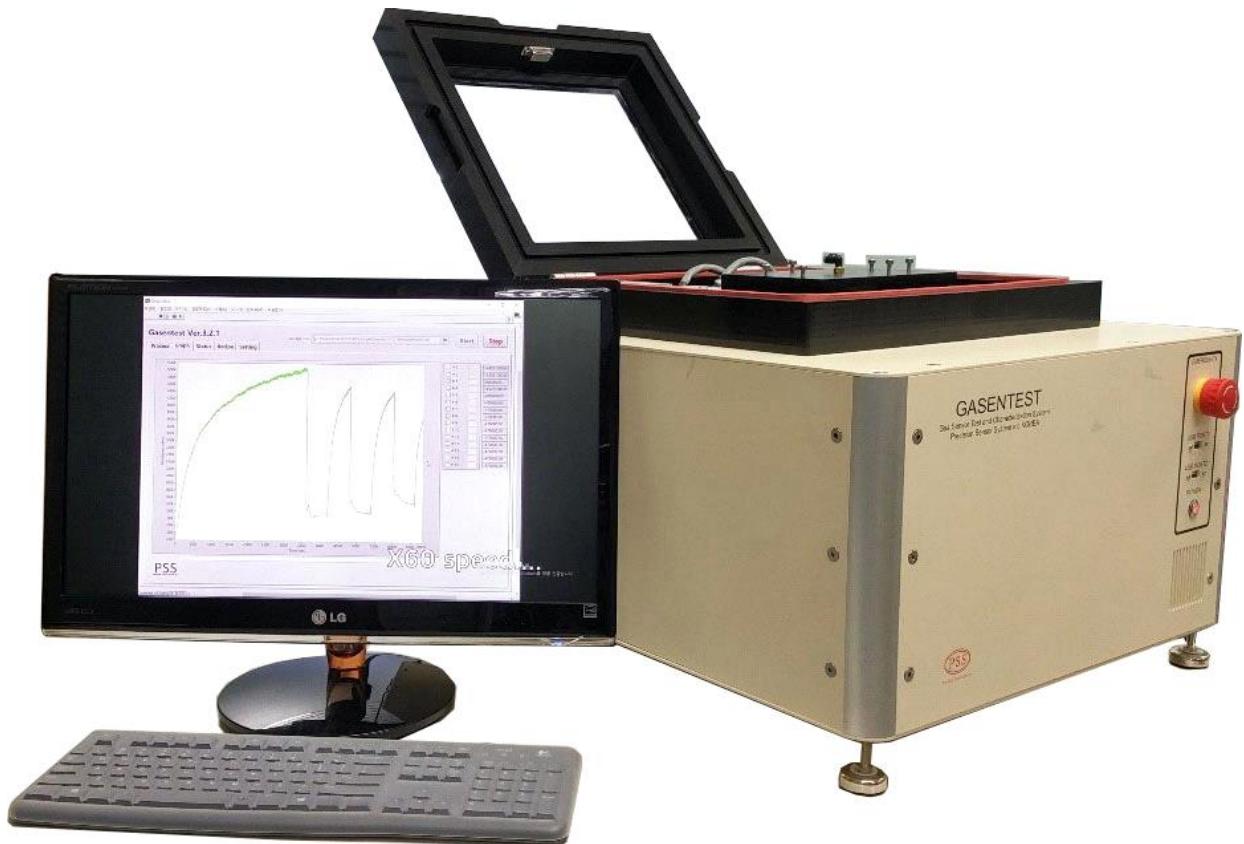


# GASENTEST II

## 사용 설명서



**PSS**  
Precisiton Sensor System Inc.

# 1. 살펴보기

## 1-1 둘러보기

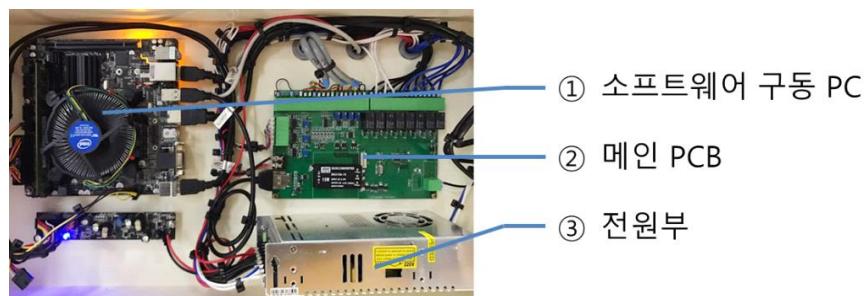
- 외관



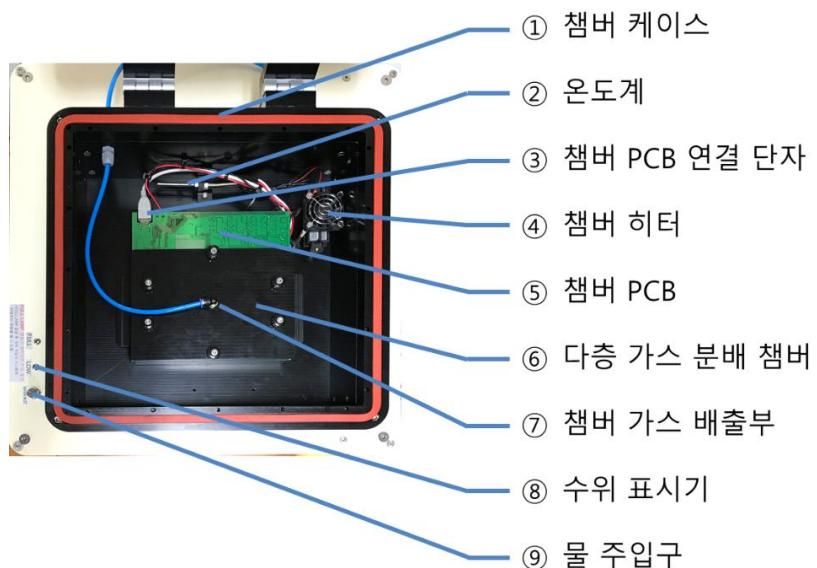
- 배관부



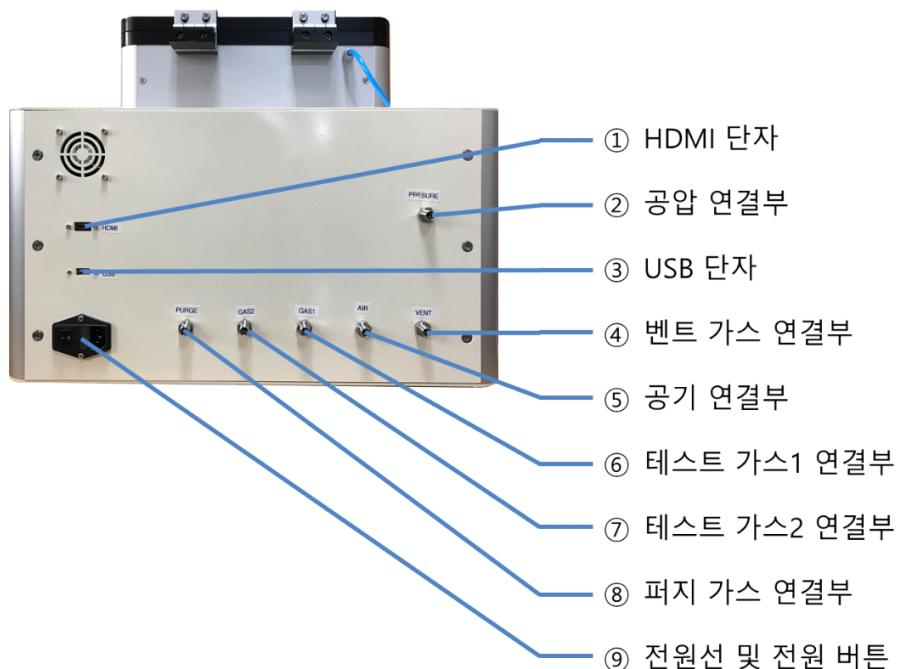
- 기판부



- 챔버부



- 
- **후면부**



- **외관**
- **센서 측정 챔버**
  - 주입된 가스를 센서에 공급해주고 공정 분위기를 만족 시켜주는 장치
- **비상 정지 버튼**

- 비상 상황 시 장비의 모든 외부전원을 차단하여 강제로 정지 시키는 버튼
- **PC 전원버튼**
  - PC에 전원을 공급 하기 위한 버튼
- **전면 USB단자**
  - 데이터 백업 등을 위한 단자
- **배관부**
  - **솔레노이드 밸브**
    - 다이어프램 밸브 구동용 밸브
  - **다이어프램 밸브**
    - 가스 흐름 제어용 밸브
  - **MFC**
    - 가스 유량 제어 장치
  - **체크 밸브**
    - 가스 역류 방지용 밸브
  - **DI 워터 챔버**
    - 습도 조절용 챔버
- **기판부**
  - **소프트웨어 구동 PC**
    - 전용 소프트웨어 구동으로 위한 PC
  - **메인 PCB**
    - 장비 구동을 위한 PCB
  - **전원부**
    - 장비 구동에 필요한 전원을 공급하기 위한 전원공급장치
- **챔버부**
  - **챔버 케이스**
    - 챔버의 온도 및 가스 분위기 고정을 위한 케이스
  - **온도계**
    - 챔버의 온도를 측정하는 온도계
  - **챔버 PCB 연결단자**
    - 챔버 PCB에 전원공급 및 통신을 위한 단자
  - **챔버 히터**
    - 챔버 온도 조절을 위한 히터
  - **챔버 PCB**
    - 센서를 장착하고 신호를 측정하기 위한 PCB
  - **다층 가스 분배 챔버**
    - 챔버로 주입된 가스를 다수의 센서에 고르게 분배해주는 다층 챔버

- **챔버 가스 배출부**
  - 센서와 반응을 마친 가스가 배출되는 부분
- **수위 표시기**
  - 현재 워터 챔버의 수위를 표시해주는 LED
- **물 주입구**
  - 워터 챔버에 물을 공급해주기 위한 주입구
- **후면부**
  - HDMI 단자
    - 모니터 연결을 위한 HDMI단자
  - 공압 연결부
    - 공압밸브 작동을 위한 공압 연결부
  - USB단자
    - 키보드 등 입력장치 연결을 위한 USB단자
  - 벤트 가스 연결부
    - 가스 라인의 잔류 가스를 배출하기 위한 벤트 가스 연결부
  - 공기 연결부
    - 테스트에 필요한 공기 연결부
  - 테스트 가스1 연결부
    - 첫번째 테스트 가스를 연결하기 위한 연결부
  - 테스트 가스 2 연결부
    - 두번째 테스트 가스를 연결하기 위한 연결부
  - 퍼지 가스 연결부
    - 가스 라인 잔류 가스를 배출하기 위한 퍼지 가스 연결부
  - 전원선 및 전원버튼
    - 장비의 전원공급을 위한 전원선 연결 부 및 전원 버튼

## 2. 사양 및 기능

### 2-1 사양

- 장비 크기 (W x D x H): 55 x 60 x 55 cm
- 테스트 가스 1채널, 기준 가스 1채널
- 측정 농도 범위: 사용 가스실린더 농도의 1~1/100

- 습도 조정 범위: 10~100% RH
- \* 모니터 및 키보드, 마우스는 별도 설치

## 기능

- 온도에 따른 저항 특성 평가
- 감도 특성 평가
- 습도 의존성 평가
- 방해가스 효과 특성 평가
- 2시간 드리프트 특성 평가
- 24시간 드리프트 특성 평가
- 재현성 특성 평가
- 반응속도 특성 평가
- 열화 특성 평가
- 수명 테스트
- 

## 3. 시작하기

### 3-1 시동 전 점검사항

- 장비 뒤쪽 가스 연결 부를 통해 사용하실 가스(희석이나 vent/purge 용 air, 측정 가스 실린더, 공압[예:컴프레셔, 에어 실린더])를 장비와 연결 시키십시오.
- 가스 실린더에 연결된 레귤레이터의 압력을 **100 psig** 이하로 맞추십시오.
- Compressor의 압력을 **400 psig** 이상으로 맞추십시오.
- Chamber 옆에 위치한 붉은 LED 등이 켜져 있으면 LED 등이 꺼질 때까지 물을 옆에 위치한 물 주입구(End Cap)를 통해 주입하여 주십시오. DI 워터 챔버에 1/2이상 물이 차면 등이 꺼지도록 되어있습니다. 붉은LED등이 들어와 있어도 물이 없는 상태는 아니기 때문에 설정의 water칸(그림 4-1-⑩)이 붉은 색으로 변할 때까지 장비를 운용할 수는 있습니다.

다.

\* 설정 편의 water(그림 4-1-⑩)에 붉은 불이 들어오면 물이 전혀 없는 상태이므로 장치를 운용하면 안됩니다.

## 3-2 시동 준비

- 전원 코드를 연결하고 메인 전원 버튼과 PC전원 버튼을 눌러 장비를 켜십시오.
- 바탕화면의 장비 구동 프로그램(GASENTTEST)을 실행 시키십시오.
- 챔버에 센서를 장착하십시오.

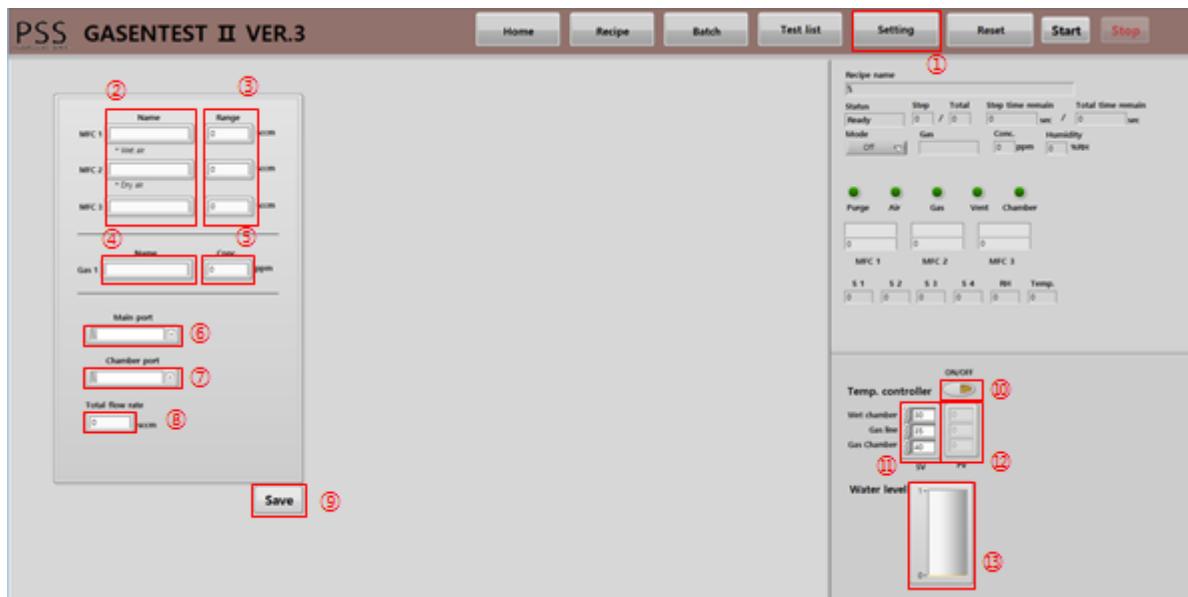
## 3-3 장비 구동

- 장비 구동 프로그램의 Setting 탭(그림 4-1-①)을 클릭하여 설정 값을 입력 하십시오. (4-1 설정 참조)
- 온도 조절기(그림 4-1-⑩)를 켜고 각 부분이 설정 온도에 도달할 때까지 대략 10-20분 정도 기다려 주십시오.
- 장비 구동 프로그램의 Recipe 탭(그림 4-2-①)을 클릭하여 레시피를 작성하고 저장(그림 4-2-⑥)하십시오. (4-2 레시피 작성 참조)
- 장비 구동 프로그램 상단의 Recipe file 칸에 폴더 아이콘(그림 4-3-①)을 눌러 원하는 레시피를 불러온 후 Start 버튼(그림 4-3-②)을 누르십시오. (4-3 실행 및 정지 참조)
- 공정이 완료된 후 측정 데이터는 프로그램 설치 폴더 하위 "log" 폴더에 "년도\_날짜\_시간\_레시피 이름.txt" 파일에 자동 저장되어 테스트 후에 USB로 옮겨 받을 수 있습니다.

예) C:\Program Files\GASENTTEST\log\2017\_02\_03\_00\_test.txt

## 4. 장비 구동 프로그램

### 4-1 설정

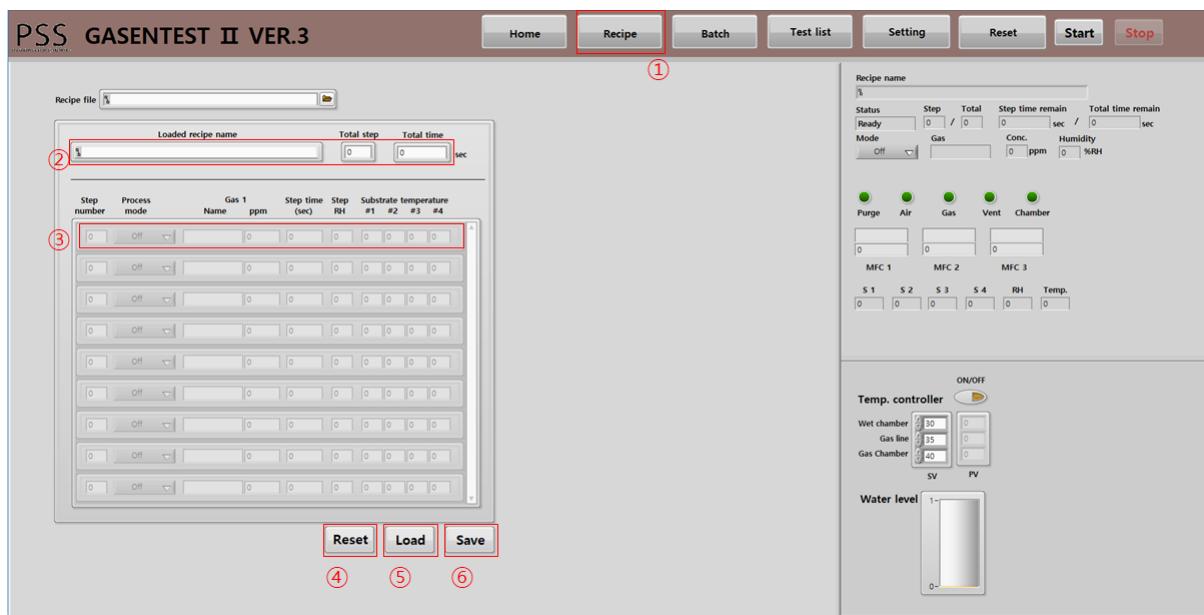


[그림 4-1] 설정

- **Setting** 탭 (①)을 누르십시오.
- 각 MFC에 사용자가 원하는 **이름** (②)과 최대 유량 값, **Range** (③)를 입력하십시오.  
예) MFC 1: TEST Gas, MFC 2: Dry air, MFC 3: Wet air
- 측정에 사용할 **가스 종류** (④)와 사용할 가스 실린더의 농도를 나타내는 **초기 농도** (⑤)를 입력하십시오. 초기농도값을 기준으로 GASENTTEST는 원하는 농도를 계산합니다.  
예) 가스 종류: Ethanol, 초기농도: 1000 ppm
- \* **장비 포트 주소** (⑥)와 **챔버 포트 주소** (⑦)는 제작 시 설정되어 있으니 부득이한 경우를 제외하고 사용자가 임의로 변경을 금지합니다.
- 측정 챔버에 주입할 가스의 **총 유량** (⑧)을 입력하십시오. (초기 default 값: 500 sccm)
- 설정 내용을 **저장** (⑨)하십시오.
- 장비의 온도를 **설정** (⑩)하고 **전원 버튼** (⑪)을 눌러 온도 조절기를 키십시오. 이는 배관의 응결을 방지하는 목적입니다. 현재 온도를 **확인** (⑫)할 수 있습니다. (초기값 - Temp. 1: 30°C, Temp. 2: 35°C, Temp. 3: 40°C)
- DI water 수위를 **확인** (⑬)하십시오. (정상: **녹색**, 부족: **적색**)

## 4-2 레시피 작성

- 레시피란 일련화 된 센서 측정 작업을 개별 단계로 나누어서 미리 작성하여 순서대로 자동으로 수행하게 하는 일종의 **작업 지시서**입니다.
- 스텝은 레시피의 구성요소로서 개별공정들을 말하며, 스텝들이 순서를 가지고 모이면 하나의 레시피가 됩니다.
- 레시피는 공정 시작 전에 반드시 작성해야 하며, 작성된 레시피에 따라 장비가 자동으로 조작됩니다. (수동 조작으로 측정하려면 **Batch Mode**를 이용하십시오.)
- 작성된 레시피는 다시 불러와 확인 및 수정을 할 수 있습니다.
- 



[그림 4-2-1] 레시피 작성

### Recipe 작성방법

- **Recipe** 탭 (①)을 누르십시오.
- 각 스텝 (③)에 해당하는 실험 조건을 입력하십시오.
- **Step number:** 스텝의 순서를 결정합니다.
  - **Process mode:** OFF, VENT, PURGE, AIR, PROCESS GAS
  - **Gas name:** 자동으로 setting 값의 가스 이름을 가져옵니다.
  - **Gas ppm:** 주입하고자 하는 가스의 농도를 입력하십시오

\* **Process mode**의 조건에 맞지 않을 경우, 자동으로 “0”으로 초기화됩니다.

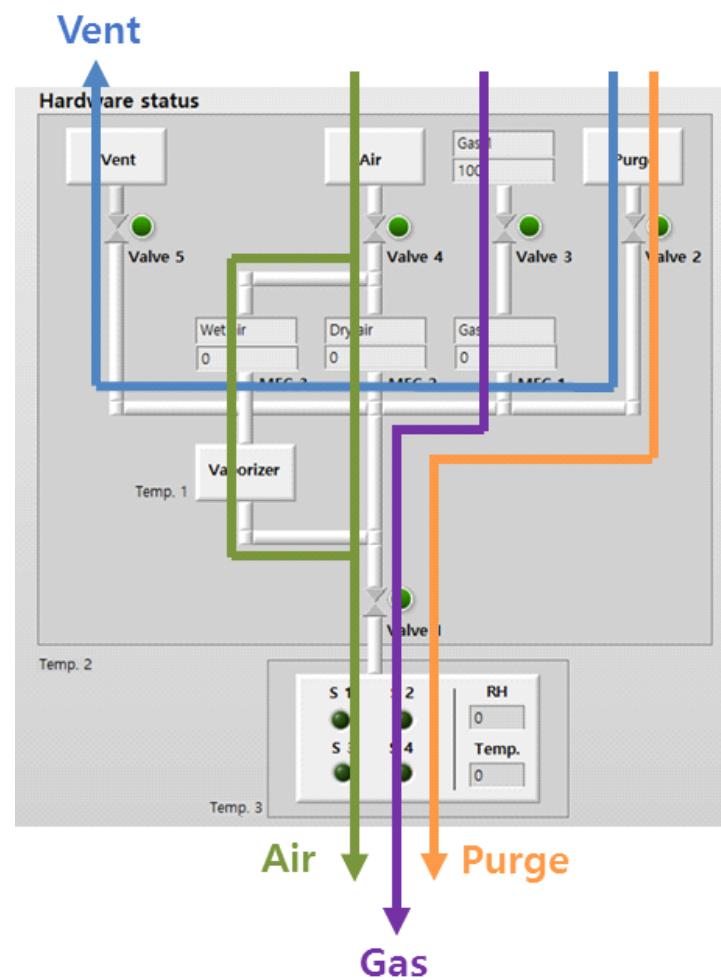
#### (5-2. 참조)

- **Step time (sec)**: 해당 스텝의 지속 요구 시간(초)을 입력하십시오.
- **Step RH**: 해당 스텝의 요구되는 습도 값을 입력하십시오.
- **Substrate temperature (V)**: 히터 기판의 온도에 해당하는 전압 값을 입력하십시오.  
(온도를 Operating voltage로 조절하기 때문에 온도는 전압과 대응됨)

- **Save** 버튼 (⑥)을 눌러 작성된 레시피를 저장하십시오.
- 작성 중인 레시피를 초기화 할 경우 **Reset** 버튼 (④)을 누르십시오.
- 과거에 작성한 레시피를 불러오고자 할 경우 **Load** 버튼 (⑤)을 누르십시오.
- **불러온 레시피의 이름과 총 스텝 수, 총 시간(⑦)**이 표시됩니다.
- 

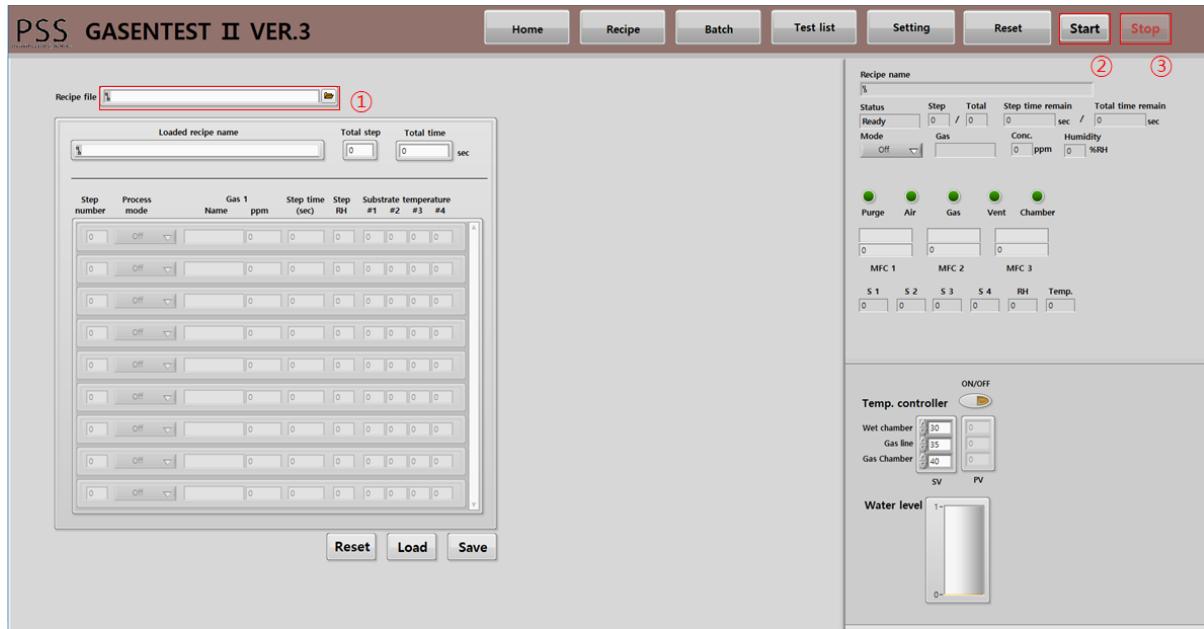
#### Process에 따른 가스의 흐름도

- **OFF**: 가스를 흘리지 않습니다.
- **VENT**: 가스 관내 잔류 가스를 외부로 배출합니다.
- **PURGE**: 측정 챔버 내로 purge gas를 흘려 챔버 내 잔류 가스를 외부로 배출합니다.
- **AIR**: 측정 챔버 내로 air를 흘려줍니다.
- **PROCESS GAS**: 측정 챔버 내로 원하는 측정 가스를 흘려줍니다.



[그림 4-2-2] 프로세스에 따른 가스 흐름도

## 4-3 실행 및 정지

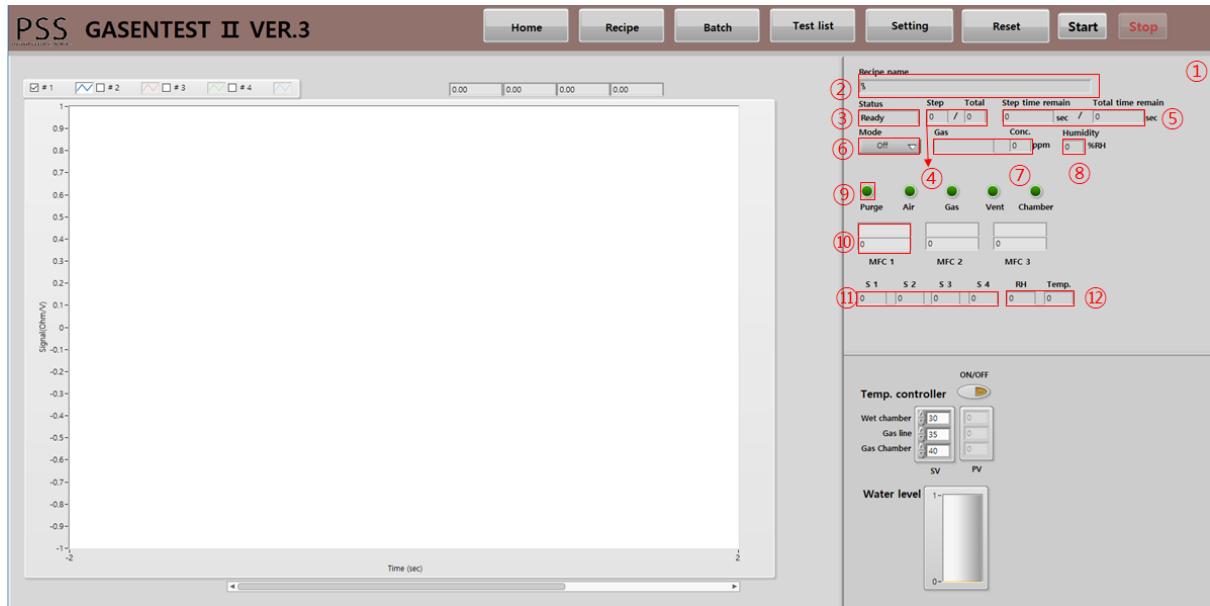


[그림 4-3] 실행 및 정지

- 구동시킬 공정 레시피 파일을 **폴더 아이콘** (①)을 클릭하여 불러오십시오.
- 공정을 시작하기 위해 **Start** 버튼 (②)을 누르십시오.  
공정 중에는 Start 버튼이 비활성화 됩니다..
- 공정 중 해당 공정에서 동작을 멈추기 위해서는 **Stop** 버튼 (③)을 누르십시오.  
**\*주의** : GASENTEST II 전면부에 있는 **비상정지 버튼**은 기계 전체의 전원을 강제로 끄립니다. 착오 없으시기 바랍니다. **비상정지 버튼으로** 기계가 정지된 경우, 다시 시작하기 위해서는 **비상정지 버튼을** 돌려 빼내서 **비상정지 상태를 해제한** 후 전원 버튼을 눌러 기계를 다시 시작해야 합니다.
- 공정이 끝나면 장비는 대기 상태가 됩니다.  
대기 상태에서는 Stop버튼이 비활성화 됩니다.  
\* 대기상태는 가스의 흐름이 없고 센서의 전원이 차단된 상태입니다.

## 4-4 공정 / 장비 모니터링

구동 중에 공정의 진행상태 및 장비 하드웨어의 상태를 한 눈에 볼 수 있는 화면입니다.

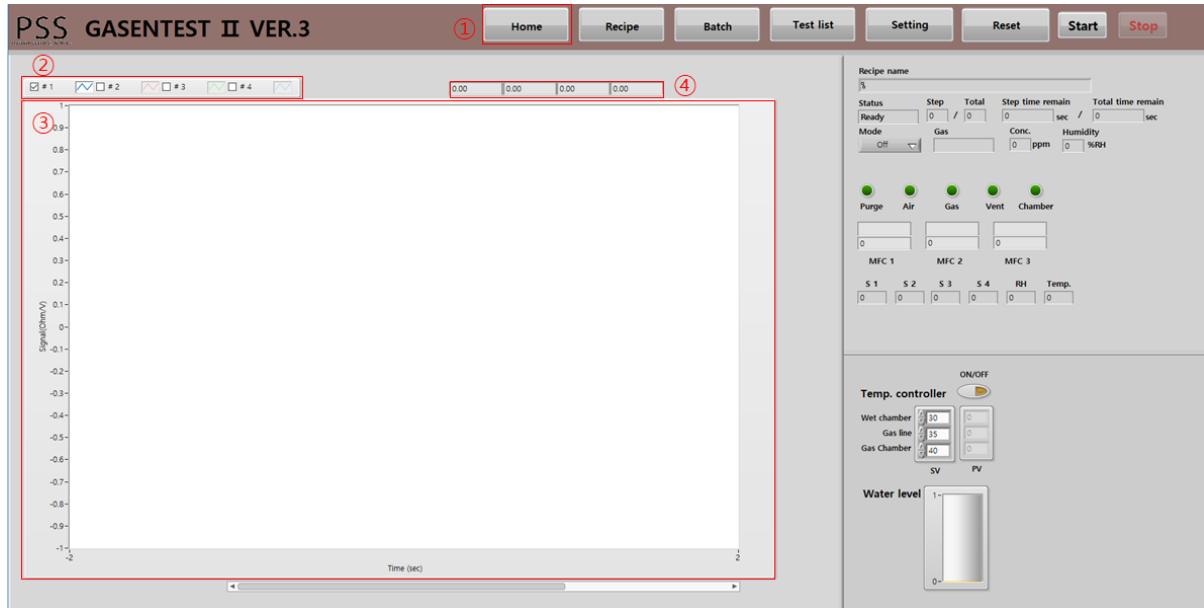


[그림 4-4] 공정 및 장비 모니터링

- **Status** 탭 (①)을 확인하십시오.
- 공정 중 현재 진행 중인 공정 및 장비의 정보가 표시됩니다.
  - 레시피 이름 (②)
  - 장비 상태 (③): ready, processing, stop
  - 현재 스텝과 총 스텝 (④)
  - 현재 스텝 남은 시간과 총 남은 시간 (⑤)
  - 공정 모드 (⑥): off, vent, purge, air, process gas
  - 현재 스텝 가스 이름과 농도 (⑦)
  - 현재 스텝 설정 습도(⑧)
  - 밸브의 위치와 작동 상태 (⑨): Valve open - LED on / Valve off – LED off
  - MFC의 이름과 현재 흐르는 유량 값 (⑩)
  - 현재 각 시편의 온도(V) (⑪)
  - 현재 챔버의 온도 (°C)와 습도(RH) (⑫)

## 4-5 그래프

측정 중인 센서의 특성 값을 그래프와 디지털 값으로 확인할 수 있는 화면입니다.

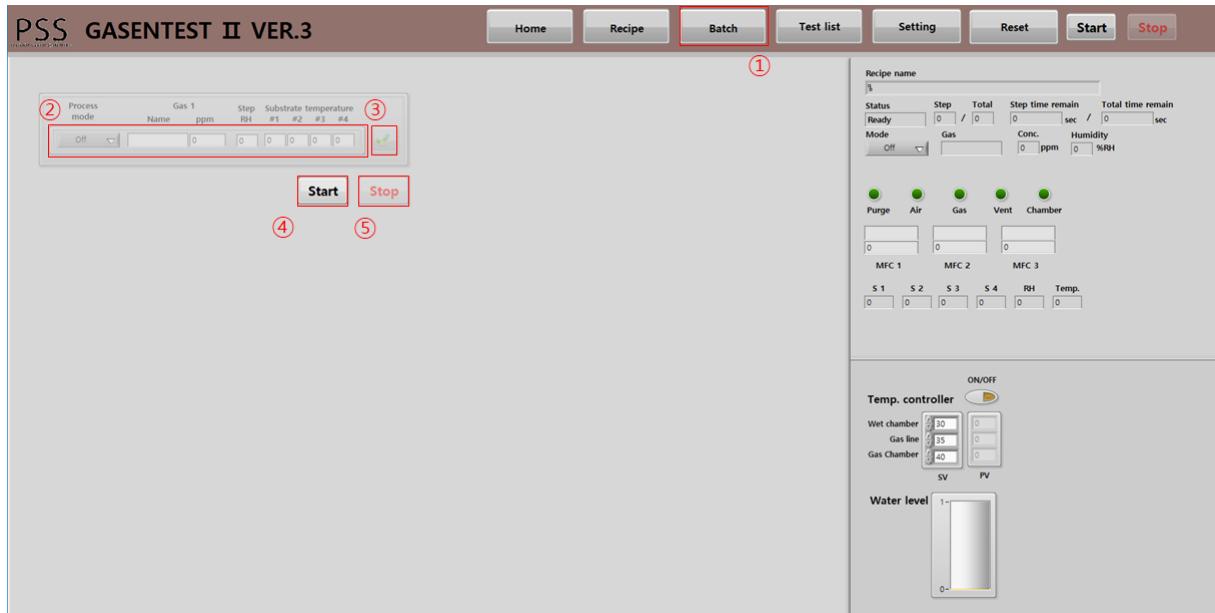


[그림 4-5] 그래프 창

- **Home** 탭 (①)을 누르십시오.
- 표시하고자 하는 센서를 오른쪽 상단 체크박스 (②)에서 선택 하십시오. 동시에 여러 개의 센서의 그래프도 선택 가능합니다.
- 공정 중 센서의 측정값이 실시간으로 **그래프** (③)와 **디지털 값** (④)으로 표시됩니다.
- 공정이 완료되면 측정 데이터는 자동으로 “log” 폴더 내에 “년도\_날짜\_시간\_레시피 이름.txt” 파일로 자동 저장됩니다.

## 4-6 배치 모드

레시피를 이용하여 자동으로 공정을 수행하지 않고 수동으로 특정 작업을 수행하는 모드입니다.

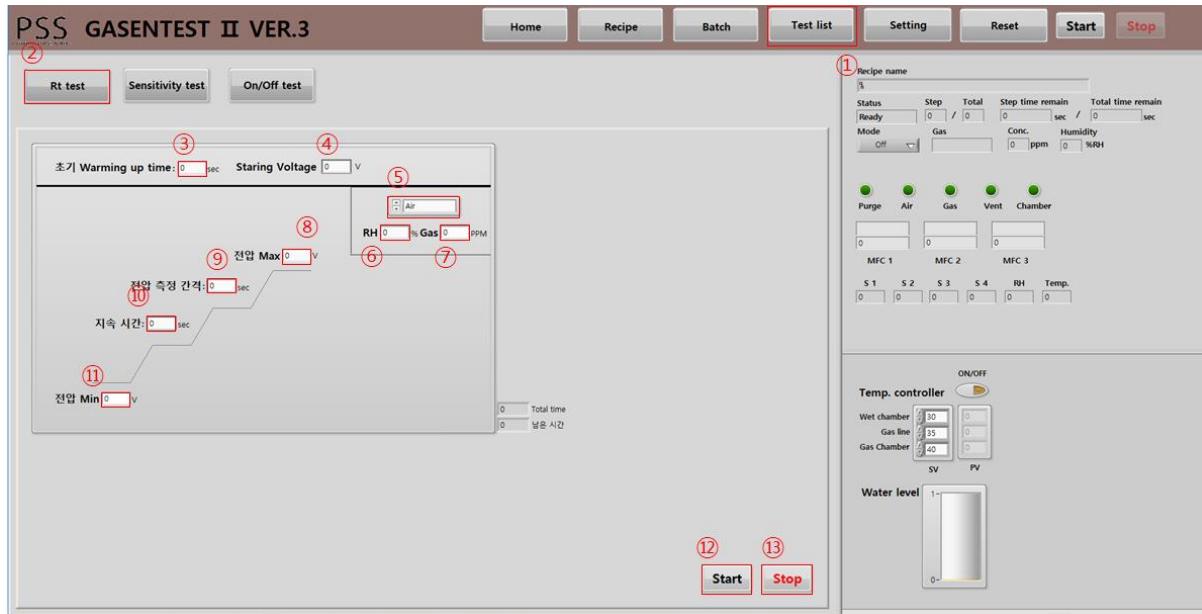


[그림 4-6] 배치모드 창

- **Batch** 탭 (①)을 누르십시오.
- **Start**버튼 (④)을 눌러 배치 모드를 커십시오.
- 원하는 **공정 조건** (②)을 입력하여 장비를 수동으로 구동합니다.
  - Step number
  - Process mode
  - Gas name
  - Gas ppm
  - Step time (sec)
  - Step RH
  - Substrate temperature
- **체크 버튼**(③)을 눌러 설정한 공정 조건을 적용 시킵니다.
- **Stop**버튼 (⑤)을 눌러 배치 모드를 끄십시오.

## 4-7 자동 TEST list

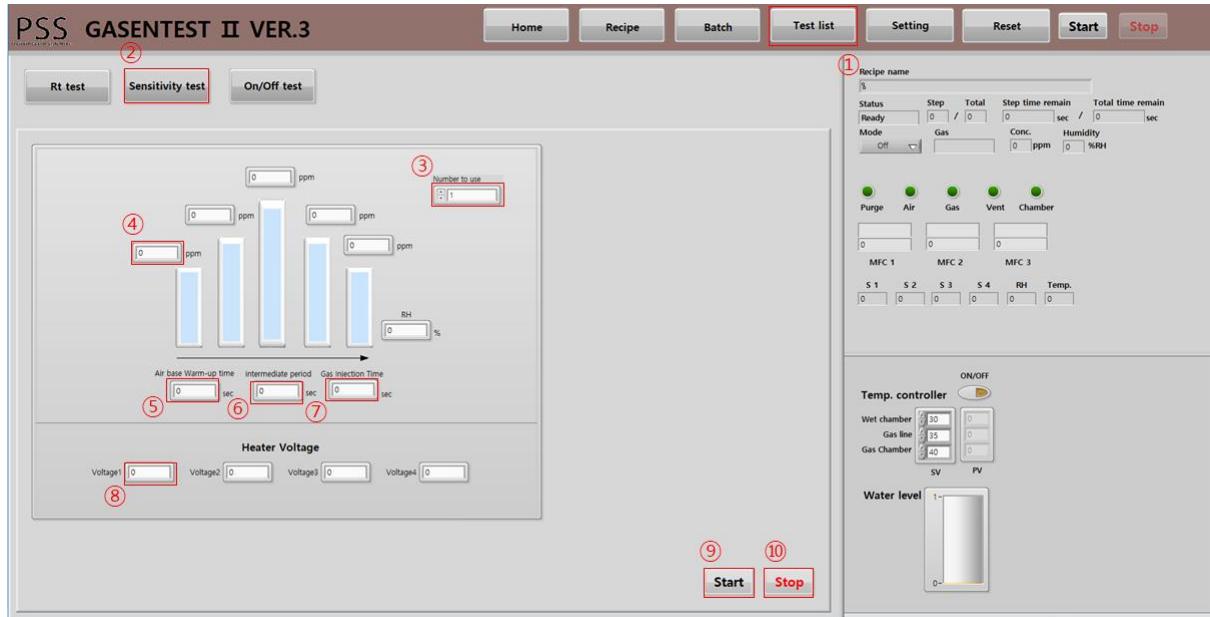
### 1) RT test



[그림 4-7-1] R-T test

- **Test list 템 (①)**을 누르십시오.
- **RT test**버튼 (②)을 누르십시오.
- 초기 Warming up time (③) 과 starting Voltage (④) 을 입력하십시오.
- 주입 할 가스 종류 (⑤)를 선택 후 그에 맞는 습도 (⑥) 와 농도 (⑦)를 설정 하십시오.
- 측정 할 최대 전압 (⑧) 과 최소 전압 (⑪) 을 입력 하십시오.
- 위 사항의 간격 (⑨) 과 지속 시간 (⑩)을 설정해 주십시오.
- 모든 사항이 입력되면 **Start** (⑫) 버튼을 눌러 시작합니다.
- **Stop** (⑬) 버튼을 눌러 RT test 를 괴십시오.

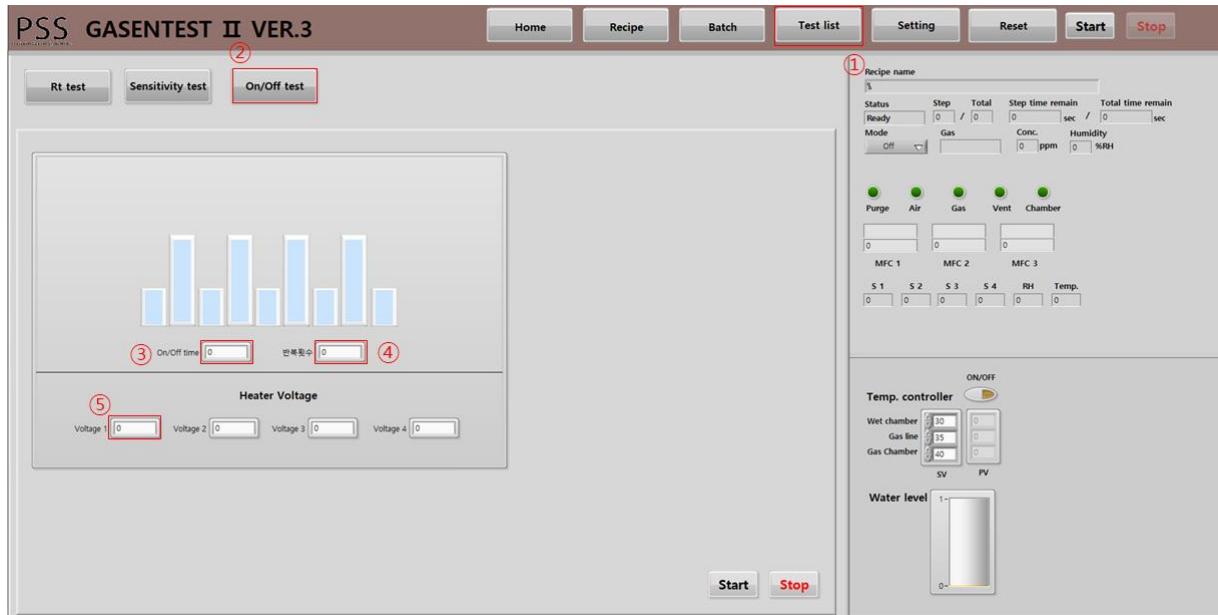
## 2) Sensitivity test



[그림 4-7-2] sensitivity test

- **Test list** 템 (①)을 누르십시오.
- **Sensitivity test**버튼 (②)을 누르십시오.
- **농도 설정 할 개수** (③)를 선택 하십시오.
- **주입 할 농도** (④)를 순차적으로 입력 하십시오.
- **초기 Warming up 시간** (⑤)을 입력 하십시오.
- **Intermediate period** (⑥) 와 **Gas injection time** (⑦)을 입력 하십시오.
- 각 센서의 **Voltage** (⑧)를 설정 하십시오.
- 모든 사항이 입력되면 **Start** (⑨) 버튼을 눌러 시작합니다.
- **Stop** (⑩) 버튼을 눌러 RT test 를 끄십시오.

### 3) On/Off test



[그림 4-7-3] On/Off test

- **Test list** 탭 (①)을 누르십시오.
- **On/Off test** 버튼 (②)을 누르십시오.
- **On/Off time** (③) 과 반복 횟수 (④)를 설정 합니다.
- 반복 횟수는 On 동작과 Off 동작이 모두 이루어 져야 1cycle 입니다.
- 각 센서의 **Voltage** (⑧)를 설정 하십시오.
- 모든 사항이 입력되면 **Start** (⑫) 버튼을 눌러 시작합니다.
- **Stop** (⑬) 버튼을 눌러 RT test 를 끄십시오.

## 5. 측정 가스 농도 범위 산정 및 농도 입력 방법

### 5-1 측정 가스 농도 범위 산정

- MFC의 해상도가 대략 1%이므로 최대 1/100비율까지 가스 농도 희석이 가능합니다.

- MFC range를 조절하여 희석 비율을 조절할 수 있습니다.
- 예) MFC의 용량을 바꿔 희석 농도 범위를 바꾸는 방법

No.	Air MFC range (sccm)	TEST Gas MFC range (sccm)	Dilution range	Example	
				Source gas conc. (ppm)	Testing gas conc. (ppm)
1	500	500	0.01 – 1	1000	10 – 1000
2	500	50	0.001 – 0.1	1000	1 - 100

\*따라서 원하는 측정 범위에 따라 MFC의 스펙이 결정됩니다.

## 6. 주의사항 및 유지보수

### 6-1 주의사항

- 원활한 습도 공급을 위해 가스 배관 히터의 온도를 올린 후, 증발기 내부가 포화 수증기 압에 도달할 때까지 기다려 주시기 바랍니다. (추천 시간: 약 30분)
- 레시피 작성 시 첫 스텝과 마지막 스텝, 그리고 가스 주입 스텝 전/후에 vent와 purge과정을 추가하여 가스관 내 잔류 가스를 제거 해 주시기 바랍니다.  
예) [Purge Air Gas Vent] [Purge Air Gas Vent] ....

### 6-2 유지보수

- 주기적으로 수위 표시기를 확인하여 물(DI water)이 부족한 경우, 주입구를 통하여 물(DI water)을 최대 2/3지점까지 보충하여 주시기 바랍니다.
- 습도 테스트 후에는 충분한 Dry air purge를 통하여 배관 내부의 습기를 제거해 주시기 바랍니다.
- 측정하고자하는 센서의 사양에 따라 다른 PCB와 챔버가 필요할 수 있습니다. 이 경우 본사에 문의하시면 기술 상담 및 지원이 가능합니다.

## 제품 보증

제품 사용 중에 고장이 발생할 경우, 구입일로부터 1년간 무상으로 수리를 받으실 수 있습니다. 사용자의 과오나 취급부주의로 인한 고장의 경우 또는 교정 주기를 지난 경우에는 보증기간 이내라도 유상으로 수리가 가능합니다.

\* 이상 발견 시 본사 고객 지원센터로 연락바랍니다.



Precision Sensor System Inc.

34141 대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원(KAIST) KI빌딩 A323

Tel. 042-350-4218

[Ksbin1@psskorea.com](mailto:Ksbin1@psskorea.com)

[copark@kaist.ac.kr](mailto:copark@kaist.ac.kr)

<http://www.psskorea.com/>