

덕트 설계

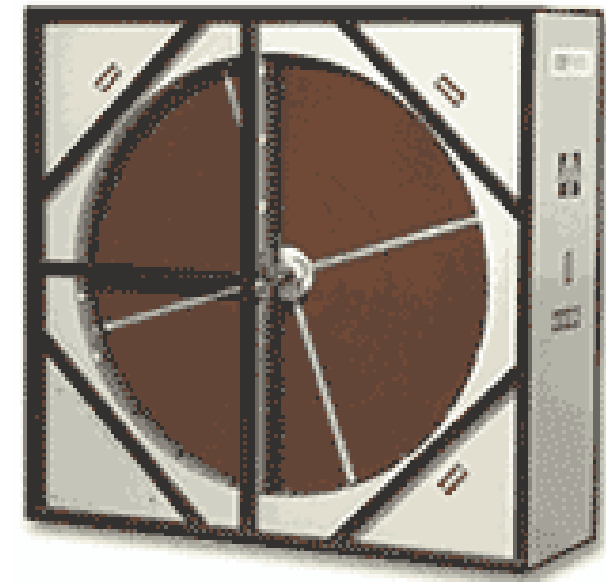
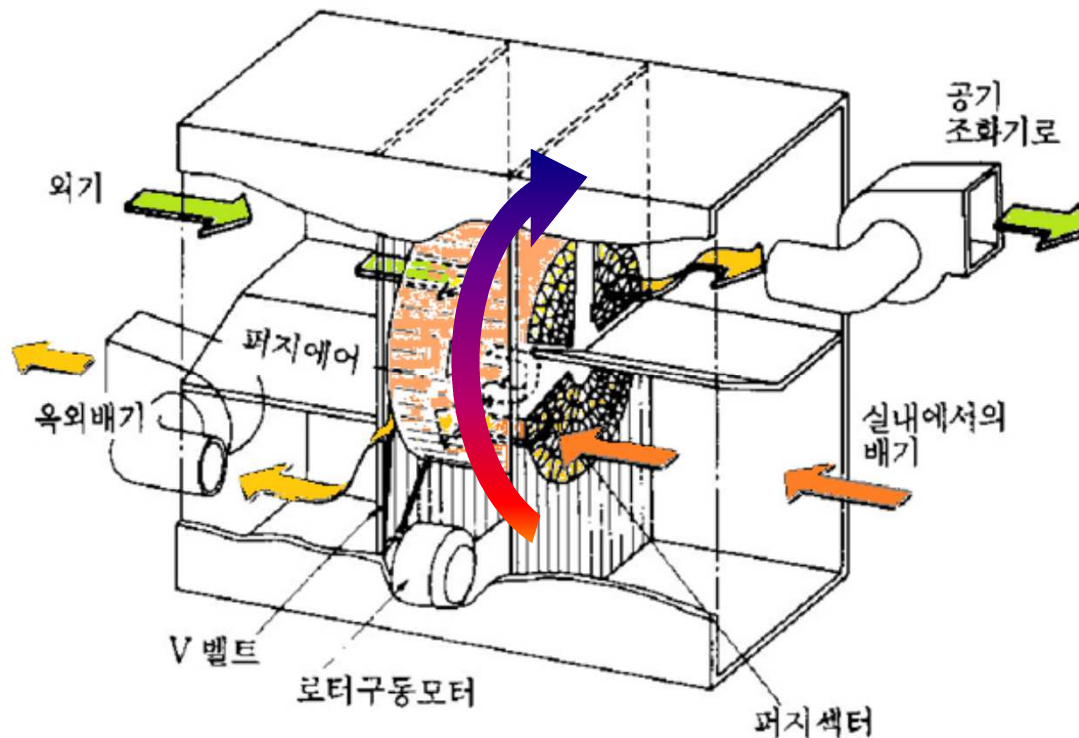
배관계통 - 덕트설비 - 덕트

- 관이음매 압력강하
 - 직선덕트의 압력강하보다 매우 큼
 - 급확대, 급축소
 - 엘보우(elbow)
 - 브랜치(branch)
 - 분기, 합류
 - 조절판(damper), 필터(filter), 레지스터(register), 디퓨저(diffuser)
- 덕트설계
 - 구성요소
 - 덕트+엘보우+브랜치 분기 및 합류+조절판+레지스터, 디퓨저+열전달코일, 필터
 - 요구사항
 - 지정된 위치에 특정 공기유량 공급
 - 경제성(시설비, 팬 작동비 및 건축비용 포함)
 - 소음전달 방지 및 발생 억제

전열교환기

●전열교환기(全熱交換器)

- 열의 경제적인 이용
- 벌집모양의 다공회전체
- 모터 및 벨트에 의해 회전



휀(Fans)

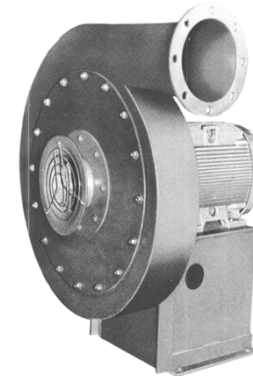
● Fans

- are mainly **axial**
- have high air-flows at low static pressure
- exhaust pressure: **0~0.1 bar**



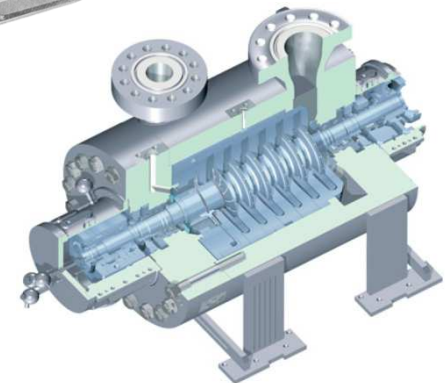
● Blowers

- are **centrifugal**
- have lower air-flows than a **tube-axial fan**
- can sustain higher static pressures
- exhaust pressure: **0.1~3 bar**



● Compressors

- can be of a number of designs
- but have the lowest flow
- and the highest static pressure of the three
- exhaust pressure: **1 bar above**



- 종류

- 전곡형(forward curved -)
- 후곡형(backward curved-) - 익형(Airfoil-)
- 방사형(straight radial-)
- 다익형(sirocco-)
- 관형(cross flow-)

- 흡입방식

- 편흡입
- 양흡입



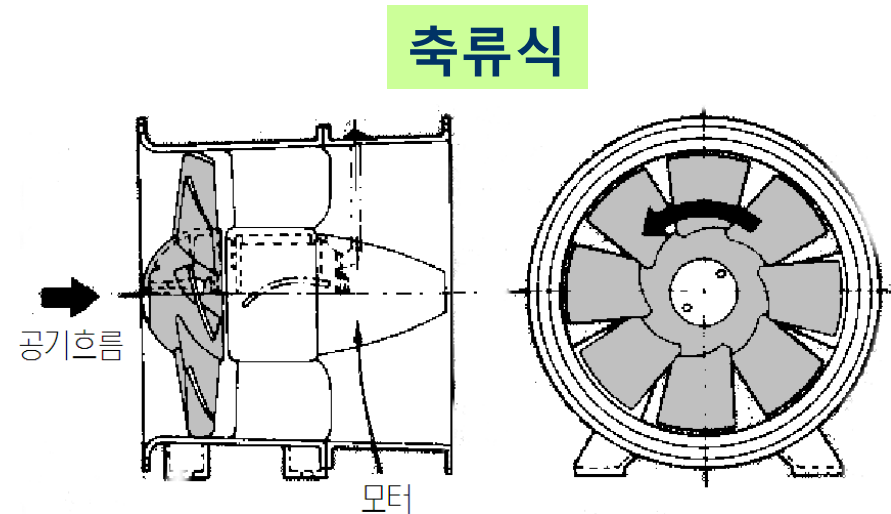
6. 배관 및 제어

배관계통 - 덕트설비 - 웬

● 웬의 분류

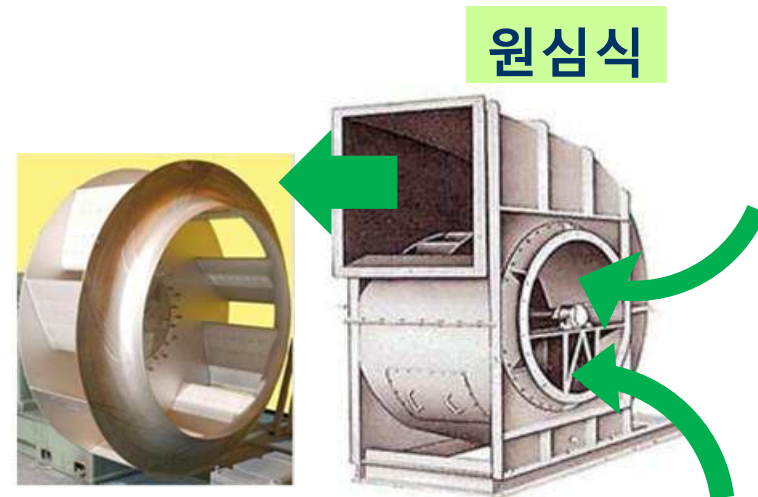
● 축류식

- 프로펠러형 날개를 회전시켜 그 축 방향으로 송풍
- 일반적인 fan
- 크기: #No = 회전날개 직경 / 100mm
(ex) 직경 80 cm → #8 fan



● 원심식

- 원심력을 이용하여 날개바퀴 회전 방향으로 송풍
- 공조장치에 주로 사용
 - 다익형(sirocco fan), 터보형, Flat형
- 크기: #No = 회전날개 직경 / 150mm
(ex) 직경 60 cm → #4 fan

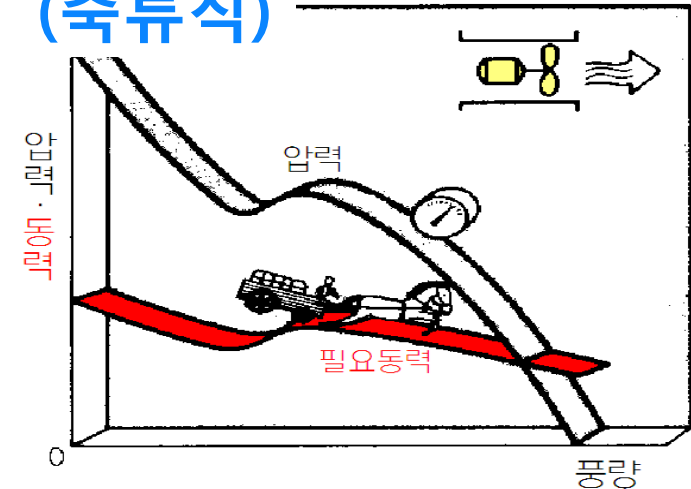


6. 배관 및 제어

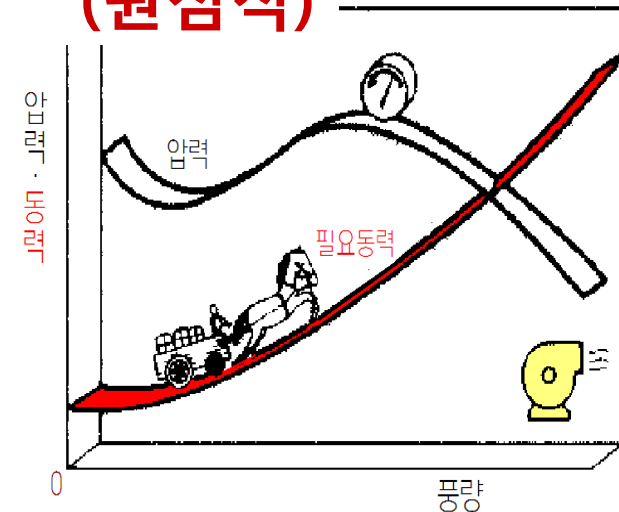
배관계통 - 덕트설비 - 웬

- 덕트에서의 저항(길이, 변곡, 분기)을 이겨내기 위한 압력문제
 - 특성곡선 이용
 - 원심식은 풍량이 증가함에 따라 필요동력이 증가
 - 일반적인 공조장치에 많이 사용
 - 높은 압력 요구 시 터보형을 주로 사용
 - 축류식의 경우 풍량의 증가에 따른 압력 강하의 특색
- 능력표시
 - CMH (cubic Meter per Hour): m^3/h
 - CMM (cubic Meter per Minute): m^3/min
 - cf. (미, 영) CFM

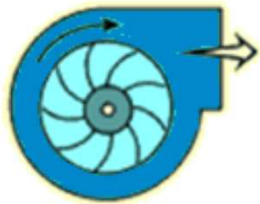
(축류식)



(원심식)

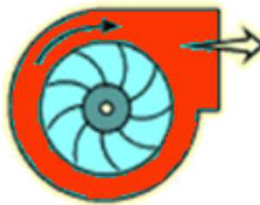


원심식(centrifugal) 웬



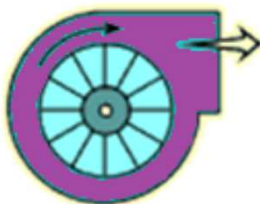
전곡형 Forward

- 고유량, 저압
- 미립자 함유유동에 민감



후곡형 Backward

- 비행익 유사 단면
- 비교적 경제적 구조로 작동성능 양호
- 단조로운 입자부하를 갖는 기체유동 조절에 적합
- 마모방지조절 용이(일부 구조에서 입자부착 용이)
- 높은 비속도영역, 중비속, 고압유동에 많이 사용
- 반경 평판익보다 높은 효율로 고출력에 응용



방사형 Straight radial

- 미립자함유기체에 사용(날개에 입자부착 둔감)
- 큰 토출소음, 고속, 저체적, 고압
- 진공청소기, 공압재료 수송계통
- 저가



● Air Foil Fan

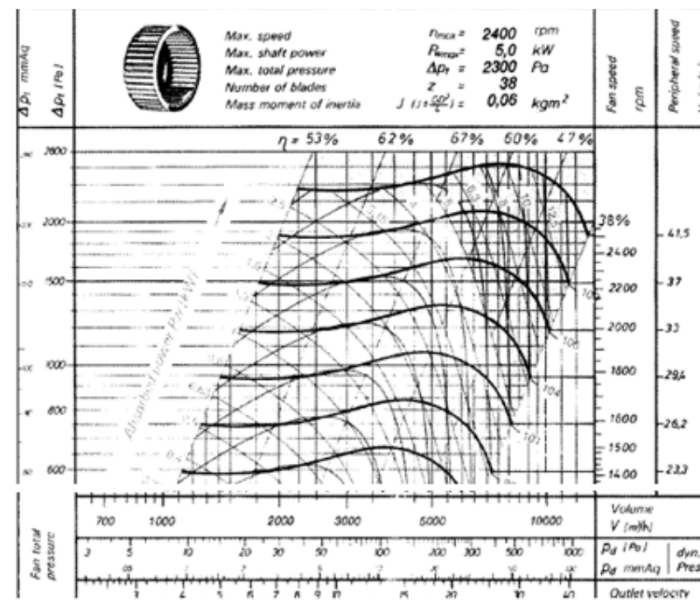
- 항공기의 익형 응용
- 원심형 중 동일풍량 및 정압대비 최고효율
- 고속회전 가능
- 임펠러 크기 축소가능
- 풍량변화 대비 적은 동력 변화



6. 배관 및 제어

배관계통 - 덕트설비 - 환

- Sirocco Fan
 - 0.01 bar 이하
 - 저소음, 저진동

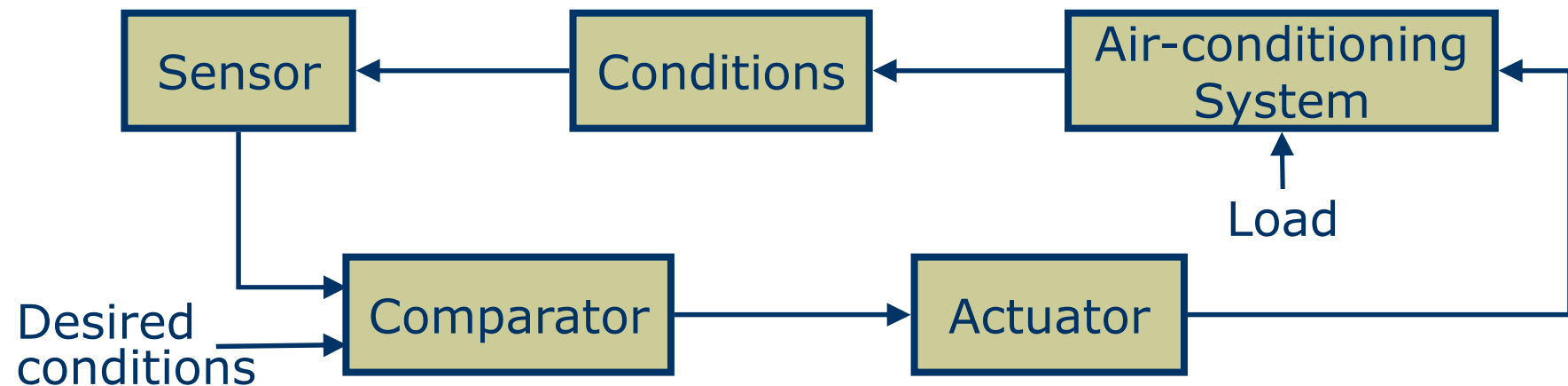


- **T**est **A**djust **B**alance in HVAC
- Purpose
 - to assure that an HVAC system is providing maximum occupant comfort at the lowest energy cost possible
- Airflow Measuring Instruments
 - **Manometers** -- Used to measure pressure drops
 - **Digital manometers** -- Can provide very accurate readings at very low pressure differentials, such as across air filters and expansion cooling coils.
 - **Anemometers** -- rotating vane, deflecting vane, thermal and used primarily to measure air velocities at registers, grilles, hoods, coils, etc.
 - Flow measuring hoods -- Directly measures CFM of air distribution devices
- Temperature Measuring Instruments
 - **Glass tube** and **dial thermometers** -- Measurement of air and fluid temperatures
 - **Thermocouples** -- Measures surface temperatures
 - **Psychrometers** and **electronic thermo-hygrometers** -- Determines relative humidity



공기조화의 제어

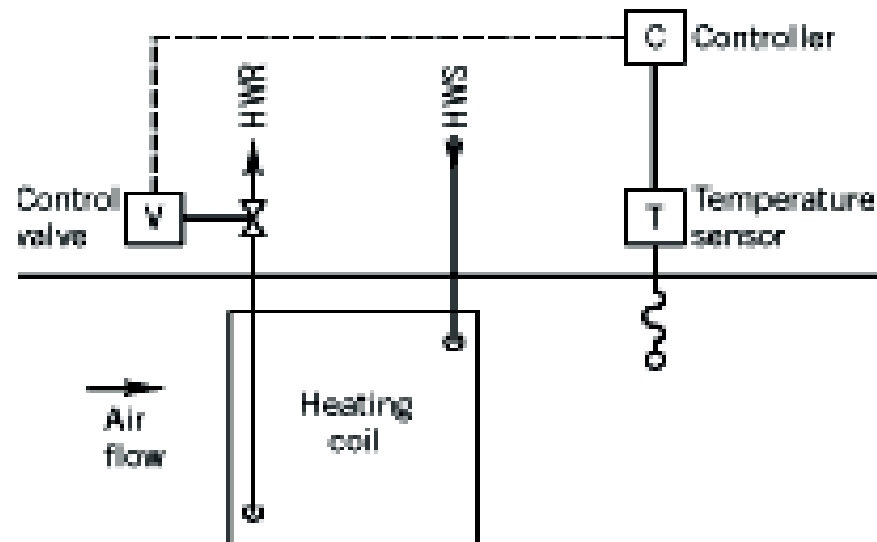
- 공기조화 제어시스템 목표
 - 쾌적한 실내 유지를 위한 시스템 조절
 - 장비의 효율적 작동
 - 장비와 건물의 손해 및 거주자의 손상 방지
- 기본 제어시스템 요소



6. 배관 및 제어

공기조화의 제어

- 동력원: 공압(pneumatic), 전기, 전자 등
- 방식
 - **DDC (Direct Digital Control)**
 - 제어방식의 규격화 필요
 - **BACnet**(A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks) - **ASHRAE의 protocol**



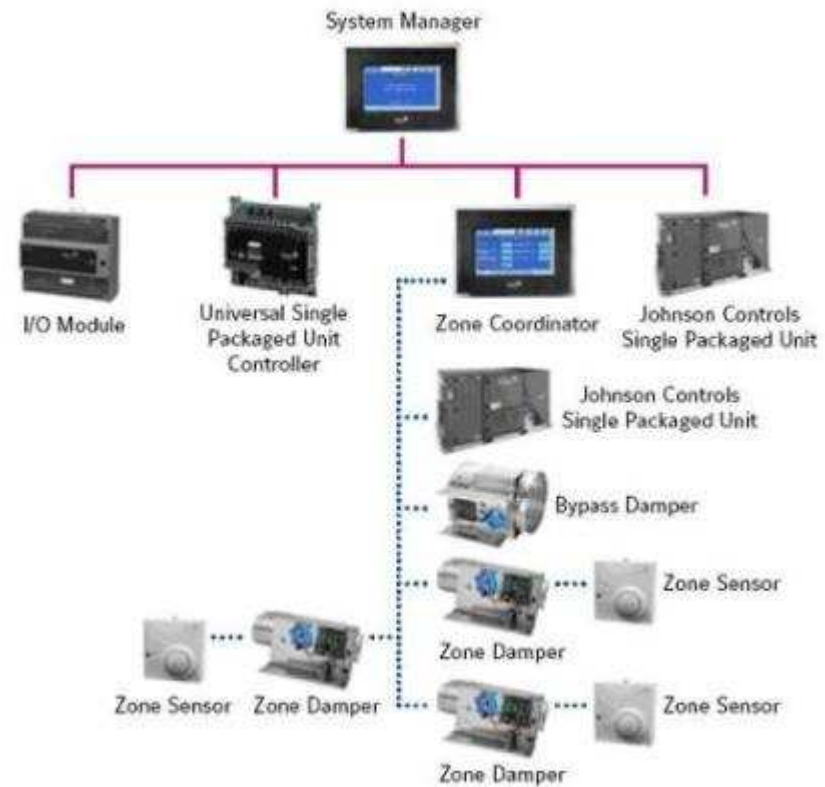
6. 배관 및 제어

공기조화의 제어

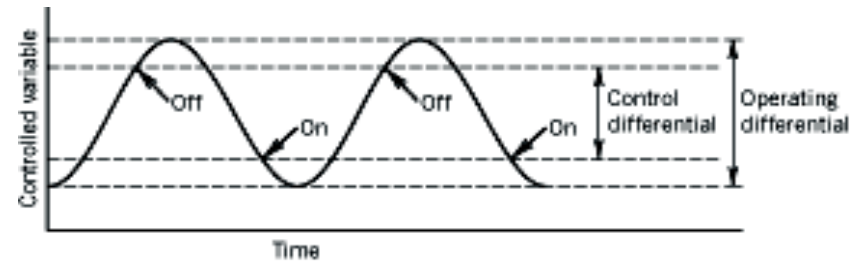


BACnet
control

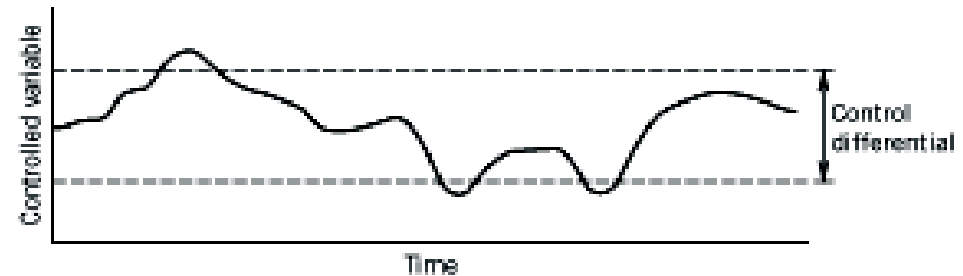
Industrial/Commercial HVAC control



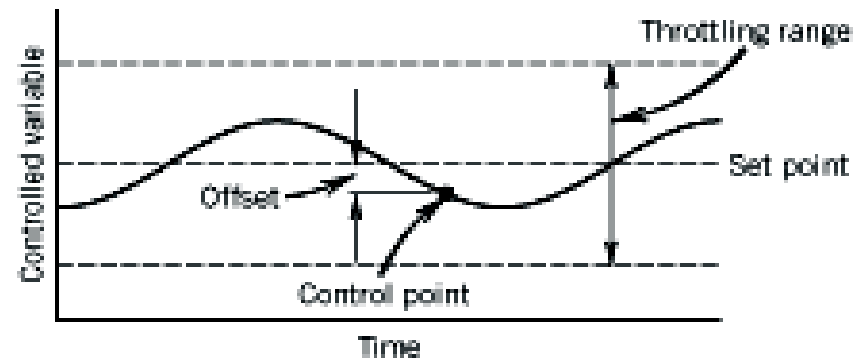
- 제어시스템
 - 2-위치(On-Off)



- 부동동작



- 변조동작



공기, 전기 및 혼합제어

● 공기식(pneumatic) 제어

- 자연스러운 조절
- 계통의 이해 및 유지, 보수 관리가 용이
- 동력전달기구(피스톤, 실린더)의 요소(조절판, 밸브) 조절 편리성
- 대형건물의 공조설비 표준형
- 물리량의 변환 – 공기압
- 신호방식 – 공기압 크기
- 조절요소 – 조절판(damper), valve 등

● 전기식(electric) 제어

- 소형건물의 공조설비

● 혼합식 제어

- 공기식 + 전기식
- 작동기(actuator)의 최종 구동력은 공기식
- (전기식) 대형건물의 중앙관리 및 컴퓨터 제어 (공기식)국부제어

공기식 제어

● 중요 제어요소

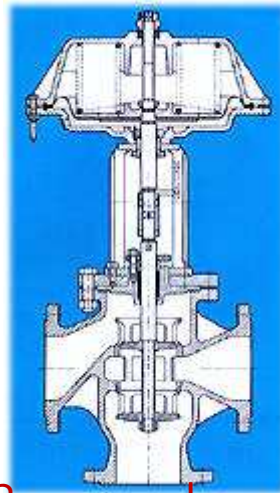
- 액체밸브
 - 2방향(2-way), 3방향 혼합(3-way mixing), 3방향 우회(3-way bypass)
- 공기제어 밸브
 - 2방향 솔레노이드(solenoid), 3방향 솔레노이드
- 조절판(damper)
- 압력스위치
 - 공기제어용 수동 압력조절기
 - 작동유체(증기)제어용 압력조절기
 - 차압조절기(differential pressure reg.)
- 속도감지기(velocity sensor)
- 온도조절기(thermostat)
- 온도 송신기(transmitter)
- 수신제어기(receiver controller)
- 습도자동 조절기(humidistat)
- 주/부 제어기(master- /submaster- controller)
- 압력제어용 가역릴레이(reversing relays)
- 압력선택기(pressure selector)
- 공기식 전기스위치
- 동결조절기(freezestats)

6. 배관 및 제어

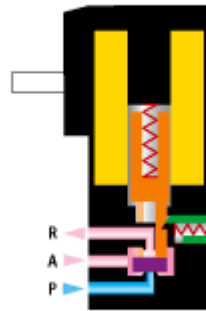
공기조화의 제어 – 공기식 제어



5/3 way pneumatic



3-way valve



3-way solenoid



2-way / 3-way solenoid



Temperature transmitter



Receiver controller



Pressure switch



Differential pressure regulator



Reversing relay



thermostat



humidistat

6. 배관 및 제어

공기조화의 제어



Solar differential controller

- 3 inputs for temperature sensors
- Suitable for type PT1000 sensors
- Auxiliary relay for overheating protection and supplement heating system
- Adjustable (2 to 19°C) temperature difference (ΔT)
- Manual override of pump for system testing
- Symbolic display of all parameters
- Concurrent display of two temperatures
- Indications of current state of pump
- System status and diagnostic displays

