2014년 지역난방 사용자 기술교육

Clean Energy Frontier
GS 파워주식회사

목 차

Ⅰ. 지역난방 시스템 일반

- 지역난방 일반
- 기계실 P&ID
- 공동주택 공급 계통도
- 재산한계점
- 난방요금
- 자주묻는질문(FAQ)

Ⅱ. 단위기기 상세

- 지역난방 펌프
- 난방계량기
- 자동제어 시스템

Ⅲ. 부 록

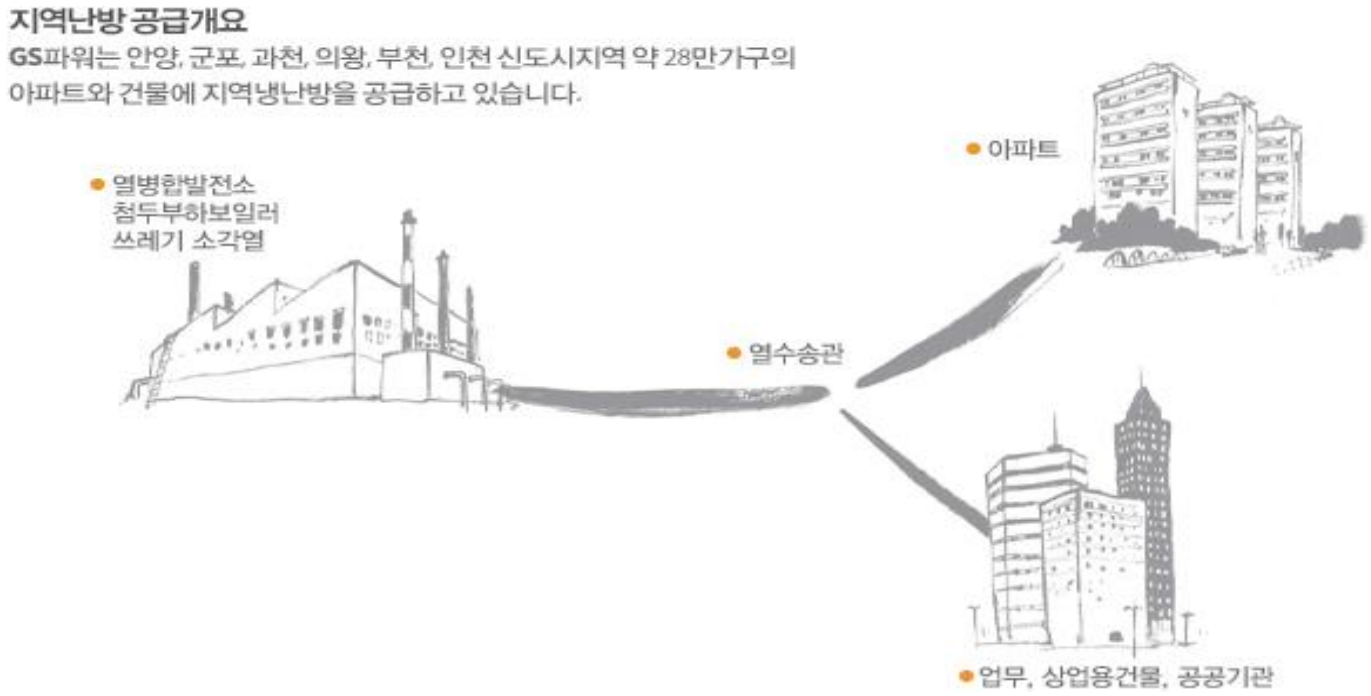
- 난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법
- 중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기등의 설치 기준

Ⅰ. 지역난방 시스템 일반

- 지역난방 일반
- 기계실 P&ID
- 공동주택 공급 계통도
- 재산한계점
- 난방요금
- 자주묻는질문(FAQ)

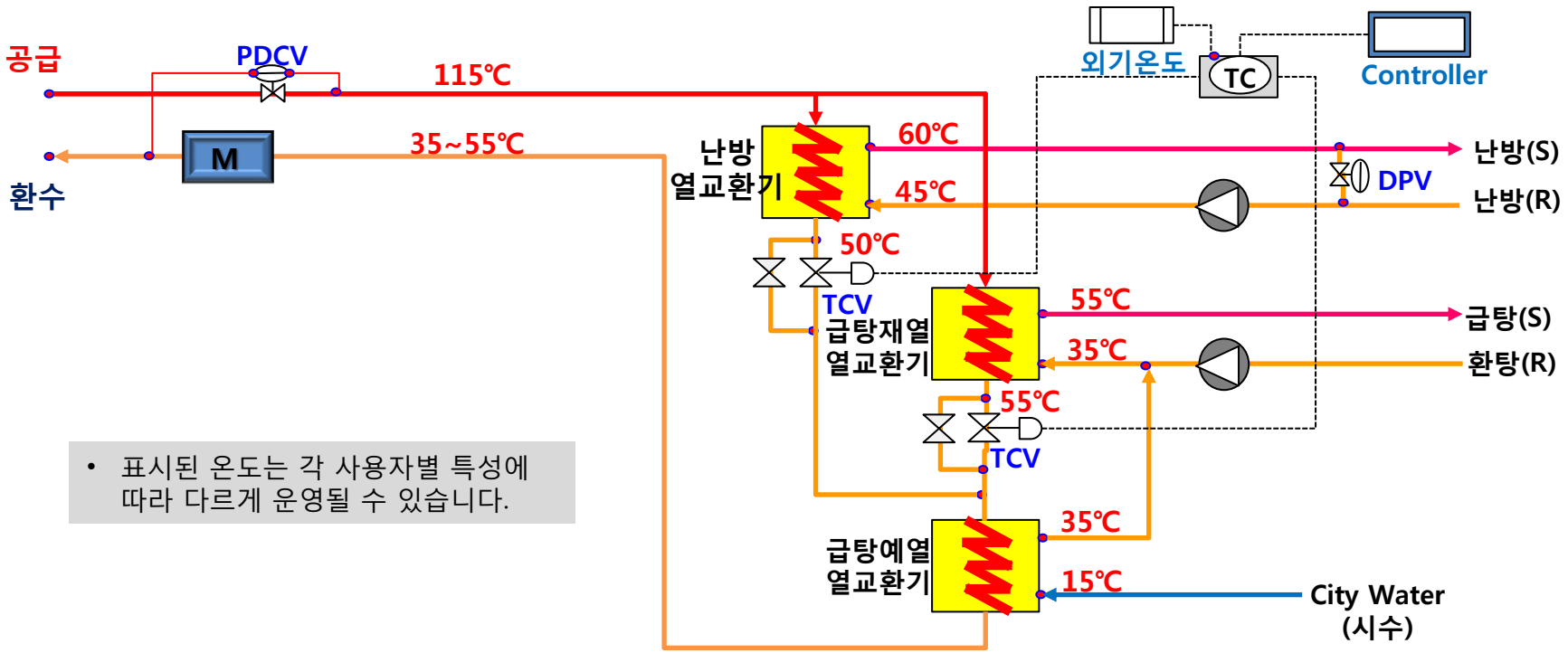
Ⅰ. 지역난방시스템 일반_지역난방이란?

지역난방은 아파트, 상가, 사무실 등 각종 건물이 개별 냉난방 시설을 갖추는 대신 집중된 대규모 시설(열병합발전소, 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.



GS 파워주식회사

Ⅰ. 지역난방시스템 일반_기계실 P&ID



◆ **난방 열교환기 : 1차측 중온수(115℃)로 2차측의 난방수를 60℃로 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℃)를 예열 후 재열열교환기를 통해 각 세대에 55℃의 급탕수를 공급 합니다.**

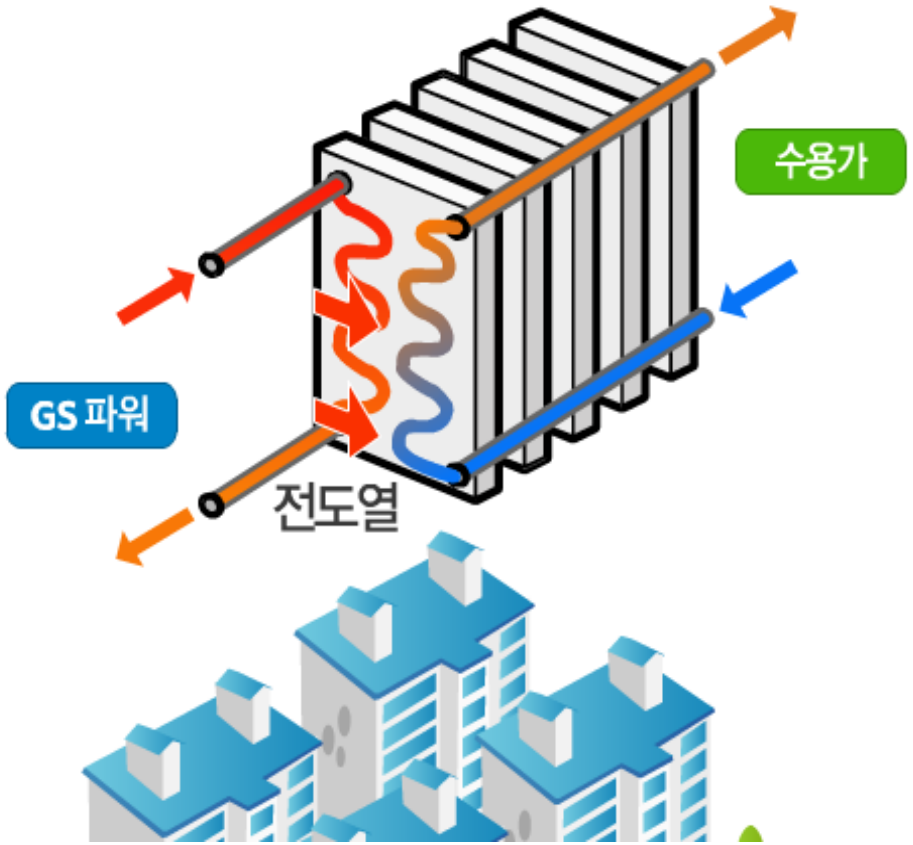
- 급탕은 세대에서 사용한만큼 시수가 보충 됨, 최대 급탕부하시 난방 열교환기는 일시 운전정지 합니다.

열교환기(Heat Exchanger)

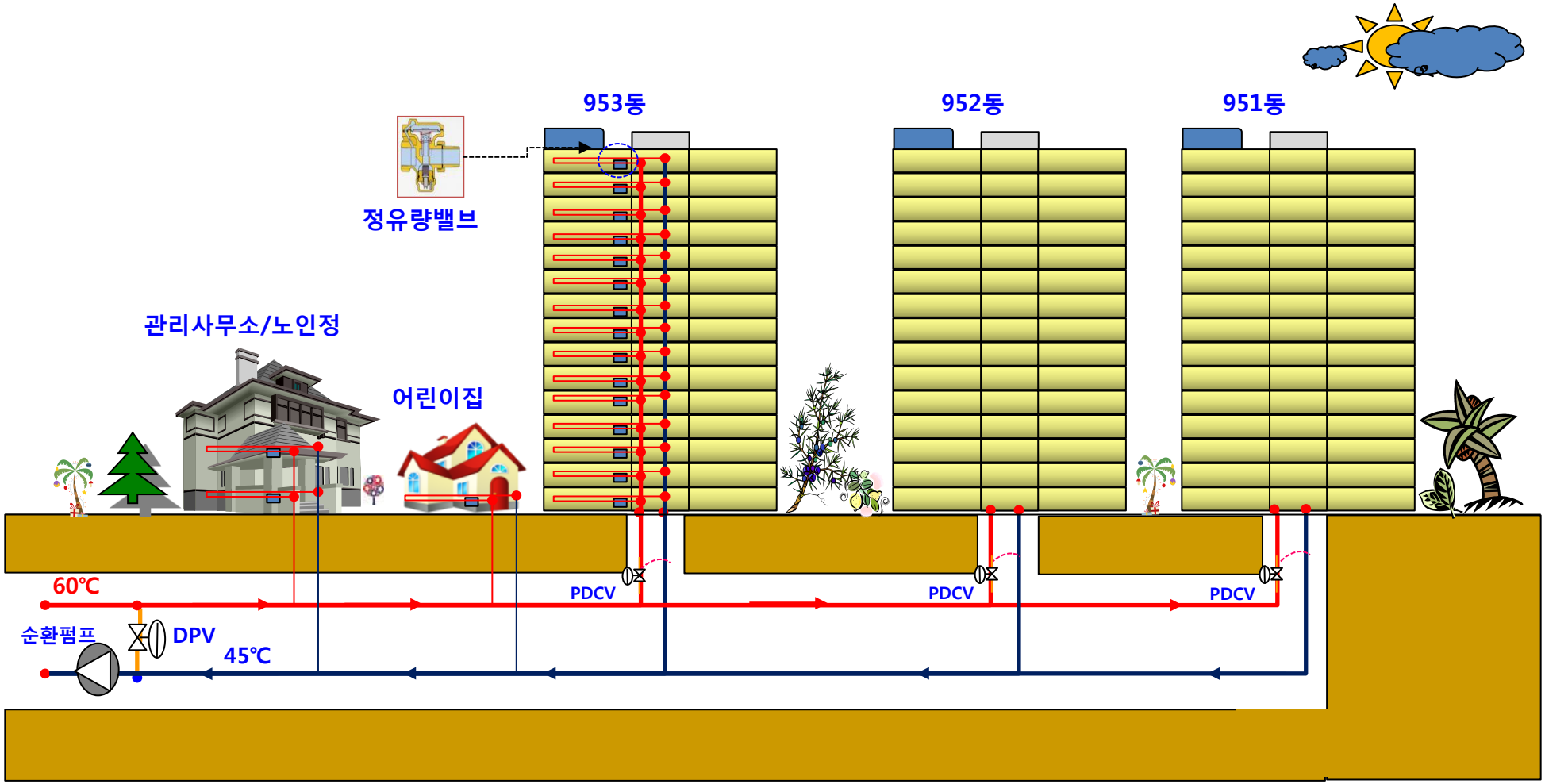
- 열교환기는 온도가 다른 2개의 유체를 전열면을 사이에 두고 흐르게 하여 고온의 유체가 가진 열을 저온의 유체로 전달하는 장치로서, 가열기에 속하는 것이다.
  -출처 : **[네이버 지식백과] 보일러용어사전**

- 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)**



Ⅰ. 지역난방시스템 일반_공동주택 공급개통토



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

Ⅰ. 지역난방시스템 일반_재산한계점

GS파워 열공급규정 제21조(재산한계점 등)

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

②제1항의 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

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

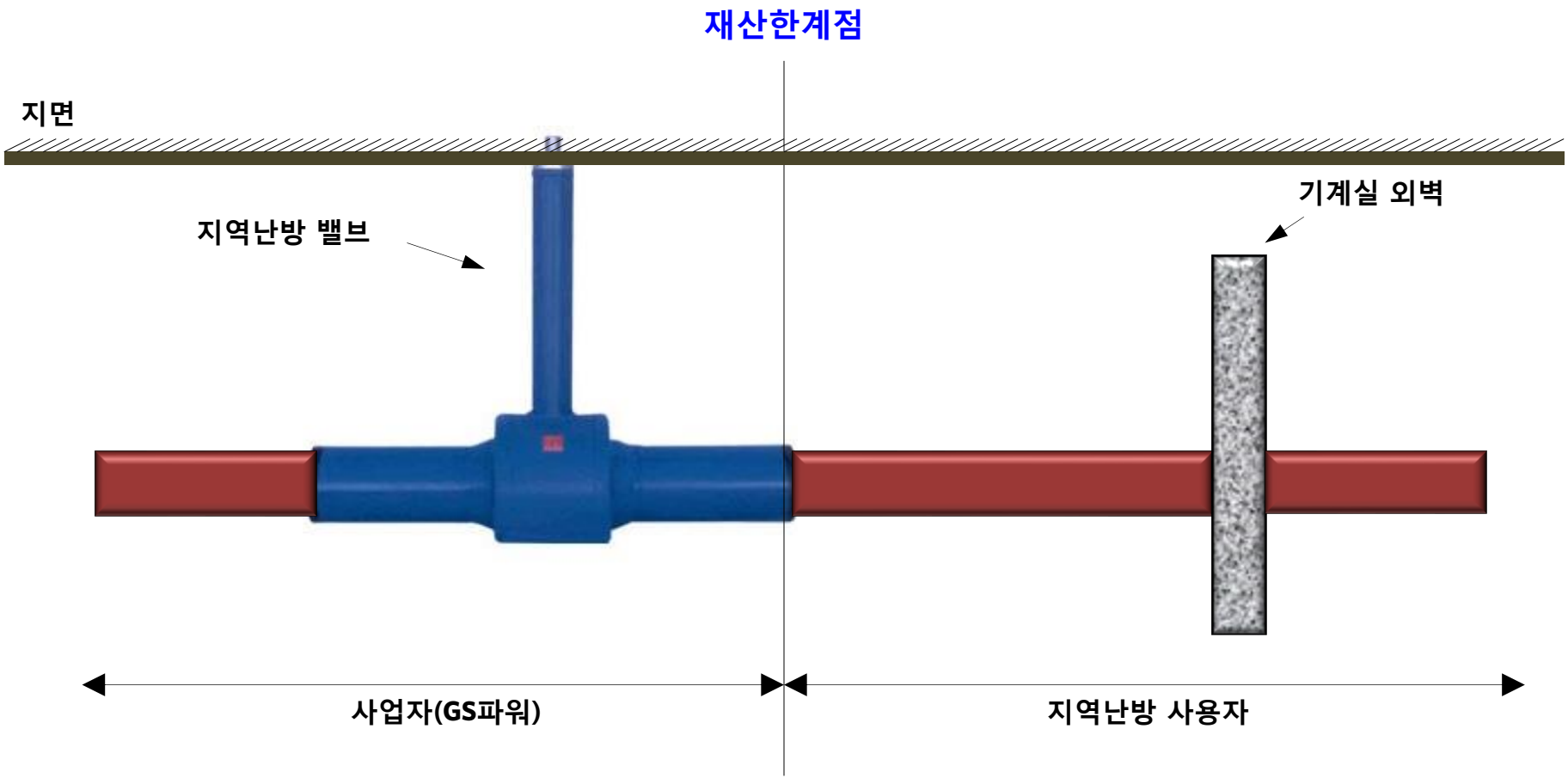
④제2항의 규정에도 불구하고 사용자의 요청이 있을 경우에는 지하구조물의 내벽 1미터까지 사용관 매설공사를 대행할 수 있습니다. 이 경우에도 슬리브 설치공사와 마감공사(방수공사 포함)는 사용자가 하여야 합니다.

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

Ⅰ. 지역난방시스템 일반_재산한계점

GS파워 열공급규정 제21조(재산한계점 등)

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



Ⅰ. 지역난방시스템 일반_난방요금

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

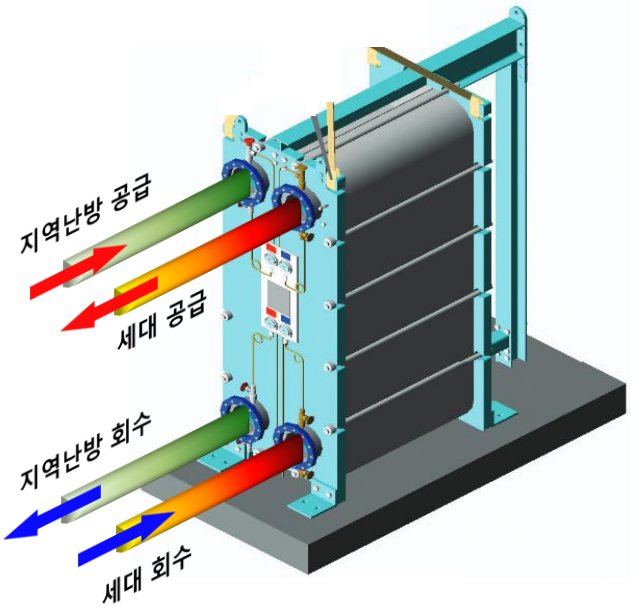
구 분	기본요금	사용요금
주 택 용	계약면적 m^2당 52.4원 계약면적 = (각세대 전용면적의 합계) + (전용면적 이외에 열공급이 되는 면적의 합계)	춘추절기 : Mcal당 81.82원 하 절 기 : Mcal당 73.63원 동 절 기 : Mcal당 85.93원
업 무 용	열교환기용량 1Mcal/h당 396.79원	Mcal당 108.41원 단, 수요관리 대상에 한하여 차등요금 적용 - 수요관리시간대 : Mcal당 124.68원 - 수요관리 이외 시간대 : Mcal당 102.98원
공 공 용	열교환기용량 1Mcal/h당 361.98원	Mcal당 94.68원 단, 수요관리 대상에 한하여 차등요금 적용 - 수요관리시간대 : Mcal당 108.86원 - 수요관리 이외 시간대 : Mcal당 89.94원

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

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 열요금이 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 열었을때 난방수가 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.



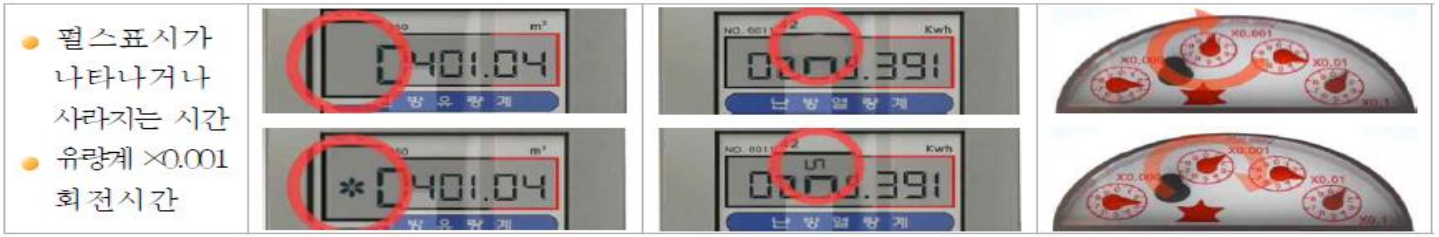
Q : 세대 난방비에 이상(과다, 과소)이 있습니다. 점검방법을 알고 싶습니다.

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.

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) 100m²의 전용면적을 가진 세대의 10리터 공급시간이 150초 또는 70초인 경우

  130초인 경우 : 5.4 * (110 / 150) = 3.96 ℓ/min (기준유량 5.4 ℓ/min과 비교하여 과소 예측)

  70초인 경우 : 5.4 * (110 / 70) = 8.5 ℓ/min (기준유량 5.4 ℓ/min과 비교하여 과다 예측)

난방면적기준	50m²	60m²	82m²	100m²	132m²	165m²
기준 유량값(ℓ/min)	2.9	3.3	4.5	5.4	7.2	9.0
기준 10ℓ공급시간	210초	185초	135초	110초	85초	65초

<표> 전용면적별 유량값

Q : 공동난방비는 왜 발생하나요? 줄일 수 있는 방법은 없나요?

A : **공동난방비책정은 각 아파트 마다 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 여러가지 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 있을것 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

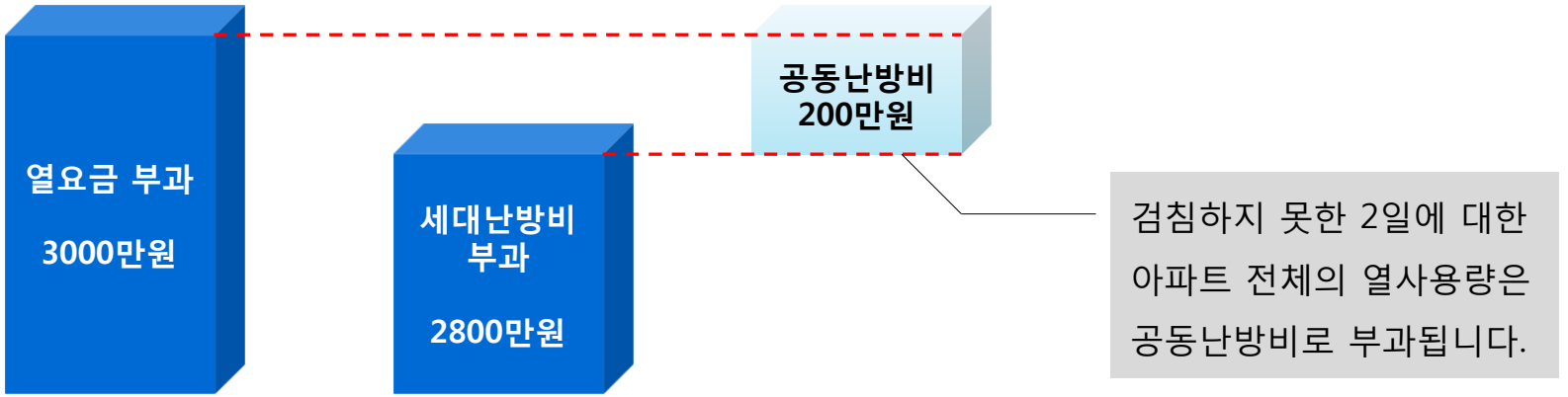
- 적정 급탕단가에 비해 낮은 급탕단가를 적용하게 되면 실제로 사용한 급탕사용요금에 비해 부과한 금액이 낮으므로 그 차액 만큼 공동난방비로 분배가 됩니다.

Q : 공동난방비는 왜 발생하나요? 줄일 수 있는 방법은 없나요?

• **관리사무소 세대 검침일과 공동난방비와의 관계**

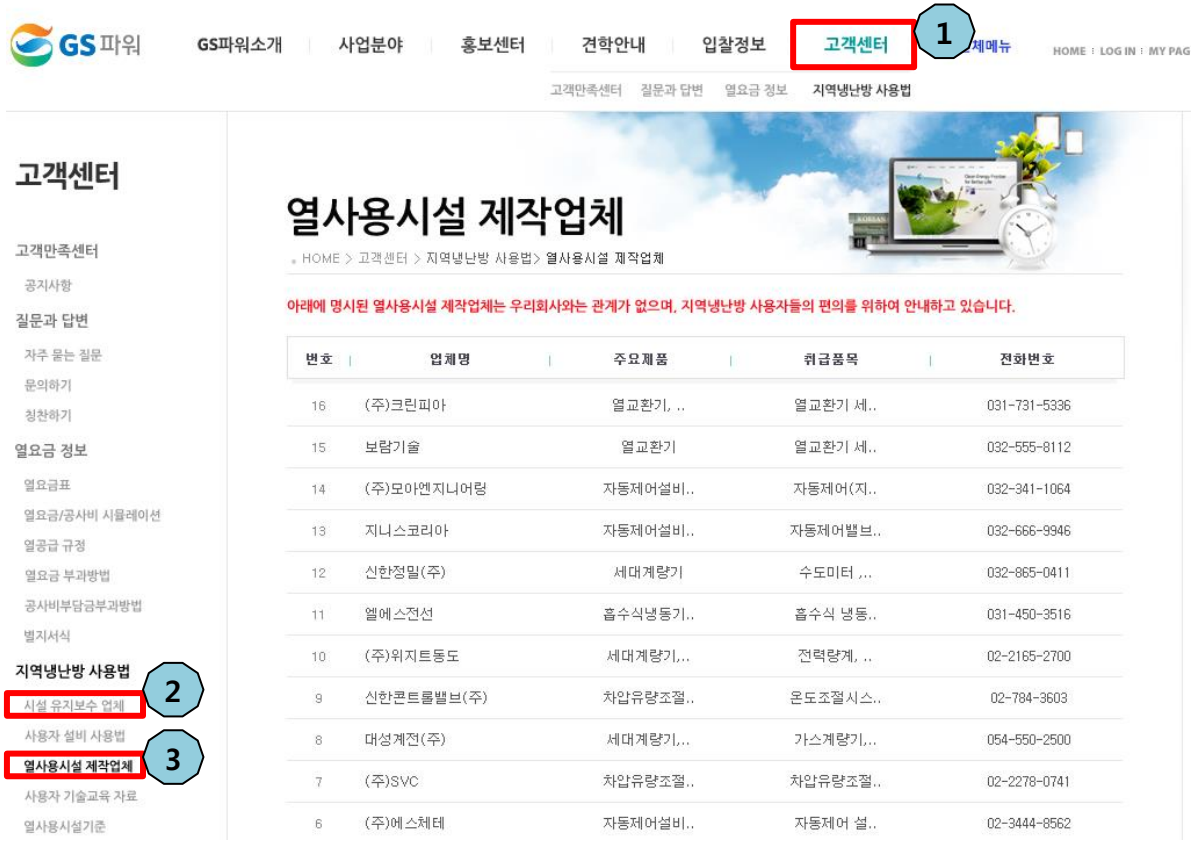
- 우리회사(**GS**파워) 열요금은 매월 1일에서 부터 말일까지(약 30일)의 사용량을 지역난방 사용자에게 부과합니다. 관리사무소 검침기간이 우리회사의 검침기간보다 짧으면 짧아진 기간만큼의 난방비는 공동난방비로 부과되어 일시적으로 공동난방비가 증가하게 되고(익월 공동난방비 감소) 우리회사의 검침기간보다 길면 당월 공동난방비는 일시적으로 감소(익월 공동난방비 증가)합니다.

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



Ⅰ. 지역난방시스템 일반_자주묻는질문(FAQ)

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



- **GS**파워 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.

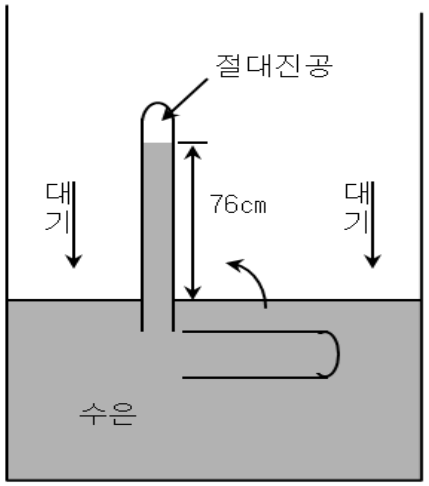
Ⅱ. 단위기기 상세

• 펌　　프

펌프의 정의

펌프는 원동기(전동기, 엔진등)로부터 운동에너지를 전달 받아 유체에 속도에너지를 공급하여 이를 효율 좋은 압력에너지로 변환, 유체를 낮은 곳에서 높은 곳으로 또는 낮은 압력에서 높은 압력으로 이송하는 기계이다.

펌프의 원리

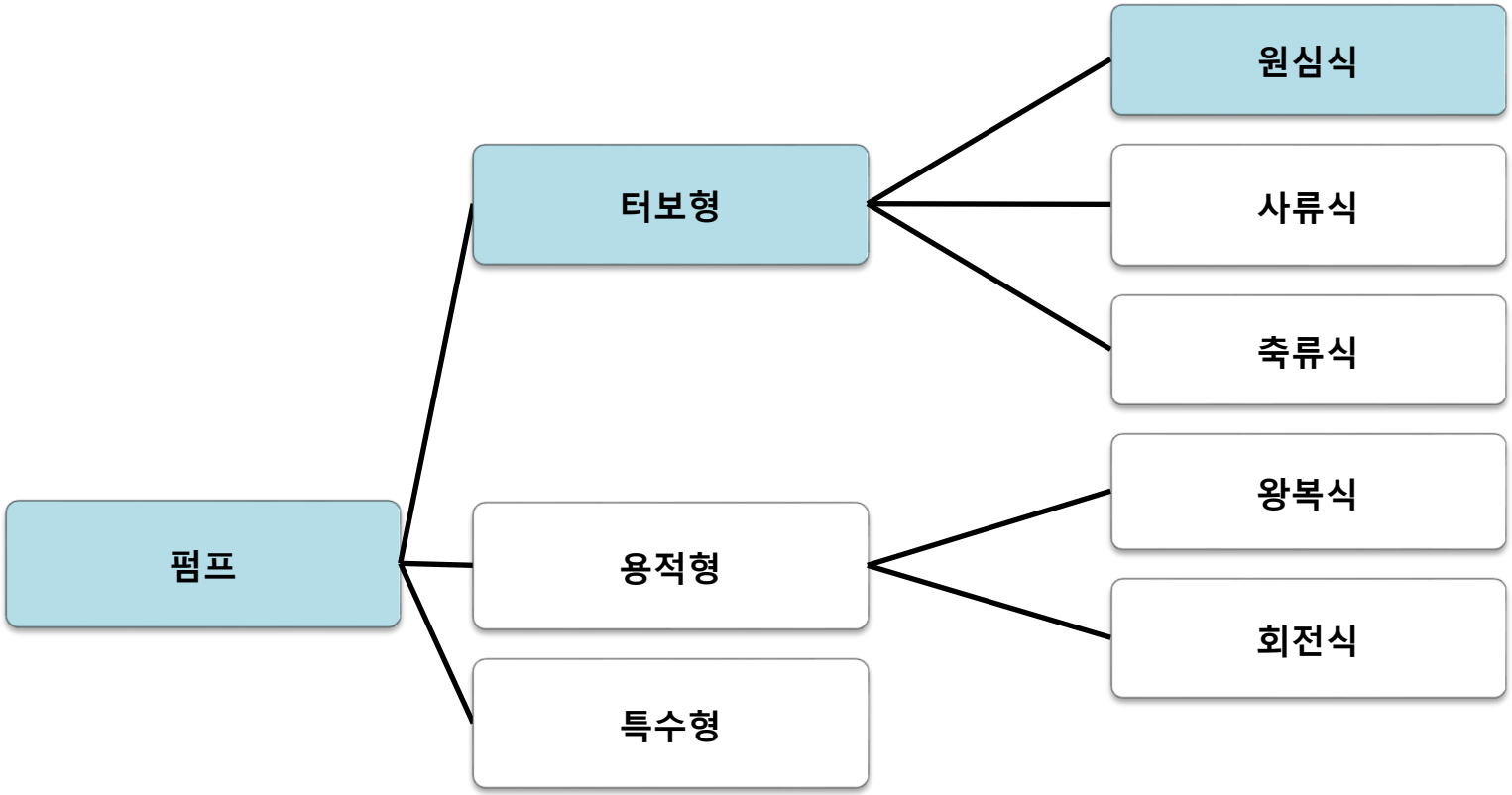


컵의 콜라를 스트로우로 빨면 콜라가 입에 들어오는 것은, 사실 스트로오 속의 공기를 빨아 진공으로 만들고 대기의 압력을 이용하여 콜라를 마시는 것이다. 그리고 이 공기를 빨아내 진공을 만드는 것이 펌프인 것이다. 이 경우 사람의 입과 폐 그리고 코가 펌프의 역할을 한 것이 된다.

펌프에 작용되는 원리를 통해 펌프는 두 개의 능력을 가진다.

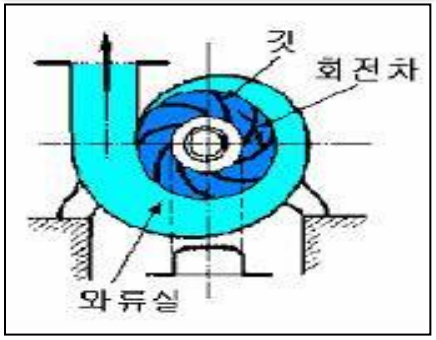
- 빨아올리는 능력**(흡상 능력)**과 밀어올리는 능력**(압상 능력)**
- 흡상 능력 : 펌프 흡입측을 진공상태로 만들어 주는 능력

펌프의 종류-1

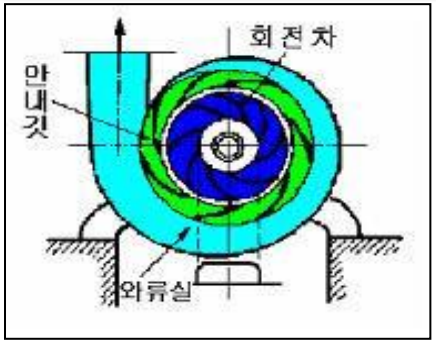


펌프의 종류-2

- 원심식
  - 벌루트형
    - 단단 (회전차 1장)
    - 다단 (회전차 여러장)



  - 디퓨져형(터빈)
    - 단단 (거의 사용 안함)
    - 다단 (일반적 많이 사용)



사용 용도별 펌프 및 구조

급수 펌프 : 아파트, 빌라 ,상가건물, 호텔, 병원, 골프장, 산업체 등에 일정한 압력의 급수를 할 수 있음

가압 급수펌프 시스템
(판넬형 부스터 펌프 시스템)

소화전 및 스프링쿨러 펌프 : 회전차와 윤절형 케이싱을 직렬로 복수 조합시켜 구성, 고압 발생

다단 벌루트 펌프

다단 터빈 펌프

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_펌프이론

소방펌프의 선정 및 설계(참고자료)

행정자치부고시제2004-7호

옥내소화전설비의화재안전기준을 다음과 같이 제정한다

2004년 6월 일

리하여야 한다.

제3조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다

1. "고가수조"라 함은 구조물 또는 지형지물 등에 설치하여 자연낙차의 압력으로 급수하는 수조를 말한다.

행자부 고시 : 옥내 소화전 설비의 화재안전기준

한다.

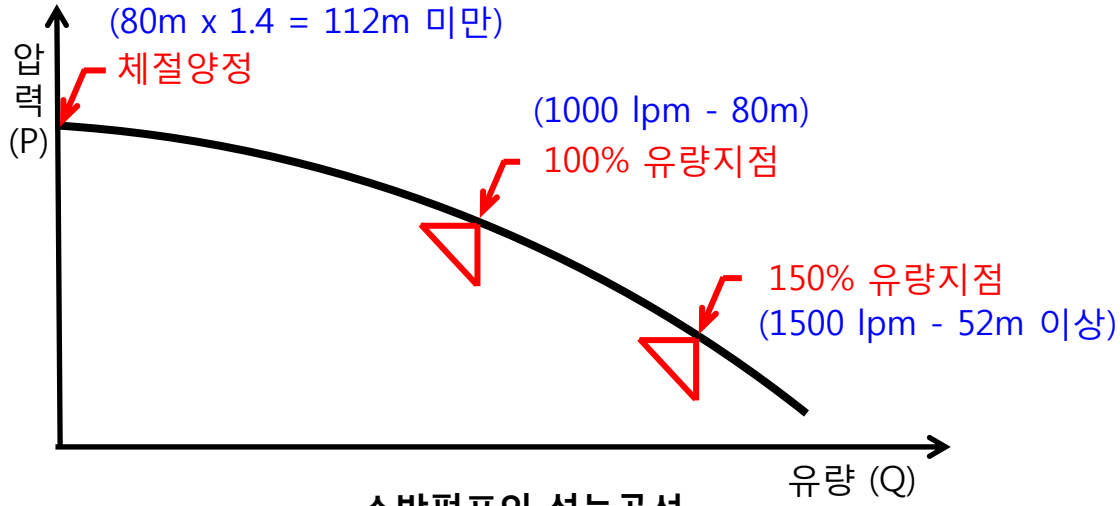
⑦펌프의 성능은 체절운전시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격토출량의 150%로 운전시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 하며, 펌프의 성능시험배관은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

⑦펌프의 성능은 체절운전시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격토출량의 150%로 운전시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 하며, 펌프의 성능시험배관은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

⑩급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브(옥내소화전 방수구를 제외한다)는 개폐표시형으로 하여야 한다. 이 경우 펌프의 흡입측배관에는 버터플라이밸브외의 개폐표시형밸브를 설치하여야 한다.

소방펌프의 법적인 성능 조건

소방펌프의 선정 및 설계(참고자료)



소방펌프의 성능곡선

소방펌프 선정 시 법적 근거

● 법적 근거의 소방법

- 설계 사양의 100% 성능을 만족해야 한다. (기본사항)
- 펌프의 성능은 체절운전시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니한다.
- 정격토출량의 150%로 운전시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 한다.

사용 용도별 펌프 및 구조

소화전 및 스프링쿨러 예비 펌프 : 소방서 투입 전까지(약 20분 정도 작동) 가동, 액체연료 사용

소화전 및 스프링쿨러 예비펌프

순환 펌프 : 중, 저양정의 펌프로 양정에 비해 넓은 유량 범위를 소화하여 다방면으로 쓰임

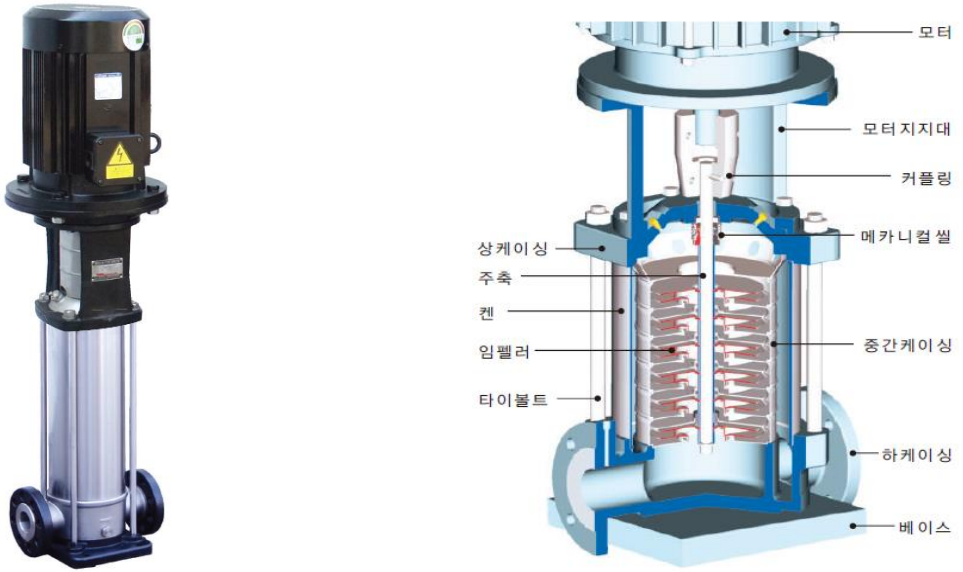
인라인 펌프

양흡입 벌루트 펌프

편흡입 벌루트 펌프

사용 용도별 펌프 및 구조

팽창 보급수 펌프 : 프레스 가공기술로 제조되어 고효율을 얻을 수 있으며 중량이 가볍고 배관 중에 간단히 설치하여 설치 면적을 최소화할 수 있음(난방 시스템 보급수용)



입형 다단 터빈 펌프

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(부스터 펌프)

최근 공동주택의 급수설비로써 기존의 옥탑 물탱크(고가수조) 방식 대신에 가압 급수 장치(부스터 펌프)를 적용하고자 하는 경향이 크게 대두되고 있다.

가압 급수장치 사용 목적

- 첫째, 생활수준의 향상으로 쾌적수압에 대한 요구가 높아지고 있다
  - 기존방식 상층부 2~3개 층 세대에 수압부족으로 인한 민원 발생

- 둘째, 고가수조에서의 수질오염에 의한 위생상의 문제점
  - 주기적인 탱크청소 등 관리상의 번거로움 및 관리 비용 증가

- 셋째, 고가수조방식에 비해 초기투자비용이 낮아지므로, 건설원가 절감을 기대할 수 있다

- 넷째, 정부, 지방자치단체 등의 건축심의 과정에서 아름다운 도시미관을 조성하기 위해 대상건축물의 외관(sky line)과 주변경관과의 조화를 강조하고 있다.

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(부스터 펌프)

급수방식의 일반적 특징

구분	고가수조 방식 제품	직접 급수 방식
제품 구성 사진	 다단 벌루트 펌프 다단 터빈 펌프	 가압 급수펌프 시스템 (부스터 펌프 시스템)

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(부스터 펌프)

부스터 펌프 구성 요소

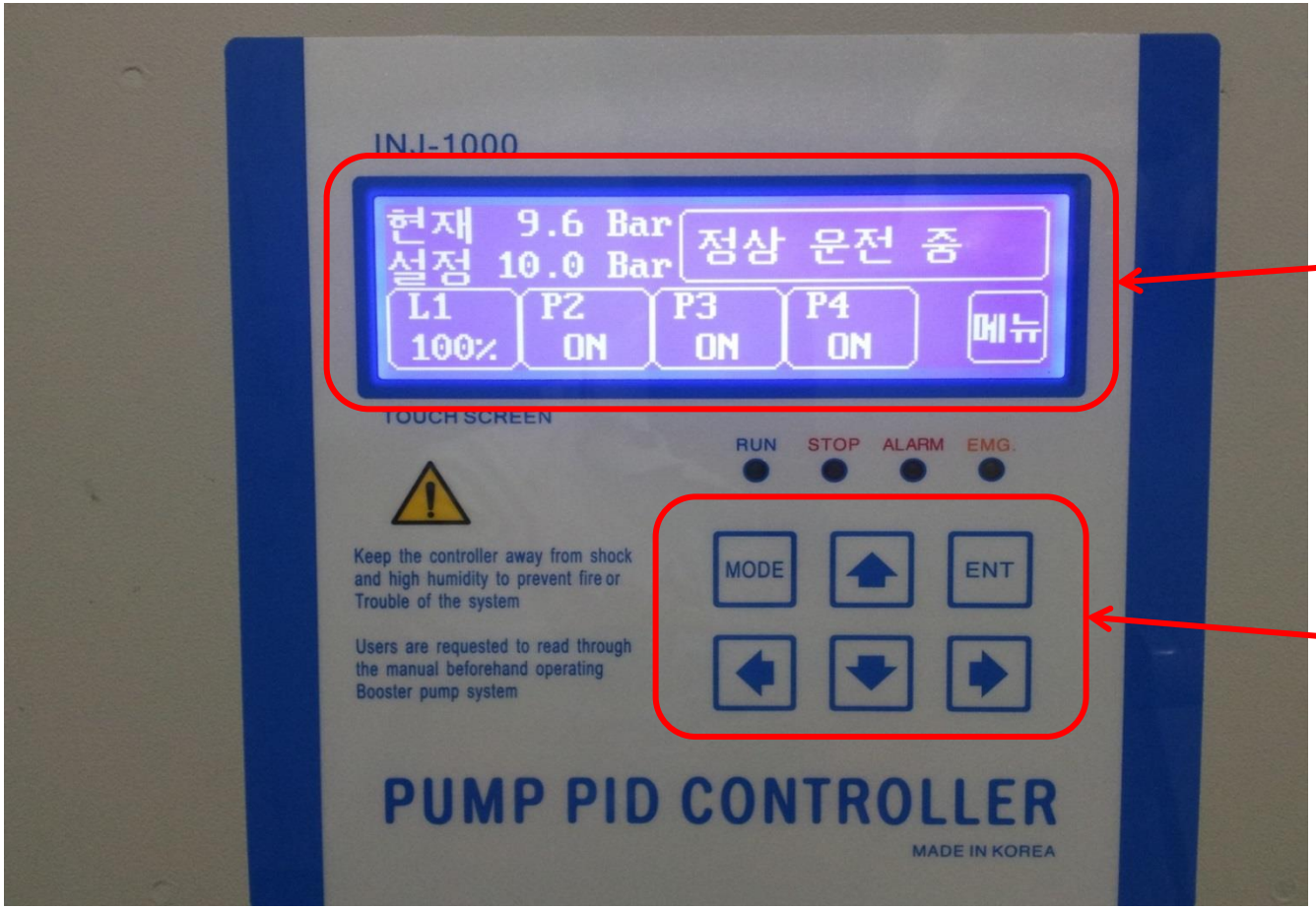
Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(부스터 펌프)

콘트롤 판넬 구조

GS 파워주식회사

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(부스터 펌프)

콘트롤 판넬 조작 화면

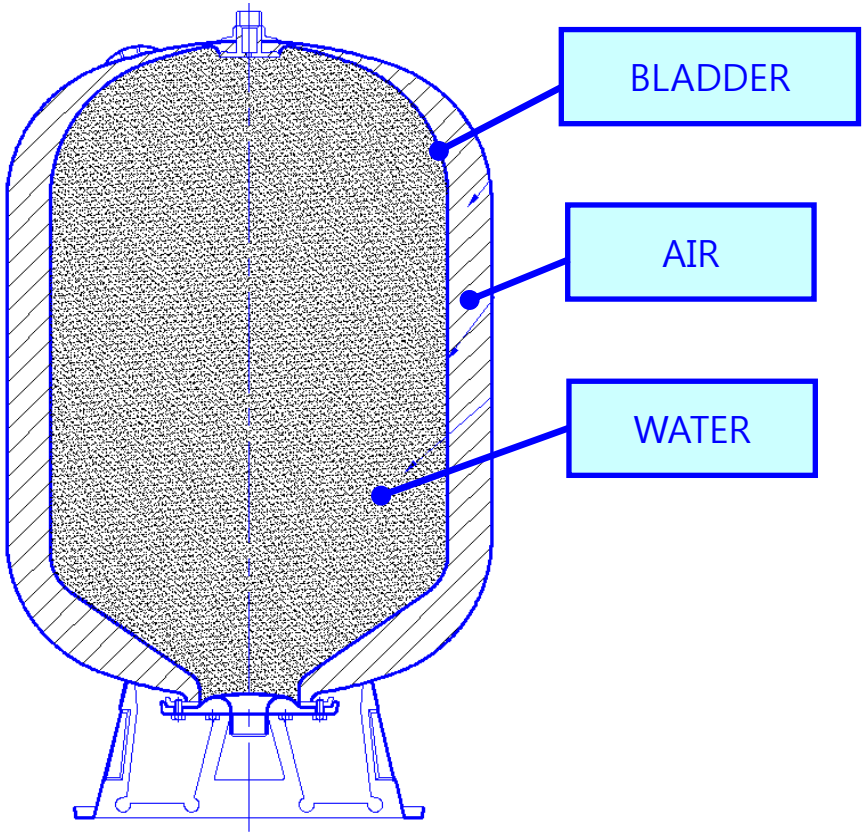


설정화면

조작버튼

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(부스터 펌프)

압력 탱크 구조



1.미세유량 급수　　2. 수격 흡수　　3. 압력 헌팅 방지

난방 순환 펌프 시스템의 제어 방식

A. 기계식 차압 제어 방식 ----- 기존 방식

- 난방시스템의 공급측(토출)에 기계식 차압 밸브 [도피밸브]를 사용
- 공급 유량 변화에 따라 펌프 대수 운전 방식
  (펌프 가동 항시 100% 운전하므로 동력 손실 발생 됨)

B. 인버터 차압 제어 방식 ----- 현행 방식

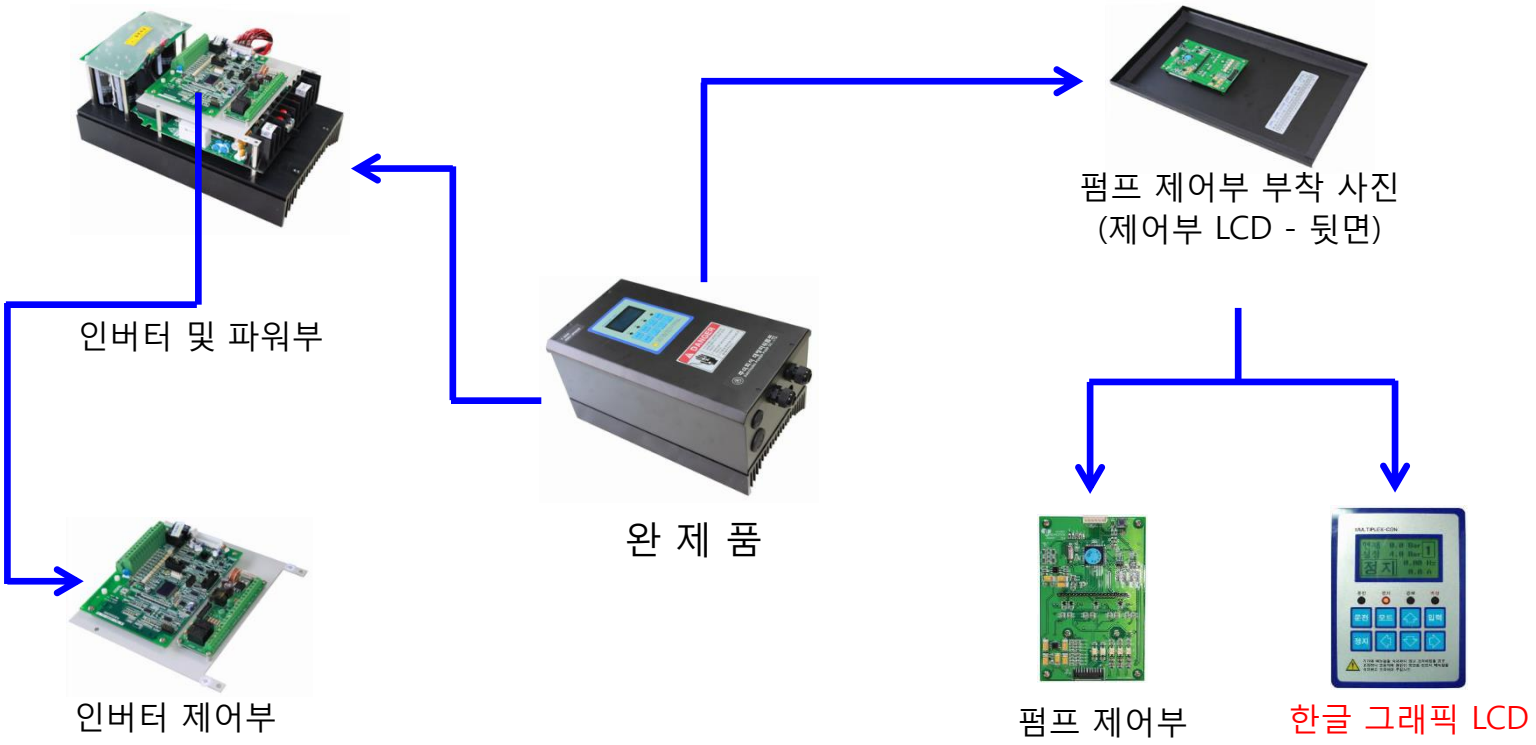
- 인버터 콘트롤러의 회전수 제어를 통해 일정한 차압을 정밀하게 유지
- 자동 대수 변환, 필요 차압 만큼만 펌프 운전하여 절전 효과 발생 됨

C. 인버터 차압 비례 제어 방식 ----- 신규 개발제품 방식

- 마찰 손실 양정 자동 계산 프로그램 내장.
- 실시간 유량 변화에 적절한 비례 차압(필요 최소 차압) 펌프 성능 곡선 운전
- 3가지 시스템 중에서 가장 높은 절전 효과을 얻을 수 있는 시스템

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_난방 순환 펌프

인버터 콘트롤러 사진



한글 그래픽 LCD 펌프 전용 인버터 컨트롤러(Controller)

II. 단위기기상세(펌프)_난방 순환 펌프

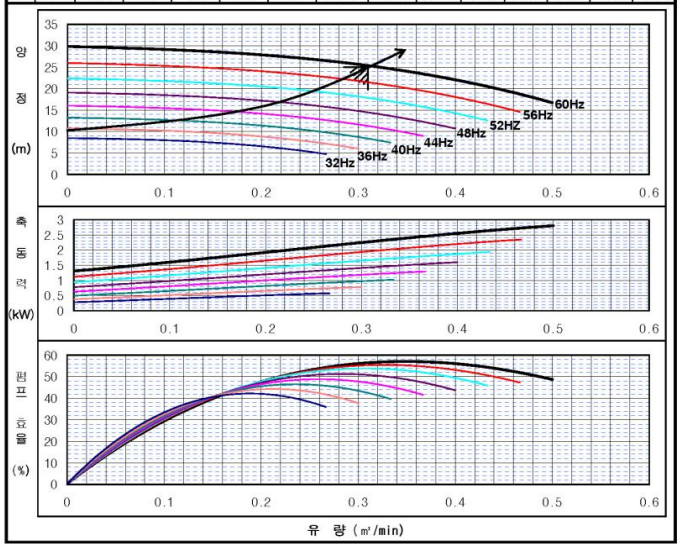
성능비교

펌프 HZ 변화별 성능 테스트

□견 적 용 ■성능테스트용	PERFORMANCE CURVES				작성일: 2009-12-10 ~ 17			
					Made	Test	Check	Appr.
회 사 명	현대 목동 B 아파트		제조번호	ES 09973				
펌 프 형 식	DLP 250-50	펌프구경(흡x토)	50 X 50					
전동기	상 수 : 3 상	전 압 : 380 V	항 번 : 60803441					
	출 력 : 3.7 kW	정격전류 : 8.3 A	회 전 수 : 1750 rpm					
	주 파 수 : 60 Hz	극 수 : 4 P	제조업체 :					

	유 량(㎥/min)	양 정 (m)	회전수(RPM)	펌프효율(%)	축동력(kW)	비 고
설 계 치	0.31	25	1740	-	3.7	
시 험 치						

향 번	회전수 (RPM)	양정환산값 토출양정 (m)	흡입양정 (m)	측정고차 (m)	속도양정 (m)	전양정 (m)	유 량 (㎥/min)	수동력 Po(kW)	전동기 전 압 (V)	전 류 (A)	입력 (kW)	효 율 (%)	축동력 (kW)	펌 프 효 율 (%)
1	1750	29.1	0.81	1.5	0.00	29.8	0.000	0.000	381.53	3.70	1.56	84.0	1.31	0.00
2	1750	28.8	0.80	1.5	0.00	29.5	0.059	0.283	381.22	3.93	1.76	84.0	1.48	19.19
3	1750	28.4	0.77	1.5	0.00	29.1	0.108	0.512	380.84	4.13	1.92	84.0	1.62	31.70
4	1750	27.0	0.66	1.5	0.00	27.8	0.200	0.906	381.1	4.59	2.30	84.0	1.93	46.99
5	1750	23.6	0.43	1.5	0.00	24.7	0.333	1.339	381.74	5.24	2.80	84.0	2.35	56.90
6	1750	20.8	0.25	1.5	0.00	22.0	0.401	1.439	381	5.54	3.03	84.0	2.55	56.48
7	1750	15.1	-0.09	1.5	0.00	16.7	0.500	1.361	381.36	5.96	3.34	84.0	2.80	48.55



성능 테스트에 의한 시스템별 절전율

난방유량 부하율	기계식 차압 (기존 방식) –기준–	인버터 차압제어 (현행 방식)		인버터 차압비례제어 (개발 제품 방식)	
	소요동력 (kW)	소요동력 (kW)	절전율 (%)	소요동력 (kW)	절전율 (%)
0%	2.28	1.08	52.6%	0.36	84.2%
20%	2.28	1.25	45.2%	0.52	77.2%
40%	2.28	1.42	37.7%	0.73	68.0%
60%	2.28	1.7	25.4%	1.03	54.8%
80%	2.28	1.93	15.4%	1.5	34.2%
100%	2.28	2.28	0	2.28	0

좌측 성능시험값 참조 (펌프 수량 1대 성능 테스트 기준)

성능 시험 결과

◎ 위 내용은 펌프을 테스트 하여 각각의 시스템별 절전율을 나타낸 자료임.

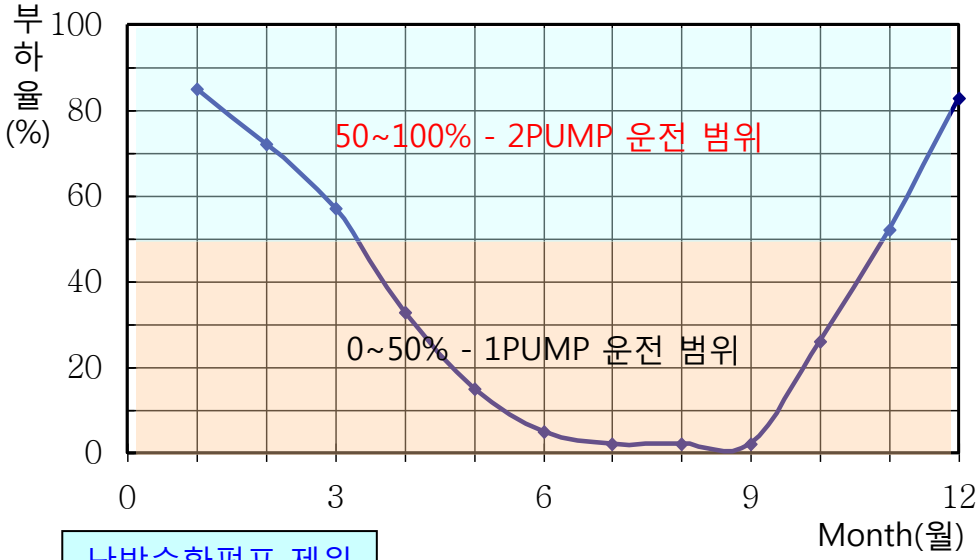
◎ 기계식 차압 방식을 기준하여, 난방 유량 부하율의 각 지점에서

- 인버터 차압 제어 : 15.4% ~ 52.6%의 절전율
- 인버터 차압 비례 제어 : 34.2% ~ 84.2%의 절전율

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_난방 순환 펌프

공동주택의 에너지 소비량 비교

공동주택의 월별 에너지 소비량 부하 모델



난방순환펌프 제원

◎ 시스템 구성 (B 아파트 현장 사례)

- 50%부하용 x 2EA = 100%

◎ 총 세대수 564세대

- 저층부 : 203세대 , 고층부 : 361세대
- 펌프 용량 : 저층부 0.31㎥/min – 25m – 5HP – 2EA
  고층부 0.275㎥/min – 25m – 5HP – 2EA

월별 에너지 소비량 측정

B 아파트 – 저층부 기준

Month	부하율	기계식 차압 (기존방식) 소요 동력 (kW)	기계식 차압 (기존방식) 월별 총사용량 (KW)	인버터 차압제어 (현행 방식) 소요 동력 (kW)	인버터 차압제어 (현행 방식) 월별 총사용량 (KW)	인버터 차압비례제어 (개발 제품 방식) 소요 동력 (kW)	인버터 차압비례제어 (개발 제품 방식) 월별 총사용량 (KW)
1월	83%	4.56	3,283	4.01	2,887	3.42	2,462
2월	75%	4.56	3,283	3.83	2,758	3.15	2,268
3월	65%	4.56	3,283	3.62	2,606	2.91	2,095
4월	45%	2.28	1,642	2.08	1,498	1.85	1,332
5월	23%	2.28	1,642	1.49	1,073	0.8	576
6월	10%	2.28	1,642	1.25	900	0.52	374
7월	3%	2.28	1,642	1.13	814	0.4	288
8월	2%	2.28	1,642	1.12	806	0.39	281
9월	2%	2.28	1,642	1.12	806	0.39	281
10월	13%	2.28	1,642	1.3	936	0.58	418
11월	39%	2.28	1,642	1.88	1,354	1.42	1,022
12월	68%	4.56	3,283	3.67	2,642	2.96	2,131
합계	-	-	26,266	-	19,080	-	13,529
절전율	-	-	기준	-	27.4%	-	48.5%

2PUMP 시스템 운전 기준

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(기본설정 값 및 문제점)

부스터 펌프 사용상의 기본 설정값

설정그룹	설정 항목	내 용	입력 기준값
기본설정	설정 압력	운전 할 압력설정	설계 압력
	상한 압력	고압 설정	설정압력 약 130%
	하한 압력	저압 설정	설정압력 약 70%
	기동 편차	재 가동 압력 설정	-0.1 bar ~ -0.3bar
	정지 비율	주 펌프가 정지할 출력 값 설정	0 ~ 99
	교번 시간	주 펌프 교대시간 설정	약 10시간 (아파트 기준)
	주펌프	주 펌프 변경	설정 펌프수

II. 단위기기상세(펌프)_가압급수펌프(기본설정 값 및 문제점)

부스터 펌프 사용상의 문제점

알람 종류	발생 원인	조치 사항
센서 오픈	센서의 연결 이상, 센서선이 단선, 센서 고장	센서 연결확인, 센서 교체
센서 쇼트	센서의 연결 이상, 센서선이 쇼트, 센서 고장	
저수위 경보	저수조의 수위가 낮을 때, 펌프에 공기 유입 시 발생	저수조확인, 펌프공기 빼기(물탱크청소)
저압 경보	"하한 압력" 설정 이하로 압력이 떨어 졌을 때 발생	"하한 압력"높게 조정, 운전 셋팅 조정
고압 경보	"상한 압력" 설정 이상으로 압력이 올라갔을 때 발생	"상한 압력" 높게 조정, 운전 셋팅 조정
저압 정지	저압이 "저압정지" 설정 시간 동안 지속 시 발생	"하한 압력" 낮게 조정, 운전 셋팅 조정
저수위 정지	저압이 "저수위정지" 설정 시간 동안 지속 시 발생	저수조 확인, 펌프 공기 빼기(저수조 물)
통신 두절	연동시 1번 펌프와 통신 두절 시	통신 배선 확인, 통신 설정 확인
인버터 OC	인버터 과전류 / 모터 이상 시, 모터 출력선 쇼트 시	지속 발생시 펌프/모터 확인
인버터 OV	인버터 과전압, 인버터 과전압 입력 시	입력전압 확인
인버터 OH	인버터 과열 , 냉각팬 이상,	펌프 팬 확인, 펌프/ 모터 확인
인버터 OL	인버터 오버로드, 모터 /펌프 이상	모터 / 펌프 확인
인버터 CF3	CPU 이상, 결로 발생, 고장	전원인가 30분후 OFF ⇒ ON

급수펌프 부식 문제점(기존 고가수조 방식)

- 펌프 내부의 유체가 직접 접촉하는 부위 부식이 빠른 시간에 이루어짐
- 대책 : 펌프의 재료를 녹 방지 할 수 있는 재료로 변경

  ※ 케이싱 = SSC 13, 임펠러 = BC 6, 주축 = STS 304등 재료 변경
- 현재 사용중 가압 급수 펌프는 접액부가 모두 스테인레스 제품 사용

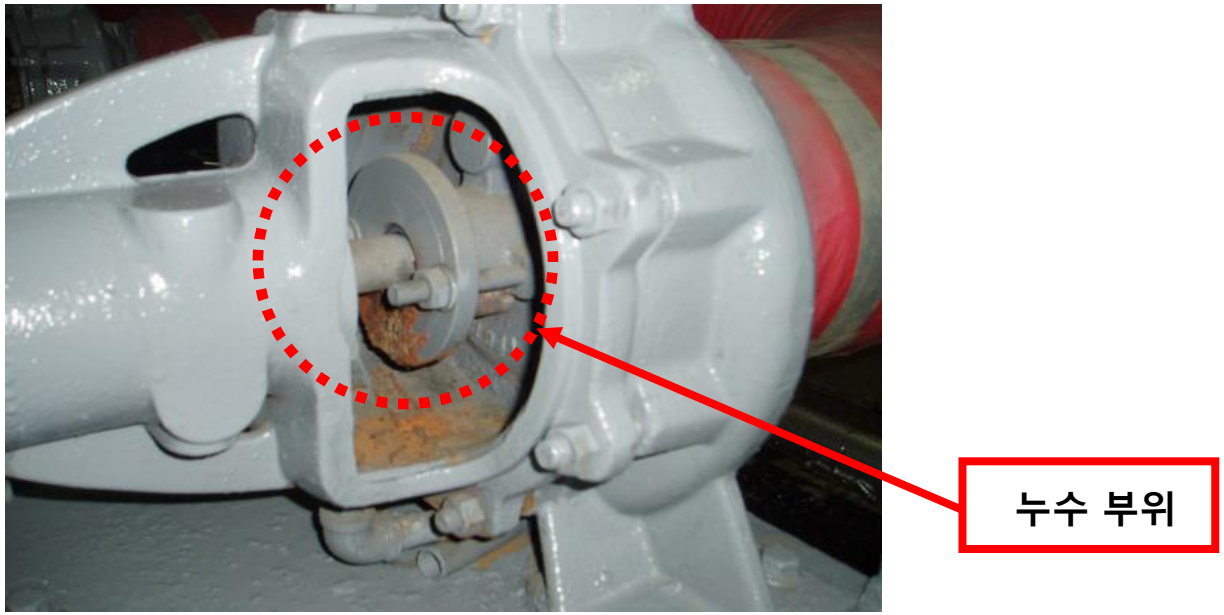
급탕 순환펌프 부식 문제점(기존 시스템)

- 유체 접촉 내부 부위 높은 온도의 액체로 인한 부식 심각

- 대책 : 녹 방지 할 수 있는 재료로 변경

  ※ 케이싱 = SSC 13, 임펠러 = BC 6, 주축 = STS 304등 재료 변경

난방순환펌프 미케니컬 씰 누수 문제점



- 미케니컬 씰의 누수 발생 주기 : 4~5년 정도 사용 후 (소모품)
- 사용 적정 시간이 흘러 미케니컬 씰의 누수가 발생되면, 부속품 및 소모품 교체해 주어야만 펌프의 수명 연장이 가능

펌프 누수액 드레인 처리 문제점

드레인 배관 마감 처리 미흡

드레인 배관라인 없음

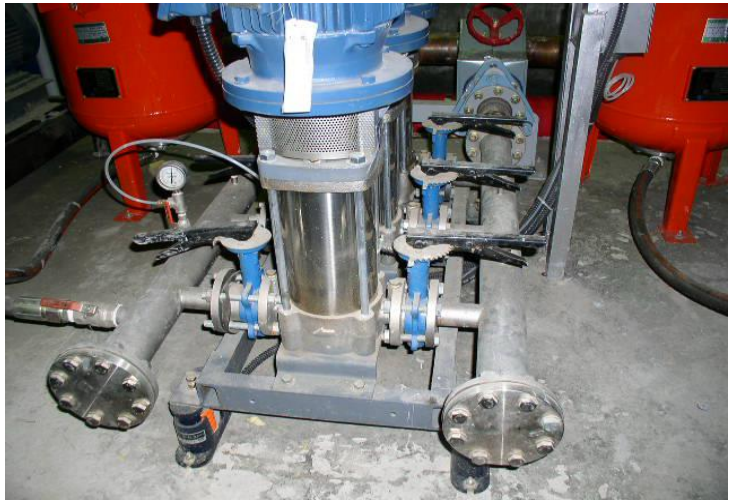
펌프 주위 부식성 심각

패킹 부위 누수액에 따른 부식성 문제점

- 패킹 장착용 펌프로서, 누수액에 의한 부식 심각
- 대책 : 누수 방지 장치로 미케니컬 씰 장착 제품으로 교체

미케니컬 씰

가압 급수 펌프의 헤더 보온 문제점



헤더 보온 처리 안됨

헤더 보온 처리 양호

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_유지 관리 지침

난방, 급탕 순환 펌프 지지대 문제점

난방 순환 펌프

급탕 순환 펌프

지지대 장착함으로서 펌프 및 배관 진동 줄일 수 있음

방진가대 설치 유의 사항

기초공사 **불량**

기초 공사 **양호**

펌프와 방진가대 틈새가 생기면 방진 효과가 떨어짐

Ⅱ. 단위기기상세(펌프)_유지 관리 지침

펌프 드레인 배관 설치 관련

드레인 배관 설치 **불량**

드레인 배관 설치 **양호**

펌프실 주위 환경 청결 문제점 해결 위한 조치 사항

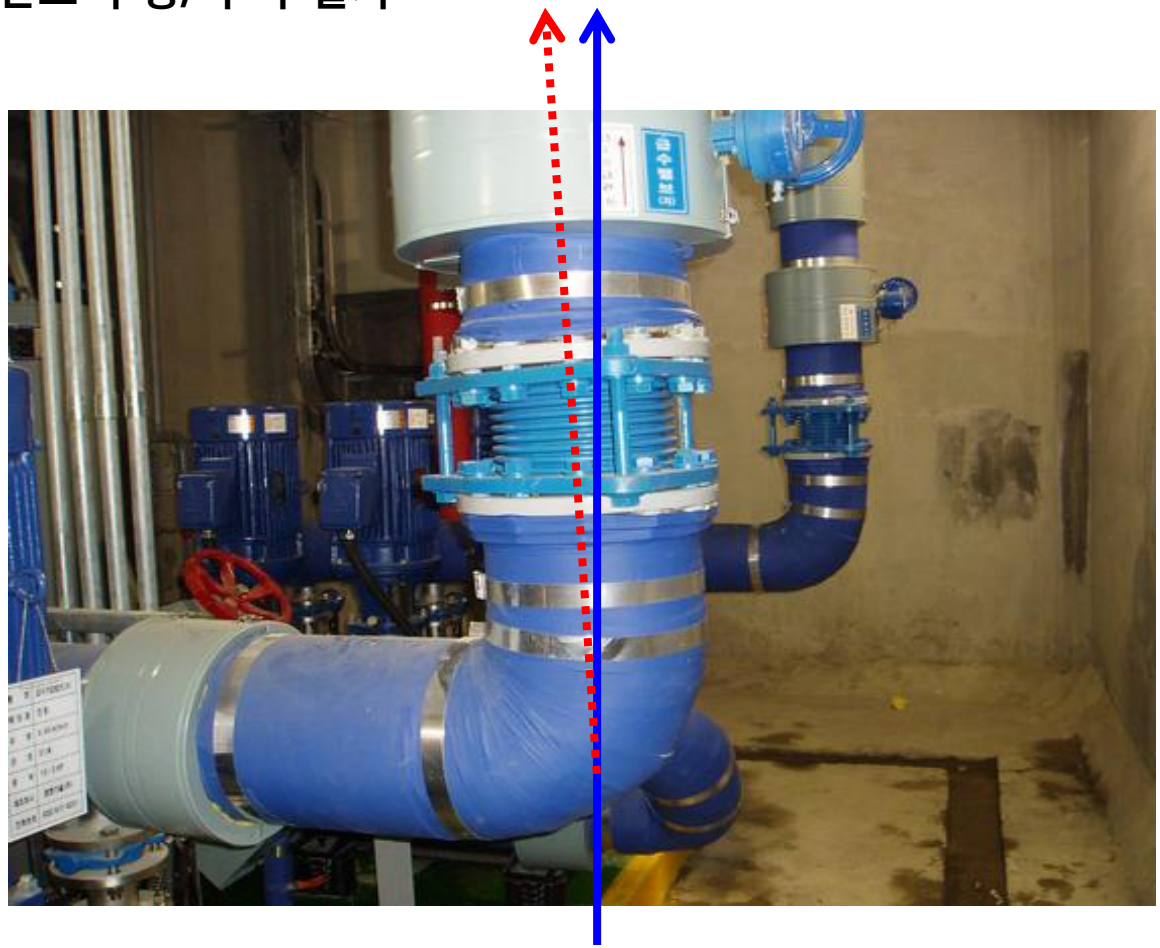
펌프 수격 흡수기 유의 사항

수격에 의한 케이싱 파손

수격 흡수기 제품

적정한 수격 흡수가 가능하도록 수격 흡수기 선정 필요

플렉시블 조인트 수평, 수직 설치



배관의 수평, 수직이 틀어져 진동 및 소음 문제점 발생

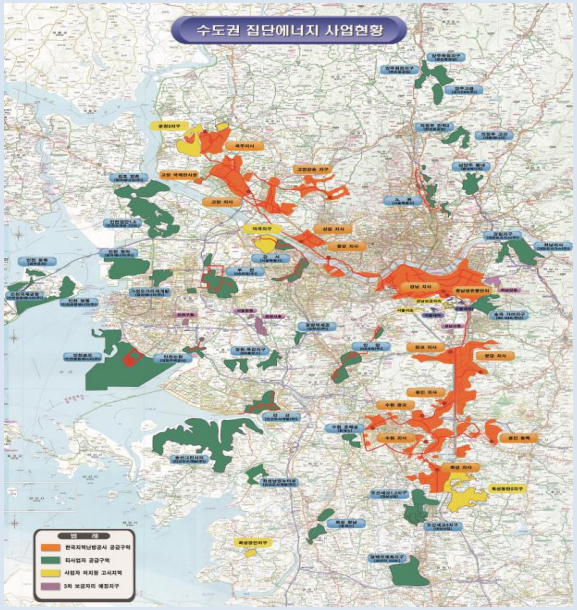
Ⅱ. 단위기기 상세

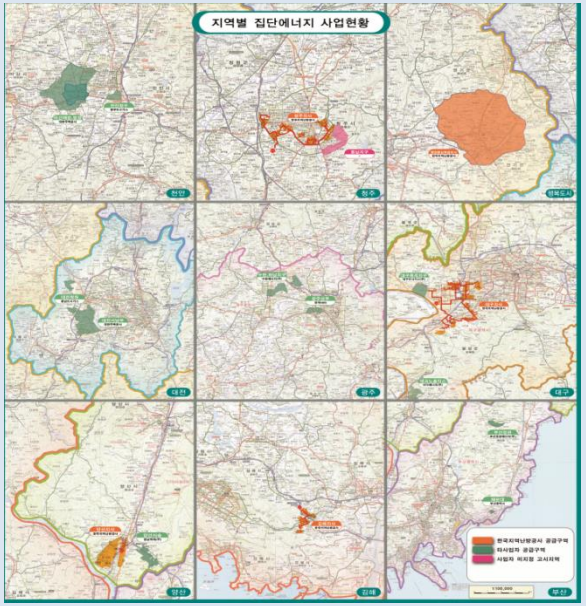
- 난방계량기

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

국내 난방계량기(열량계+난방유량계) 설치 현황

1. 약 270만호 : 전국 32개 집단에너지 사업자 공급
2. 2020년까지 전국 370만호에 지역 냉난방 공급 추진 중
   - 한국지역난방공사 : 180만호, **GS**파워 : 33만호, SH공사 : 25만호





대구혁신도시
경남혁신도시
나주혁신도시

II. 단위기기상세(열량계)

적산열량계 관련 법률(계량에 관한 법률)

1. 형식승인 대상 [시행령 제17조 1항 (별표 9)]
"호칭지름이 350 mm 이하인 것으로서 열매체가 액체인 것에 한한다"

2. 검정대상 [법 제20조(검정)]
"형식승인을 받은 계량기는 대통령령이 정하는 바에 따라 검정기관으로 부터 검정을 받아야 한다."

3. 사용공차 [시행령 제15조 (별표 7)]
"법 제20조에서 규정하는 당해 계량기의 각 검정공차의 2배의 값으로 한다."

4. 검정 유효기간 [시행령 제21조 1항 (별표 13)]
"5년"

5. 형식승인 및 검정기준[법 제12조 3항, 법 제20조 2항]
"적산열량계 기술기준" 기술표준원 고시 제2011-711호

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

계량기의 검정 유효기간(제21조 1항 관련)

1. 가스미터	
가.최대유량 10㎥/h 이하의 가스미터	5년
나. 그 외의 가스미터	8년
2. 수도미터	
가.온수미터(난방유량계) 및 구경이 50mm를 초과하는 수도미터	6년
나. 그 외의 수도미터	8년
3. 적산열량계	5년

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

적산 열량계 종류

"열교환기에서 액체상태인 열매체에 의해 주어지는 열을 측정하기 위한 것"

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

일체형

유량부, 감온부 및 연산부 등으로 분리할 수 있는 부분품이 없는 열량계

II. 단위기기상세(열량계)

조합형 및 혼합형

조합형 : 유량부, 감온부 및 연산부로 분리할 수 있는 부분품을 가지고 있는 열량계

혼합형 : 형식승인 및 검정시 조합형으로 시험할 수 있으나, 검정 후에는 부분품으로 분리할 수 없는 열량계

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

유량부

열교환기의 송류측 또는 환류측에서 열매체의 부피, 질량을 측정하거나 또는 질량 유량 함수로 신호를 발생하는 부분품

Woltmann
Flow meter

Ultrasonic
Flow meter

Single-jet or Multi-jet
Flow meter

II. 단위기기상세(열량계)

연산부 및 감온부

연산부

유량부와 감온부로부터 신호를 받아, 열교환량을 계산하고 지시하는 부분품

감온부

열교환기의 송류측과 환류측에서 열매체의 온도를 측정하는 (포켓 포함 또는 포함하지 않은) 부분품

II. 단위기기상세(열량계)

적산 열량계 / 난방용 유량계 장·단점 비교

구분	적산열량계	난방용 유량계(난방용 온수미터)
장점	▪각 세대에서 사용된 실제 소모 열량값 적산 가능 ▪난방수의 온도차 까지 고려하기 때문에 차가운 물이 흘러도 열을 적산하지 않음	▪구조가 간단, 제품가격 및 설치비가 저렴하다 ▪고장률이 낮고 점검 및 유지보수가 상대적으로 용이함
단점	▪구조가 복잡하고 제품가격이 비싸다 ▪고장률이 다소 높고, 점검 및 유지보수가 상대적으로 어려움 ▪정밀제품으로 심한 진동이나 외부 충격에 약함	▪난방수 온도에 관계없이 유량에 따라 계측되므로 난방비 과다 또는 과소 가능성이 있음 ▪세대 정 유량밸브가 미 설치 되어있는 상태이면 유속변화에 의한 세대간 난방비 불균형 발생 가능성 있음

II. 단위기기상세(열량계)

유량계의 구조 및 종류(단갑/복갑)

단갑식(Single Jet)	단갑식은 익차에 분사하는 노즐(Nozzle)을 1개 갖고 있으며, 적은 유량에 주로 사용함

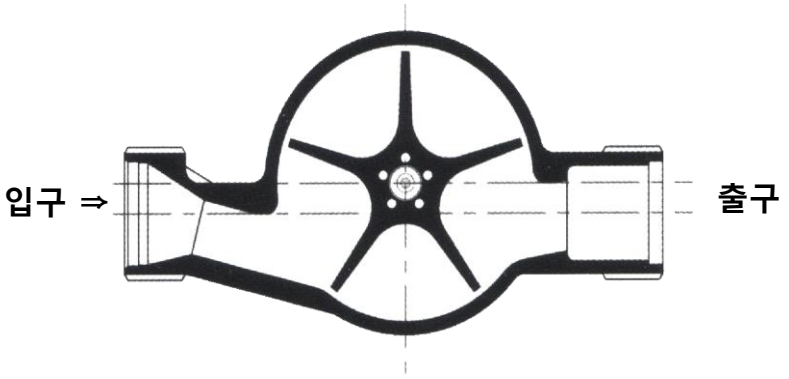
장 점	단 점
• 경량이며 협소한 공간에 설치가 다소 용이하다 • 익차, 직접분사에 따른 압력손실 줄임 • 복갑에 비해 감도가 우수하다 • 복갑에 비해 가격이 저가이다	• 관내 급격한 수격작용 현상 발생시 격압이 상승한다 • 복갑식에 비해 편마모가 심하다 • 시간이 경과하면 소음발생이 된다

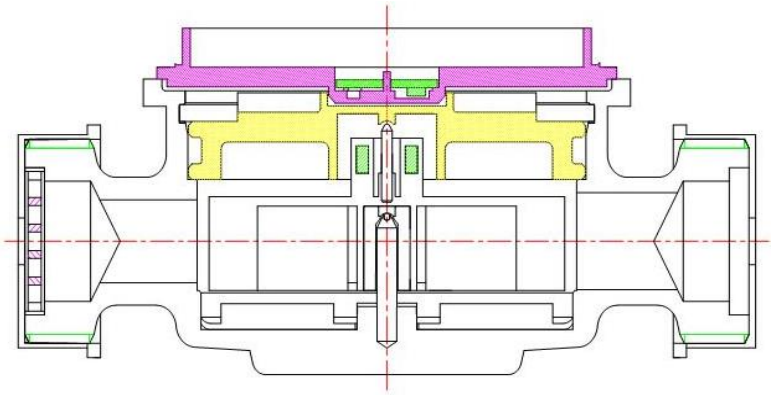
*** 단갑식 설치시 세대 정유량 밸브가 설치되어야 한다.**

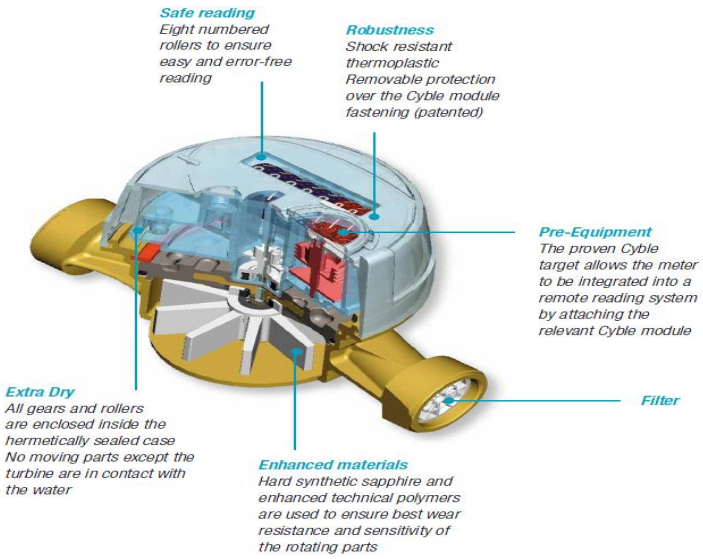
*** 주로 15mm, 20mm를 사용함(25mm도 사용중)**

II. 단위기기상세(열량계)

단갑식 형상







II. 단위기기상세(열량계)

유량계의 구조 및 종류(단갑/복갑)

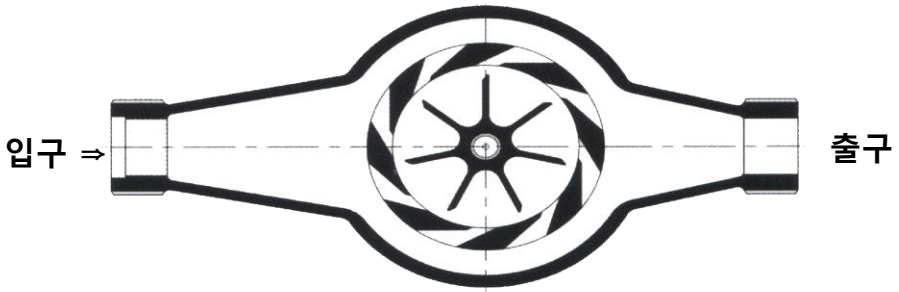
복갑식 (Multi-Jet)	**복갑식은 하부외갑 내에 내갑이있고, 내갑의 유입공(Nozzle Hole)으로 부터 여러 개의 익차 날개에 대하여 접선 방향으로부터 물줄기가 분사되어 익차를 회전 시키는 방식이며, 내갑 내에 여러 개의 노즐을 갖고 있으며 감도와 정도가 양호하고 안정되어 있음**

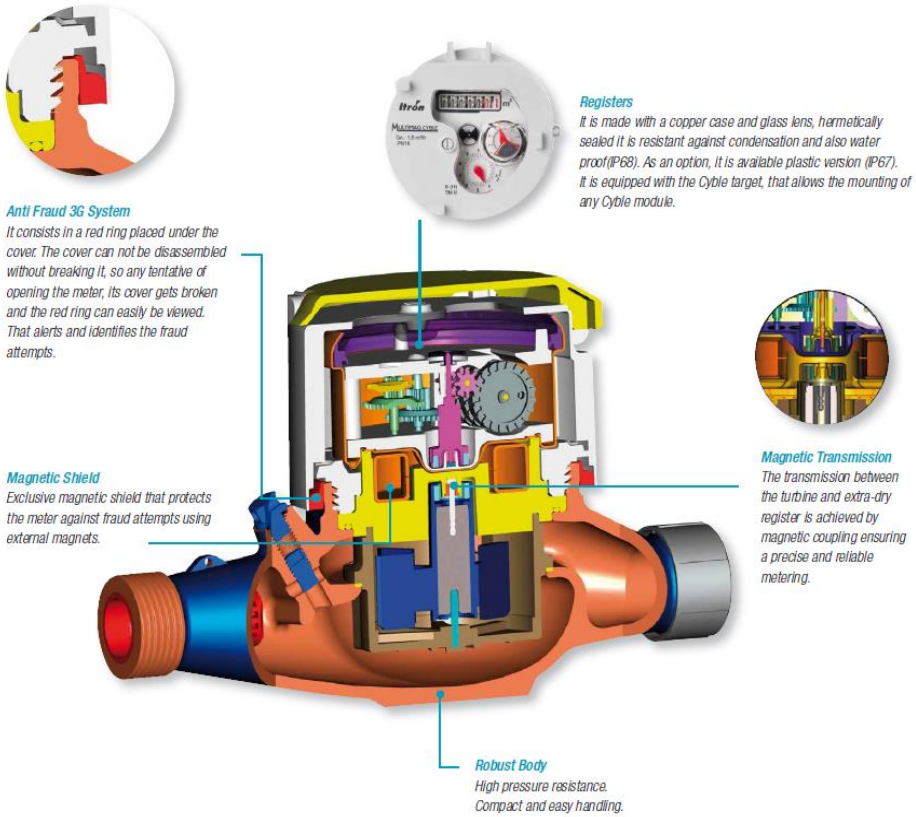
장 점	단 점
• 분사수류가 노즐 구멍에 균등히 분배되어 편마모가 적고 과부하를 방지 • 별도의 내갑을 사용하므로 압력차단으로 인한 내충격이 강함 • 익차와 스트레이너간 거리가 길어 부유물에 의한 기차의 영향이 적음 • 단갑에 비해 최대 유량 및 기준량이 크다 (용량이 큼)	• 단갑식에 비해 가격이 비쌈

*** 주로 15mm, 20mm, 25mm, 32mm규격에 사용함**

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

복갑식 형상





Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

적산 열량계, 유량계의 고장 진단

세 부 사 항	불 량 관 련 부			조치 및 해결방안
	연산부	지시부	유량부	
지시부 LCD 표시되지 않음/ 밧데리 자체방전		●		단선쇼트확인, 밧데리 확인
지시부의 열량이 카운터 되지 않음	●	●	●	센서 연결확인(공급,환류센서)
지시부의 열량이 카운터 되지 않음		●		쇼트,단락 및 전압확인
일체형 원격 출력되지 않음 (일체형만 해당)	●			배선확인,원격출력 Pulse 확인
지시값이 저장되지 않음	●	●		전압확인, 밧데리확인
지시부 모드전환이 되지 않음		●		전압,리드스위치 동작시 쇼트확인
리드스위치 동작 문제	●	●		모드전환이 되는지 확인/리드스위치 교환

II. 단위기기상세(열량계)

적산 열량계, 유량계의 고장 진단

세부사항	불량관련부			조치 및 해결방안
	연산부	지시부	유량부	
연삼부 마이컴(Micom) 작동문제	●	●		열량계 동작 시 마이컴에 공급전압 측정
유량부 역설치/유량부 경사설치			●	화살표 확인 후 재설치
소음발생 -과다유량 -배관시스템의 이상발생 -배관압력상승			●	유량검토 배관확인.조절변.분배기 정유량 v/v 확인 감압변 압력확인
배선 단선	●			교체
온도차 형성不 / 센서 단선	●		●	교체
저속회전 및 부동			●	난방수질 및 철분과다 도포

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준 전부 개정

(지식경제부 고시 제 2012-164호 / 2012.7.6.)

입주자가 세대별 난방계량기의 임의조작을 방지하기 위해 배터리 교환부위를 봉인 대상에 추가하고 난방계량기를 임의 조작하는 경우 할증 난방비를 부가 할 수 있도록 하는 한편, 현행 규정의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선.보완하려는 것임

<MBC 8 시 뉴스: '11.9.18(일) : 20:00>

(보도내용) 세대 난방계량기의 배터리 방전 또는 세대 입주민이 배터리를 고의로 제거하여 난방사용량이 미 계량 되는 문제 발생

(문제점) 세대 난방계량기 관리소홀로 발생한 문제로 계량기가 고장난 가구가 덜 낸 난방비는 공동요금으로 전가되어 정상적인 가구가 난방비를 더 부담하게됨

II. 단위기기상세(열량계)

주요개정내용

난방계량기 지시값은 세대 전용부분 밖에서 입주자 및 공동주택관리주체가 확인 가능

(제 2조 제 1항 제 4호)

난방계량기의 효과적인 유지관리를 위해 여과기와 난방계량기 설치위치는 난방환수 주배관에서 난방급수 주배관의 입구부로 변경하고 유량부 및 감온부 를 세대 전용부분 밖 설치

(제 2조 제 1항 제 5호)

난방계량기의 임의조작을 방지하기 위해 배터리 교환부분에 봉인 또는 봉인 스티커 부착

(제2조 제5항)

난방계량기의 임의 조작하는 경우 할증 난방비를 부과할 수 있는 근거 마련

(제3조 제2호)

난방계량기 검침 시 봉인 훼손 또는 고장여부 점검, 관리주체 명의 봉인 또는 봉인 스티커 부착

(제4조 제3호, 제4호)

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

개정 전/후 비교표

구분		개정전	개정후	개정 사유
난방계량기	설치 장소	세대 내부	**세대 외부**	• 난방계량기의 효과적인유지관리 및 부정조작 방지 • 난방계량기 고장 및 배터리 문제 발생으로 인한 입주자등 피해예방 • 재 검정(교체)기간계량기 형식별 분류 • 비용 항목 구체적 반영으로 공용관리화 정착 • 입주자 홍보 수단 구체적 명시로 고객 편의에 따른 민원감소, 합리적인 난방사용기대
	설치 위치	난방 환수 주배관	**난방 공급 주배관**	
	임의조작 방지	구체적 방법 미제시	**배터리 교환 부위 봉인(스티커) 부착**	
	난방비 부과방법 (고장,임의조작)	자체조치유도 (구체적방법 미제시)	**계량기 고장시 난방비 부과방법 및 임의 조작시 할증요금부과 근거제시**	
	재검정 기간	6년	**검정 유효 기간이 경과 하기전**	
	관리주체	세대 (비용항목미제시)	공동주택관리자 (장기 수선 충단금, 수선유지비 반영)	
	사용방법	흥보방법일반화 (홍보수단미제시)	홍보방법구체화 -안내책자 (제작사명및모델명포함)	
	설치장소	세대 내부	**세대외부**	

경기도 공동주택관리규약 준칙

개정 2013. 3. [관리규약의 개정]

공동주택관리규약은 「경기도 공동주택관리규약 준칙(이하 "경기도 준칙"이라 함)」을 참조하여 개정하는 것이며, 개정안의 제안서에는 개정목적, 개정안의 취지, 종전의 관리규약과 달라진 내용, 경기도 준칙과 달라진 내용 등을 작성하여 **입주자대표회의 또는 입주자등의 10분의 1 이상이 제안하고, 전체 입주자등의 과반수 찬성으로 결정**하는 것임.

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

경기도 공동주택관리규약 준칙

제51조의2【계량기 검침 및 유지관리】

① 관리주체는 영 제58조제1항 및 제3항에서 규정한 전기료, 수도료, 가스사용료, 난방비와 급탕비의 적정한 산정을 위하여 전기, 수도, 가스, 난방 및 급탕 공급자(이하 이 조에서 공급자라 한다)와의 계약에 따라, 계량기를 검침하여야 한다.

② 관리주체는 공급자와의 계약에 따라, 「계량에 관한 법률 시행령」제21조에 따른 **계량기 검정의 유효기간 만료전에 계량기를 재검정받거나 검정받은 계량기로 교체**하여야 한다.

③ 관리주체는 **계량기 검침 과정 등에서 타 세대에 비해 사용량이 현저히 적거나 고장이 발견된 경우, 공급자에게 통보하여 조치하도록 하거나, 공급자와의 계약에 따라, 하자보수기간 중에는 사업주체에게, 하자보수기간 이후에는 계량에 관한 법률 제6조에 따라 시장·군수에게 등록된 계량기 수리업자에게 의뢰하여 즉시 수리하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.** 다만, 검정봉인을 훼손하지 않고 배터리 교체를 하는 경우에는 관리주체가 직접 할 수 있다. 이 경우 관리주체 명의의 봉인 스티커 부착 등 계량기 임의조작 방지를 위한 조치를 하여야 한다.

Ⅱ. 단위기기상세(열량계)

경기도 공동주택관리규약 준칙

제51조의2【계량기 검침 및 유지관리】

④ 관리주체는 공급자와의 계약에 따라, **계량기 재검정.교체·수리에 비용이 소요될 경우, 수선유지비 또는 장기수선계획에 따른 장기수선충당금을 사용할 수 있다**. 다만, 계량기에 이상이 없음에도 교체를 요구하거나, 계량기의 훼손 등이 입주자등의 고의나 과실로 발생한 경우에는 그 비용을 입주자등에게 부담시킬 수 있다.

⑤ 관리주체는 공급자와의 계약에 따라, **계량기 고장 등으로 인한 사용량은 최근 3개월 평균값, 전년 동월 검침값 또는 해당동의 동일면적 평균값 등 합리적인 방법으로 적정하게 산정**하여야 한다.

⑥ 입주자등은 관리주체나 공급자의 검침에 협조하여야 하며 사용량을 줄이기 위하여 계량기를 변조하거나 임의로 조작하여서는 아니 된다.

Ⅱ. 단위기기 상세

- 자동제어 시스템

01. 개념

- 제어하고자 하는 물리량을 원하는 값으로 유지시키는 것

- 자동제어의 목적
  - 쾌적한 거주 환경
  - 각종 장비류의 안전운전
  - 에너지 절약
  - 합리적인 운영과 유지보수

지역난방 자동제어

02. 자동제어의 3요소

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

조절부(Controller)

제어동작 : 2위치(ON/OFF), 비례(P), 비례적분(PI), 비례적분미분(PID)

제어방식 : 전기식, 전자식, 공기식, DDC방식

조작부(Actuator) : 밸브, 댐퍼, 팬, 릴레이 등

03. 수동제어의 예

밸브의 개도치를 판단한다.

수증기 밸브를 조작

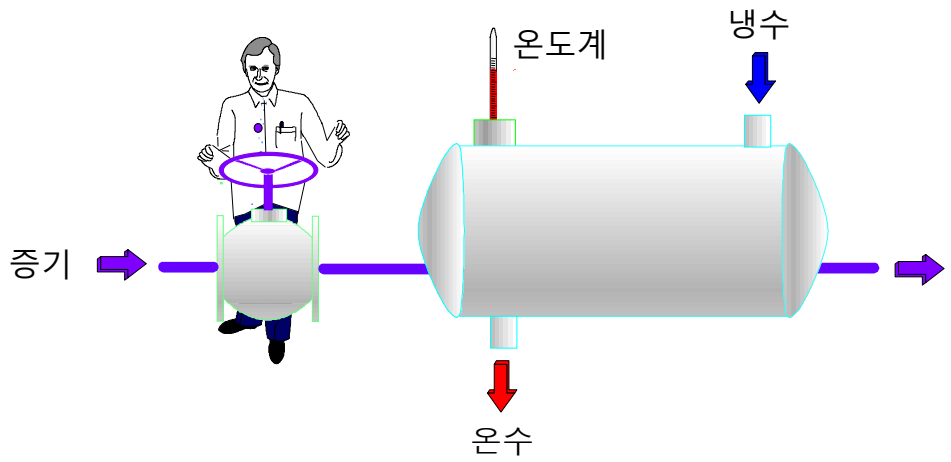
수증기가 흐른다

열교환기의 물이 덥혀진다.

온도계가 온도를 지시한다.

온도계를 읽는다.

원하는 온도와 비교한다.



04. 자동제어의 원리

입 력

측 정

비 교

측정값 설정값

목 표 치

판 단

▲? ▼?

제 어 기 능

수 정

출 력

05. 자동제어의 방식

전기식

검출부 / 조절부

↓

조작부

(ON/OFF , P)

전자식

검출부

↓

조절부

↓

조작부

(ON/OFF , P, PI, PID)

DDC 방식

검출부

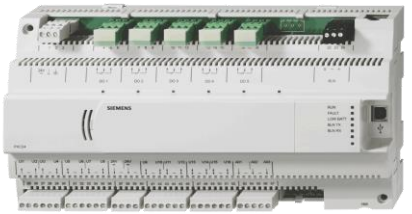
↓

조절부(DDC)

↓

조작부

(ON/OFF,P,PI,PID)



01. 2위치 동작 (On/Off Acting)

02. 비례동작 (P동작 : Proportional Acting)

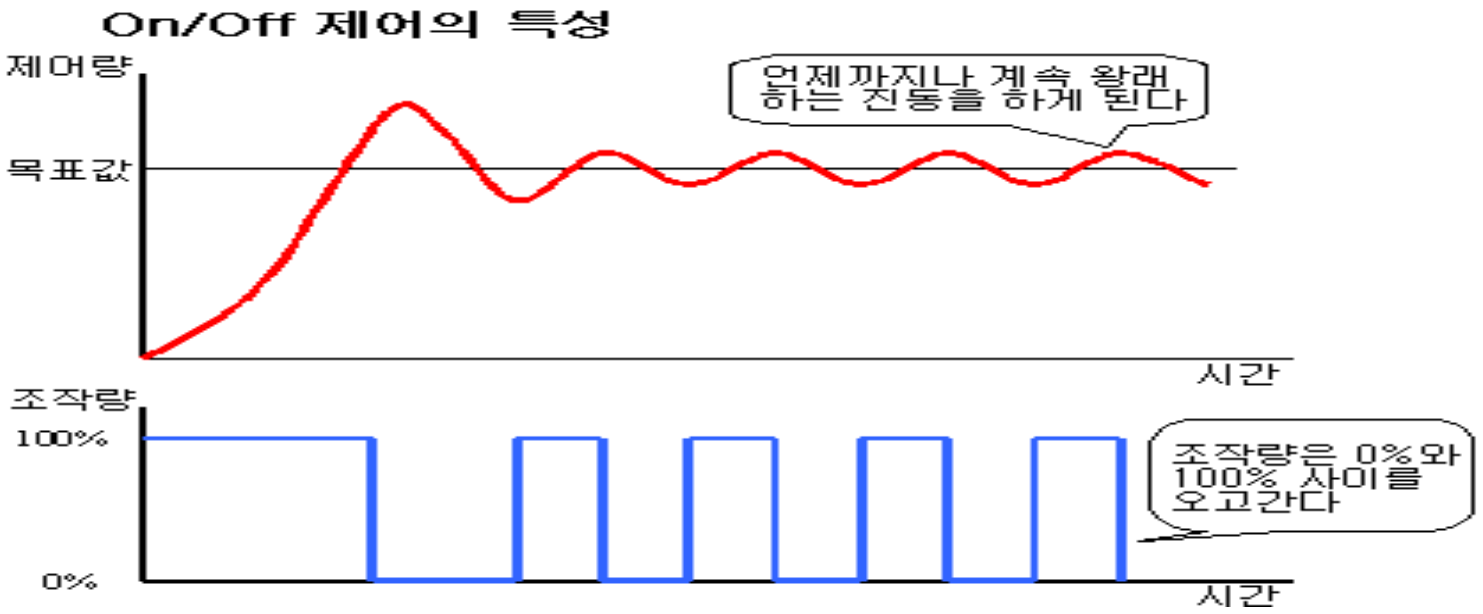
03. 비례적분동작 (P동작 + I동작)

< PID 약어 >

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

01. On / Off 동작

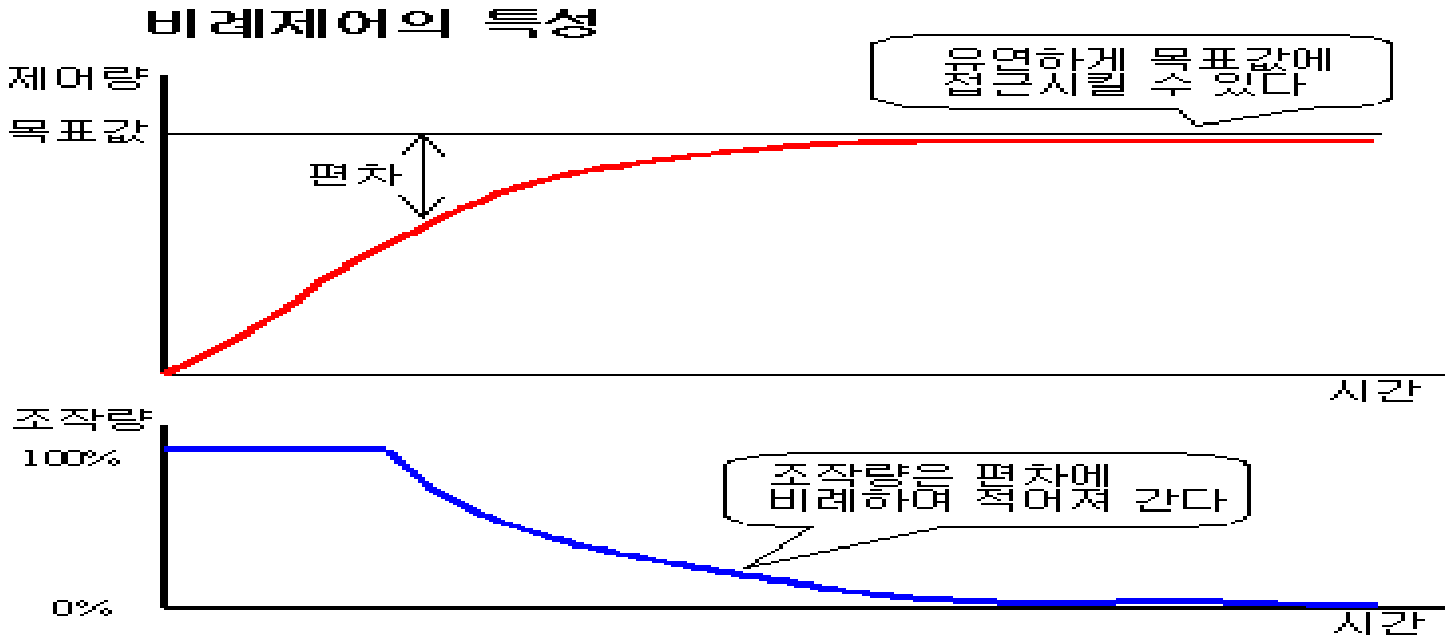
On/Off 동작의 경우에는 제어 조작량은 전폐(0%)와 전개(100%) 사이를 왕래
하므로 조작량의 변화가 크고, 실제 목표값을 맞추지 못하게 된다.
하지만, 구성가격이 저렴하여 목표값의 변화가 적은 실내바닥난방이나 가습 제어, 냉각탑 팬 제어, 온수 탱크 순환 제어 등에 주로 이용된다.



02. 비례동작 (P동작 : Proportional acting)

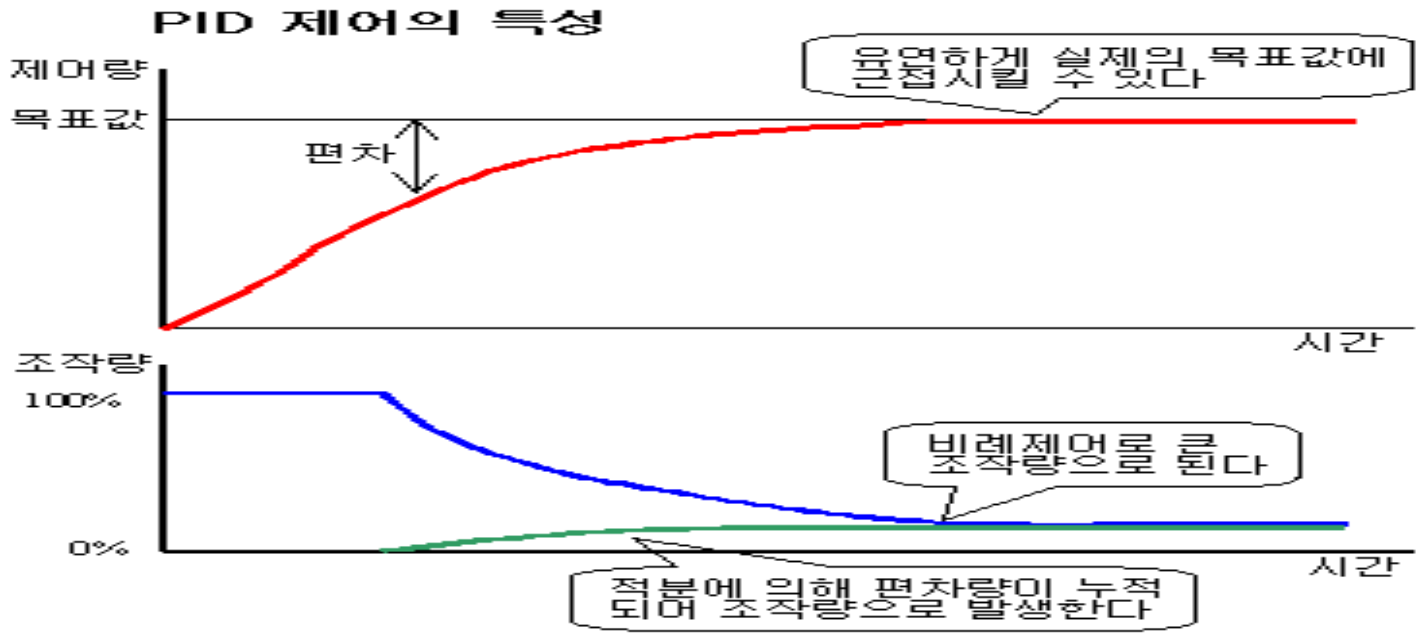
비례동작의 경우, 비례대에서 조작량을 목표값과 현재값의 차에 비례한 크기가 되도록 조절하는 제어 방법이다. (예시: 비례대 10일 경우 설정값과 현재값이 1℃ 편차가 날 때마다 밸브는10%씩 동작)

하지만 목표값에 완전히 일치하지 못하고 잔류편차(OFF-SET)가 발생하게 된다.



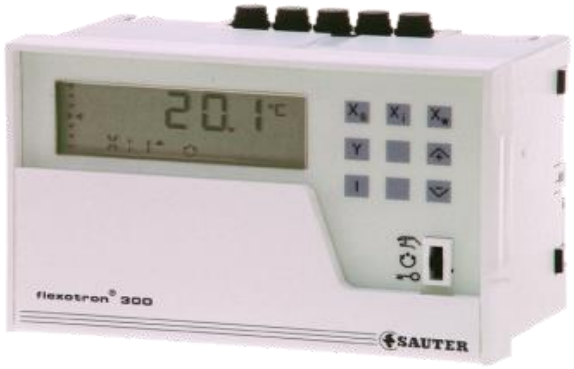
03. 비례+적분동작 (PI동작 : Proportional reset acting)

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 자동제어에서 사용한다.



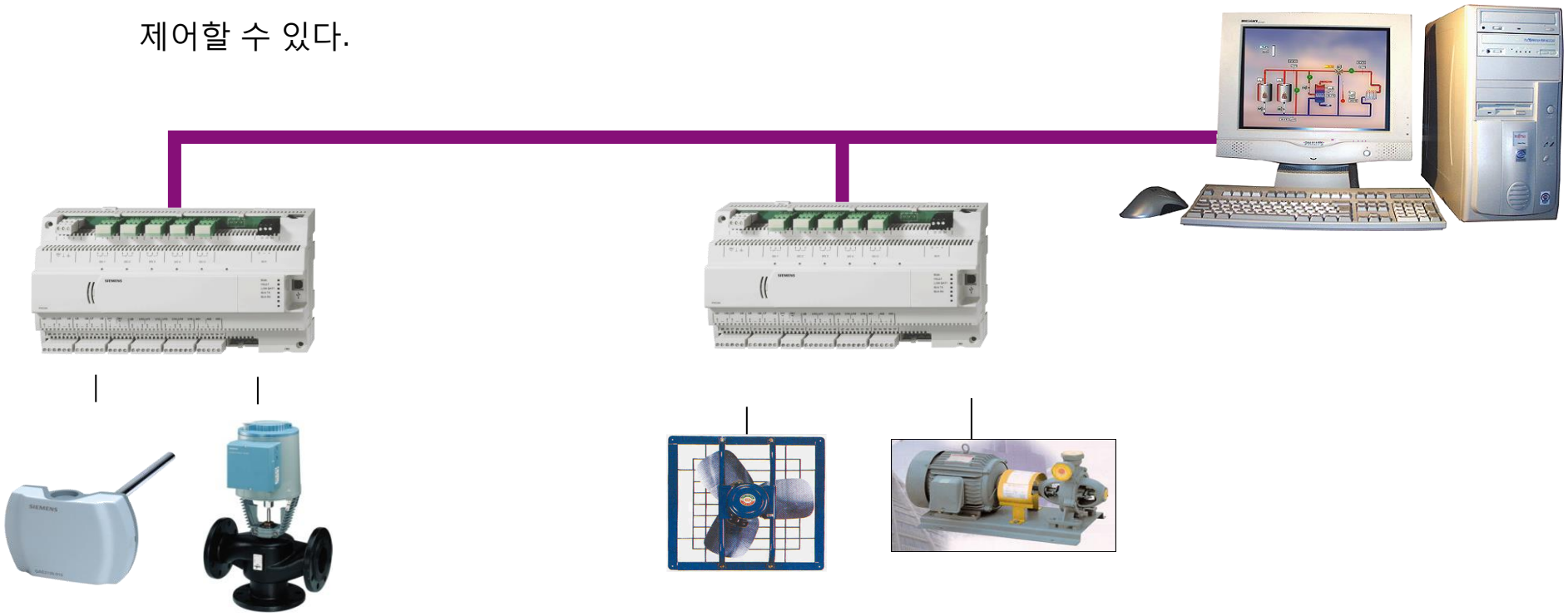
01. 로칼 방식

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

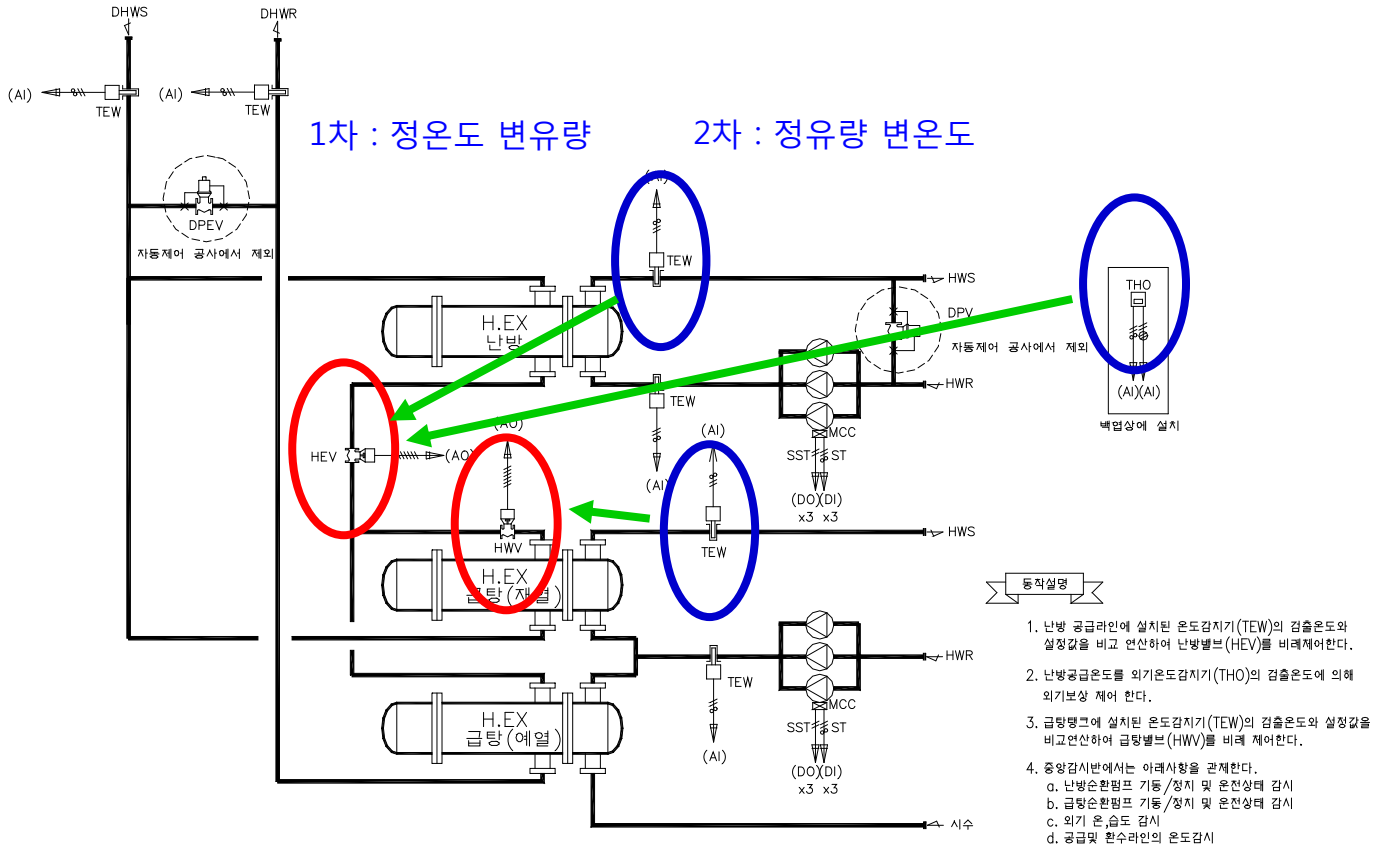


02. 시스템 방식

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



01. 열교환기 제어계통



HEX CONTROL DIAGRAM

02. 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℃)에서는 산화하여 저항이 변하므로 150℃ 이하에서 널리 사용
  - 측온저항체의 종류 : 0℃ 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.

03. 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

04. 용도별 제어장치 기능요건

- **난방/급탕/냉방용 온도조절밸브**
  - 형식 : 전동비례제어식 (Motorized 2-way)
  - 설계온도 및 압력 : 120 ℃, 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

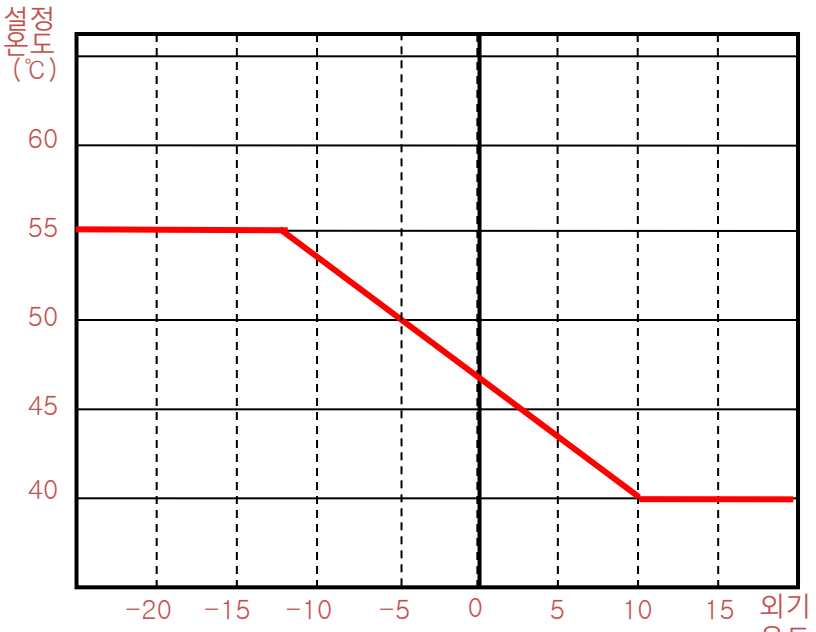
- **열교환설비의 기기 설계기준**

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

※ 열사용시설기준 제11조 참조 (2012.1.1 개정)

05. 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.



< 외기 보상 온도 설정표 >

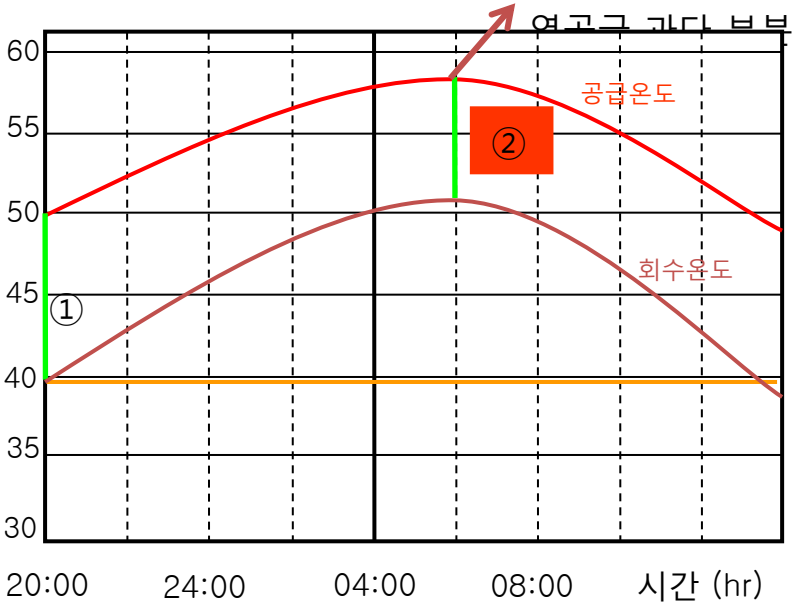
[예 제]

외기온도가 영하 12 ℃ 일 때의 희망 난방공급온도를 55℃,
외기온도가 영상 10 ℃ 일 때의 희망 난방공급온도를 40 ℃로 설정하면 아래와 같은 온도 그래프를 얻을 수 있다.
따라서 현재 외기온도가 0 ℃ 라면 외기보상온도는 46.8℃로 자동 계산되고 외기온도가 0 ℃ 에서 10 ℃ 로 변하면 외기보상온도는 40 ℃로 자동 계산된다.

1차측 : 정온도 변유량 방식
2차측 : 정유량 변온도 방식

06. 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.



07. 온도 설정

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

* 급탕온도의 경우 외기온도에 따라 40℃~ 55℃ 로 조절하여 사용함.

01. 자동제어 장애현상 및 원인

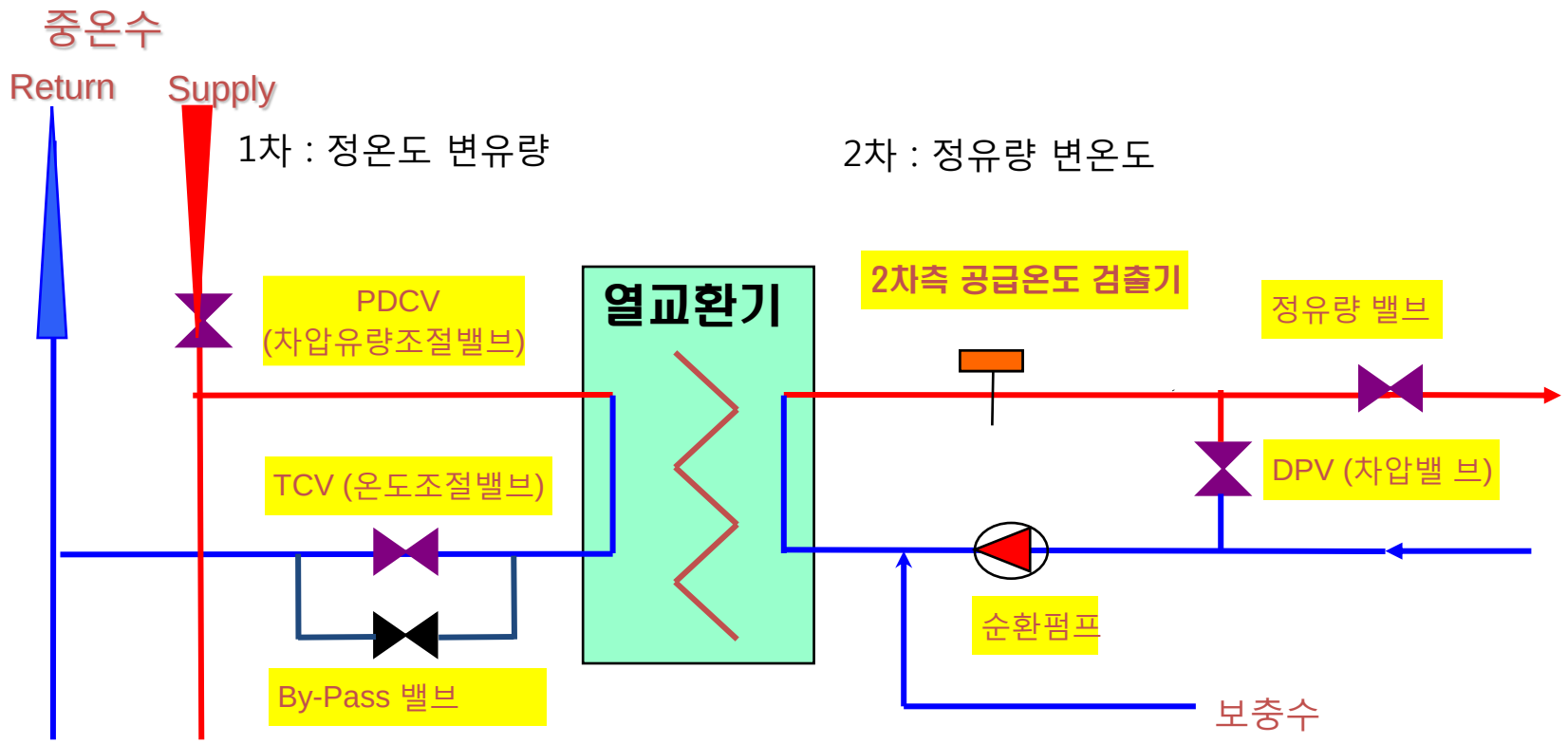
장비	장애현상	장애원인	조치방법
자동 제어 기기	작동불량	• 전원 공급 이상 • 프로그램 오류	• 적정 전원 공급 • 프로그램 재설정
	1차측 & 2차측 공급·회수온도 상승/저하	• 프로그램 설정값 Setting 오류 • TCV 결선 불량 • 온도센서 결선 불량	• 프로그램 설정값 조정 • TCV 재결선 • 온도센서 재결선
	TCV와 펌프 연계 불량	• 프로그램 설정 오류 • 결선 단락 및 오류	• 프로그램 재설정 • 결선 정상화
온도 조절 밸브 (TCV)	누수 (시설 부식 유발)	• 패킹 마모 또는 경화 • 볼트 조임 불량 • 가스켓 경화	• 패킹 교체 • 볼트 조임상태 조정 • 가스켓 교체
	2차측 공급온도 상승/저하	• 구동부 작동 불량	• 구동부 교체
	잠김 불량 (차단 시 Leak)	• 밸브 영점 조정 불량 • TCV By-Pass 밸브 열림	• 밸브 영점 조정 • By-Pass 밸브 차단
온도 센서	온도측정값 불량	• 온도센서 고장 • 온도센서 결선 불량	• 온도센서 교환 • 온도센서 재결선

02. 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
  〃 들쭉날쭉함으로 인한 열 스트레스 증가

03. 온도 헌팅

2차측 공급온도가 일정하지 않고 주기적으로 고온, 저온이 반복되는 현상



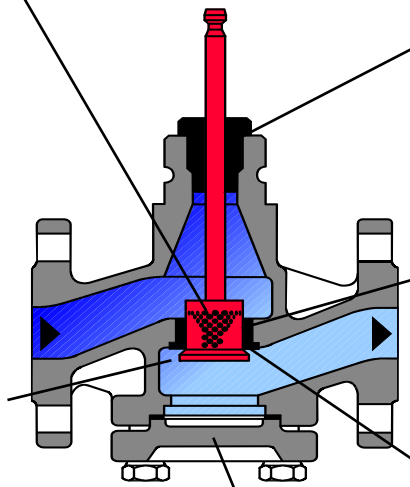
04. 온도 헌팅(Hunting)의 원인

- 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

01. 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



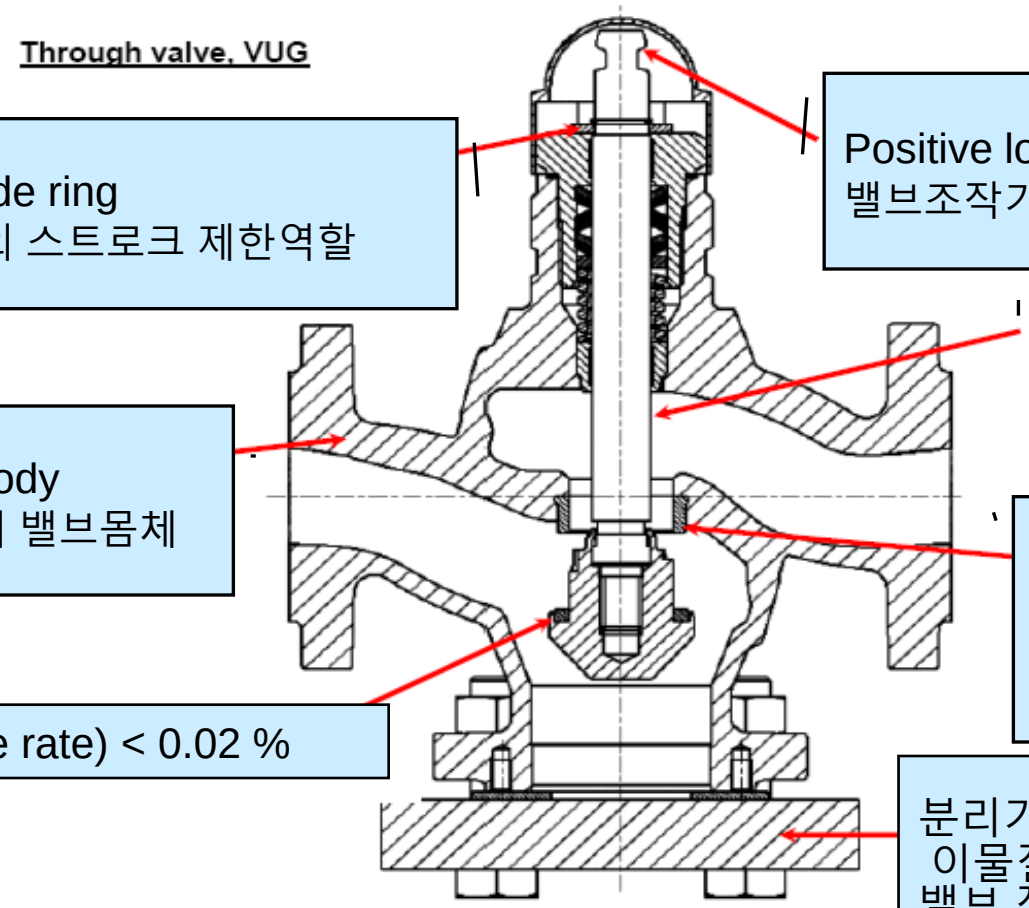
Sealing gland
-Seal과 stem의 마모를 최소화 하기 위해서 1/1000mm로 표면 가공 처리 하여 긴 수명을 유지함
- 교환 가능

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.

02. SAUTER 밸브 구조



Stop guide ring
2방밸브의 스트로크 제한역할

Positive lock coupling
밸브조작기의 구동부와 직접체결

Stainless steel stem
견고한 스테인레스 스템

Valve Body
주철제의 밸브몸체

상부 Stainless steel seat
고압,고온 (350 C까지) 에서 사용이 가능

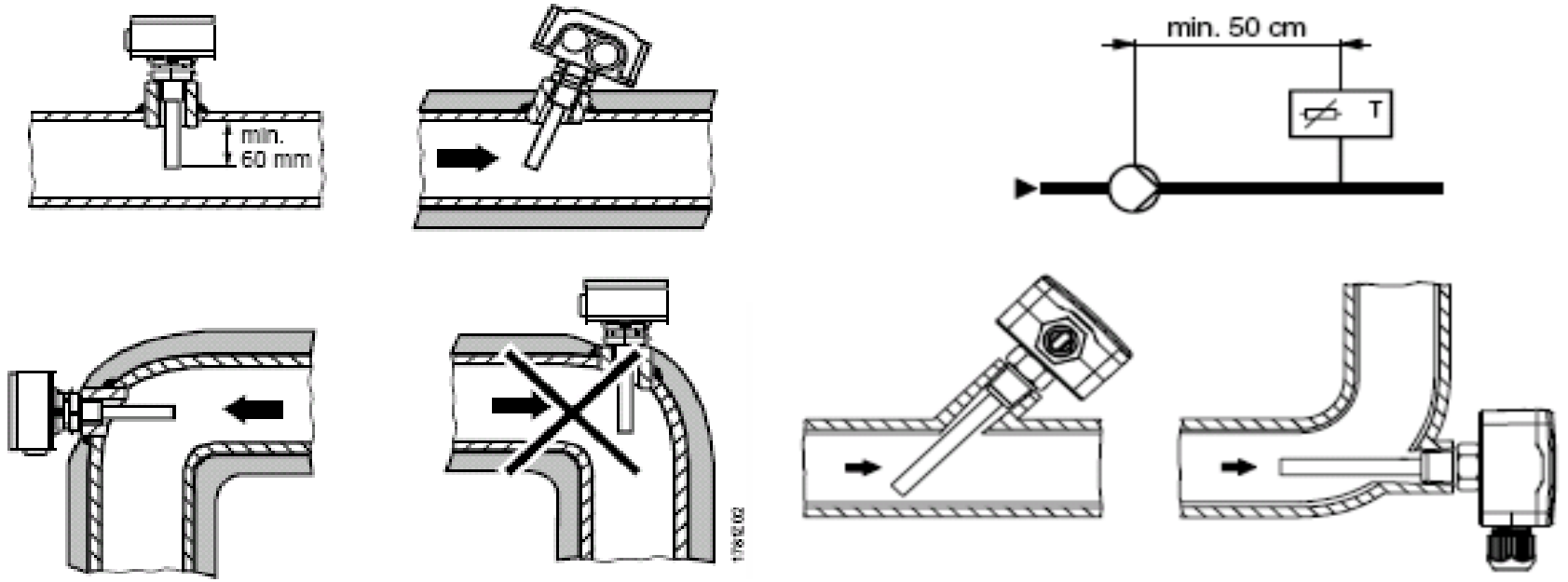
누수율 (leakage rate) < 0.02 %

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

03. 배관용 온도 Sensor 설치법

유량의 흐름이 일정한 위치를 선정하여 감온부가 배관 내 ½ 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)



Ⅲ. 부 록

- 중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기등의 설치 기준

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

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

1. 개정이유

입주자가 세대별 난방계량기의 임의조작을 방지하기 위해 배터리 교환부위를 봉인 대상에 추가하고 난방계량기를 임의 조작하는 경우 할증 난방비를 부가할 수 있도록 하는 한편,현행 규정의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선.보완하려는 것임

2. 주요내용

가. 난방계량기의 효과적인 유지관리를 위해 여과기와 난방계량기 설치위치는 난방환수 주배관에서 난방급수 주배관의 입구부로 변경(안 제2조제1항제5호)

나. 난방계량기의 임의조작을 방지하기 위해 배터리 교환부위에 봉인또는 봉인스티커 부착 (안 제2조제5항)

다. 난방계량기를 임의 조작하는 경우 할증 난방비를 부가할 수 있는 근거 마련(안 제3조제2호)

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

지식경제부 고시 제2012 - 164호

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

제1조 (목적) 이 기준은「주택건설기준 등에 관한 규정」제37조 제3항에 따라 중앙집중난방방식(지역난방방식을 포함한다. 이하 같다)으로 하는 공동주택의 각 세대에 난방열량을 계량하는 계량기(이하 "난방계량기"라 한다)와
난방온도를 조절하는 장치(이하 "난방온도조절기"라 한다)를 설치할 때 필요한 기준을 정하는데 그 목적이 있다.

제2조 (설치시공) ① 주택건설사업자는 세대별 난방계량기 및 난방온도조절기를 설치할 경우 다음 각 호의 사항을 준수한다.

1. 난방계량기는 「계량에 관한 법률」 제12조에 따른 형식승인을 받은 후에 같은 법 제20조에 따라 검정을 받은 제품을 설치한다.
2. 난방온도조절기는 「산업표준화법」 제15조에 따라 인증받은 제품 또는 「에너지이용합리화법」 제22조에 따른 고효율에너지기자재 인증을 받은 제품을 설치한다.

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

3. 세대별 난방계량기의 검침방식은 공동주택관리주체가 일정지점에서 총괄 검침할 수 있는 원격검침방식을 채택할 수 있다.

4. 난방계량기의 지시값은 각 세대의 전용부분 밖에서 입주자(주택을 임차하여 사용하는 자를 포함한다. 이하 같다) 및 공동주택관리주체가 확인이 가능하도록 한다.

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

6. 난방계량기, 여과기, 난방온도조절기, 온수분배기, 정유량 밸브 및 난방구획별 밸브 등의 유지관리가 가능하도록 난방수를 차단할 수 있는 밸브를 난방급수 주배관 및 난방환수 주배관에 각각 설치한다.

7. 난방계량기의 유량부 바로 앞부분에 설치하는 여과기는 난방계량기 제작업자가 제시하는 수준 이상으로써, 최소한 난방수 통과면적이 배관 단면적의 2배 이상이고 줄눈 규격은 40 메시(mesh) 이상으로 하며, 이물질의 제거가 용이하도록 바닥에서 20센티미터 이상의 높이에 설치하고, 여과기의 마개(Plug)는 분해 및 점검이 용이한 곳에 설치한다.

8. 공동주택단지의 기계실에는 난방수의 수질관리를 위하여 수처리제가 주입될 수 있도록 펌프 및 용기 등을 설치한다.

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

② 난방계량기 및 난방온도조절기는 「건설산업기본법」 제8조 및 같은 법 시행령 제7조에 따른 업체가 설치 시공한다.

③ 주택건설사업자는 난방계량기 및 난방온도조절기의 공급 및 설치시공을 위한 계약시 설치시공상의 하자보수 등을 위하여 난방계량기(배터리 포함) 및 난방온도조절기의 제품 보증기간과 설치시공 상의 하자보수 책임기간은 공동주택 사용검사일 또는 교체 설치일을 기준으로 각 3년으로 한다.

④ 주택건설사업자는 공동주택 난방배관내의 이물질로 인한 계량기의 유량부 및 온도조절기의 고장발생을 방지하기 위하여 다음 각 호의 사항을 준수한다.

1. 난방배관의 수압시험 등 시험운전과 본격적인 운전을 위하여 사용하는 난방수는 시수를 사용한다. 다만, 부득이한 경우 청수를 사용하되 시수공급이 가능한 시점에서 시수로 교체한다.

2. 난방수의 취수 시에는 유입되는 급수본관에 여과망을 설치하여 수질을 개선한다.

3. 배관내부를 충분히 세척하고 이물질 및 불순물을 제거한 후 배관내부의 수질상태가 수질기준에 적합한지 여부를 난방계량기의 유량부 및 난방온도조절기를 설치하기 전에 확인한다.

⑤ 주택건설사업자는 난방계량기의 설치완료 후 입주자의 임의조작 등을 방지하기 위하여 유량부, 감온부, 연산부함 및 신호전송선 연결부에는 봉인하고 **배터리 교환부위에는 봉인 또는 봉인스티커**를 부착한다

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

제3조 (난방비) 「주택법」 시행령 제58조에 따라 공동주택관리주체는 난방계량기를 활용하여 세대별 난방비를 부과하되, 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 난방비를 달리하여 부과할 수 있다.

1. 특정세대 난방계량기의 고장 등으로 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 부가하는 경우
2. **입주자가 난방계량기를 임의로 조작하여 정상적인 기능에 지장을 초래하거나 난방계량기의 지시값 조작이 확인되어 입주자대표회의가 정하는 할증 난방비를 부가하는 경우**

제4조 (유지관리 등) 공동주택관리주체 및 입주자는 난방계량기 및 난방온도조절기의 효과적인 사용을 위하여 다음 각 호의 사항을 준수한다.

1. 공동주택관리주체는 매년 1회 이상 입상관 내부의 난방수 오염여부를 점검하고 필요한 경우 난방수를 순환시켜 일부 또는 전체를 교체하며, 난방수의 적정 수소이온농도(8.0이상)가 유지되도록 적절한 양의 수처리제를 주입하는 등의 조치를 하고, **그 외 난방 손실을 방지하기위하여 탁도(10FTU이하), 칼슘경도(50㎎/L이하), 철(1㎎/L이하) 등의 수질관리는 자율적으로 시행할 수 있다.**

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

2. 입주자는 난방계량기 및 난방온도조절기의 정상적인 기능에 지장을 초래하거나 난방계량기의 지시값이 조작될 수 있는 어떠한 행위도 해서는 안되며, 특히 신호전송선 및 센서선이 탈락되지 않도록 한다.

3. 공동주택관리주체는 매월 난방계량기 검침과정에서 난방계량기(배터리 포함)의 봉인 훼손 또는 고장 여부를 점검하여 장기간 난방비가 부적정하게 부과되지 않도록 한다.

4. 공동주택관리주체는 자체검정 봉인시 관리주체명의의 로고가 포함된 봉인 또는 봉인스티커를 사용할 수 있다.

5. 공동주택관리주체는 난방계량기의 사용현황을 매월 파악하여 작동에 이상이 발견될 경우에는 입주자에게 이를 알리고, 주택건설사업자(제품보증 및 하자보수책임 기간 중에 한함)등에게 수리·보수토록 하며(배터리의 교환 등 단순한 작업은 공동주택관리주체도 가능), 난방계량기의 신뢰성 확보를 위하여 검정유효기간이 경과하기 전에 재검정 또는 교체할 수 있다.

6. 공동주택관리주체는 「주택법」 시행규칙 제26조 제1항 및 제30조의 규정에 의한 장기수선계획을수립할 때 난방계량기의 수리, 교체 및 재검정의 비용을 반영하거나 입주자대표회의의 의결을 거쳐 수선유지비로 반영한다.

중앙집중 난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준

제5조 (사용방법 홍보) 주택건설사업자는 난방계량기 및 난방온도조절기의 설치완료 후 다음 각 호의 사항을 입주자에게 안내책자로 알린다.

1. 난방계량기의 설치위치, 사용방법 및 유지관리 방법
2. 난방온도조절기의 작동원리 및 사용방법
3. 온수분배기의 난방구획 구분(세대 난방코일 평면도)
4. 난방비 부과방법
5. 기기 제작사명, 모델명 및 고장신고 연락처 등

제6조 (재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2015년 6월 30일까지로 한다.

- 부 칙 -

제1조(시행일) 이 기준은 고시한 날로부터 시행한다.

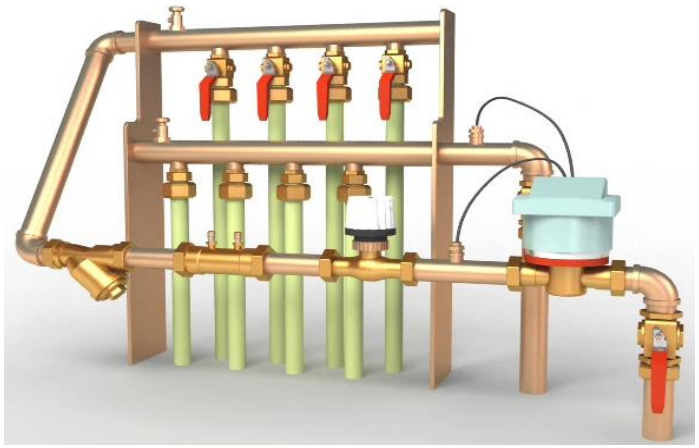
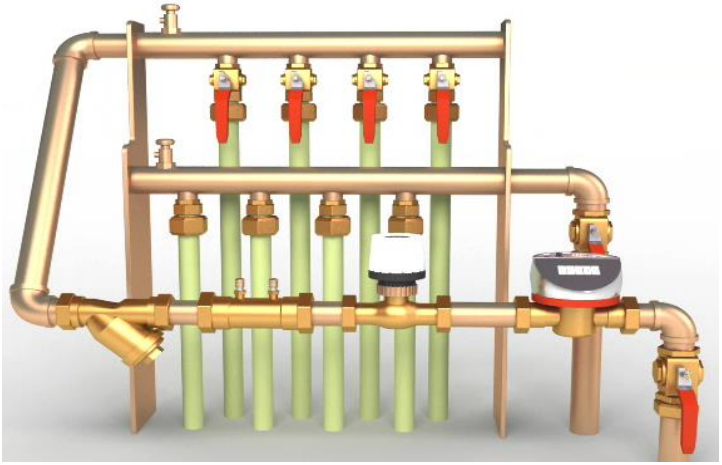
제2조(경과조치) 이 기준 시행당시 종전의 “중앙집중난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 및 유지·관리지침(지식경제부고시 제2009-185호)”에 따라 설치한 난방계량기 및 난방온도조절기 등은 이 기준에 의하여 설치한 것으로 본다.

Ⅲ. 부 록

- 난방비 이상(과다/과소)세대 점검 절차 및 관리방법

난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법

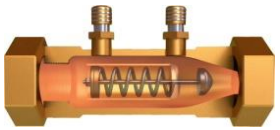
1) 세대난방설비

구 분	열 량 계	유 량 계
구성도		
계량단위	열량 : kWh 또는 MWh	유량 : m^3 (톤)
비 고	▪ 열량표시=유량×공급.회수온도차 ▪ 정유량밸브,온도조절밸브,구동기	▪ 공급유량 측정하여 표시 ▪ 정유량밸브,온도조절밸브,구동기

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

난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법

2) 세대주요설비 기능

난방지시부	계량기	스트레이너	정유량 밸브	구동기
				
난방 사용량 지시	난방 사용량 측정	배관 이물질 제거	세대 공급유량 조정	실내온도 따라 유량공급

3) 세대 전용면적별 정유량밸브 설정값(서울 및 수도권)

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

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

난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법

1) 세대 난방비 이상 점검절차

① 세대 사용량 분석

◆ 난방비 이상세대 전년, 전월 사용량 분석

② 세대 난방설비 점검

◆ 실내온도조절기 및 구동기

- 구동기 연결부 체결확인 후 실내온도에 따라 난방차단 및 공급확인

◆ 난방계량기 지시부

- 신호선 단락여부 및 계량기 지침과 지시부 지침 누적 값 확인
- 적산열량계의 경우 온도센서 정상 설치여부 확인

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

난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법

정유량밸브 점검 방법

가. 정유량 밸브 몸체에 표기된 세대 설계유량 확인(소손 시 전용 면적별 유량 값 참조)

나. 온도조절기 설정온도를 올려 구동기가 열릴 때 까지 기다린다.

다. 난방지시부에서 10ℓ 공급시 마다 표시되는 신호를 이용하여 난방수 공급시간 측정

- 펄스 표시가 나타나거나 사라지는 시간
- 유량계 × 0.001 회전시간

라. 공급시간 측정 후 난방공급유량 계산

- 전용면적 82㎡에서 측정시간이 120, 150초일 경우 계산식

과다 유량 추정) 4.5x(135/120) = 5.06ℓ로 표준유량 4.5ℓ로 112% 유량

과소 유량 추정) 4.5X(135/150) = 4.05ℓ로 표준유량 4.5ℓ로 90% 유량

※ 반드시 배터리, 케이블 단선여부,이물질 여부 및 고장 방치여부 등도 확인 해야 함

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

난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법

2) 점검결과에 따른 조치사항

① 실내온도 조절기 및 구동기 고장세대

◆ 고장조치시 까지 난방분배기 주차단밸브를 조정하여 난방

② 난방계량기 고장발생 세대

◆ 장기간 방치시 공동난방비 과다발생 원인으로 반듯이 교체 필요

③ 온도조절기 및 정유량 조절밸브 고장발생 세대

◆ 고장 조치시 까지 난방분배기 주차단밸브를 닫아 유량을 조정

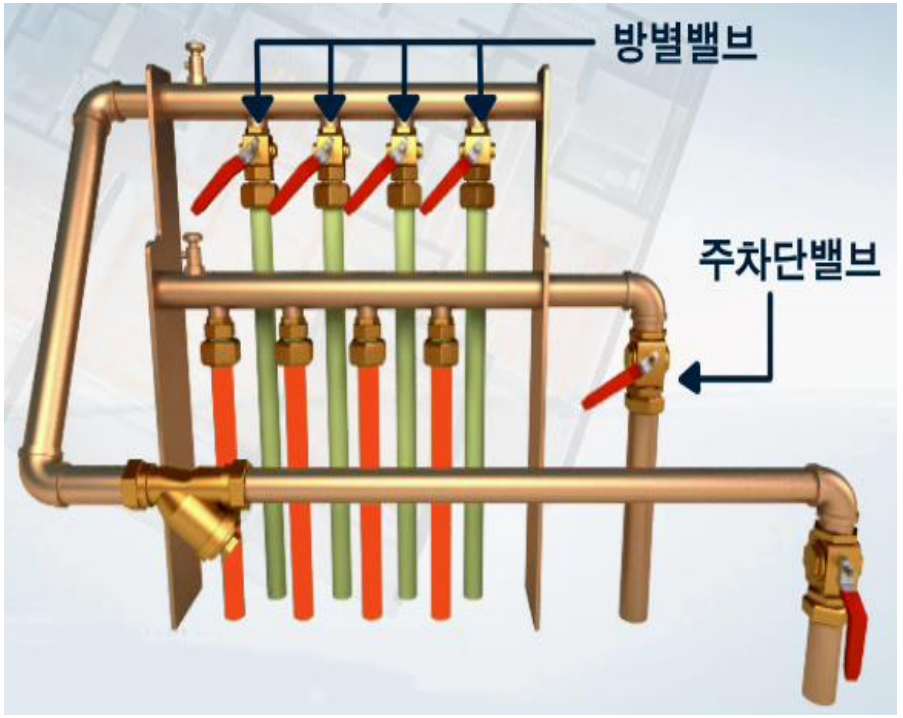
◆ 유량계 설치단지일 경우 정유량 밸브와 온도 조절기가 복수로 고장시 난방비 증가 요인

☆ 고장으로 인한 요금 조정부과(관련기준)

- 지식경제부 고시 "중앙집중난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 설치기준"제3조(난방비)

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

난방비 이상(과다/과소)세대 점검절차 및 관리방법



1) 온도조절기 및 정유량 밸브 고장 시

◆ 난방분배기 주차단 밸브를 조정하여 난방

2) 일부 구간만 난방 사용시

◆ 난방가동 밸브는 열고 난방을 사용하지 않는 방의 밸브를 잠그는 경우 주차단 밸브도 잠궈 공급되는 유량을 줄임

3) 일부 구간만 난방 불량시

◆ 세대 온수 분배기에서 각 실별로 공급되는 난방수 유량 불균형으로 일부실의 난방 온도가 낮아지는 현상으로 난방이 잘되는 실의 밸브를 조금 잠궈 유량을 조정하여야 함

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

감 사 합 니 다