	1.1595	1.1555	1.1509	1.1457	1.1401	1.1341	1.1277	1.1210
140	1.1680	1.1668	1.1645	1.1613	1.1574	1.1529	1.1479	1.1423	1.1364	1.1301	1.1236

P : 16 Bar      Flow sensor in outlet      Unit: kWh/m3/K

Energy calculator

Tf: 60 [값]  
 Tr: 50 [값]  
 Volume: 100 [m3]  
 K-factor: 1.1478 kWh/m3/K  
 Energy: 1147.8214 kWh

Flow sensor mounted in INLET

Specific volume at:

Tf: 1.0164 [l/kg]  
 Tr: 1.0114 [l/kg]

Clear

Cancel

### 3. 점검 및 조치개요

#### ■ 설치 지침서

##### 1. 설치 조건

###### 1) 계량기와 여타 장치와의 거리

- 열 발생 장치 : 10M 이상, 열전달이 되지 않는 충분한 이격거리 유지  
통신에 영향을 줄 수 있는 장치 (고압 배전반, 설비 장치 등)  
: 10M 이상, 통신에 영향을 주지 않도록 충분한 이격 거리 유지

###### 2) 신호선과 기타 케이블과의 분리에 관한 요구 사항

- 신호선과 매설된 기타 케이블은 서로 분리하여 가설하며, 특히 1개의 동일한 관에 같이 배선되지 않게 매설해야 합니다.

###### 3) 전자기적 차단에 대한 요구사항

- 통신에 영향을 주는 전자기 발생 장치로부터는 차단되어야 한다.

##### 2. 설치 전 실시사항

###### 1) 열량계 본체 외의 모든 부속 장치를 먼저 설치하십시오.

(Union, Nut, Sensor Pocket, Strainer)

- Meter의 양단(Strainer포함)에는 반드시 Valve를 설치하십시오.
- 스트레너는 미터의 파손 및 배관이물질 청소를 용이하게 위해 반드시 설치 하십시오.
- 입구에는 5D, 출구에는 3D를 유지 후 설치하십시오

###### 2) 열량계 본체의 구경과 전장길이가 같은 임시 Pipe를 준비하여 유량부 대신

설치하여 Valve를 열고 Pipe 내의 이물질을 완전히 제거하여 주십시오.

이후 반드시 배관내의 Air를 제거한 후 열 매체를 통과시켜 Flushing 하십시오.

**\* 분리형 설치 시 반드시 지시부 쪽 결선을 먼저하지 마시오.**

### 3. 점검 및 조치개요

#### 3. 설치시 실시사항

1) **1. 상기 작업이 끝나면** 임시 Pipe를 떼어내고 열량계를 설치하십시오.

[이 때 유량부의 유량 흐름 방향(화살표)를 확인하십시오.]

2) 유량부는 반드시 환류측에 설치하십시오.

3) 공급측 Sensor(감온부)를 Sensor Pocket에 바르게 삽입한 후 고정 피스를 가볍게 조여 주십시오.

4) 원격 지시형의 경우 Cable을 인입한 후 전송관 끝을 연산부 쪽은 코킹

(caulking), 지시부 쪽은 부싱(Bushing)을 설치하여 결로에 의한 고장 요인을 배제하십시오.

5) 연산부와 지시부의 Cable 연결 시 Cable색이 일치하도록 결선하십시오.

Cable 연결은 반듯이 연산부와 연결선을 연결후 지시부와 연결하십시오.

6) 피복부분이 터미널 블록(단자)에 물리지 않도록 견고히 결선하십시오.

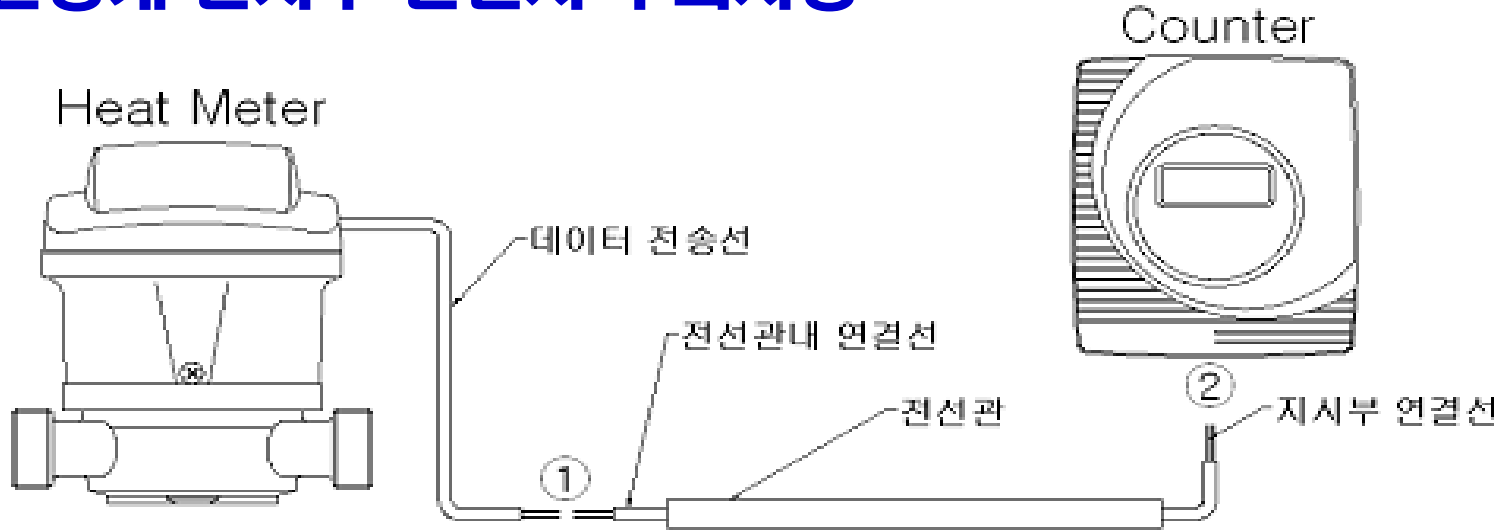
7) 지시부 3선: 지시부 뒷면 좌측부터 순서대로 아래와 같이 결선하십시오.

	결 선 방 법			
1. 단자번호와 선 색깔 일치	1#	2#	3#	4#
2. 단자나사에 선의 피복 부분이 물리지 않도록 유의	 밤 색	 초 록		 백 색



### 3. 점검 및 조치개요

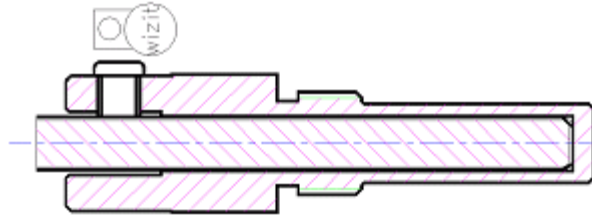
#### ▣ 열량계 설치후 결선시 주의사항



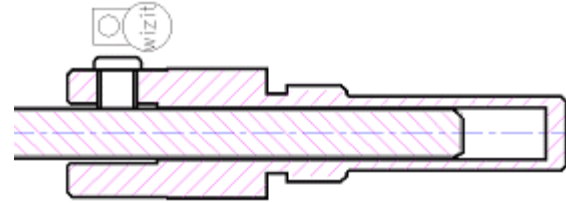
- [1] **연산부와 지시부의 Cable 연결시 Cable색이 일치하도록 결선하여 주십시오.**
- [2] **윗 그림과 같이 Heat Meter에서 출력된 데이터 전송선과 매립된 전선관내 연결선을 반듯이 ①을 먼저 결선하여 주십시오.**
- [3] **전항 1항 결선후 지시부연결선과 지시부 뒷면 터미널블록(단자)에 ②을 결선하여 주십시오.**
- [4] **피복부분이 터미널 블록(단자)에 물리지 않도록 견고히 결선하여주십시오.**
- [5] **지시부 연결은 뒷면 좌측부터 순서대로 아래와 같이 결선하여 주십시오.**

### 3. 점검 및 조치개요

#### ■ 감온부 포켓 설치 방법 및 치수



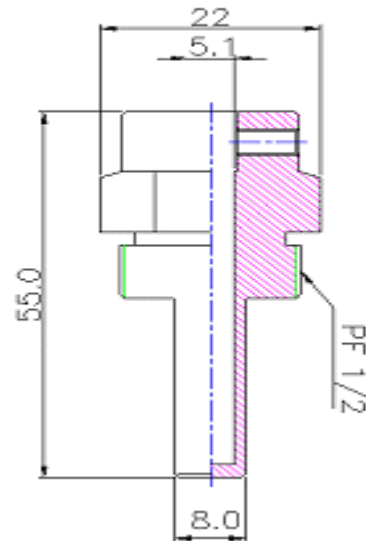
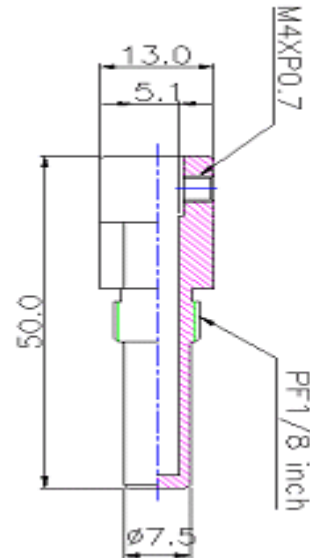
좋은설치



나쁜설치

감온부

감온부 포켓



### 3. 점검 및 조치개요

#### ▣ 설치장소 선정 및 시공시 주의 사항

1. 실내에 설치 및 점검이 용이한 곳을 선정하여 충분한 공간을 유지하여야 합니다.
2. 직사광선 및 습기가 높은 곳, 진동이 심한 곳, 먼지가 많은 장소는 피하여 주십시오.
3. 연산부 (원격식은 지시부)는 검침이 용이한 장소에 설치하십시오.  
-내장 Box 매설.
4. 지시부와 연산부를 연결하는 전선의 보호를 위하여 전선 삽입에 필요한 전선관을 설치하십시오.
5. 전선관은 가능한 짧은 거리를 유지하고 굴곡부분이 최소화 되도록 설치하십시오.
6. 전선관 설치 후에는 전선관 양끝에 보호마개를 씌워 전선관내에 이물질이 들어 가지 않도록 하십시오.
7. 열량계는 반드시 환류측에 설치하며 미터 앞에는 여과기(Strainer)를 설치하여 유량부를 보호하여야 합니다.(40 Mesh 이상)
8. Meter의 양단(Strainer 포함)에는 반드시 밸브를 설치하십시오.

### 3. 점검 및 조치개요

#### ▣ 운반 및 취급시 주의사항

1. 열량계는 정밀계기이므로 각부에 심한 진동이나 외부 충격을 주지 않아야 합니다.
2. 운반 시는 반드시 Box 포장 상태로 운반하여 주십시오.
3. Cable 피복손상에 주의하시고, 배관 설치 시 무리한 힘을 가하지 마십시오.
4. 열량계의 원활한 작동을 위하여 매년 난방 실시 전 반드시 상기의 “설치 전 실시 사항” 과 같은 요령으로 Flushing한 후 난방을 하시기 바랍니다.
5. 정기적으로 난방수를 Check해 주십시오.
6. 시운전이 끝나면 감온부(공급측 Sensor)에 사봉인을 하여 임의 조작 방지를 하여 주세요.

# Chapter 04

## 온도조절기 및 분배기 개요

- 비례 제어 시스템
- 시스템 분배기 구성도
- 난방온도 조절기 종류 및 특징
- 정유량 조절밸브의 특징
- 세대 난방 불량 원인 및 점검
- 난방수 드레인 양 계산



# 4. 온도조절기 및 분배기 개요

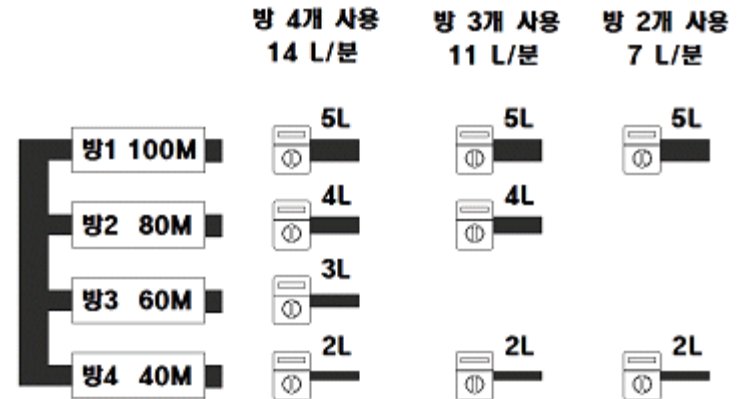
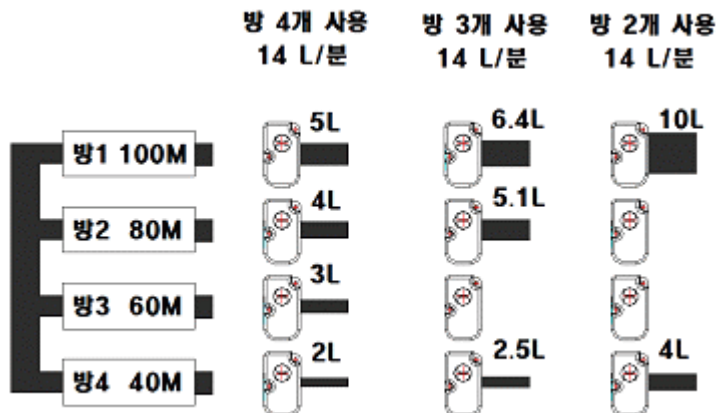
## ▣ 비례제어 시스템

1) 비례제어시스템은 가정용 분배기 환수 측에 온도센서를 부착하여 난방환수온도를 측정하여 그에 상응하는 유량 값을 통제하는 방식으로, 코일 길이 및 유량 설정에 관계없이 각 방의 온도 값에 의해 스스로  $\Delta T 5^{\circ}\text{C}$  이하를 유지하는 변유량 방식으로 난방시간이 짧다.

2) 비례제어시스템의 유량분배는 온도조절기에서 간단히 온도를 올리거나 내리면 유량 값이 밸브제어함속에 입력된 프로그램 값에 의하여 자동으로 유량값이 변하여 별도로 유량을 조절 할 필요가 없음.

1) 사용 방의 수 변동 시 ⇒ 공급유량에 맞춰 남은 방 밸브 유량 자동조절  
 1) 보일러 ON-OFF 감소 2) 소음 발생 없음

1) 사용 방의 수 변동 시 ⇒ 최초 수동 유량조절밸브로 설정된 유량 유지  
 1) 보일러 ON-OFF 심함 2) 소음 발생 심함



# 4. 온도조절기 및 분배기 개요

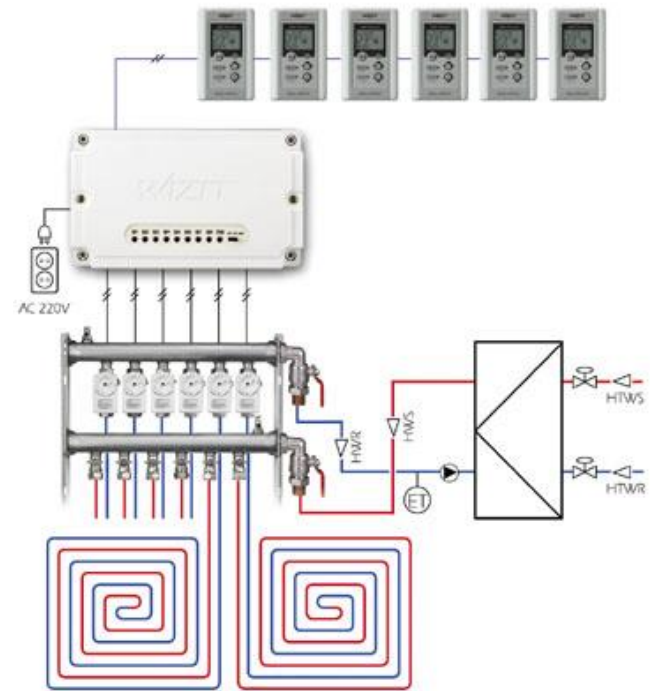
## ■ 시스템분배기 구성도

유선 각방 온도조절기

무선 각방 온도조절기



제 어 기

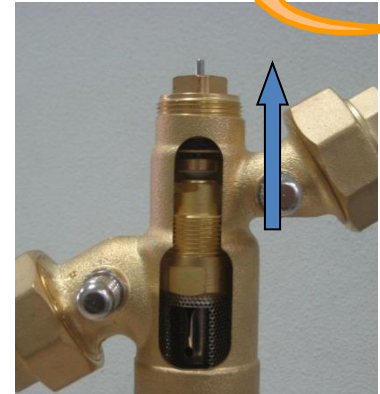
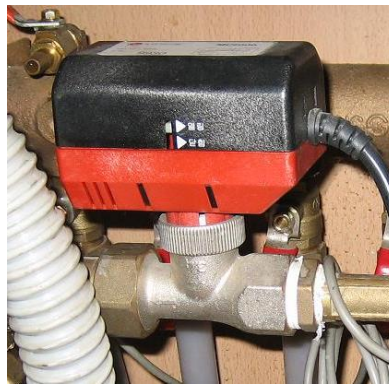


## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 난방온도 조절기

- 밸브특성

구 분	Normal Open	Normal Close
전 원	On	Off
특 성	난방차단 시 전원이 지속적으로 공급	난방차단 시 전원공급 불필요
	전원을 차단시 밸브 open	전원 차단시 밸브 close



열림



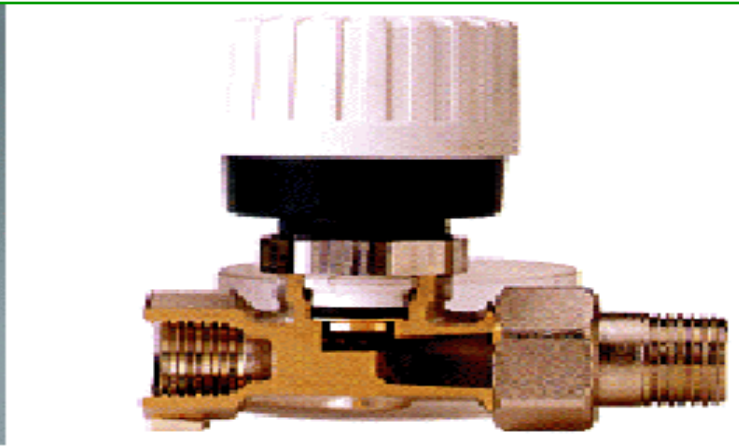
## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 종류 및 특성

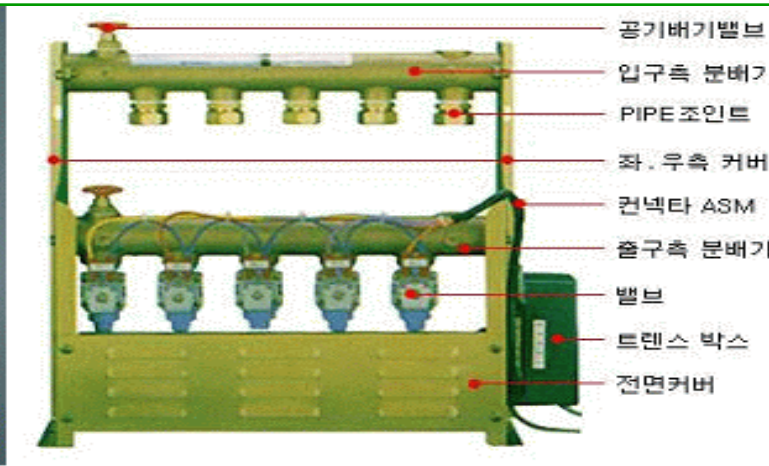
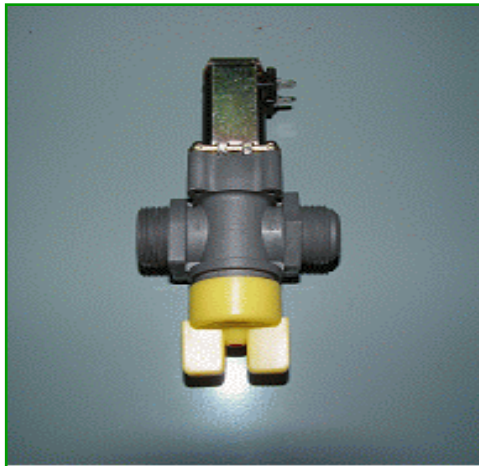
구분	열팽창구동방식	슬레노이드방식	모터구동방식	형상기억합금방식
세부종류	기온감지/개폐식/타력식	기온감지/개폐식/타력식	기온감지 / 개폐, 비례식 / 타력식	수온감지/비례제어/자력식
개념	전기로 구동부의 봉입액체를 열팽창 시켜 개폐	전원 off시에는 스프링의 힘에 밸브가 닫히고, 전기가 투입되면 밸브가 열리는 구조	온도조절기의 신호에 의해 구동부의 AC모터를 작동시켜 밸브를 닫아주고, 열릴 때는 리턴스프링으로 열어주는 방식	형상기억합금소자에 의해 수온을 감지하여, 밸브의 개도를 자력으로 비례적으로 닫아주고, 환수온도가 내려가면 바이어스 스프링에 의해 밸브 개도를 여는 방식
장점	기온감지식으로 동작	응답속도가 1초 이내로 빠르고, 단순한 구조이며 저가임	개폐시간이 10초 이내로 빠름	전원이 필요없음 응답속도가 빠름 구조가 단순 내구성이 우수
단점	수동작동이 불가 응답속도가 늦음 전력소모가 큼 고장률이 높음	유로가 협소하여 압력손실이 크고, 전자석에 의한 전력소비가 큼	고가임	유량을 조절할 수 있는 장치가 수동

## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 종류 및 특성



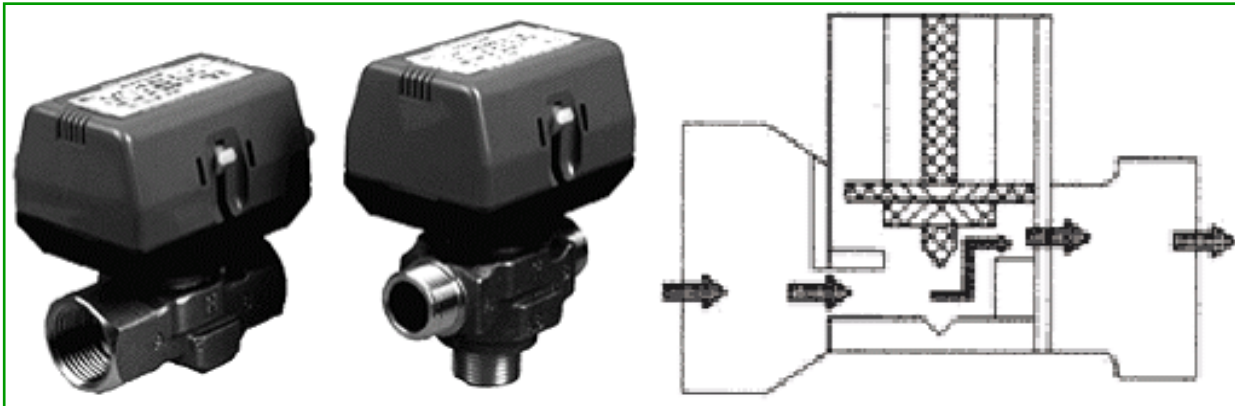
열팽창 구동방식



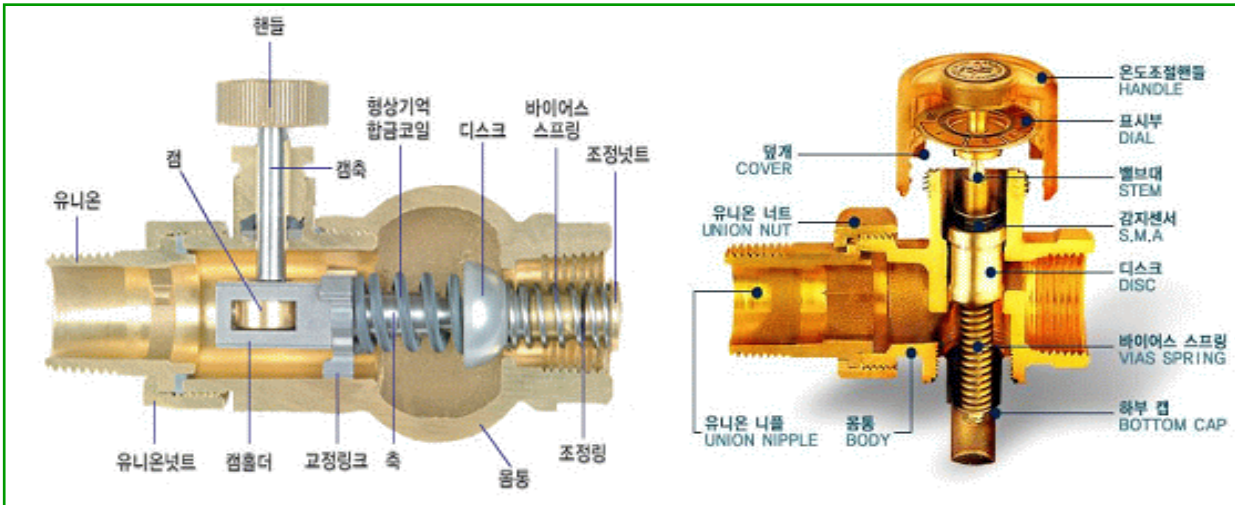
솔레노이드 방식

# 4. 온도조절기 및 분배기 개요

## ▣ 종류 및 특성



**모터 구동방식**



**형상기억합금방식**

## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 정유량 조절밸브

- 기본이론식

$$Q = AV = A\sqrt{2g\frac{\Delta P}{\gamma}}$$

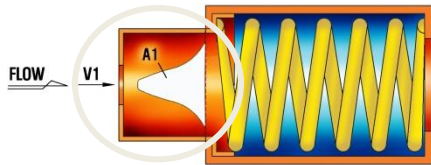
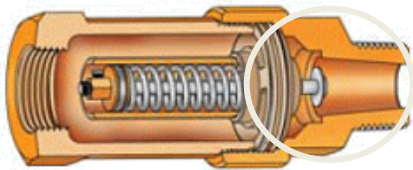
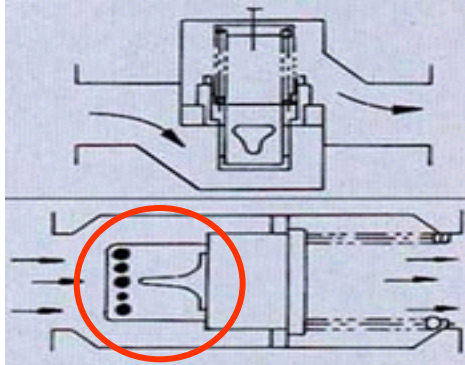
(Q:유량, A: 유체 통과면적, V: 속도, g:중력 가속도,  $\Delta P$ :차압,  $\gamma$ :비중량)

- 원리( =차압에 따른 면적조절)

차압( $\Delta P$ )이 증가함에 따라 속도(V)가 증가할 때 유체 통과면적(A)을 감소 시켜서 유량(Q)을 일정하게 유지

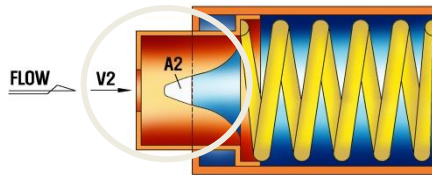
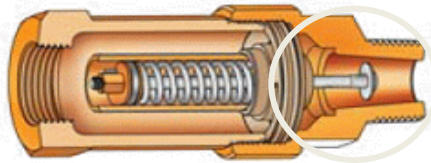
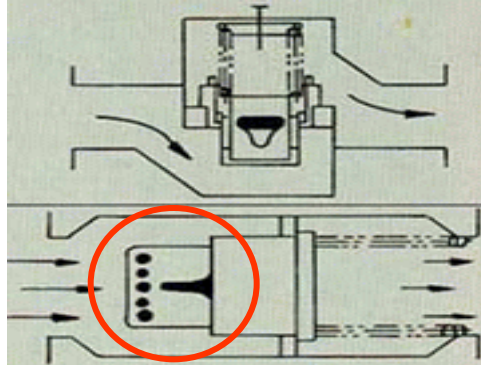
# 4. 온도조절기 및 분배기 개요

## ■ 자동 정유량조절밸브의 작동원리



제어범위 이하

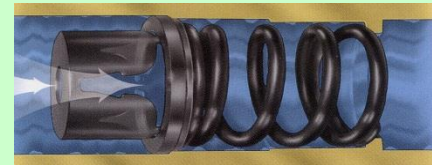
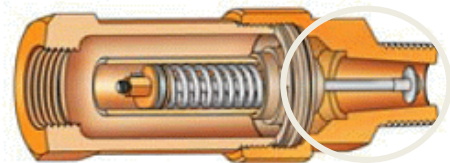
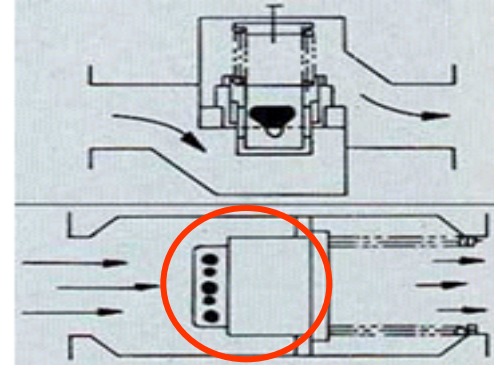
밸브전후의 압력차가 적을 경우 완전히 열린상태



제어범위 이내

밸브전후의 압력차 변동에 따라 유로면적을 조절

$$Q = A1 \cdot V1 = A2 \cdot V2 = \text{일정}$$



제어범위 이상

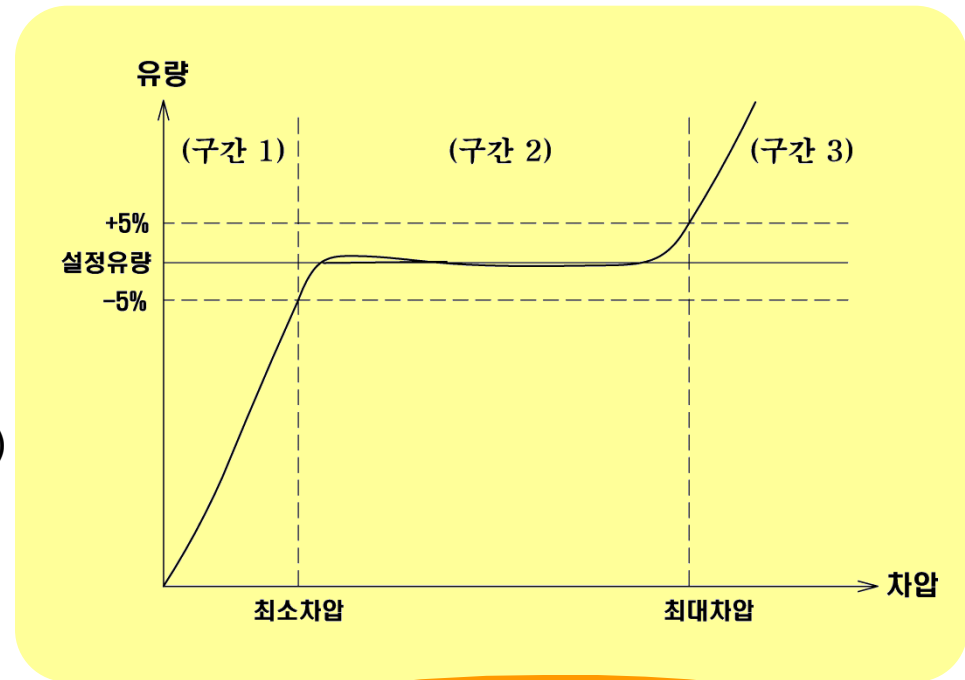
압력차가 제어범위 이상이 되면 차압이 커짐에 따라 유량도 커짐



## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 자동 정유량밸브의 유량특성도

- ❖ (구간 1)  
차압이 증가함에 따라 유량 증가
- ❖ (구간 2)  
차압이 증가하여도 설정유량의 오차 범위 내에서 정유량 유지  
(이 범위를 “Control Range” 라고 함)
- ❖ (구간 3)  
차압이 증가함에 따라 유량 증가



차압 조절범위 : 평균 0.3~3kgf/cm<sup>2</sup>

## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 수동 정유량 조절밸브

- 난방면적에 따라 오차율( $\pm 5\%$ ) 범위 내에서 유량 조정
  - 오차율이 커질수록 난방불량 및 난방요금 과다 발생
  - 측벽, 1층, 최상층, 피로티 층은 추가유량 확보(5~20%)



## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 세대난방 불량 주요 원인

주요원인 : 유량부족

#### 세대설비

1. 스트레이너 막힘
2. 정유량조절밸브 고장(유량조절기능 상실, 밸브 오조작(수동형))

#### 공동설비

1. 동 지하 PDCV 고장(다이아프램 파손, 고착, 닫힘)
2. 보충수 부족(밸브 닫힘, 감압밸브 고장, 결빙)
3. 기계실 DPV 고장(다이아프램 파손, 고착, 열림)
4. 난방순환펌프 미 가동(대수제어)



## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ▣ 세대난방 불량 점검

#### 난방수 드레인

관내 부유중인 이물질 제거



- 수질관리효과 반감
- 공동난방비 상승
- 난방단가 상승

## 4. 온도조절기 및 분배기 개요

### ■ 난방수 드레인 양 계산

#### 1 주민도 난방수를 드레인 한다

- 수처리제를 투입하였는데 일반 수돗물상태로 변화

#### 2 수도계량기 메인검침량과 비교해 본다

- 수도 메인검침량  $\div$  세대(급수+급탕) 검침량(공동사용 감안)

#### 3 보충수라인에 유량계를 설치한다

- 규격은 작을수록 좋으나 난방수 교체를 감안하여 선정

Chapter 01

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

# Chapter 05

## 원격검침 방식 개요

- 원격 검침 방식 개요, 효과, 분류
- 전용선, 무선, TCP/IP, PLC 등 방식
- 기타 검침 종류 및 Q&A



## 5. 원격검침 방식 개요

### □ 개요

검침원의 방문 없이 검침센터에서 컴퓨터와 통신수단(전화망, 이동통신망, 전용선, RF 모듈방식)을 이용하여 계기값 검침 및 부가자료 통합 관리하는 시스템

### □ 효과

- ▶ 인력과 경비 절감 → 정확성 및 신뢰성제고
- ▶ 이상여부 조기진단에 따른 효율적인 계량기 관리 → 주민민원 감소
- ▶ 다양한 Data 확보로 난방공급 현황을 실시간 관리 → 민원 사전예방
- ▶ 열공급 상황 및 열소비형태 분석 → 난방설비의 운영효율 향상 및 에너지 절감

## 5. 원격검침 방식 개요

### □ 분류

#### ▶ 전화선

세대별 기존의 설치된 전화선을 이용하는 방식으로 모뎀을 장착하여 검침

#### ▶ 전력선

전력선 통신(PLC : Power Line Communication)을 이용하는 방식

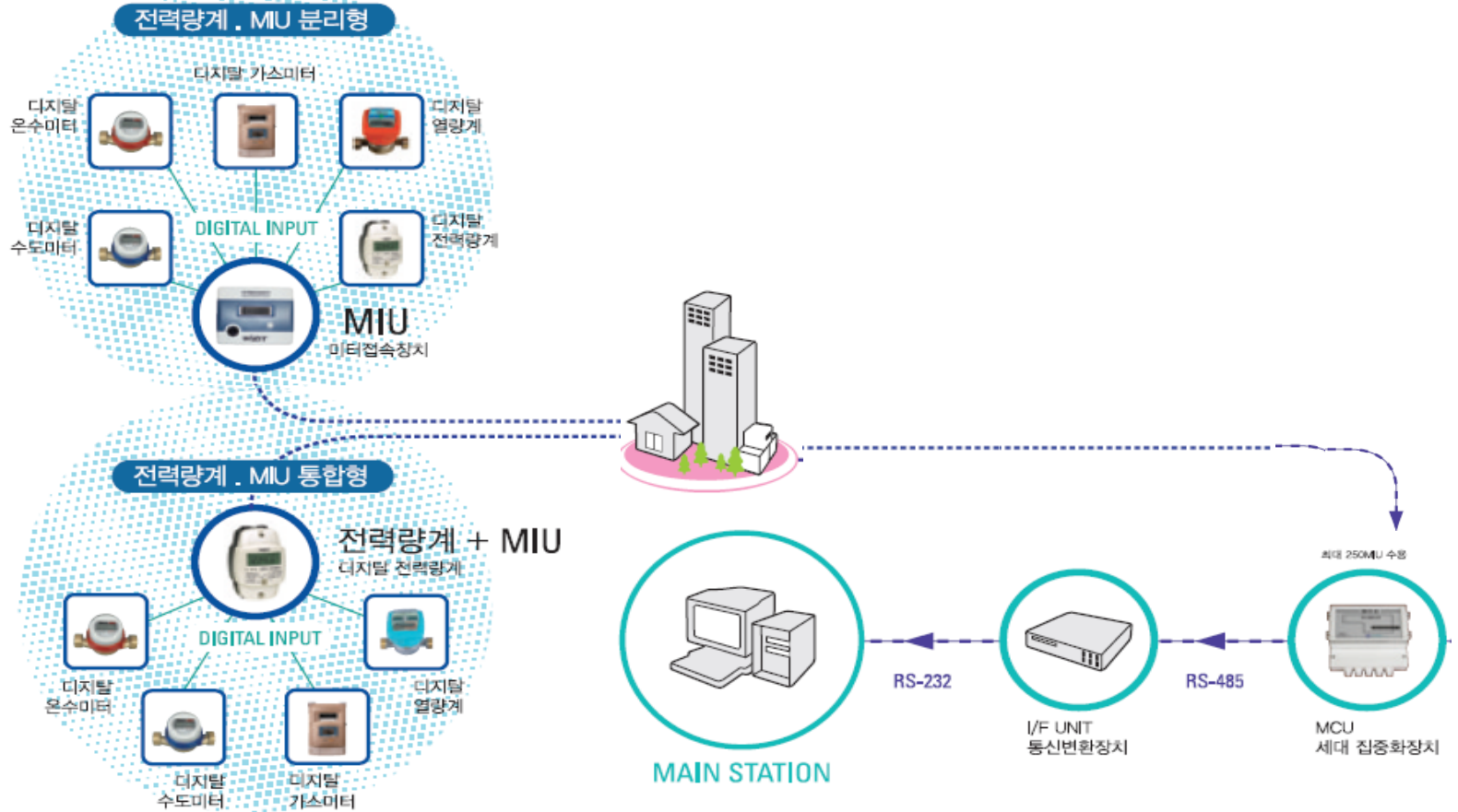
#### ▶ 무선

할당된 특정 주파수 대역을 이용하여 무선으로 검침

#### ▶ 전용선, CATV

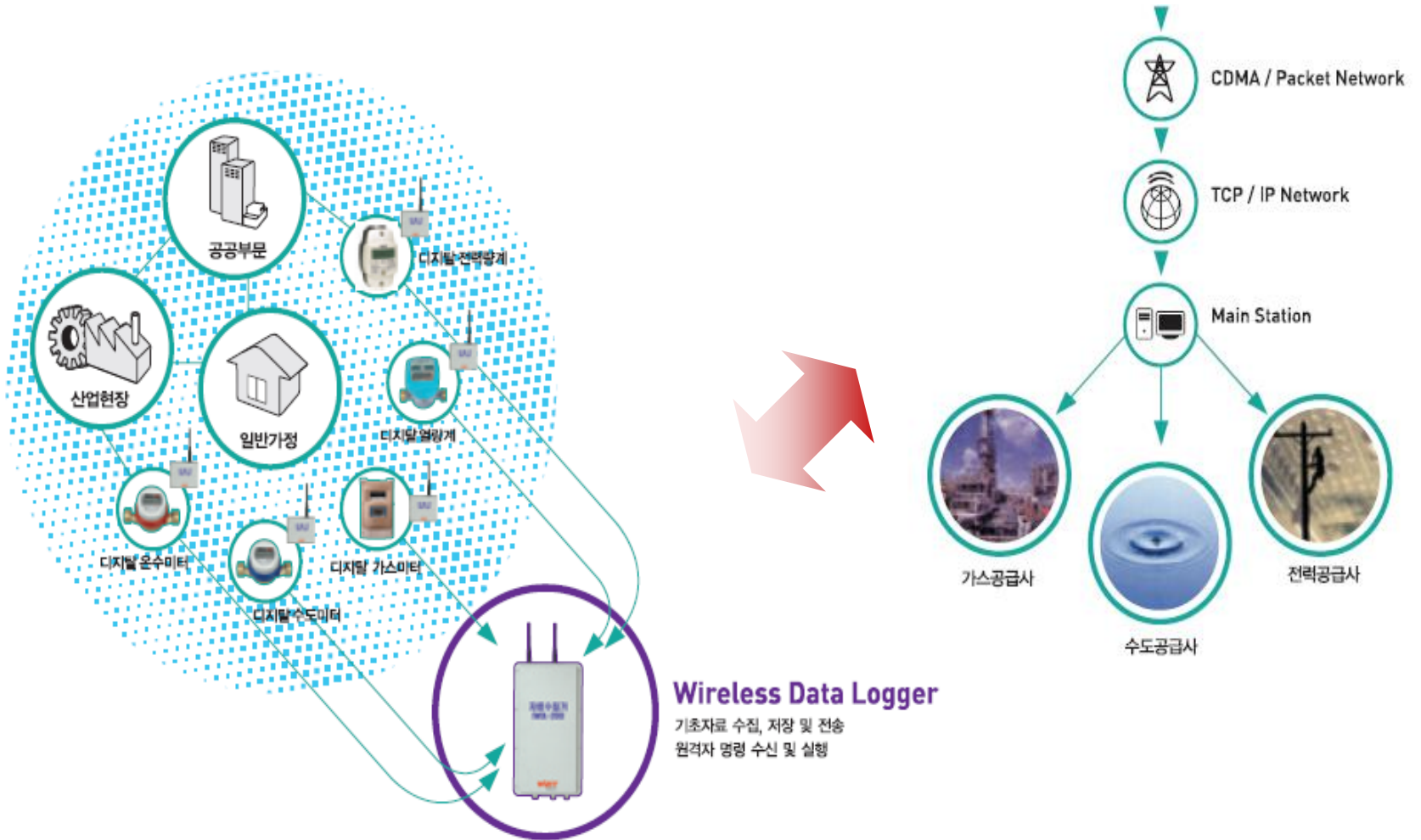
# 5. 원격검침 방식 개요

## ■ 전용선방식



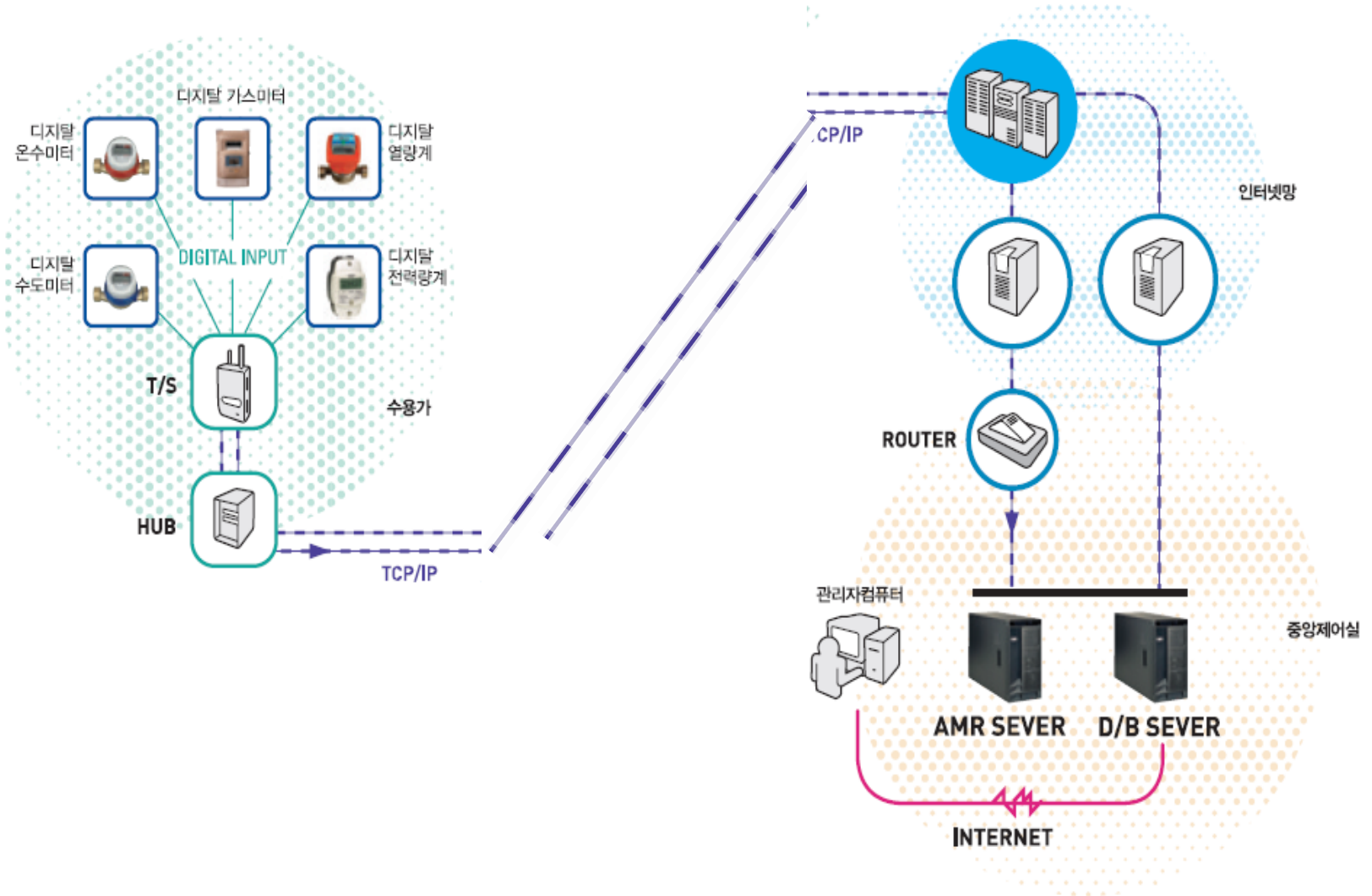
# 5. 원격검침 방식 개요

## ■ 무선 방식



# 5. 원격검침 방식 개요

## ■ TCP/IP 방식

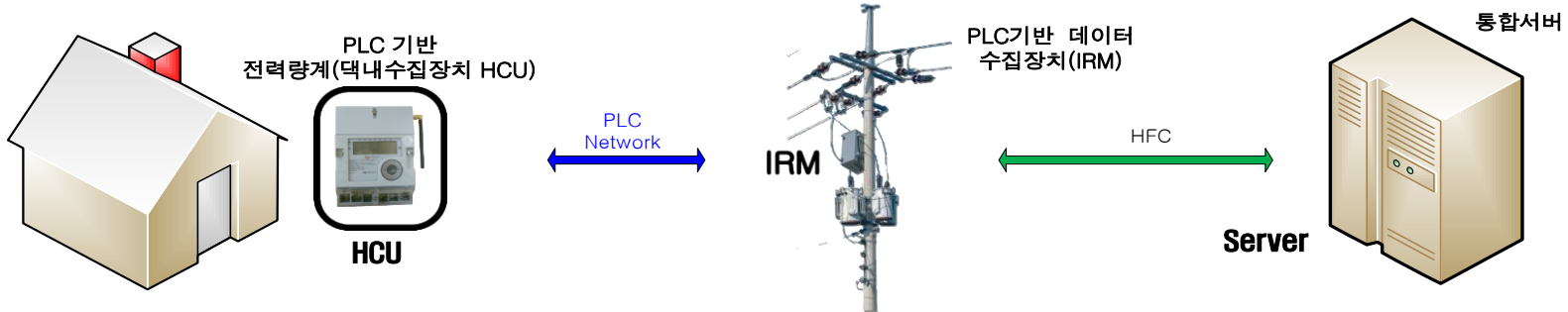




# 5. 원격검침 방식 개요

## PLC 방식

### 전력선통신 네트워크 계통도 및 적용장비



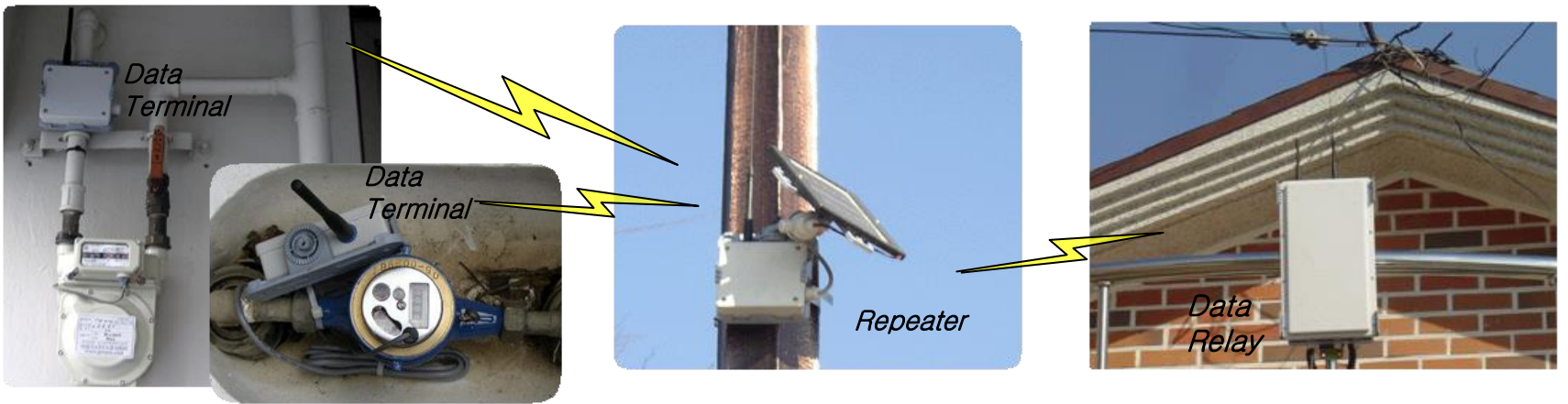
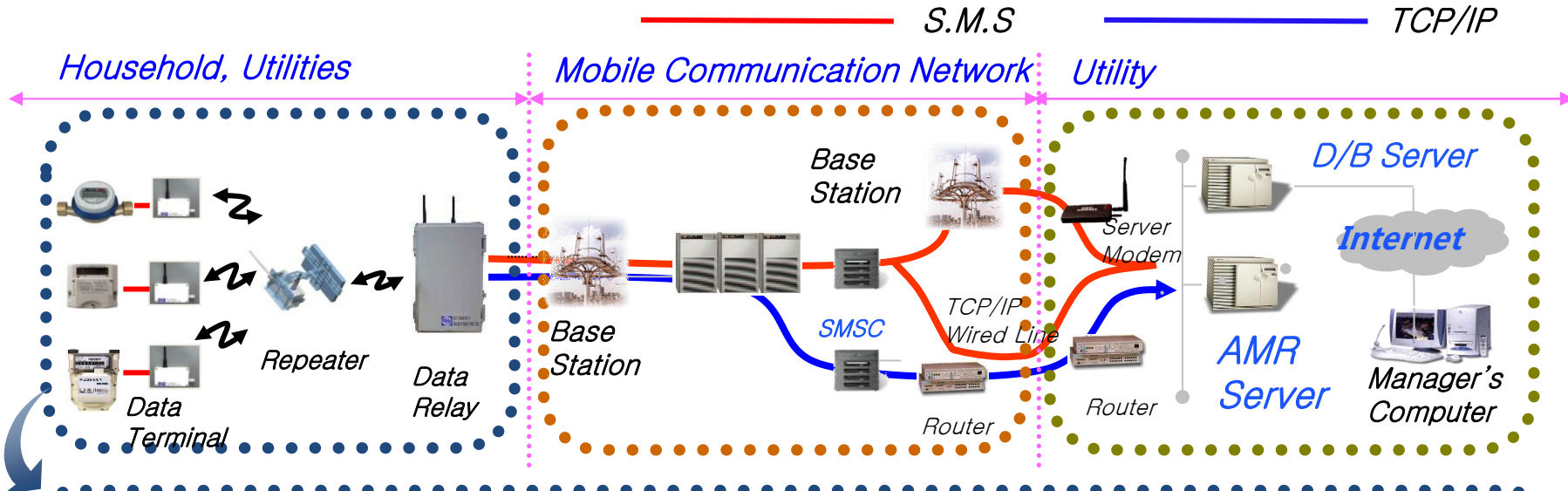
대상고객

This section displays various components of the system:

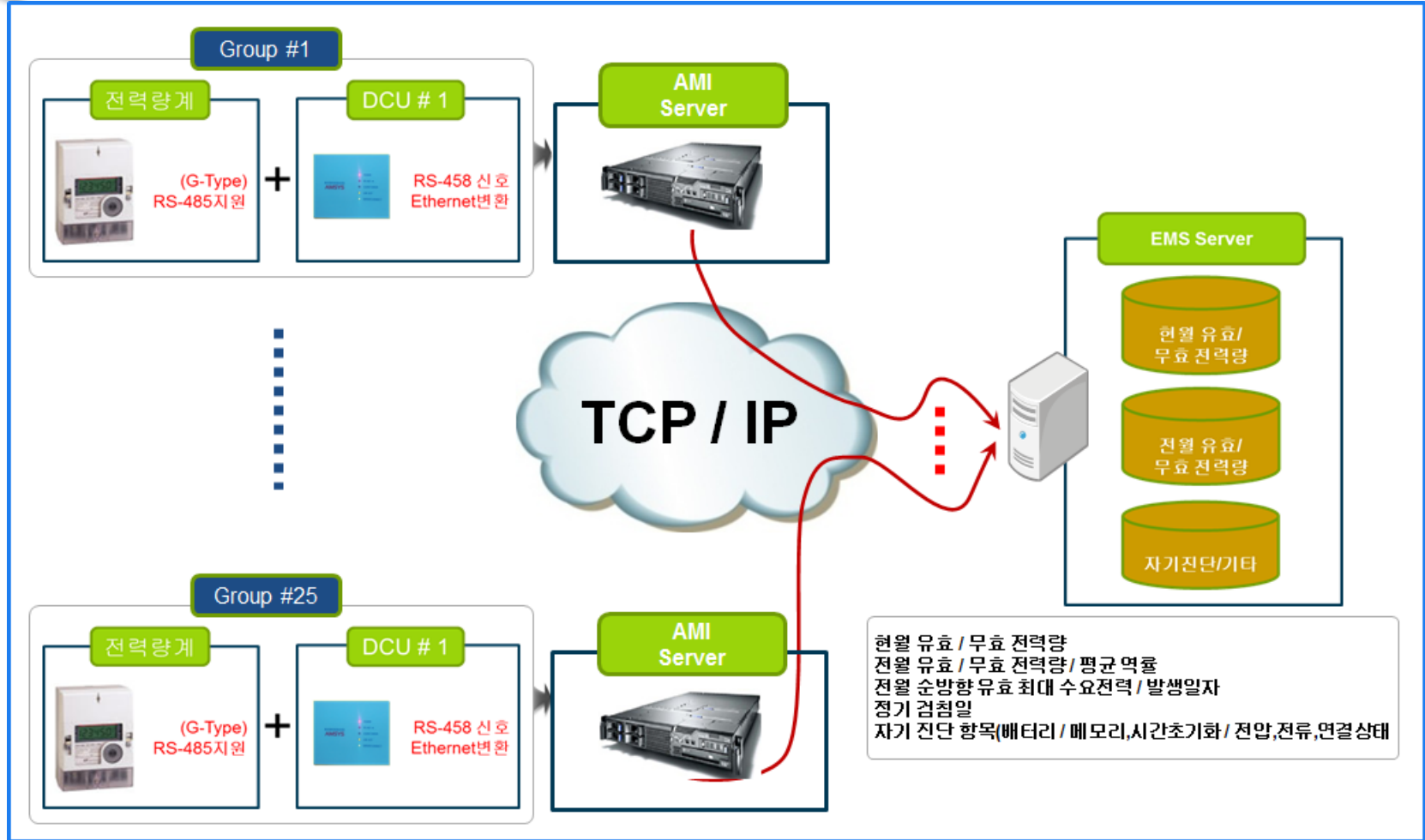
- Hardware:** A green PCB circuit board, a white HCU unit, and a large metal rack-mounted server cabinet.
- Software:** A screenshot of a 'Lightweight Embedded OS' interface with various system management panels.
- Network Diagram:** A detailed network architecture diagram showing 'HFC Server' components (Authentication Process, HFC Process, Web Service, Authentication Process, Wireless HFC Process, AAMI Process) connected to 'Front End #1', 'Front End #2', and 'Front End #3' devices.
- Web Interface:** A screenshot of a '통합검침시스템' (Integrated Metering System) web portal with a world map and data visualization.

# 5. 원격검침 방식 개요

## Wireless AMR System



# ※ 스마트 그리드



# ※ 제안-수도/열량계/난방유량계 원격검침



- 무선 원격검침 서비스는 기존의 검침요원이 수용가의 계량기를 육안으로 확인하는 과정에서 발생하는 사생활 불편 해소, 검침원을 가장한 강,절도사건 사전 예방 및 수용가의 에너지 사용형태 분석으로 에너지 절감과 유수율 향상 개선을 통하여 에너지 사용량 신뢰성 및 수용가의 불만을 완전히 해소하는 서비스입니다.

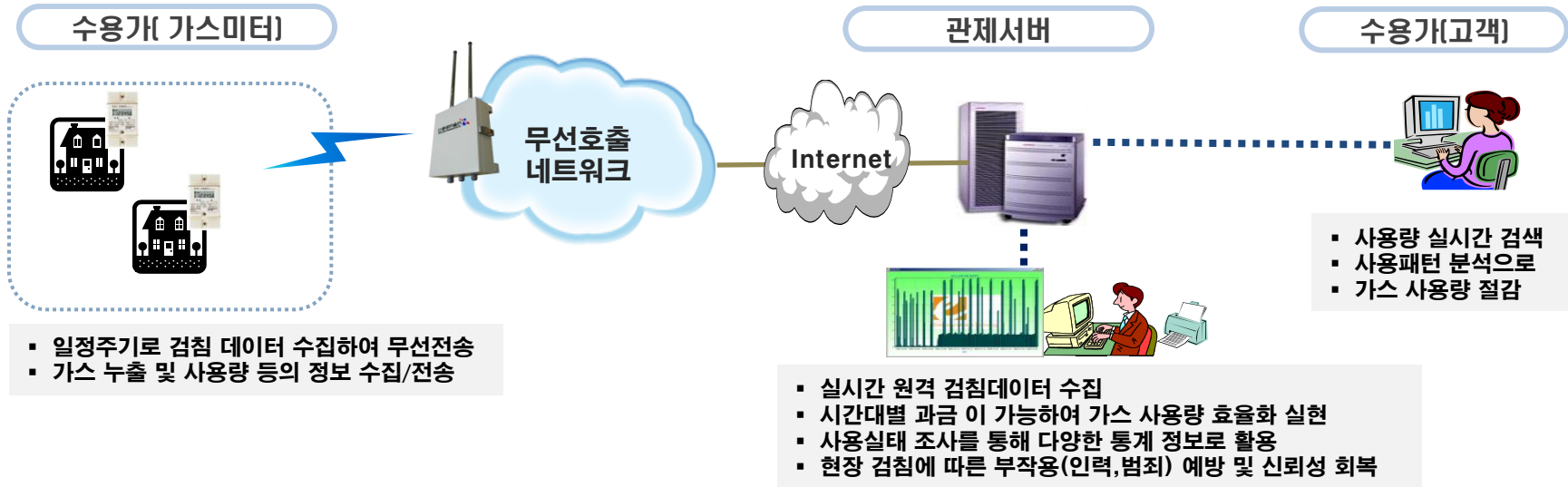


- 도입 효과 : 범죠평방 및 사생활 보호, 상수도 요금 민원 방지, 검침원에 대한 인건비(수용가 부재시 재방문) 및 유지보수 최소화
  - 실시간 누수정보를 제공하여 유수율 향상, 명확한 검침과 신뢰성 향상 및 역류/누수등 각종 정보 제공 실시간 제공 체계적이고 효율적인 통합 관리를 통한 고 효율의 지능형 수자원 관리

# ※ 제안-가스미터 원격검침



- 디지털 가스미터의 검침정보를 실시간 무선 전송으로 구 가옥 및 공동주택에 적용이 용이토록 하여, 경제적이고 효율적인 원격검침 네트워크 구축하여 가스 사용량 신뢰성 및 수용가의 불만을 완전히 해소하는 서비스입니다.



- 도입 효과 : 구 가옥을 포함하는 모든 수용가에 대해 간단한 설치 작업으로 경제적 구축  
무선통신망을 통해 경제적인 원격검침 네트워크 구축  
고지서 발송 관련 비용 절감, 요금 정산 및 고지서 발행의 자동화 구현



# ◆ Q/A – 김부선 관련 사항



계량기 배터리만 제거하면 난방량 줄일 수 있어  
 배터리 부족장기간不在땀 비용 정확히 측정 안될수도  
 "고의조작 확인 땀 형사처벌"

## 난방비 0원 아파트에 무슨 일이

2012년 3월 배우 김부선씨와 곽재웅 전 서울시의원이 성동구청에 난방비 비리 의혹 제기

2012년 3월 성동구가 아파트 입주자대표회의 회장과 관리사무소장에 행정 지도했지만 실태 제대로 밝혀지지 않고 문제 또 불거져

2013년 11월 성동구가 서울시에 해당 아파트 관리 실태 조사 의뢰

2013년 11월 27~28일 서울시가 해당 아파트 난방비 부과 관련 사용량과 부과 금액 등 실태 조사

2014년 5월 성동구가 성동경찰서에 수사 의뢰

2014년 6월 해당 아파트의 주택관리업자인 아산종합관리에 대해 성동구청이 행정 처분 의뢰

2014년 9월 성동경찰서가 사건 조사 중

최근 서울 성동구의 한 아파트에 사는 배우 김부선(53)씨가 아파트 반상회에 참석했다가 이웃 주민을 폭행한 혐의로 경찰에 입건되면서 아파트 난방비에 대한 관심이 커지고 있다. 김씨는 "일부 주민이 고의로 난방량을 조작해 자신을 비롯한 다른 주민이 더 많은 난방비를 내는 피해를 봤다"고 주장했다. 축소된 난방량만큼을 다른 가구들이 공동 난방비로 부담해야 하기 때문이다. 이렇게 되면 가구별 공동 난방비는 모두 올라간다. 서울시는 김씨 주장에 일리가 있다는 입장이다.

우리나라 아파트는 대개 개별 방식이나 중앙 방식으로 난방을 한다. 개별 방식으로 난방하는 아파트에 사는 주민은 자기 집에 설치된 보일러 등을 통해 자기가 쓴 양만큼 난방비를 낸다. 문제는 중앙난방을 하는 아파트다. 별도 장소(대개 지하실)에 보일러 등을 설치하고 증기·온수·온풍 등을 일괄적으로 공급하는 방식으로 난방한다.

1. 배터리를 교체 | 2. 배터리를 교체 | 3. 배터리를 교체 | 4. 배터리를 교체

# ◆ Q/A - 고의로 조작하는 경우 난방비 부과



1. 세대별 난방비 부과방법을 공동주택관리규약에서 별도로 정하지 않은 경우에는 별표 1의 난방비 부과방법을 준용한다.
2. 특정세대 난방계량기의 검침결과가 타세대 및 전년도 동월의 검침결과와 비교하여 현격한 차이가 있다고 인정되는 경우에는 제1호의 난방비 부과방법을 적용하지 아니하며, 입주자등의 협조를 얻어 그 원인을 찾고 필요한 조치를 취하여야 한다.

## < 삭제 >

1. 특정세대 난방계량기의 고장으로 타세대 및 전년도 동월의 검침결과와 비교하여 현격한 차이가 있는 경우, 그 사용량은 최근 3개월 평균값, 전년 동월 검침값 또는 같은 동의 동일면적 평균값 등을 적용하여 난방비를 부과하는 경우

## < 신설 >

2. 입주자가 난방계량기를 임의로 조작하여 정상적인 기능에 지장을 초래하거나 난방계량기의 지시값 조작이 확인되어 입주자대표회의가 정하는 할증 난방비를 부과하는 경우

# ◆ Q/A - 검정 / 교정 / 보정의 차이점



- 검정  
공정한 상거래질서의 확립과 정확한 계량기의 사회공급을 위하여 기술표준원장이 정한 검정 기준에 적합한지의 여부를 검사하여 동기준에 적합한 계량기에 한하여 기물에 검정증인을 표기하는 제반절차의 총칭을 말함
- 교정  
측정기나 측정 시스템이 지시하는 양의 값, 또는 물적 척도나 표준물질이 표시하는 값과 표준에 의해서 현시된 이들에 대응하는 값 사이의 관계를 특정한 조건에서 확립하는 일련의 작업을 말함
- 보정  
" KSA3009 " 에서 보다 참에 가까운 값을 구하기 위하여 판독치 또는 계산치에 어떤 값을 더한 값, 또는 그 값으로 규정함

## ▶ KTC 한국전기전자 시험연구원

제목	Re: 국가 공인 증명에 관한....		
작성일	2007-07-16 오후 5:52:15	조회수	2634
첨부파일			
분야	성능평가시험		

안녕하십니까?

성능평가팀 지 창용 계장입니다.

선생님께 말씀하시는 '국가공인연구원'의 정확한 의미를 파악해야 할 것 같습니다.

일반적으로 '국가공인시험기관'은 한국인정기구(Korea Laboratory Accreditation Scheme)로부터 자격을 갖춘 평가사로 시험기관의 품질시스템과 기술능력을 평가토록하여 특정분야에 대한 시험능력이 있다는 것을 공식적으로 인정받은 시험기관을 말합니다. 저희 시험연구원이기에 해당되는 '국제공인시험기관'이며 인정분야에 대한 내용은 [www.koras.go.kr](http://www.koras.go.kr) 홈페이지를 접속하셔서 'KOLAS 검색서비스'를 이용하시면 검색가능하십니다.

두번째로 국가로부터 업무를 위탁받아 수행하고 있는 기관을 말씀하시는지요. 저희 기관은 산업자원부로부터 전기용품안전인증, 식약청으로부터 의료기기에 대한 시험검사 및 품질관리시스템에 대한 평가업무 등을 수행하고 있습니다. 위 두가지 내용중 어느것에 해당되는지 정확히 말씀해 주시면 증명서 관련된 부분도 처리해 드릴 수 있습니다.

아래 연락처로 연락주시면 보다 자세히 안내해 드리겠습니다.

감사합니다.



## ◆ Q/A - 설치 위치가 바뀌었다고 하던데?



지식경제부 고시 제2012 - 164호

「주택건설기준 등에 관한 규정」 제37조 제3항에 따른 “중앙집중난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 및 유지·관리 지침”을 아래와 같이 전부 개정·고시합니다.

2012년 7월 6일

지식경제부장관

### 『중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준』 전부 개정

5. 난방계량기(난방급수 주배관의 입구부에 설치)의 유량부, 감온부는 유지보수가 용이하게 세대 전용부분 밖에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 이 경우 동파방지를 위하여 적절한 보온을 한다.

# ◆ Q/A - 감온부의 허용 오차



9.2.2 부분품의 최대허용 상대오차

9.2.2.1 연산부

$$E_c = \pm(0.5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$$

<신 설>

$E_c$ 는 오차로 열량의 협정참값을 나타내는 열량값과 관계가 있다.

9.2.2 부분품의 최대허용 상대오차

9.2.2.1 연산부

9.2.2.1.1 감온부 정상설치

$$E_c = \pm(0.5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$$

9.2.2.1.2 감온부 역설치

$$E_r = 2 \times \pm(0.5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$$

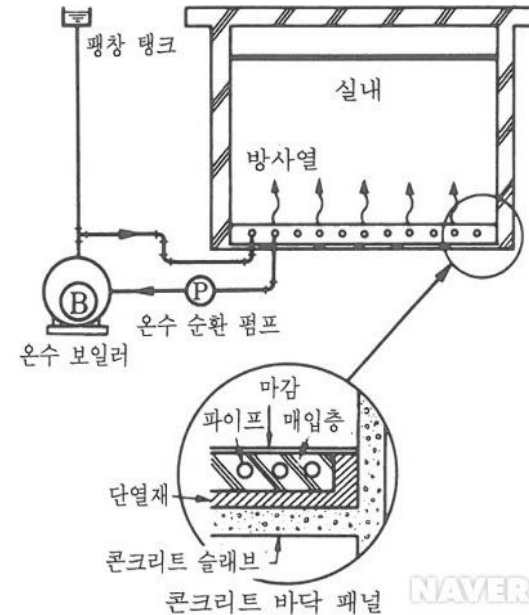
$E_c$  및  $E_r$ 은 오차로 열량의 협정참값을 나타내는 열량값과 관계가 있다.

비교 환경 C등급(산업용)의 열량계는 9.2.2.1.2를 생략한다.

## 복사 난방

[ panel heating, 輻射煖房 ]

복사열에 의한 난방. 천장, 벽, 바닥 등에 파이프 코일을 매입하여 온수를 통하는 방법, 전열선을 매입하는 방법, 덕트를 바닥 하면에 배치하고 여기에 온풍을 통하는 방법 등이 있다. 실내에 방열기가 나타나지 않고, 온도 환경은 뛰어나지만 건축과 일체화하기 때문에 시공상의 주의가 필요하다.



| 콘크리트 바닥 패널

NAVER

# ◆ Q/A - 센서를 조작할 경우



## ▣ 사용량 비교

☞ 복사난방 기준 : 공급온도 60C, 회수온도 45C 실내온도 25C

The 'Energy calculator' window shows the following values:

Tf	60	[켈]
Tr	45	[켈]
Volume:	10	[m3]
K-factor:	1.1501	kWh/m3/K
Energy:	172.5207	kWh
<input type="checkbox"/> Flow sensor mounted in INLET		
Specific volume at :		
Tf	1.0164	[l/kg]
Tr	1.0092	[l/kg]

Buttons: Clear, Cancel

[정상 사용시]

The 'Energy calculator' window shows the following values:

Tf	25	[켈]
Tr	45	[켈]
Volume:	10	[m3]
K-factor:	1.1491	kWh/m3/K
Energy:	-229.8249	kWh
<input type="checkbox"/> Flow sensor mounted in INLET		
Specific volume at :		
Tf	1.0022	[l/kg]
Tr	1.0092	[l/kg]

Buttons: Clear, Cancel

[센서 탈거시]

감사합니다