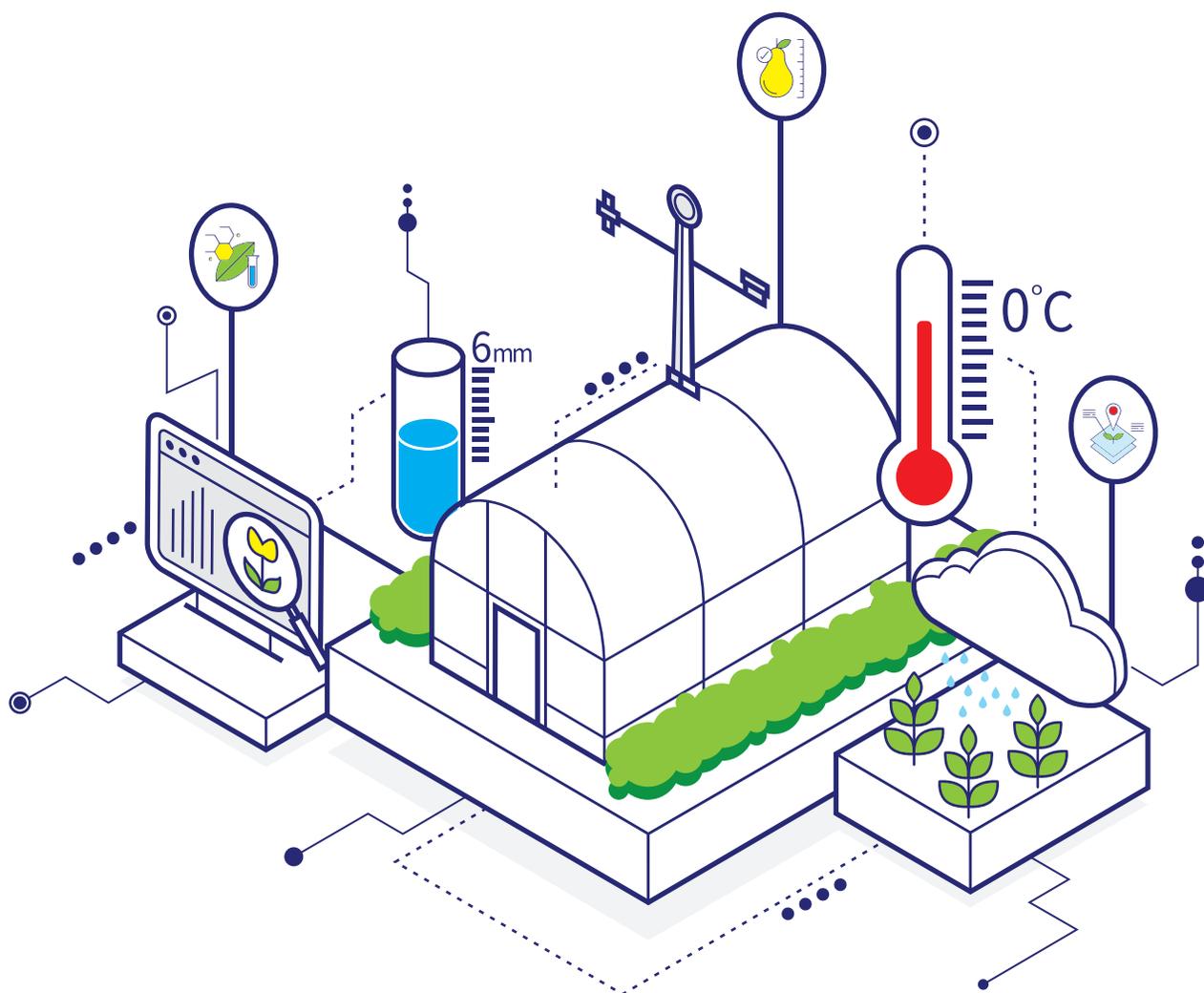


스마트 온실 환경 제어기

마그마 온실 복합 환경 제어 시스템 사용설명서

MAGMA Instruction Manual



목차

1. 시스템 설명 및 구성

| | |
|------------------------|---|
| 1) 복합환경 자동제어시스템 설치 구성도 | 1 |
| 2) 기기, 환경 제어시스템 연결 구성도 | 2 |
| 3) 주요장비 명칭 설명 | 3 |
| 4) 복합환경제어시스템 주요장비 | 5 |

| | |
|---------|---|
| 2. 메인화면 | 6 |
|---------|---|

3. 시스템

| | |
|--------------|----|
| 1) 프로그램 설정 | 7 |
| 2) 제어 및 기상설정 | 8 |
| 3) 여닫는 시간 설정 | 9 |
| 4) 기기교정 | 10 |
| 5) I/O 리스트 | 10 |

4. 창설정

| | |
|--------------|----|
| 1) 환기 | 11 |
| 2) 천창 / 이중천창 | 12 |
| 3) 측창 | 14 |

5. 커튼설정

| | |
|---------------------------|----|
| 1) 커튼상 / 커튼하 / 측커튼 / 외부커튼 | 15 |
|---------------------------|----|

6. 팬설정

| | |
|--------------------------|----|
| 1) 유동팬 / 배기팬, 분무 / 스프링클러 | 17 |
|--------------------------|----|

7. 보조기기설정

| | |
|--------------------|----|
| 1) CO ₂ | 18 |
| 2) 냉난방기 | 19 |
| 3) 보광등 | 20 |
| 4) 훈증기 | 20 |

8. 보일러류설정

| | |
|------------|----|
| 1) 순환펌프 | 21 |
| 2) 3WAY 밸브 | 22 |
| 3) 난방 | 23 |

9. 출력

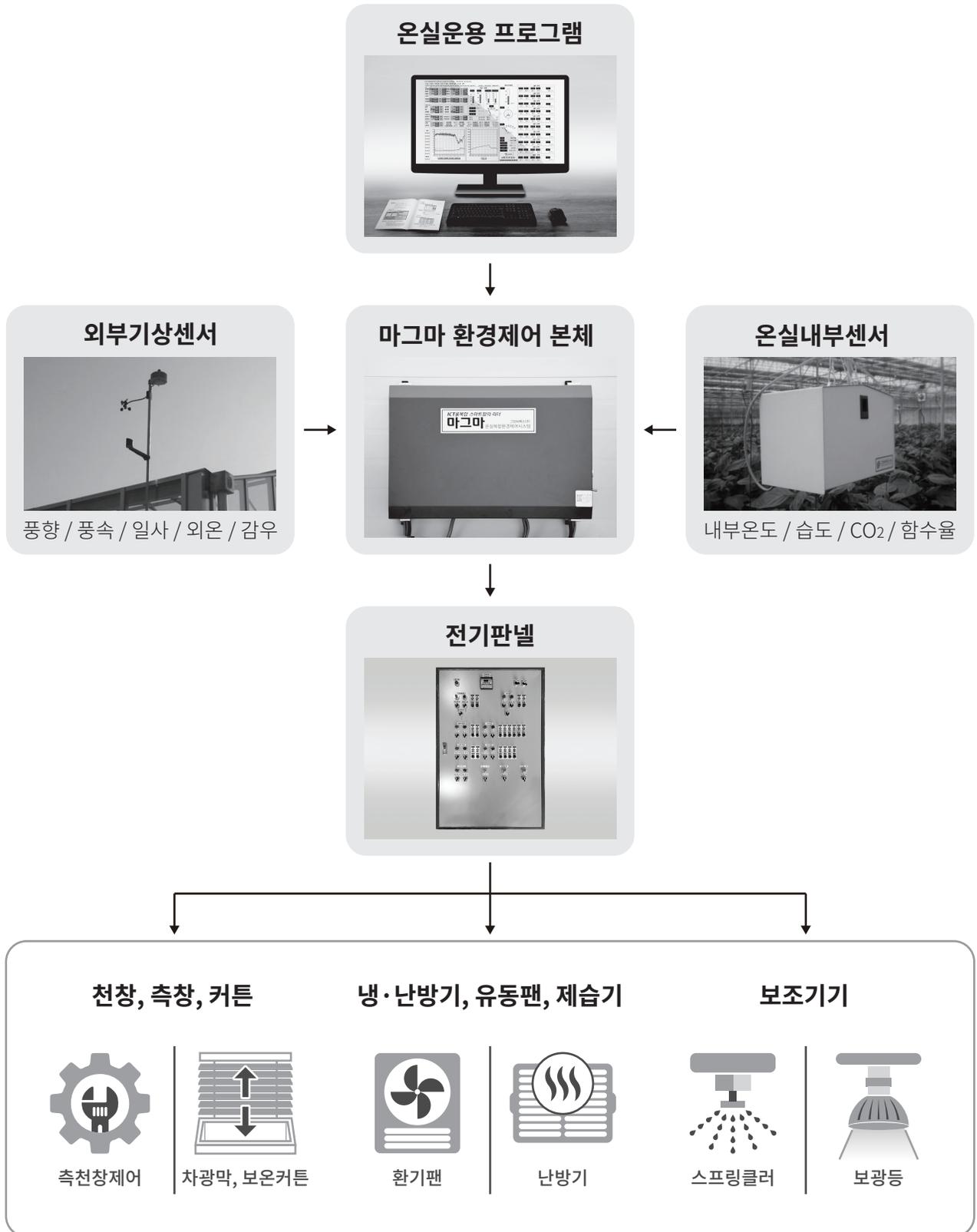
| | |
|----------------|----|
| 1) 센서 및 개도값 보기 | 24 |
| 2) 추이도 출력 | 25 |

10. 부록

| | |
|---|----|
| 1) 기본적인 점검사항 | 26 |
| 2) 비례제어 - 환기 | 27 |
| 3) 몰리어 다이어그램 (g per m ³ air) | 32 |

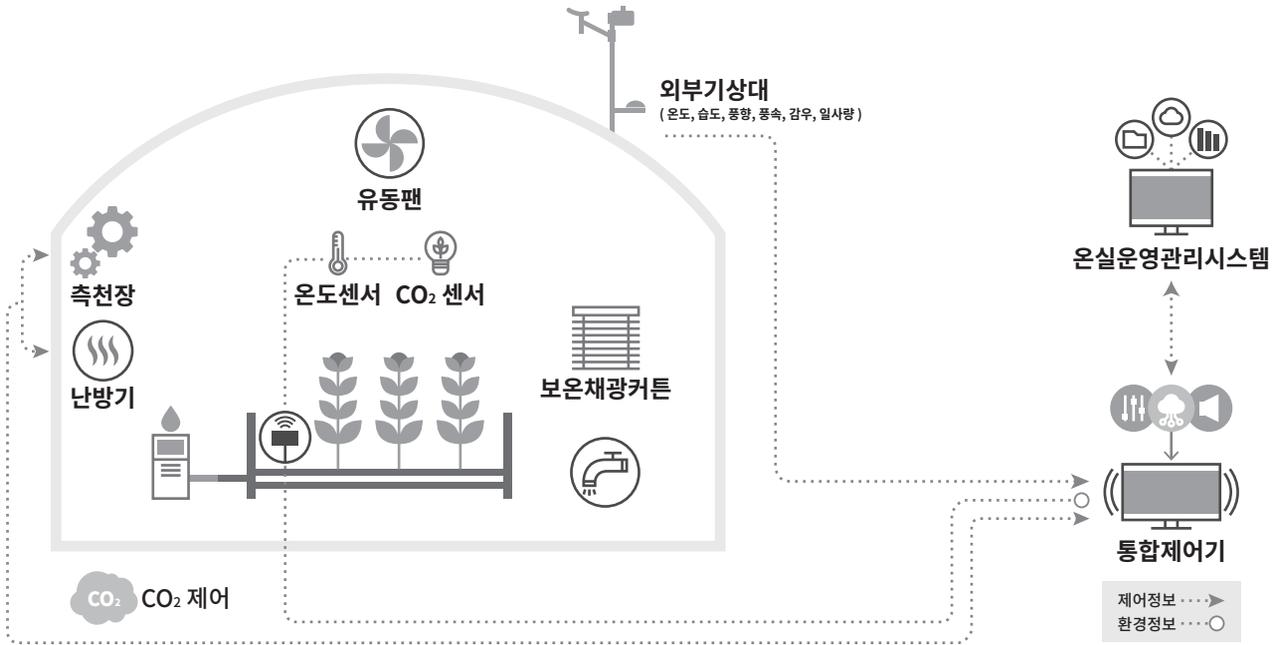
1. 시스템 설명 및 구성

1) 복합환경 자동제어시스템 설치 구성도

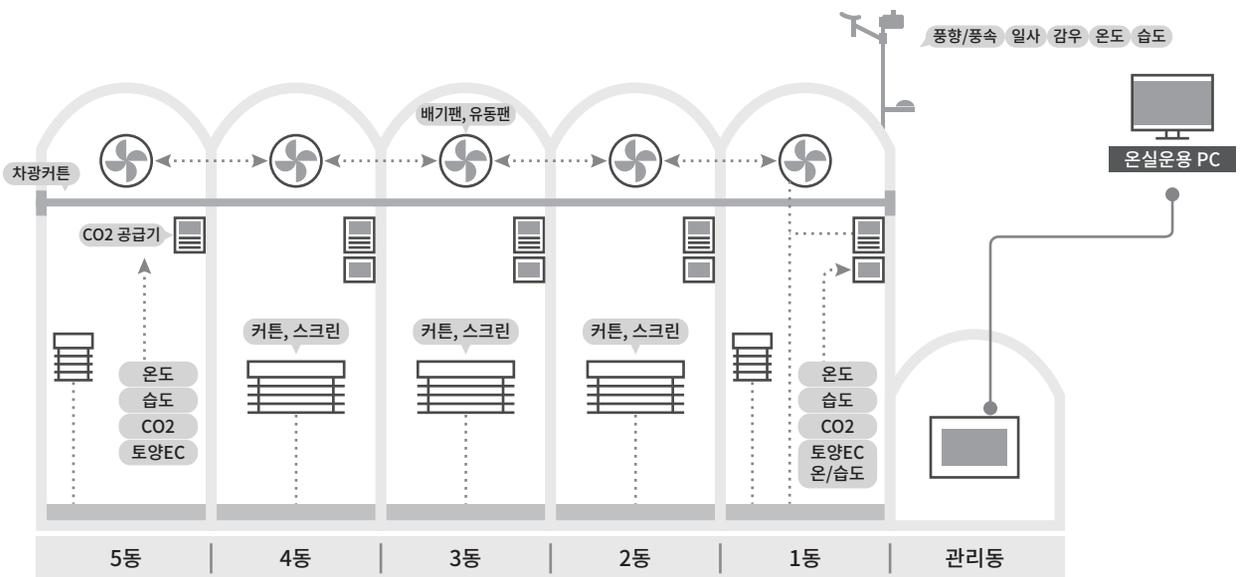


2) 기기, 환경 제어시스템 연결 구성도

단동

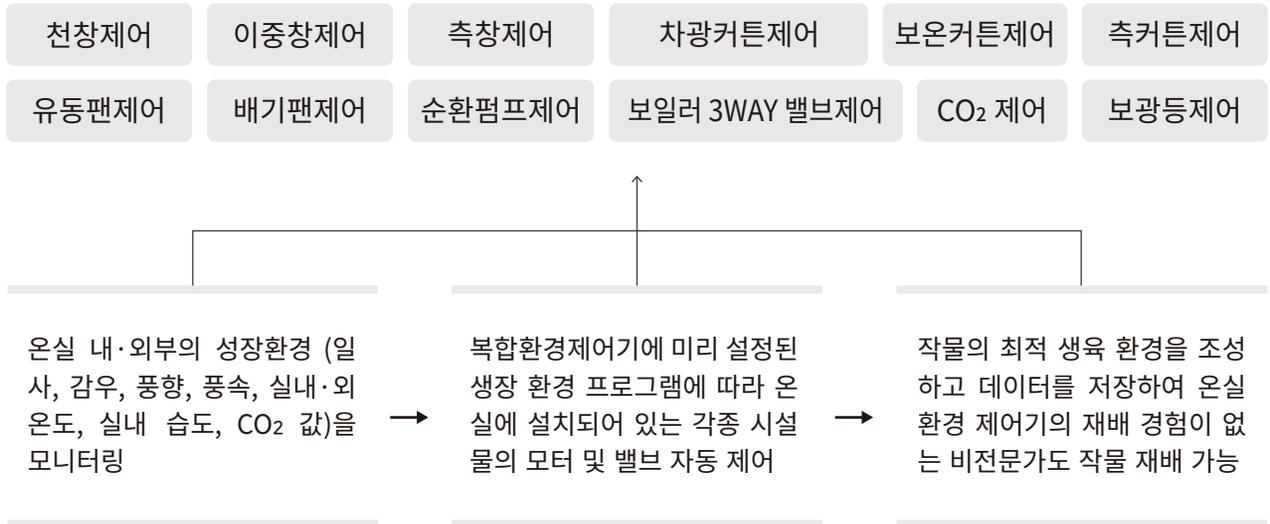


5연동 1구역 온실의 경우 실제 시스템 구성



3) 주요장비 명칭 설명

컴퓨터에 의한 복합 환경제어시스템



계측값 활용을 위한 제어항목/내용

| 설치장비 제어 항목 | 활용센서 | 제어내용 |
|---------------------------------------|--|------------------------------|
| 천창 모터 개폐 이중창 모터 개폐 측창 모터 개폐 | 실내온도 / 실내습도 / 실외온도 / 일사 / 감우 / 풍향 / 풍속 센서 활용 | 환기제어 |
| 차광커튼 모터 개폐 보온커튼 모터 개폐 측커튼 모터 개폐 | 실내온도 / 실내습도 / 실외온도 / 일사 센서 활용 | 차광커튼 제어 보온커튼 제어 측커튼 제어 |
| CO ₂ 공급밸브 | CO ₂ 센서 / 실내습도 / 일사 센서 활용 | CO ₂ 공급량 제어 |
| 유동팬 | 실내온도 / 실내습도 센서 활용 | 공기유동 제어 |
| 보광등 | 일사 센서 활용 | 보광등 제어 |
| 훈증기 | 타이머 활용 | 훈증기 제어 |
| 스프링클러 | 실내온도 / 실내습도 센서 활용 | 지붕 SP 제어 |
| 배기팬 | 실내온도 / 실내습도 센서 활용 | 공기배출 제어 |
| 난방 순환펌프 | 실내온도 / 실내습도 센서 활용 | 난방 제어 |
| 난방 3WAY 밸브 | 실내온도 / 난방수온도 센서 활용 | 난방 제어 |

컴퓨터에 의한 복합 제어장치

| 센서종류 | 환경 제어 기능 활용 기본 범위 |
|-----------|--|
| 실내온도 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 천창, 이중 천창, 측창의 열림, 닫힘 작동 및 개폐 속도 및 수준 제어 결정 - 난방 순환펌프 및 3WAY 밸브 개폐 범위 결정 - 차광/보온/측 커튼 개폐 유무 및 개폐 수준 결정 - 유동팬, 배기팬, 작동 여부 결정 - 온수 온도 결정 및 내부 난방에너지 총량 계산 - 지붕 스프링클러 작동 여부 결정 |
| 실내습도 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 환기 및 난방 설정값 가감에 영향 - 차광/보온/측 커튼 개폐 범위 결정 - 온풍난방기 및 온수난방시스템 작동 여부 결정 - 온수난방 시스템의 온수 온도 결정 - 유동팬, 배기팬 작동 여부 결정 - 지붕 스프링클러 작동 여부 결정 |
| CO2 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - CO2 밸브 개폐 여부 결정 - CO2 사용 농도 결정 및 환기창 개도율 결정 - CO2 설정값과 공급 값의 비교 분석 |
| 난방관 온도 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 3WAY 밸브 개폐 여부 결정 - 온수난방온도 결정 - 온실 내부의 난방에너지 계산 |
| EC 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 급배액량 및 배액을 증감을 설정값 의사결정 활용 - 양액공급 시스템의 설정값과 공급 값 비교 - 일중 급배액 양액 농도 모니터링 및 알람기능 |
| PH 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 급배액량 및 배액을 증감을 설정값 의사결정을 위한 활용 - 양액공급 시스템의 설정값과 공급 값 비교 및 알람 기능 - 일중 급배액 양액 pH모니터링 및 pH조절기능 |
| 배지내 온도 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 배지내 온도값 모니터링 - 급액 개시 및 종료 시간 설정을 위한 의사결정 활용 |
| 외부 온도 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 환기 및 난방 설정값 조절 - 차광/보온/측 커튼 열림 대기시간 - 천창/이중천창/측창 P밴드 값 결정 - 3WAY 밸브 열림/닫힘 대기시간 - 온수난방 시스템의 온수 온도 결정 - 환기창(천창 및 측창) 개폐 여부 결정 및 온실 보호 기능 |
| 일사 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 환기 및 난방 설정값 조절 - 차광/보온/측 커튼 열림 시점 결정 - 차광/보온 커튼 닫힘 시점 결정 - CO2 설정값 비례제어 기능에 영향 - 광량 계산 및 증산량 계산 - 양액 공급 농도 조절(광도 영향) 및 공급 시간대 설정 |
| 감우 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 천창 / 이중창 / 측창 개폐 여부 및 개폐 수준 설정 |
| 풍향·풍속 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 천창 / 이중 천창 / 측창 열림 방향 및 개폐 속도 제어 결정 - 풍하중에 의한 온실 보호 기능 |

4) 복합환경제어시스템 주요장비

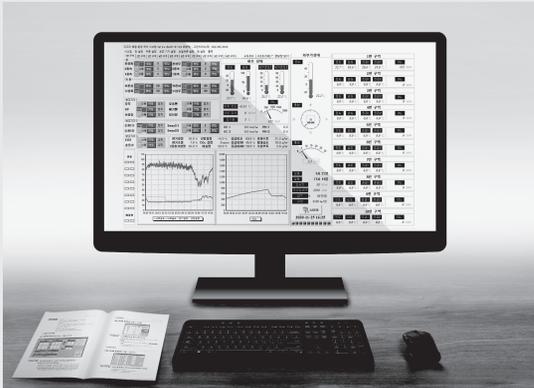
“마그마” 환경제어기 주요 장비



온·습도 상자



외부 기상대



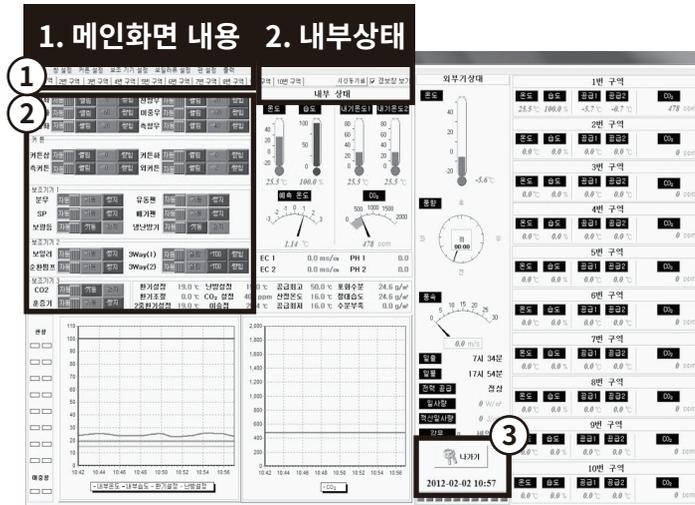
프로그램 운용 워크스테이션



“마그마” 환경제어기 본체

2. 메인화면

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 시스템 → 프로그램 설정



1. 메인화면 내용

① 메인화면 내용

| 시스템 | 창 설정 | 커튼 설정 | 보조 기기 설정 | 보일러류 설정 | 팬 설정 | 출력 |
|------------|------|-------|----------|---------|------|-------------|
| 프로그램설정 | 천창 | 커튼상 | 분무 | 보일러 | 유동팬 | 센서 및 개도값 보기 |
| 제어 및 기상 설정 | 이중천창 | 커튼하 | CO2 | 순환펌프 | 배기팬 | 추이도 출력 |
| 여닫는 시간 설정 | 측창 | 측커튼 | 스프링클러 | 3WAY 밸브 | | |
| 기기 교정 | 환기 | 외부커튼 | 냉난방기 | 난방 | | |
| 구역복사 | | | 보광등 | | | |
| I/O 리스트 | | | 훈증기 | | | |
| 종료 | | | | | | |

② 사용하지 않은 항목(예 - 측창, 측커튼)은 수동으로 변경

- 해당 항목 글씨를 누르면 관련된 창으로 들어갈 수 있음

③ “들어가기”를 선택하여 비밀번호를 입력해야 값을 바꿀 수 있음

2. 내부상태

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 중간부분 → 내부상태



① 인터럽트 모니터링

- CPU 종류와 커튼 프로그램의 종류 확인

② 천창, 이중창 모니터링

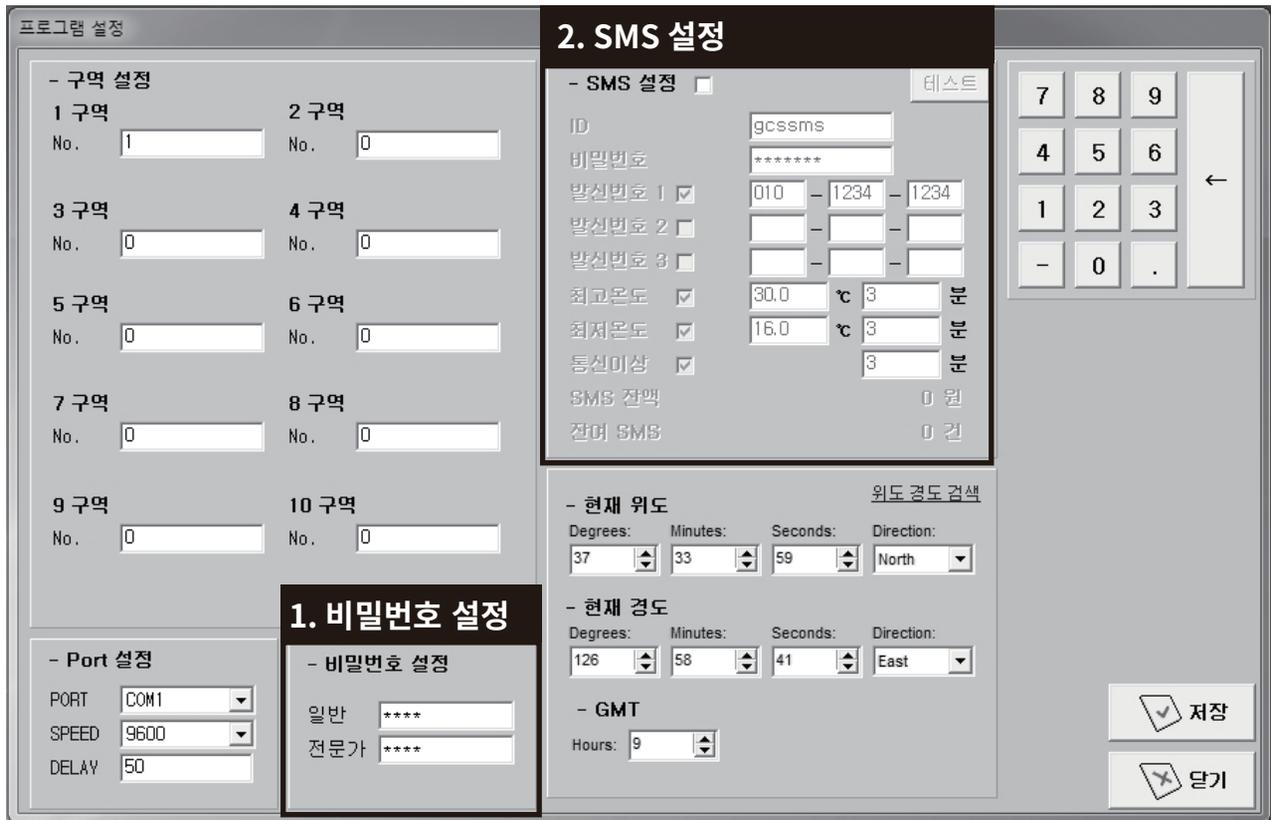
- 천창 등 신호주기 확인
- 풍상창 지연, 풍상창 P 밴드 값, 풍상창개도 값, 풍상적분 값 확인

③ 각종 경고 상태 확인

3. 시스템

1) 프로그램 설정

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 시스템 → 프로그램 설정



1. 비밀번호 설정 - 비밀번호를 일반/전문가 모드 별도 비밀번호 설정

- 주의 : 비밀번호 설정 항목 외, 다른 항목은 절대 변경 금지

2. SMS 설정 - 인터넷이 연결되고 잔액 충전이 된 후에 사용 가능

- 발신번호 최대 3명까지 등록 가능
- 최저 온도 설정값 이하가 되면 저온 경보 문자 발송
- 최고 온도 설정값 이상이 되면 고온 경보 문자 발송
- 1분 간격으로 계속 문자 전송
- 경보 문자 확인 후 SMS 설정 해제
- 시스템 확인 후 SMS 설정 복귀

2) 제어 및 기상설정

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 시스템 → 제어 및 기상 설정

1. PLC 설정

● 컴퓨터와 통신 단절 시 각 구역별 PLC 프로그램에 의해서 자동 작동

- ① 천창 및 이중창 설정 : 설정값 이상이 되면 창문이 열림 (P - 밴드 5°C 기준), 창문 최대 개폐 범위 산정
- ② 커튼 : 설정 외기온 이상이거나 열림 일사량 이상일 때 커튼이 열림
- 설정 외기온 이하이고 열림 일사량 이하일 때 커튼이 닫힘
- 닫힘 일사 이상일 때 커튼이 닫힘
- ③ CO₂ : 설정 CO₂ 값 이하 가동
- ④ 온풍기 / 순환펌프 : 설정온도 이하 가동
- ⑤ 유동팬 / 배기팬 : 설정온도 이상 가동

● 각종 경보 및 기상 감지, 해제, 지연 값 설정

- ⑥ 고온 경보 : 실내 온도가 창 주간온도 설정값 보다 15°C 이상 경보 발생

창 주간온도 (설정값+15°C 고온경보) 15.0 °C

- ⑦ 저온 경보 : 실내 온도가 온풍기/순환펌프 설정값 보다 5°C 미만 경보 발생

온풍기/순환펌프 설정 (설정값-5°C 저온경보) 19.0 °C

2. 기상 설정

- ① 기상정보 적용 (%) : 풍향, 속도, 온도, 습도, 일사, CO₂ 센서 계산 값 적용을 임의 설정
 - 1~100까지 입력 가능 / 1은 가장 느리게 100은 가장 빠른 실시간 변화를 의미
 - 주의사항 : "0"을 입력하면 오류를 일으킬 수 있으므로 입력하면 안 됨
 - 센싱 값 읽는 시간 : 10~20초
- ② 천창 적분 설정 : 실내 온도가 적분 설정값 이상으로 환기 설정값보다 높으면 천창이 추가로 열려 실내 온도를 맞춤
- ③ 예측온도 적용비 : 온실의 실내 볼륨에 따라 적용비를 다르게 적용

3. 외부기상대 설정

① 감우한계 “5”

- 비가 오면 “100” → “비 옴” / 비가 안 오면 “0” → “비 안 옴” 표시
- 강우 감지 및 해제 지연 값을 초 단위로 입력

② 풍향 사역 폭

- 온실을 중심으로 좌와 우의 방향이 불분명한 지대를 숫자로 표시
- 풍향 사역 폭이 “60”이면 온실 전후 중심선을 기준으로 좌로 30°, 우로 30° 범위 안에서 기존 풍향 방향으로 인식

③ 천창제상

- 외기 온도가 설정값 미만이면 천창 열리지 않음
- 일사 값이 설정값 이상이면 천창 열림(외기 온도와 상관없음)

3) 여닫는 시간 설정

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 시스템 → 여닫는 시간설정

여닫는 시간 설정

| 천창좌 | | | | 천창우 | | | |
|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|
| | 열림(초) | 닫힘(초) | 겹침(%) | | 열림(초) | 닫힘(초) | 겹침(%) |
| 좌1 | 90 | 80 | 15 | 우1 | 90 | 80 | 15 |
| 좌2 | 60 | 60 | 10 | 우2 | 60 | 60 | 10 |
| 좌3 | 60 | 60 | 10 | 우3 | 60 | 60 | 10 |
| 좌4 | 60 | 60 | 10 | 우4 | 60 | 60 | 10 |
| 좌5 | 60 | 60 | 10 | 우5 | 60 | 60 | 10 |
| 좌6 | 60 | 60 | 10 | 우6 | 60 | 60 | 10 |
| 좌7 | 60 | 60 | 10 | 우7 | 60 | 60 | 10 |
| 좌8 | 60 | 60 | 10 | 우8 | 60 | 60 | 10 |

| 미중좌 | | | | 미중우 | | | |
|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|
| | 열림(초) | 닫힘(초) | 겹침(%) | | 열림(초) | 닫힘(초) | 겹침(%) |
| 좌 | 90 | 80 | 15 | 우 | 90 | 80 | 15 |

| 측창좌 | | | | 측창우 | | | |
|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|
| | 열림(초) | 닫힘(초) | 겹침(%) | | 열림(초) | 닫힘(초) | 겹침(%) |
| 좌 | 90 | 80 | 15 | 우 | 90 | 80 | 15 |

| 커튼 | |
|-----|-------------|
| | 열림(초) 닫힘(초) |
| 커튼상 | 100 100 |
| 커튼하 | 100 100 |
| 측커튼 | 100 100 |
| 외커튼 | 100 100 |

| 3 Way 밸브 | |
|----------|-------------|
| | 열림(초) 닫힘(초) |
| 밸브-(1) | 40 40 |
| 밸브-(2) | 40 40 |

7 8 9
4 5 6
1 2 3
- 0 .

불러오기
저장
닫기

1. 여닫는시간 설정 - 천창, 이중천창, 측창, 커튼, 3WAY 밸브의 열림 / 닫힘 / 겹침 설정

◎ 각종 경보 및 기상 감지, 해제, 지연 값 설정

- ① 열림 : 천창이 완전히 닫혀 있는 시점에서 완전히 열리는 시점까지의 시간을 초 단위로 입력
- ② 닫힘 : 천창이 완전히 열려 있는 시점에서 완전히 닫히는 시점까지의 시간을 초 단위로 입력
- ③ 겹침 : 천창이 완전히 닫혀 있는 시점에서 비닐 겹침이 끝나는 시점까지의 시간을 전체 열림 시간을 기준으로 %로 입력 (열림 시간이 100초이고 겹침이 10초이면 10%를 입력)

4) 기기교정

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 시스템 → 기기교정



1. 기기교정 설정

- 센서 선택에서 제어에 사용할 센서를 선택/설정

- 온도/습도 센서는 1구역에 2개까지 사용할 수 있으며, 1번 센서, 2번 센서 또는 1번 센서와 2번 센서의 평균값 중 한 센서를 선택하여 사용할 수 있음
- 주의사항
 - 제어기 설치 시 각종 센서를 해당 사양 범위에 따라 입력하였으므로 임의 변경을 하여서는 안됨
 - ZERO 값 및 SPAN 값 변경 시에는 반드시 설치자와 상의 후 입력하시기 바람
 - 임의 변경 시 센서 값 오작동의 원인이 됨

5) I/O 리스트

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 시스템 → I/O 리스트



1. I/O 리스트 설정

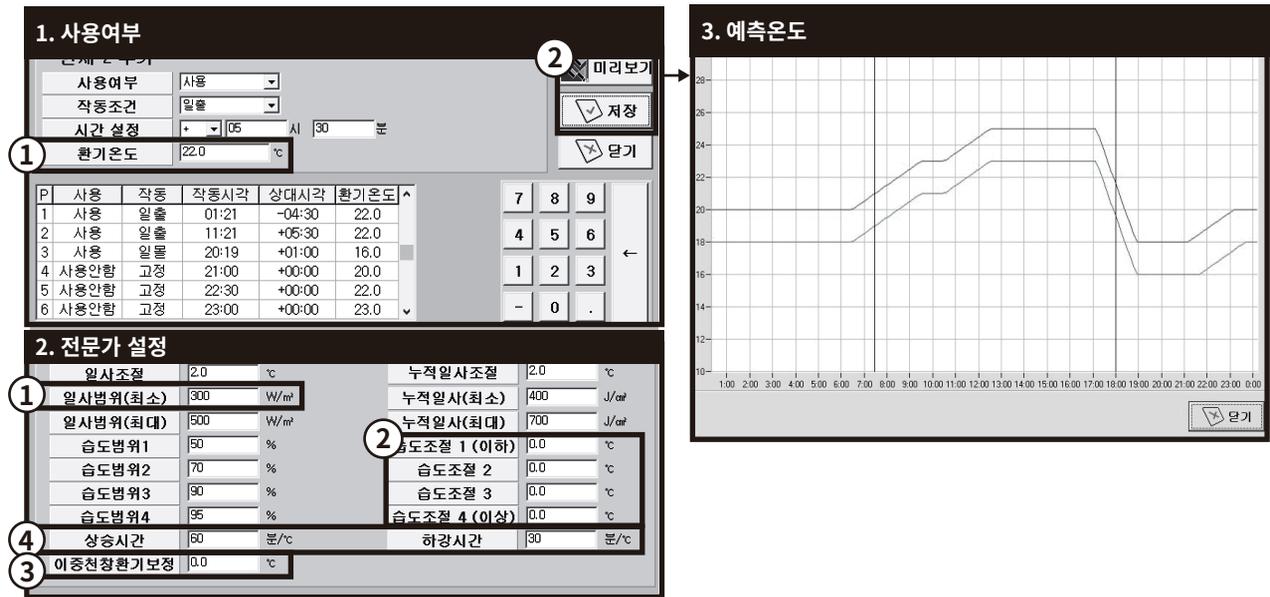
- 온실 내 제어가 필요한 각종 구동기와 출력 신호를 조정 선택/설정

- 각종 센서의 입력 신호값을 조정
- 기존의 값을 표시하고 싶을 때 불러오기 누른 후 저장
- 주의사항 : 설치자 외에 설정값 변경 금지

4. 창설정

1) 환기

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 창 설정 → 환기



1. 환기 설정

- 천창과 이중창의 환기온도 선택/설정

- ① 환기온도
 - 해당 주기의 환기온도 목표 값, 환기온도 값
 - 주기별 설정값에 따라 지속적 변경
- ② 기존의 값을 표시 희망시 -

2. 전문가 설정

- ◎ 조절 값은 일사, 누적 일사, 습도의 설정값을 이용하여 실시간 환기 설정 온도 값을 변경시킴
 - ① 일사조절 : 일사 범위에 따라 환기 설정 온도를 변화시킴
 - 예) 일사조절 : 2°C, 일사 범위 최소(300W), 최고(500W) 사이에 위치하면 비율(0~2°C)에 따라 자동 조절
 - ② 습도조절 : 온실 내부 습도량에 따라 환기 설정 온도를 변화시킴 (습도 범위와 습도 조절에 비례하여 환기 온도 조절)
 - ③ 이중천창 환기 보정은 이중천창 환기온도 설정값을 나타냄
 - 이중천창 환기 보정 값이 -2일 때 이중천창 보다 2°C 낮은 온도에서 환기가 됨
 - ④ 상승 시간, 하강 시간은 다음 주기로 환기 시간이 변경될 때 1°C를 상승, 하강시키는데 걸리는 시간(분)을 나타냄

3. 예측 온도

- “미리보기”를 누르면 환기 설정값과 난방 설정값이 동시에 나타남
- 위쪽(녹색) 그래프는 환기 설정값이고, 아래쪽(적색) 그래프는 난방 설정값임
- 일출과 일몰 시간을 검은색 수직선으로 표시함
- 환기 설정 그래프는 온도의 기본값만 나타내면 조절 값은 나타내지 않음
- 난방 설정 그래프는 변경하고 싶으면 난방 설정란에서 입력

2) 천창 / 이중천창

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 창 설정 → 천창 (이중천창)

현재 1 주기

사용여부: 사용
 작동조건: 일출
 시간설정: 04 시 30 분

4. 풍상창 최소: 0%, 풍하창 최소: 0%
 풍상창 최대: 100%, 풍하창 최대: 100%
 5. 온도 사역폭: 0.5 °C

| 주기 | 사용 | 작동조건 | 작동시각 | 상대시각 | 풍상최소 | 풍상최대 | 풍하최소 | 풍하최대 |
|----|------|------|-------|--------|------|------|------|------|
| 1 | 사용 | 일출 | 01:21 | -04:30 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| 2 | 사용 | 일몰 | 17:19 | -02:00 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 3 | 사용 | 일몰 | 20:49 | +01:30 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 21:00 | +00:00 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 22:00 | +00:00 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 23:00 | +00:00 | 0 | 100 | 0 | 100 |

6. 전문가 설정

| | | | | | |
|----------|-----------|----------|---------|-----------|---------|
| 최소대기시간 | 01 분 30 초 | 적분적용 | 10 % | 감우시위치(풍상) | 0 % |
| 최대대기시간 | 03 분 00 초 | 환기 온도차 | 1.5 °C | 감우시위치(풍하) | 5 % |
| 개폐 단계 | 10 % | 풍상참P(최소) | 6.0 °C | 폭풍시위치(풍상) | 0 % |
| 풍상참 지연 | 2.0 °C | 풍상참P(최대) | 12.0 °C | 폭풍시위치(풍하) | 0 % |
| 풍속범위(최소) | 2.0 m/s | 풍하참P(최소) | 3.0 °C | 외부온도(최저) | 8.0 °C |
| 풍속범위(최대) | 4.0 m/s | 풍하참P(최대) | 6.0 °C | 외부온도(최고) | 25.0 °C |

1. 천창 설정

- 천창(이중천창)의 환기온도에 따라 열림과 닫힘 선택/설정

① 천창설정은 총 6주기로 설정 가능

| | 1주기 | 2주기 | 3주기 | 4주기 | 5주기 | 6주기 |
|----------|-------|-------|-------|--------------|-------|--------------|
| 올바른 입력방법 | 07:00 | 08:00 | 10:00 | 14:00 | 18:00 | 20:00 |
| 잘못된 입력방법 | 07:00 | 08:00 | 10:00 | 14:00 | 18:00 | 04:00 |
| 잘못된 입력방법 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 05:00 | | |

- 주의사항 : 해당 주기를 사용할 경우 1~6주기까지 시간이 순차적으로 입력되어야 함
- 굵은 글씨 04:00, 05:00가 이전 주기보다 시간이 더 빠르기 때문에 잘못된 입력임
- 입력 후에는 반드시 저장을 누르고 다음 주기로 이동
- 제어는 환기 설정란에 있는 이중 천창 환기 보정값에 의해 작동

② 작동 조건 선택 중 고정은 고정된 시각에 해당 주기가 시작됨

③ 작동 조건 선택 중 일출은 일출 전후 시작 시간의 변동에 따라 유동적으로 천창 개폐시간 조정 가능 (예 - 작동 조건: 일출)

- 금일 일출 시각 07:40일 때 설정하고자 하는 시각: 일출 전 1시간 (06:40) 이면 시간 설정 값을 "-01:00"로 입력함. 작동 시각의 값은 자동으로 "06:40"으로 변하고, 상대 시각 값이 "-01:00"으로 나타남. 일출 시각이 "07:50"으로 변경되면 작동 시각 값이 "06:50"으로 일출 시각과 연동해서 자동 변경됨

| | | | | | |
|--------|-----|---|--------|-----|---|
| 풍상창 최소 | 0 | % | 풍하창 최소 | 0 | % |
| 풍상창 최대 | 100 | % | 풍하창 최대 | 100 | % |
| | | | 온도 사역폭 | 0.5 | ℃ |

④ 풍상창 : 바람이 부는 방향의 창 / 풍하창 : 바람이 부는 반대 방향의 창

- 풍상 창 최소(%) : 바람 부는 방향의 창이 해당 주기 내에서 의무적으로 열리는 최소의 위치 (**기본값 입력 : "0"**)
- 풍상 창 최대(%) : 바람 부는 방향의 창이 설정 환경 조건에 따라 최대로 열리는 위치
- **"0"입력(열리지 않음), "50"입력(50%까지 열림), "100"입력(100%까지 열림)**

⑤ 온도사역폭 : 환기 설정 온도를 기준으로 실내 온도가 설정된 온도사역폭 범위 이내일 경우 천창 작동은 멈춰 있고, 온도사역폭 범위를 벗어나면 천창이 작동

예) 환기설정이 20℃, 실내온도가 21℃, 온도사역폭 2℃일 때, 천창은 20℃ + 2℃ = 22℃ 가 되면 열리기 시작 / 20℃ - 2℃ = 18℃가 되면 천창이 닫히기 시작

⑥ 전문가설정

| 전문가 설정 | | | 적분적용 | | | 감우시위치(풍상) | | | |
|----------|-----|------|------|----------|------|-----------|-----------|------|---|
| 최소대기시간 | 01 | 분 00 | 초 | 적분적용 | 10 | % | 감우시위치(풍상) | 0 | % |
| 최대대기시간 | 02 | 분 00 | 초 | 환기 온도차 | 1 | ℃ | 감우시위치(풍하) | 0 | % |
| 개폐 단계 | 10 | % | | 풍상창P(최소) | 10.0 | ℃ | 폭풍시위치(풍상) | 0 | % |
| 풍상창 지연 | 0.0 | ℃ | | 풍상창P(최대) | 20.0 | ℃ | 폭풍시위치(풍하) | 0 | % |
| 풍속범위(최소) | 1.0 | m/s | | 풍하창P(최소) | 5.0 | ℃ | 외부온도(최저) | 5.0 | ℃ |
| 풍속범위(최대) | 2.0 | m/s | | 풍하창P(최대) | 10.0 | ℃ | 외부온도(최고) | 20.0 | ℃ |

- 대기시간(최소) : 온도 차 설정값 이상의 온도가 되면 적용
- 대기시간(최대) : 온도 차 설정값 이하의 온도가 되면 적용
- 대기시간은 온도 차 설정값에 반비례해서 대기 시간이 자동 조절됨
- 적분적용(%) : 환기 온도와 실내 온도가 **제어 및 기상 설정란**에 있는 천창 적분 설정값 이상 편차가 날 경우, 매 신호마다 환기창의 위치를 **적분 적용(%)** 만큼 변화 시켜줌
- 환기 온도차 : 천창개폐의 기준이 되는 환기 온도와 실내 온도와의 온도 차이
- 온도 차이가 크면 대기시간이 최소가 되고, 작으면 대기시간이 최대 쪽으로 적용됨
- 감우 시 위치(풍상/하) : 감우가 감지될 때, 실내 온도가 환기 설정값보다 높을 경우
- **풍상/하창 쪽의 창을** 최대 몇%까지 열 것인지 결정 ("0"으로 입력하면 0 % 열림 "20"으로 입력하면 20 %까지만 열리게 됨)
- 풍상 창 지연(℃) : 바람이 불 때 풍상 창 여는 것을 지연시키기 위한 기능
- **"3℃"**입력하면 환기 온도가 25℃ 일 때, 풍속 범위에 따라 최고 3℃ 를 더하여 28℃ 에 풍상 창이 열리기 시작함

● **풍속범위(최소) "1"입력, 풍속범위(최대) "2"입력 시**

- 풍상 창 지연이 3℃ 일 때 풍속 범위(최소) 1m 이내에서는 풍상창 지연온도가 3℃ 에 해당되지 않고, 풍속 범위(최대) 2m 이상이면 풍상 창 지연 3℃ 가 적용되며, 1m~2m 사이일 때 풍속에 비례해서 풍상 창 지연 온도 (0.1~3℃) 가 조절됨

- 모든 설정값을 변경 후에는 저장을 눌러야 값이 저장되며 다른 곳으로 이동할 때는 단기를 누름

3) 측창

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 창 설정 → 측창

측창 설정

현재 1 주기

사용여부: 사용, 작동조건: 일출, 시간 설정: + 00 시 00 분

① 최대위치: 100 %, 환기온도: 23.0 °C

| P | 사용 | 작동 | 작동시각 | 상대시각 | 환기온도(°C) | 최대위치 |
|---|------|----|-------|--------|----------|------|
| 1 | 사용 | 일출 | 06:53 | +00:00 | 23.0 | 100 |
| 2 | 사용 | 일몰 | 18:32 | +00:00 | 21.0 | 0 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 19:00 | +00:00 | 22.0 | 100 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 20:00 | +00:00 | 22.0 | 100 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 21:00 | +00:00 | 22.0 | 100 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 22:00 | +00:00 | 22.0 | 100 |

② 전문가 설정

| | | | | | |
|--------|-----------|----------|----------|-----------|-----|
| 최소대기시간 | 01 분 00 초 | 풍상창P(최소) | 10.0 °C | 감우시위치(풍상) | 0 % |
| 최대대기시간 | 02 분 00 초 | 풍상창P(최대) | 20.0 °C | 감우시위치(풍하) | 0 % |
| 개폐 단계 | 10 % | 풍하창P(최소) | 5.0 °C | 폭풍시위치(풍상) | 0 % |
| ② 사역폭 | 1 °C | 풍하창P(최대) | 10.0 °C | 폭풍시위치(풍하) | 0 % |
| 적분적용 | 10 % | 외부온도(최저) | 5.00 °C | | |
| 온도차 | 1 °C | 외부온도(최고) | 20.00 °C | | |

1. 측창 설정

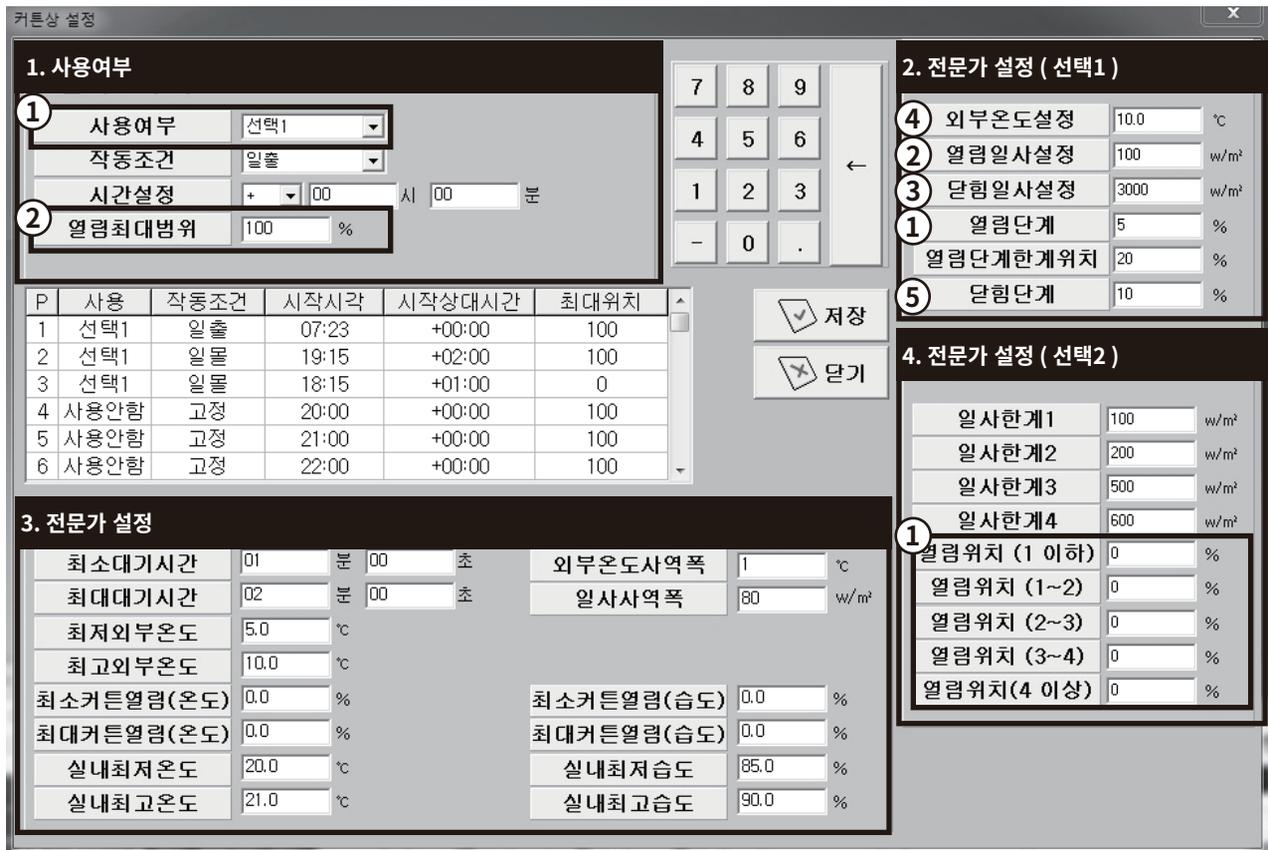
● 천창 설정과 입력 방식은 동일함

- ① 환기 온도는 천창 환기 온도와 별개로 입력해야 함
- ② 사역 폭을 “1°C” 입력하면 설정 환기 온도 값을 기준으로 +, -1°C 정도 변해야 측창이 실행 됨을 의미함

5. 커튼설정

1) 커튼상 / 커튼하 / 측커튼 / 외부커튼

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 커튼 설정 → 커튼상 / 커튼하 / 측커튼 / 외부커튼



1. 사용여부

- ① 사용여부 : “선택1”, “선택2”, “사용안함” 중 선택
- ② 열림최대범위(%) : “10”이면 10%까지, “100”이면 100%까지 열릴 수 있음을 의미함

2. 전문가 설정 (선택 1)

| | | |
|----------|------|------------------|
| 외부온도설정 | 10.0 | °C |
| 열림일사설정 | 100 | w/m ² |
| 달림일사설정 | 3000 | w/m ² |
| 열림단계 | 5 | % |
| 열림단계한계위치 | 20 | % |
| 달림단계 | 10 | % |

- 사용 여부를 “선택1”로 선택할 때만 적용됨
 - ① 커튼이 열리기 시작할 때는 열림 단계 5%씩 열리기 시작하여 20%까지 열리다가 나머지 80%는 한 번에 열림
- 처음 5% 열리고 다음 5%가 열릴 때는 대기시간 (최소, 최대) 범위 내에서 외부 온도에 따라 대기 시간이 자동 조절됨

- ② **열림 일사 설정** 100은 일사 값이 100W 미만에는 열리지 않고 100W 이상 값에서 열림
- ③ **닫힘 일사 설정** 3000은 일사 값이 3000W 이상에서는 닫힘
- ④ **외부 온도 설정** “10”는 외부 온도가 10°C 미만에서는 열리지 않고, 10°C 이상에서만 열림
- ⑤ **닫힘 단계**는 커튼이 닫힐 때 적용되는 단계임

- 커튼 열림 조건 - 외부 온도가 외부 온도 설정값보다 높을 때 (일사 값 상관없음)
 - 현재 일사가 열림 일사 설정값보다 높을 때 (외부 온도 상관없음)
 - 외부 온도와 현재 일사 모두 설정값보다 높을 때
- 커튼 닫힘 조건 - 외부 온도가 [외부 온도 설정 - 온도 사역폭] 값보다 낮고, 현재 일사가 [열림 일사 설정 - 일사 사역폭] 값보다 낮을 때
 - 외부 온도와 상관없이 현재 일사가 닫힘 일사 설정값보다 높을 때
 - 커튼 최대 위치가 “0”일 때

*** 공통설정**

*** 커튼 닫힘의 조건이 되었을 때 실내 온도 및 습도의 조건에 따라 커튼을 열 수 있음**

예 1) 최소 커튼 열림(온도) : 0%, 최대 커튼 열림(온도) : 20%

실내 최저 온도 : 20°C, 실내 최고 온도 : 21°C

- 실내 온도가 실내 최저 온도(20°C) 미만이면 커튼 위치가 0% (0% 열림)
- 실내 온도가 실내 최고 온도(21°C) 이상이면 커튼 위치가 20% (20% 열림)
- 실내 온도가 20~21°C 사이이면 커튼 위치가 0~20% 사이에 있음

예 2) 최소 커튼 열림(습도) : 0%, 최대 커튼 열림(습도) : 10%

실내 최저습도 : 90%, 실내 최고습도 : 95%

- 실내 습도가 실내 최저습도(90) 미만이면 커튼 위치가 0% (0% 열림)
- 실내 습도가 실내 최고습도(95) 이상이면 커튼 위치가 10% (10% 열림)
- 실내 습도가 90~95 사이이면 커튼 위치가 0~10% 사이에 있음

3. 전문가 설정

● 각 조절 값(온도, 습도)들 중 우선순위는 개폐 폭이 가장 큰 값이 우선이고, 최종적으로 최대 커튼 위치 범위 내에서 자동 조절됨

● 온도 사역폭(1) 일사 사역폭(80) : 커튼이 닫힐 때 설정값에서 사역폭 만큼을 뺀 나머지 값이 적용됨(외부 온도 설정, 열림 일사 설정)

예 1) 외부온도 설정 : 15°C일 경우 14°C일 때까지 커튼 닫히는 것을 보류 가능(유동적)

예 2) 열림일사 설정 : 200w/m² 일 경우 120w/m² 일 때까지 커튼 닫히는 것을 보류 가능(유동적)

4. 전문가 설정 (선택 2)

● 전문가 설정(선택2) 사용 여부를 선택 2로 할 때만 적용됨

① 일사 값에 따라 커튼 위치를 5단계까지 변경시킬 수 있음

| | | | | | |
|-------|-----|------------------|-------------|---|---|
| 일사한계1 | 100 | w/m ² | 열림위치 (1 이하) | 0 | % |
| 일사한계2 | 200 | w/m ² | 열림위치 (1~2) | 0 | % |
| 일사한계3 | 500 | w/m ² | 열림위치 (2~3) | 0 | % |
| 일사한계4 | 600 | w/m ² | 열림위치 (3~4) | 0 | % |
| | | | 열림위치(4 이상) | 0 | % |

5. 외부커튼 추가사항

- 열림 풍속 : 커튼이 온실 밖에 있으므로 설정값 이상의 풍속에서는 커튼이 열리게 됨
- 풍속한계위치 : 열림풍속에 해당될 때 커튼이 열리는 위치를 나타냄

6.팬설정

1) 유동팬 / 배기팬, 분무 / 스프링클러

- 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 팬설정 → 유동팬, 배기팬
메인화면 상단 보조기기 설정 → 분무, 스프링클러

유동팬 설정

현재 1 주기

| | |
|------|-------------|
| 사용여부 | 사용 |
| 작동조건 | 일출 |
| 시간설정 | - 02 시 00 분 |
| 종료시각 | + 00 시 30 분 |
| 작동온도 | 30.0 °C |
| 작동습도 | 95.0 % |

① 온도제어방식 : 사용안함

② 습도제어방식 : 제습

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 |
| - | 0 | . |

←

[저장]

[닫기]

| 주기 | 사용 | 작동 | 시작시간 | 종료시간 | 시작상대시간 | 종료상대시간 | 작동온도 | 작동습도 |
|----|------|----|-------|-------|--------|--------|------|------|
| 1 | 사용 | 일출 | 03:51 | 06:21 | -02:00 | +00:30 | 30.0 | 95.0 |
| 2 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 0.0 | 0.0 |

전문가 설정

③ 온도 사역폭 : 1.0 °C

④ 습도 사역폭 : 0.0 %

⑤ 작동시간 : 1 분

정지시간 : 1 분

1. 유동팬 설정

- ① 온도제어 방식 : “가온”, “감온”, “사용안함” 중 선택
 - 가온 : 작동온도 설정값보다 실내 온도가 낮을 경우 기기 작동
 - 감온 : 작동온도 설정값보다 실내 온도가 높을 경우 기기 작동
 - 사용안함 : 온도에 의한 작동 사용안함 표시
- ② 습도 제어 방식 : “제습”, “가습”, “사용안함” 중 선택
 - 제습 : 작동 습도 설정값보다 실내 습도가 높을 경우 기기 작동
 - 가습 : 작동 습도 설정값보다 실내 습도가 낮을 경우 기기 작동
- ③ 온도 사역폭 : 작동 온도 설정값에서 온도 사역폭 설정값만큼 온도가 상승/하강할 경우 기기 작동 정지
- ④ 습도 사역폭 : 작동 습도 설정값에서 습도 사역폭 설정값만큼 습도가 상승/하강할 경우 기기 작동 정지
- ⑤ 작동시간, 정지시간 : 기기 작동 조건이 될 때 작동시간만큼 작동하고 정지시간만큼 정지를 순차적으로 실행

7. 보조기기설정

1) CO₂

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보조기기 설정 → CO₂

CO₂ 설정

현재 1 주기

| | |
|--------------------------|-------------|
| 사용여부 | 사용 |
| 작동조건 | 일출 |
| 시간설정 | + 01 시 00 분 |
| 종료시각 | + 08 시 50 분 |
| CO ₂ 농도 | 480 ppm |
| ③ 작동시간 | 20 초 |
| ④ 정지시간 | 10 초 |
| ② 절대최저CO ₂ 범위 | 300 ppm |
| 사역폭 | 100 ppm |

| P | 사용여부 | 작동조건 | ① 시작시간 | 종료시간 | 시작상대 | 종료상대 | 농도 | 작동시간 | 정지시간 | 최저CO ₂ | 사역폭 |
|---|------|------|--------|-------|--------|--------|-----|------|------|-------------------|-----|
| 1 | 사용 | 일출 | 06:51 | 14:41 | +01:00 | +08:50 | 480 | 20 | 10 | 300 | 100 |
| 2 | 사용안함 | 고정 | 17:00 | 18:00 | +00:00 | +00:00 | 350 | 1 | 2 | 300 | 20 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 11:04 | 17:06 | +00:00 | +00:00 | 300 | 3 | 3 | 200 | 10 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 17:07 | 17:09 | +00:00 | +00:00 | 400 | 20 | 20 | 20 | 10 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 17:10 | 17:12 | +00:00 | +00:00 | 500 | 50 | 10 | 50 | 50 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 17:14 | 17:16 | +00:00 | +00:00 | 600 | 150 | 150 | 0 | 15 |

⑤ 전문가 설정

| | | | | | | | |
|-----------|----------------------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|
| 일사량조절(최소) | 0 ppm | 풍속조절(최소) | 0 ppm | 천창조절(최소) | 0 ppm | 습도조절(최소) | 0 ppm |
| 일사량조절(최대) | 0 ppm | 풍속조절(최대) | 0 ppm | 천창조절(최대) | 0 ppm | 습도조절(최대) | 0 ppm |
| 일사량범위(최소) | 300 w/m ² | 풍속범위(최소) | 2 m/s | 천창범위(최소) | 5 % | 습도범위(최소) | 20 % |
| 일사량범위(최대) | 350 w/m ² | 풍속범위(최대) | 10 m/s | 천창범위(최대) | 15 % | 습도범위(최대) | 70 % |

1. CO₂ 설정

- ① 각 주기마다 시작 시간과 종료 시간 설정이 있음
 - CO₂ 농도 300ppm은 기본 CO₂ 값을 300ppm으로 설정한 예임
 - **사역 폭 10ppm** 기본 설정값보다 10ppm이 낮은 290ppm이 되면 CO₂ 밸브가 열림
- ② **절대 최저 CO₂ 범위 300ppm**
 - 전문가 설정의 조절 값에서 계산된 CO₂ 공급량이 300ppm보다 낮게 값이 나와도 최소 300ppm을 기본으로 함
- ③ 작동시간 : CO₂ 농도가 설정값보다 낮을 때 작동하는 시간을 설정
- ④ 정지시간 : CO₂ 농도가 설정값보다 낮을 때 작동 시간만큼 동작 후 정지하는 시간
 - 예) 작동시간 : 20초, 정지시간 : 10초
 - 20초 동안 작동 후 10초 정지를 반복함
 - 언제라도 설정치에 도달하면 자동 정지됨
- ⑤ 일사량, 풍속, 천창, 습도에 따라 CO₂ 값을 조절할 수 있음

2) 냉난방기

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보조기기 설정 → 냉난방기

냉난방 설정

현재 1 주기

① 사용여부

작동조건

시간설정 + 시 분

종료시각 + 시 분

① 난방온도 °C 냉방온도 °C

| 주기 | 사용여부 | 작동조건 | 시작시간 | 종료시간 | 시작상대시간 | 종료상대시간 |
|----|------|------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | 난방 | 고정 | 16:12 | 16:11 | +00:00 | +00:00 |
| 2 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |

전문가 설정

② 온도범위 °C

1. 냉난방 설정

① 사용여부

- 냉방 : 냉방온도 설정 란에 작동온도 입력, 냉방온도 이상이 되면 작동
- 난방 : 난방 설정 란에서 입력, 난방온도 이하가 되면 작동

② 온도범위 : 냉방과 난방 설정값이 설정 온도 범위를 초과하면 작동이 정지됨

3) 보광등

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보조기기 설정 → 보광등

보광등 설정 [X]

현재 1 주기

사용여부: 사용 [v]

작동조건: 일몰 [v]

시간설정: + [v] 00 시 00 [v] 분

종료시각: + [v] 02 시 00 [v] 분

일사량: 100 w/m²

일사 지속 시간: 2 초

보광등 일사값: 10

| P | 사용여부 | 작동조건 | 시작시간 | 종료시간 | 시작상대시간 | 종료상대시간 | 일사량 |
|---|------|------|-------|-------|--------|--------|-----|
| 1 | 사용 | 일몰 | 00:00 | 02:00 | +00:00 | +02:00 | 100 |
| 2 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 100 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 100 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 100 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 100 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 | 100 |

전문가 설정

적산일사량: 10 J/cm²

[저장] [닫기]

◎ 외부 일사가 일사량 설정값보다 낮을 경우 보광등 작동

4) 훈증기

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보조기기 설정 → 훈증기

훈증기 설정 [-] [□] [X]

현재 1 주기

사용여부: 사용 [v]

작동조건: 일출 [v]

시간설정: + [v] 00 시 00 [v] 분

종료시각: + [v] 09 시 00 [v] 분

℃

| 주기 | 사용여부 | 작동조건 | 시작시간 | 종료시간 | 시작상대시간 | 종료상대시간 |
|----|------|------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | 사용 | 일출 | 00:00 | 09:00 | +00:00 | +09:00 |
| 2 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 00:00 | 00:00 | +00:00 | +00:00 |

전문가 설정

작동사역폭: 5 ℃

정지사역폭: 20 ℃

냉각대기시간: 20 분

[저장] [닫기]

◎ 설정 기간 동안 훈증기 가동

8. 보일러류설정

1) 순환펌프

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보일러류 설정 → 순환펌프

순환(1) 설정
✕

현재 2 주기

| | |
|------|-------------|
| 사용여부 | 3WAY |
| 작동조건 | 고정 |
| 시각 | + 11 시 50 분 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 |
| - | 0 | . |

←

저장

닫기

| 주기 | 사용 | 작동조건 | 작동시각 | 상대시각 | 최저온도(1) | 최고온도(1) |
|----|------|------|-------|--------|---------|---------|
| 1 | 3WAY | 일출 | 06:53 | +00:00 | 10.0 | 80.0 |
| 2 | 3WAY | 고정 | 11:50 | +00:00 | 10.0 | 80.0 |
| 3 | 사용안함 | 고정 | 18:00 | +00:00 | 10.0 | 80.0 |
| 4 | 사용안함 | 고정 | 19:00 | +00:00 | 10.0 | 80.0 |
| 5 | 사용안함 | 고정 | 20:00 | +00:00 | 10.0 | 80.0 |
| 6 | 사용안함 | 고정 | 21:00 | +00:00 | 10.0 | 80.0 |

전문가 설정

| | | | | | |
|------|-------|------------------|------|-------|-----|
| 일사영향 | 0.0 | ℃ | 습도영향 | -10.0 | ℃ |
| 일사최소 | 100.0 | W/m ² | 습도최소 | 85.0 | % |
| 일사최대 | 300.0 | W/m ² | 습도최대 | 90.0 | % |
| 상승시간 | 60 | 분/℃ | 하강시간 | 30 | 분/℃ |

3 WAY 설정

| | | |
|------|------|---|
| 최저온도 | 10.0 | ℃ |
| 최고온도 | 80.0 | ℃ |

1. 순환 설정

● 일사 영향 값과 습도 영향 값에 의해 3WAY 설정 최저 온도를 변경할 수 있음
 - 변경된 최저 온도값은 메인화면에 표시됨

① 3WAY 설정 : 난방수의 최저 온도와 최고 온도의 범위를 설정함

- 사용여부 - 3WAY : 3WAY 밸브가 2% 이상 열릴 때 순환펌프가 작동함
- 기동 : 설정된 주기 내 순환펌프 계속 작동
- 정지 : 설정된 주기 내 순환펌프 정지
- 사용안함 : 설정된 주기 사용 안 함

*** 순환펌프 작동할 온도센서 선택 기능**

온도센서(1) / 온도센서(2) / 평균온도 중 택일 (I/O List 시스템 메뉴 - 기기교정)
 같은 구역 내에서 난방온도 설정에 의해 선택된 온도센서에 따라 순환펌프가 개별 작동됨

2) 3WAY 밸브

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보일러류 설정 → 3WAY 밸브

3way(1) 설정 X

① 3 WAY 밸브 - (1)

개폐단계 %

3 WAY 밸브 - (2)

개폐단계 %

공통 설정

| | | | | | | | |
|------------|---------------------------------|---|---------------------------------|---|----------|-----------------------------------|---|
| ② 최소열림대기시간 | <input type="text" value="00"/> | 분 | <input type="text" value="20"/> | 초 | 외부온도(최저) | <input type="text" value="1.0"/> | ℃ |
| 최대열림대기시간 | <input type="text" value="00"/> | 분 | <input type="text" value="30"/> | 초 | 외부온도(최고) | <input type="text" value="20.0"/> | ℃ |
| ③ 최소닫힘대기시간 | <input type="text" value="00"/> | 분 | <input type="text" value="10"/> | 초 | ④ 온도사역폭 | <input type="text" value="0.1"/> | ℃ |
| 최대닫힘대기시간 | <input type="text" value="00"/> | 분 | <input type="text" value="25"/> | 초 | 최소개폐폭 | <input type="text" value="1"/> | % |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 |
| - | 0 | . |

밸브제어 온도 - (1)

1+2 온도 사용

밸브제어 온도 - (2)

1+2 온도 사용

✓ 저장

✕ 닫기

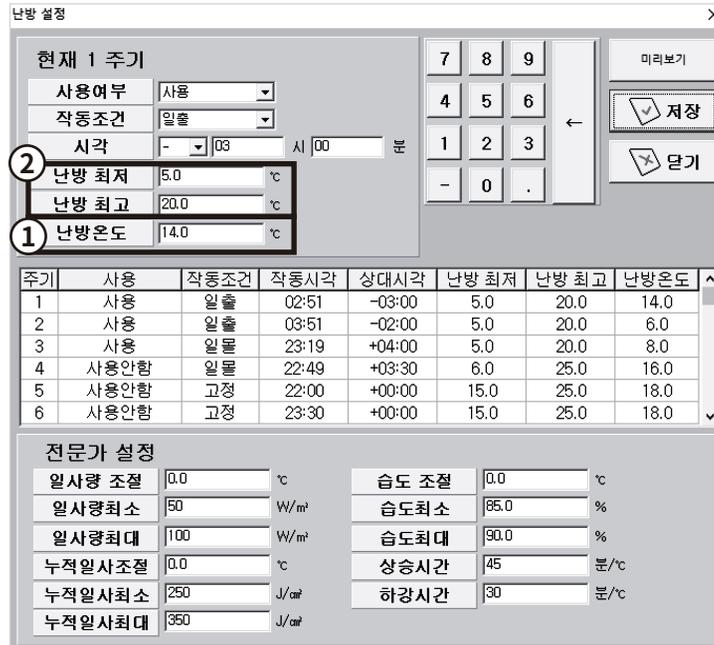
1. 3WAY 설정

- ① 개폐 단계 : 3WAY 밸브의 1회 열림, 닫힘 비율을 표시함
- ② 최소 열림 대기 시간 : 외부온도 최저 설정값 이하가 되었을 때 적용
- ③ 최소 닫힘 대기 시간 : 외부온도 최고 설정값 이상이 되었을 때 적용
- ④ 온도사역폭 : 난방 설정 온도를 기준으로 실내 온도가 사역폭 범위 내에서 3WAY 밸브 작동이 멈춤을 나타내는 값

예) 난방 설정 온도가 20℃이고, 온도 사역폭이 0.2℃일 때 19.8℃ 미만에서 3WAY 밸브가 열리기 시작하여 사역폭 이내 19.8℃ ~ 20.2℃ 사이에서는 3WAY 밸브가 정지하고, 20.2℃이상부터는 3WAY 밸브가 닫힘

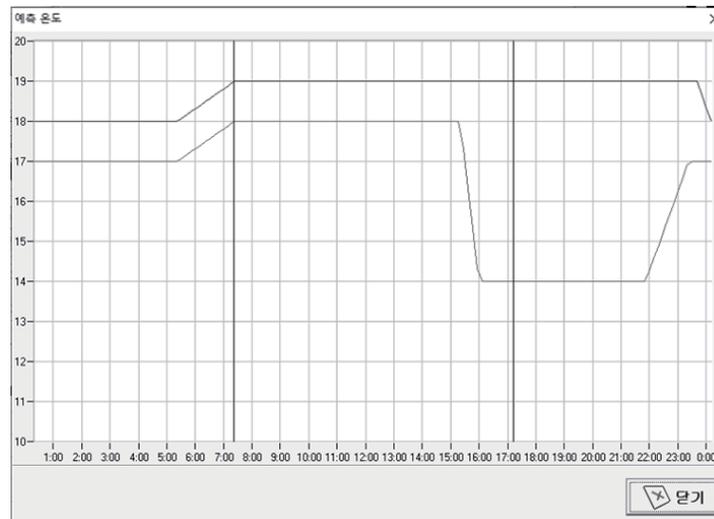
3) 난방

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 보일러류 설정 → 난방



1. 난방 설정

- ① 난방온도 : 현재 주기의 목표 난방 온도를 설정함
 - 일사량, 누적 일사량, 습도 값에 따라 난방 온도가 조절될 수 있음
- ② 난방 온도의 최저 값과 최고 값을 입력하여, 실내 온도가 최저, 최고 값 범위 내를 벗어나지 않도록 함



- 미리보기 : 설정된 난방 온도와 환기 온도를 그래프로 볼 수 있음
- “미리보기”를 누르면 환기 설정값과 난방 설정값이 동시에 나타남
- 위쪽(녹색) 그래프는 환기 설정값이고 아래쪽(적색) 그래프는 난방 설정값임
- 일출과 일몰 시간을 검은색 수직선으로 표시함
- 난방 설정 그래프는 온도의 기본값만 나타내며 조절 값은 나타내지 않음
- 환기 설정 그래프를 변경하고 싶으면 환기 설정 란에서 해야 함

9. 출력

1) 센서 및 개도값 보기

■ 메뉴 접속 방법 : 메인화면 상단 출력 → 센서및개도값보기

센서 및 개도값 보기

시작 시간 선택

2021-01-05 00 시 00 분

종료 시간 선택

2021-01-05 23 시 59 분

센서 알람

- 내부온도
- 내부습도
- 공급온도 1
- 공급온도 2
- CO₂ 농도
- 외부온도
- 풍 향
- 풍 속
- 일 사 량
- 적산일사량
- EC 2

개도값 및 기기기동 알람

- 천창좌
- 이중좌
- 축창좌
- 커튼상
- 커튼하
- 축커튼
- 외커튼
- 3way(1)
- 3way(2)
- CO2
- 훈증기

자/수동 알람

- 천창
- 이중창
- 축창
- 커튼상
- 커튼하
- 축커튼
- 외커튼
- CO2
- 3way(1)
- 3way(2)
- 정 전

감 우

환기온도

난방온도

포화수분

절대습도

수분부족분

2중환기온도

CO₂ 설정

환기조절

2중환기조절

난방조절

PH 1

내부온도 1

내부온도 2

내부온도 3

내부습도 1

내부습도 2

내부습도 3

지온

함수율

회수온도

내부일사

EC 1

PH 2

훈증기

분무

SP

냉난방

순환(1)

순환(2)

유동팬

배기팬

로그온

To Excel.

보기

닫기

☉ 최대 12개 항목까지 선택할 수 있음

① 하단 우측의 “보기”를 클릭하면 선택한 센서 및 개도 값을 볼 수 있음

② 하단 좌측의 “To Excel”을 클릭하면 엑셀 프로그램으로 연계하여 볼 수 있음

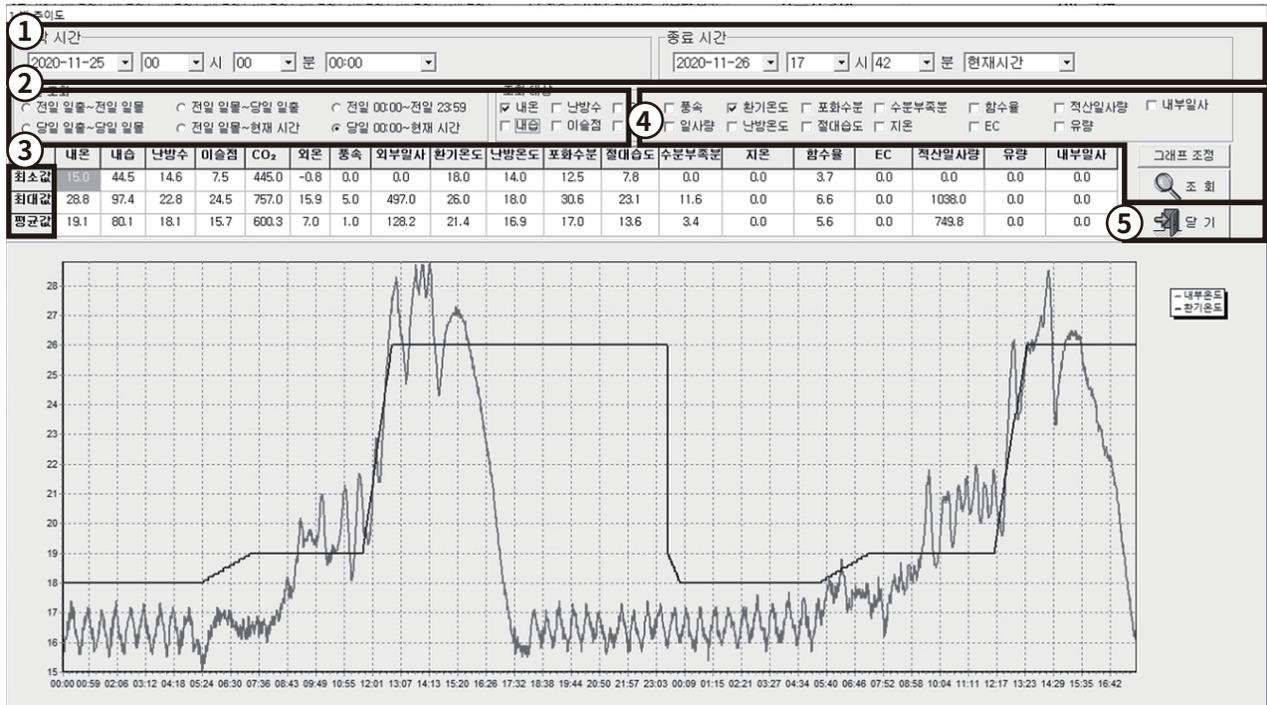
“보기” 클릭 시

| 시간 | 환기온도 | 내부온도 | 외부온도 | 풍속 | 일사량 | 적산일사량 | 습도 | 온도차 | 전방우 | 개환량 | 보양등 |
|-------|------|------|------|----|-----|-------|----|-----|-----|-----|-----|
| 00:00 | 20.0 | 9.0 | 9.0 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:05 | 20.0 | 7.9 | 8.2 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:10 | 20.0 | 8.1 | 8.4 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:15 | 20.0 | 8.0 | 8.8 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:20 | 20.0 | 8.1 | 9.5 | 0 | 2 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:25 | 20.0 | 8.3 | 8.9 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:30 | 20.0 | 8.5 | 8.5 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:35 | 20.0 | 8.7 | 8.2 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:40 | 20.0 | 8.6 | 9.0 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:45 | 20.0 | 8.8 | 8.9 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:50 | 20.0 | 8.4 | 9.1 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 00:55 | 20.0 | 8.3 | 9.0 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:00 | 20.0 | 8.5 | 8.9 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:05 | 20.0 | 8.7 | 8.1 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:10 | 20.0 | 8.5 | 8.4 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:15 | 20.0 | 8.5 | 8.0 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:20 | 20.0 | 8.6 | 8.0 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:25 | 20.0 | 8.8 | 7.6 | 0 | 1 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:30 | 20.0 | 8.6 | 8.2 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:35 | 20.0 | 8.6 | 8.9 | 0 | 2 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:40 | 20.0 | 8.7 | 9.0 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:45 | 20.0 | 8.9 | 8.5 | 0 | 0 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |
| 01:50 | 20.0 | 8.9 | 8.5 | 0 | 2 | 1190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 점 |

“To Excel” 클릭 시

☉ 1분 단위로 각종 개폐 값의 기록을 볼 수 있어 보다 정밀한 제어를 할 수 있음

2) 추이도 출력



- ① 시작 시간과 종료 시간을 설정하여 값을 볼 수 있음
- ② 간편 조회를 통해서 간단하게 기간을 선택할 수 있음
- ③ 설정 기간 내의 각종 센서 값들의 수치를 최소값, 최대값, 평균값으로 자동 계산되어 표로 나타냄
- ④ 원하는 제어 대상을 선택하여 조회를 누르면 값을 볼 수 있음
- ⑤ “닫기”를 누르면 메인 화면으로 바뀜

10. 부록

1) 기본적인 점검사항

1. 컴퓨터 본체 및 화면

- 본체 및 화면의 외부는 젖은 수건으로 청소할 수 있음
- 먼지, 오물, 물기가 묻지 않도록 하고 화면을 긁거나 뾰족한 물체로 누르거나 하면 고장의 원인이 됨
- 본체 안에 물이 들어가지 않도록 주의해야 함
- 약품이나 연마제 사용을 금함

2. 센서 점검

- ① 감우계 정비
 - 한 달에 한 번 정도 감지기 표면을 청소해야 함
 - 만약 센서 측정값이 정확하지 않으면 그보다 더 일찍 청소를 해야 하며 부드러운 젖은 수건으로 센서의 먼지나 오물을 제거해야 함
(먼지, 새똥, 짙은 안개에 의해서 비가 오는 것으로 감지할 수 있음)
 - 청소할 때마다 감지기 판의 가열 장치를 확인해야 함
 - 손으로 만졌을 때 약간 뜨겁다는 느낌이 있어야 함
- ② 일사계 정비
 - 일 년 내 적어도 4번 정도 청소를 해야 함
 - 만약 센서 측정값이 정확하지 않으면 그보다 더 일찍 청소를 해야 함
 - 부드러운 젖은 수건으로 센서에 쌓인 먼지나 오물을 제거해야 함
- ③ 풍향, 풍속계
 - 회전이 원활하게 되는지 일 년에 4번 정도는 점검을 하여야 하며 기름을 쳐 줄 필요가 있음
- ④ 실외 온/습도
 - 정기적인 점검으로 온/습도 값이 정확한지 확인함
 - 백엽상이 파손되거나 온/습도센서에 거미줄이 있으면 측정값이 오차가 생길 수 있음
- ⑤ 실내 온/습도
 - 정기적인 점검으로 온/습도 값이 정확한지 확인함
 - 특히 농약 살포, 분무, 훈증할 때는 센서 관리에 주의해야 함
- ⑥ CO₂ 센서
 - 정기적인 점검으로 CO₂ 값이 일정한지 확인해야 함
 - 온실 내 CO₂ 값이 일정하게 분포되지 않아 지역에 따라 차이가 나는지 확인해야 함

1. P - 밴드

- 컴퓨터는 환기창의 열림 정도를 0%에서 100%까지 원하는 대로 지시할 수 있다. 즉, 어떤 온도(환기 온도)에서 창이 열릴 것인지가 컴퓨터에 입력되어 있다. 온실 온도가 측정되면 설정값에서 초과된 만큼의 온도에 비례하여 환기창이 열리게 된다. 환기창의 열림 위치를 계산하는데 P - 밴드가 필요하다. 여기서 P는 Proportional(비례)의 약자다.
- 따라서 **P - 밴드란 창을 100% 여는 데 있어서 설정 온도로부터 초과분 만큼에 해당하는 온도를 십씨로 나타낸 범위를 뜻한다.** 결국 설정 온도로부터 1°C 만큼씩 더워질 때마다 창의 열림이 몇% 씩 증가하게 된다.

예) 환기 온도가 20°C로 설정되었다. 다시 말하면 온실의 온도가 20°C를 넘어서면 바로 창이 열리게 된다. 이때 P - 밴드를 5°C로 설정했다면, 결국 측정된 온실 온도가 설정 온도를 5°C 만큼 초과하면 환기창이 100% 모두 열리게 된다는 뜻이다. 따라서 설정온도로부터 매 1°C 초과할 때마다 환기창의 열림이 20%씩 증가하게 된다.

- 온실의 온도가 23°C가 되면 환기 창은 60%만큼 열리게 된다. 계산 과정은 다음과 같다.

$$((\text{온실 온도} - \text{환기 온도}) / \text{P-밴드}) * 100 = \text{환기창 위치}$$

$$\text{즉, } ((23 - 20) / 5) * 100 = 60\%$$

계산된 이 결과치는 그림1에서 구할 수 있다.

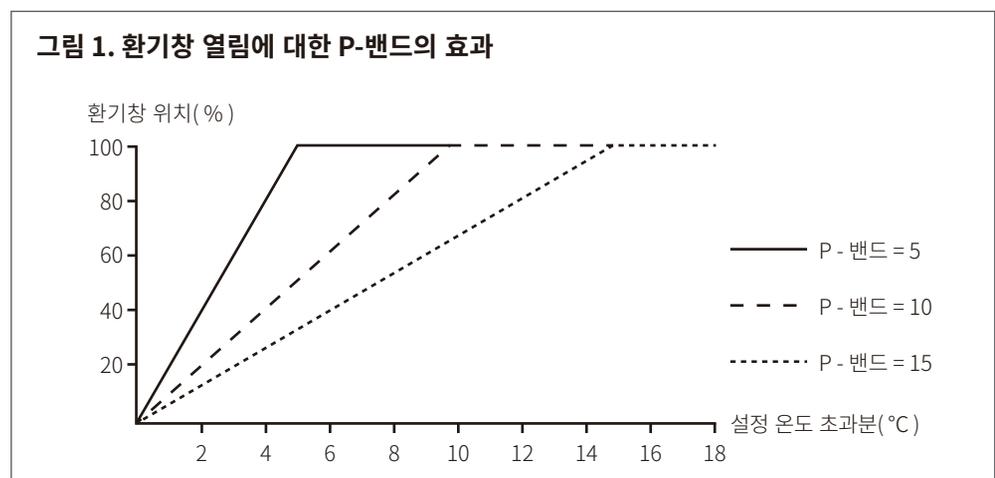
- P - 밴드를 10°C로 변경하고, 여타 설정치는 그대로라면, 환기창의 열림 위치는 다음과 같이 계산된다.

$$((\text{온실 온도} - \text{환기 온도}) / \text{P-밴드}) * 100 = \text{환기창의 열림 정도}$$

$$\text{즉, } ((23 - 20) / 10) * 100 = 30\%$$

계산된 이 결과치도 그림1에서 구할 수 있다.

그림 1. 환기창 열림에 대한 P-밴드의 효과

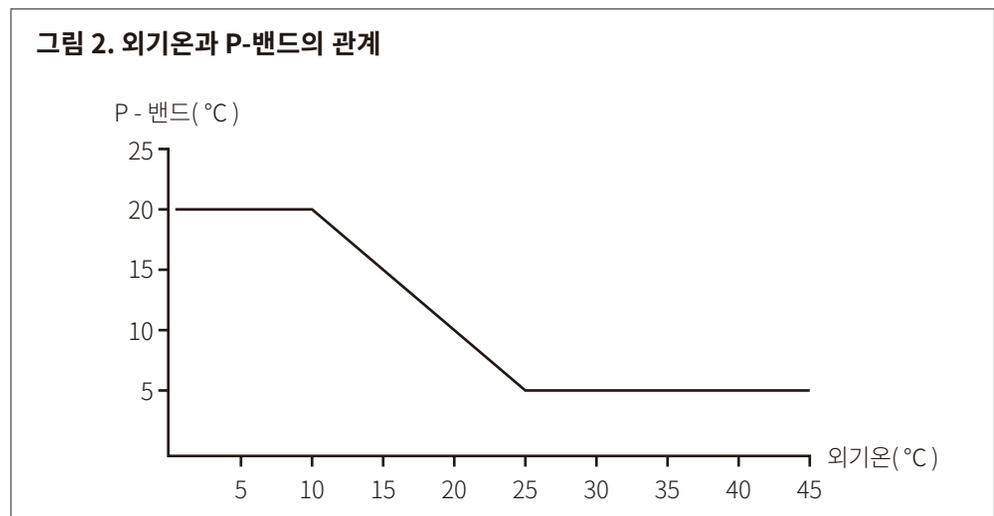


- 환기창을 열 때, 단계별로 열리는 정도는 적절한 P-밴드의 조절로서 결정된다. **P - 밴드가 큰 경우에는 환기창이 열리는 단계별 규모가 작아지지만, P-밴드가 작은 경우에는 환기창이 열리는 단계별 규모가 커져서 온실 온도가 설정된 환기 온도 이상으로 너무 높아질 경우 환기창의 열림이 매우 민감하게 반응한다.**

2. P - 밴드와 외기온의 관계

- 환기의 목적은 실내에 조성되는 지나친 열과 습기를 제거하는 데 있다. 따라서 온도나 습도가 지나치게 높아지면 지체 없이 환기창이 열려서 과잉 열이나 습기가 신속히 제거되므로 온도나 상대습도가 급격히 떨어지게 된다. 하지만 설정된 온도에 달하게 되면 환기창이 다시 닫히게 된다. 따라서 온도와 상대습도가 다시 상승하게 되면, 다시 또 환기창이 열려서 빠른 시간 내에 과잉 열이나 습기가 제거된다. 이와 같이 환기창의 열림과 닫힘이 연속적으로 반복되다 보면 결과적으로 제어가 매우 불량해질 수도 있다.
- 열과 습기가 제거되는 속도는 주로 외기온과 풍속에 따라 좌우된다. 외기온이 낮고 풍속이 강한 겨울철과 같은 경우에는 열이나 습기가 신속히 제거되지만, 외기온이 높고 풍속이 비교적 약한 여름철과 같은 경우에는 열이나 습기를 제거하는 데 시간이 걸린다. 환기에 대한 제어를 매끄럽게 하기 위해서는 과잉 열이나 습기가 적절한 속도로 제거되어야 한다. 여름철 환기를 지나치게 신중히 할 경우(P - 밴드가 20°C일 때), 열이나 습기 제거가 매우 더딜 수밖에 없으므로 온도나 습도가 상승하게 된다. 따라서 이런 경우에는 비교적 작은 P - 밴드가 유리하다. 반면에 겨울철에 P - 밴드를 너무 작게 설정하면(P - 밴드가 5°C일 경우), 열이나 습기가 너무 빠르게 제거됨으로써 제어가 불량해질 수 있다.
- 따라서 바르고 안정된 제어를 위해서는 열이나 습기의 제거가 적절한 속도로 이루어져야 한다. 제거되는 속도는 외기온과 풍속을 고려하여 환기창의 열림 정도를 조절하는데 달려 있다. 그림 2는 외기온이 P - 밴드에 미치는 영향을 도시한 것이다.

그림 2. 외기온과 P-밴드의 관계

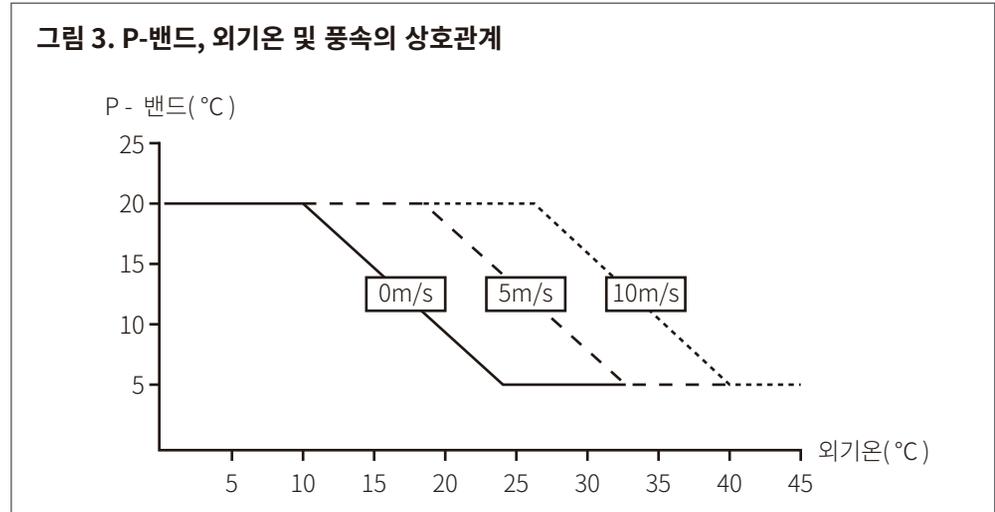


- 그림에서 P - 밴드는 외기온이 10°C에서 25°C 사이에서 변하고 있다. 이 두 가지 온도는 환기가 요구될 때 보편적으로 야기되는 외기온의 범위다.

예) 그림2에서 외기온 10°C 이하에서는 P-밴드가 20°C 다. 환기온도가 18°C 일때 온실 기온이 21°C 라면 환기창의 열림 위치는 15%가 된다. 이 값은 이미 앞에서 언급했던 계산 방식으로 구할 수 있다. 그러나 외기온이 25°C 이상에서는 P-밴드가 5°C 다. 환기 온도 18°C, 온실 기온 21°C에서 환기창의 열림 정도는 60%가 되어, 전자(15%)의 4배에 해당한다. 그러므로 외기온에 따라 설정 온도에서 매 1°C 만큼 더워질 때마다 환기창이 열리는 단계별 정도가 달라지는 셈이다. 그러나 이 두 가지 경우에서 외부로 열이 제거되는 속도는 동일하다. 즉, **외기온 10°C 일 때 환기창이 15% 열리는 경우와 외기온 25°C 일 때 환기창이 60% 열리는 경우에 제거되는 열량은 유사한 것이다.**

3. P - 밴드, 외기온 및 풍속의 관계

- 환기량의 열림 정도를 계산함에 있어서 풍속도 유사한 방법으로 고려될 수 있다. 풍속이 증가하게 되면 그림 2의 전체 곡선이 우측으로 이동된다. 즉, 풍속이 증가되면 P - 밴드가 증가된다. 따라서 동일한 환기 온도 초과분에 대해서, 풍속이 클수록 환기량의 열림 정도가 감소됨을 의미한다. (그림 3 참조)



예) 그림 3에서 살펴보면, 바람이 전혀 없고, 외기온이 15°C인 경우, **P - 밴드가 15°C**다. 만일 온실 온도가 **환기 온도보다 3°C 높다면 환기량은 20% 열린다**. 그러나 외기온은 15°C 그대로인 상태에서 **풍속만 5m/s까지 증가하면, P - 밴드가 20°C가 되면서 환기량은 15% 열린다**. 즉, 앞에서 언급했던 것처럼 풍속이 없는 상태에서 환기량이 20% 열린 경우와 풍속이 5m/s 상태에서 환기량이 15% 열린 경우의 제거되는 열량은 서로 동일하다.

- 따라서 환기량을 조절하는 데는 외기온과 풍속이 반드시 제어에 포함되어야 한다. 때로는 재배자 스스로 이 값들을 컴퓨터에 설정하기도 하고, 때로는 엔지니어들이 대신 이 값들을 컴퓨터에 설정해 주기도 한다. 후자의 경우는 환기 제어가 부적당하다고 판단될 때에만 엔지니어가 조치를 취해주는 것이다.

4. 비례 - 적분 제어

- 환기의 목적은 온실의 온도를 적정 수준으로 유지하는 데 있다. 환기 시 온실의 열이 제거되는 속도는 외기온과 풍속에 의해 크게 좌우된다. 각각의 영향에 대해서는 이미 앞 절에서 설명한 바와 같다. P-밴드에 의한 환기 제어 시 환기창의 열림 위치가 고정된 상태로 변하지 않는 특수한 상황이 발생되기도 한다. 이렇게 환기창의 위치가 고정되는 현상은 P-밴드, 외기온, 풍속 등과 관련된다. 때로는 환기창의 열림 위치가 고정된 상태에서 온실 온도가 설정된 온도와 영속적으로 편차를 보이는 경우가 있다.
- 이러한 경우는 비례제어 방식에서 비례 - 적분 제어 형식으로 전환함으로써 문제를 해결할 수 있다.
- 컴퓨터가 환기창을 여는 방법은 이미 앞에서 설명된 바와 같다. 매분마다 컴퓨터는 실제 열려 있는 환기창의 현 위치로서 설정된 온실 온도를 유지할 수 있는지, 그 여부를 확인한다.
- 만일 환기창이 열린 실제 위치에도 불구하고 온실의 온도가 설정 온도와 편차를 보이고 있다는 사실을 컴퓨터가 인지하게 되면, 환기창의 열림 위치를 점진적으로 변화시킬 수 있다. 다음은 비례제어에서 발견할 수 있는 한 가지 예이다.

예) P-밴드는 5°C이다.

| 시간 | 환기 설정 온도(°C) | 온실 온도 | 환기창 위치 (%) |
|---------|--------------|-------|------------|
| 13시 00분 | 22 | 23 | 20 |
| 13시 01분 | 22 | 23 | 20 |
| 13시 02분 | 22 | 23 | 20 |
| 13시 04분 | 22 | 23 | 20 |

- 13시 정각에 외기온과 풍속을 측정하여 환기창이 20% 열려 있었다. 이렇게 환기창이 열림으로서 온실 온도가 설정온도인 22°C로 떨어져야 함에도 불구하고 여전히 설정온도보다 1°C 높은 상태에 그대로 머물러 있다.

- 즉, 환기창의 위치가 고정된 상태에서 계속 1°C의 편차를 보이고 있다.

적분 제어 - 작동(Int-action)은 이와 같은 편차를 단계적으로 제거할 수 있는 방법이다.

- 적분작동(Integrating action)은 다음과 같이 적용한다.
온실 온도가 계속해서 한쪽 방향으로 1°C의 편차를 보이면, 매분(신호)마다 환기창의 위치를 몇% 씩 변화시켜 주도록 한다.

예) 적분 작동치를 4%로 설정한다. 다시 말해서 온실 온도가 계속해서 1°C의 차이를 보이면 매분(신호)마다 환기창의 열림량을 4%씩 변화시킨다는 뜻이다.

예)

* 시각 = 13시 00분

* 환기 온도 = 22°C

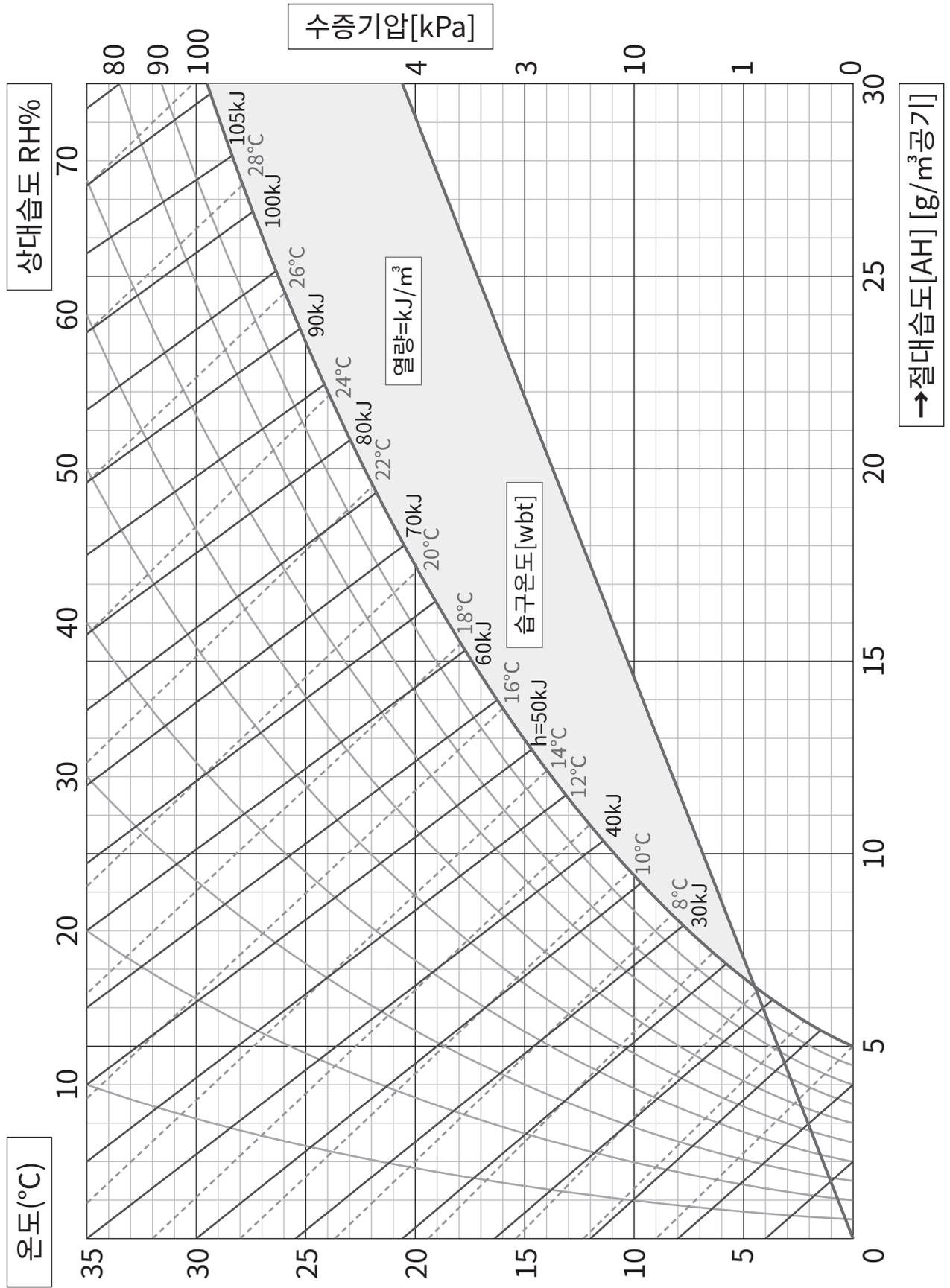
* P - 밴드 = 5°C

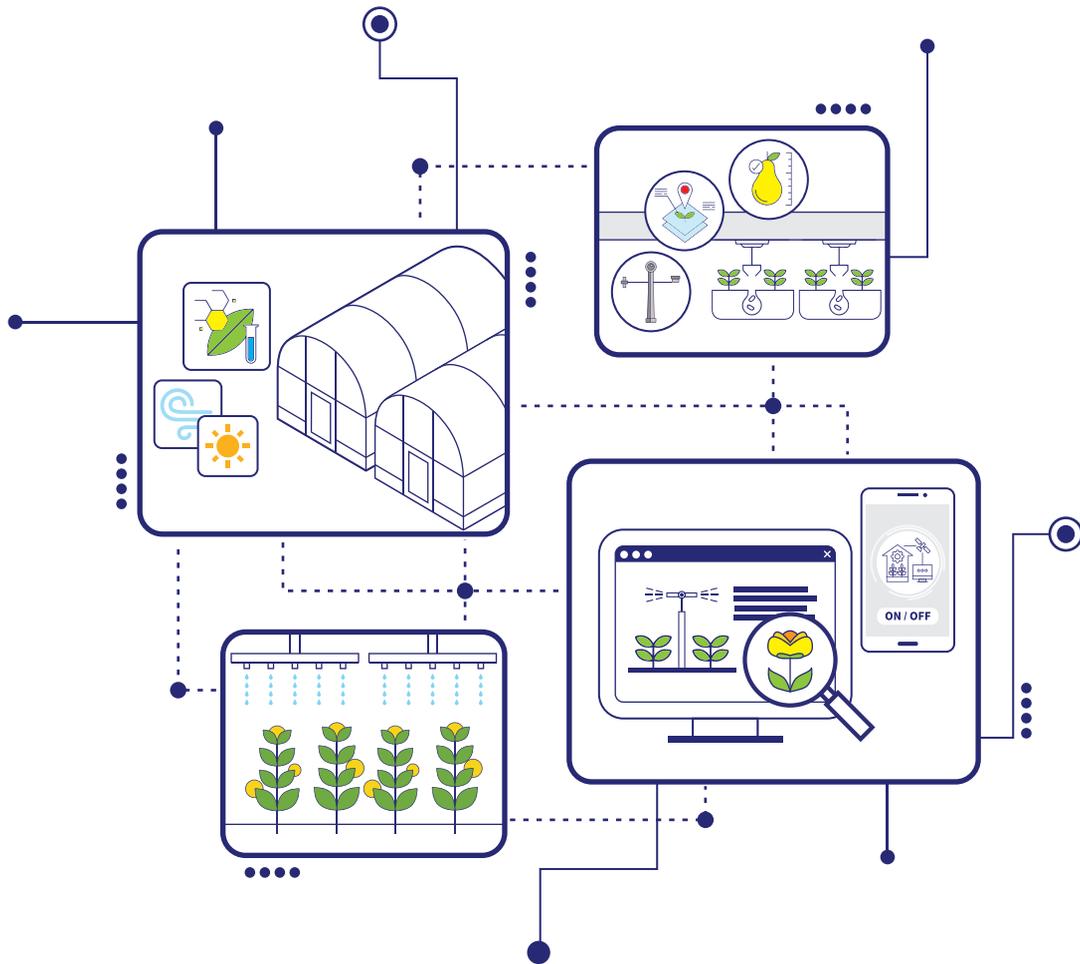
* 온실 온도 = 23°C

13시 정각에 측정된 온실 온도가 설정 온도보다 1°C 높기 때문에 환기창이 20% 위치로 열렸다. 1분이 지난 후에도 온실 온도는 여전히 23°C를 유지함으로써 설정 온도와 1°C의 편차를 보이고 있다. 일단 환기창의 위치를 4% 증가시켜 24%로 높인다. 물론 이때 외기 상황에 따라서는 증가된 4%로 인하여 온실 온도가 설정 온도 이하로 떨어질 수도 있다. 그러나 실제로는 13시 02분에도 온실 온도는 여전히 23°C로서 설정 온도와 1°C의 편차를 그대로 보이고 있다. 따라서 다시 환기창의 위치를 4% 더 증가시켜 28%로 높인다.

이와 같은 조치는 측정된 온도와 설정된 온도 사이의 편차가 없어질 때까지 계속된다.

- 이것이 비례 - 적분 제어의 특성이다.
- 비례제어(P - 제어)의 경우에도 측정치와 설정치 간에 편차가 존재할 수 있으며, 환기창은 고정된 위치에 달할 때까지 계속 작동된다.
- 그러나 비례-적분 제어(P-I 제어)의 경우에는 상황이 달라진다. 즉, **환기창의 위치를 점진적으로 변화시키면서 작동하여 결국은 설정 온도에 도달하게 된다.**





본점 : 전남 담양군 담양읍 예코산단 4로 7 | 지사 : 광주광역시 북구 지산마을길 19
 Tel. 062-385-3030 | Fax. 062-971-9705 | E-mail : gcs3030@hanmail.net

www.gcsmagma.com