

# Sputtering system(DC & RF)

---

2013. 12. 27

Hyung Il Kim

UNIST Central Research Facilities (UCRF)

# 나노소자공정실

## 이용 절차 및 시설 현황



# 시설 현황 및 이용 절차

## 1. 나노소자공정실 이용안내

| 구분               |                                                                              | 담당자     | 연락처       | 비고 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----|
| 입실자 안전교육 및 입실 문의 |                                                                              | 김민재     | 4064      |    |
| 장비 사용 및<br>공정 문의 | E-Beam litho, ALD, SEM 외                                                     | 이루다     | 4022      |    |
|                  | Photo Process, Dicing saw 외                                                  | 박동규     | 4165      |    |
|                  | Thin film process, Utility 및 장비 관리                                           | 김형일     | 4065      |    |
|                  | PE-CVD(SiO <sub>2</sub> , Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , SiC), Measurement | 강해라     | 4167      |    |
|                  | Etch process                                                                 | 김민재     | 4064      |    |
| 클린룸 시설물 투어       |                                                                              | 김민재/김형일 | 4064/4065 |    |
| 소모품 구매           |                                                                              | 이루다/강해라 | 4022      |    |
| 행정 관련 사항         |                                                                              | 김민재     | 4064      |    |

1) 근무시간 외(토, 일, 공휴일 포함) 장비사용 : 장기 입실자에게 지급된 출입 카드 소지자만 가능.

① 공정장비 : web상으로 예약 후 사용(일부 장비 담당자 확인 필요)

② 측정 및 분석 장비 : web상으로 예약 후 사용

2) 클린룸 이용수칙 및 장비 사용 수칙을 위반한 경우 벌점 부과

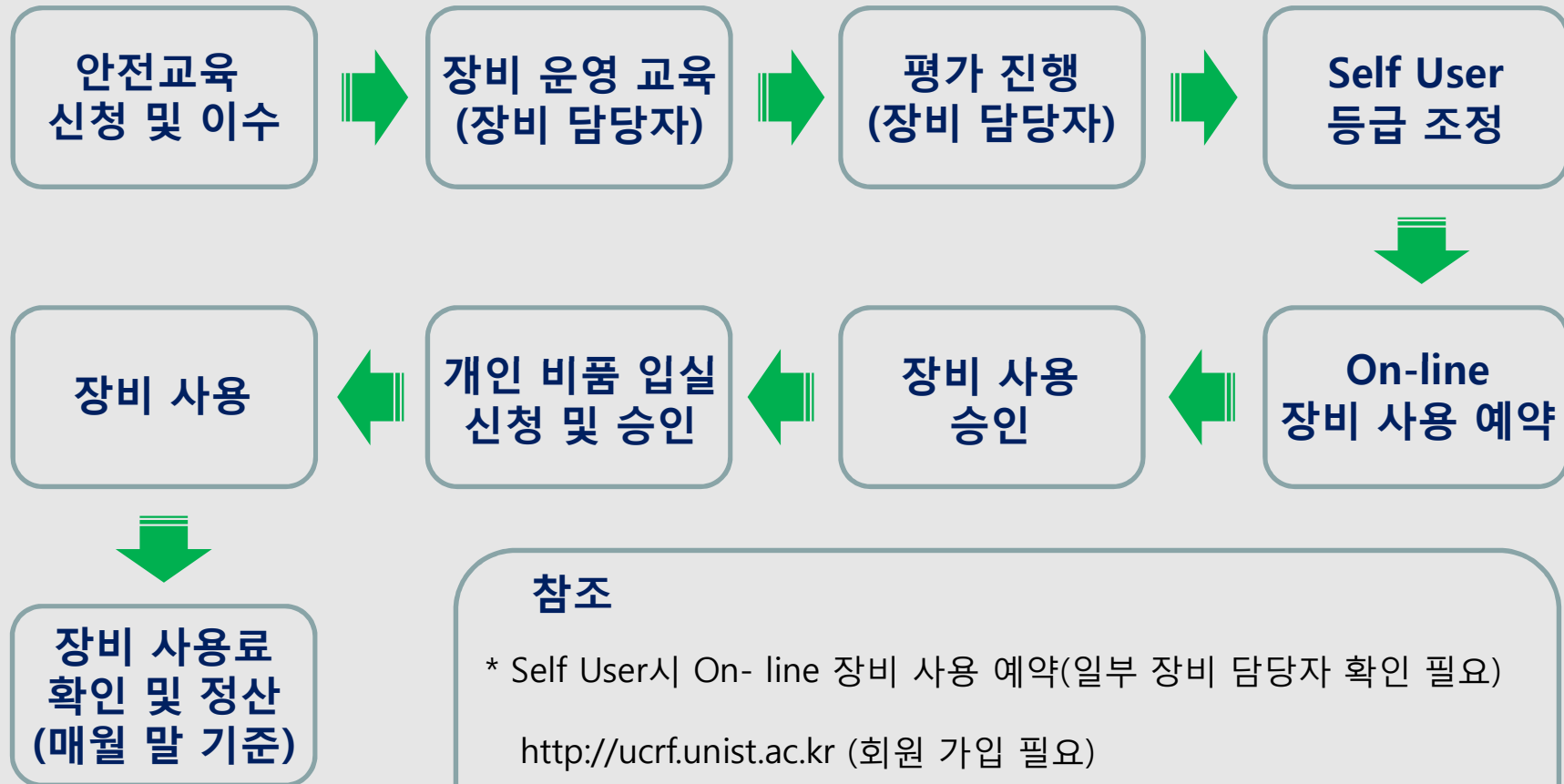
\* UNFC 시설사용에 관한 운영세칙에 의해 조치함



# 시설 현황 및 이용 절차

## 2. 나노소자공정실 장비 사용 절차

❖ UNFC의 장비는 다음의 순서와 같이 자가 이용이 가능하다.



### 참조

\* Self User시 On- line 장비 사용 예약(일부 장비 담당자 확인 필요)

<http://ucrf.unist.ac.kr> (회원 가입 필요)

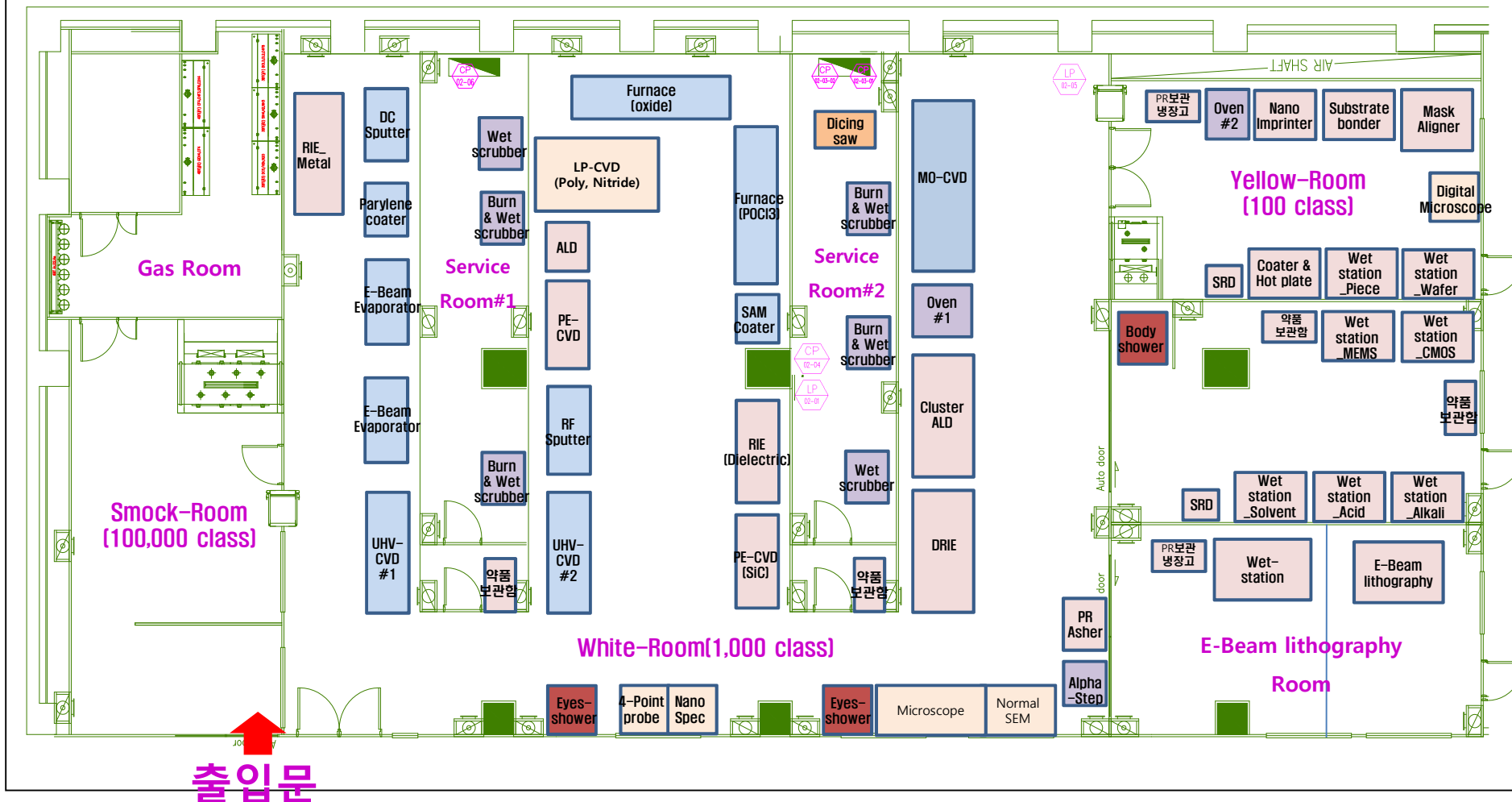
\* 장비 사용 의뢰 시 각 장비 담당자와 상담 필요.



# 시설 현황 및 이용 절차

## 3. 나노소자공정실(UNFC) 장비 및 시설 배치 현황

UNFC Equipment lay-out



## 4. 방진복 착용 방법

- 1) 방진복 착용 순서 : 마스크 착용 – 방진 장갑 착용 – 방진복 착용 – 방진화 착용
- 2) 방진복 탈의 순서 : 방진화 탈의 – 방진복 탈의 – 방진 장갑 탈의 – 마스크 폐기



### ❖ 마스크 착용

- 1) 알루미늄 부위를 위로 착용
- 2) 콧등을 눌러 주었는지 확인한다.
- 3) 마스크를 정확하게 펴서 사용한다.



### ❖ 방진장갑 착용

- 1) 방진장갑을 먼저 착용한다.
- 2) 비닐장갑을 착용한다.
- 3) 장갑 목 부위가 반드시 방진복 소매 끝으로 들어가도록 한다.

# 시설 현황 및 이용 절차



## ❖ 방진복 착용

- 1) 개인 방진복을 착용하며, 없을 경우 청색 공용 방진복을 착용
- 2) 지퍼불량, 손목부위 고무줄 상태 확인 한다.
- 3) 반드시 자신의 Size에 맞는 방진복을 착용한다.



## ❖ 방진모 착용

- 1) 눈썹이 보이지 않게 착용하고, 마스크의 양끝이 방진 모자안으로 넣어 목 끈을 알맞게 조여서 착용한다.
- 2) 속살이 보이지 않게 접착 부위 상태 확인 한다.
- 3) 방진 모자의 밑 부분이 나오지 않게 방진복 안으로 넣는다.



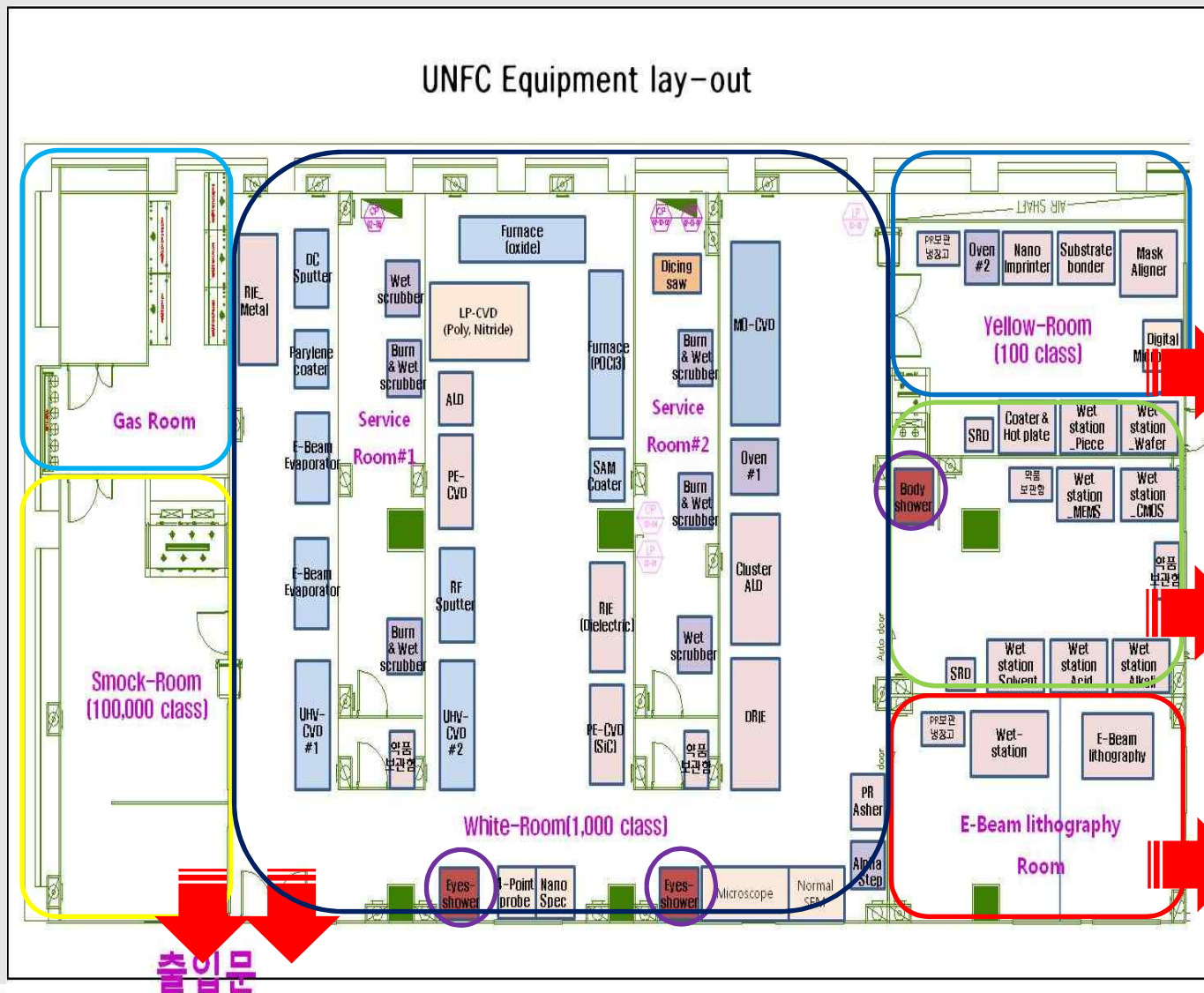
## ❖ 방진화 착용

- 1) 모름 까지 착용하였는지 확인한다.
- 2) 고무줄 조임 상태 및 청결 상태를 확인한다.
- 3) 반드시 자기 Size에 맞는 방진화를 착용한다.
- 4) 지퍼 상태가 바른지 확인한다.

# 시설 현황 및 이용 절차

## 5. 나노소자공정실 비상 탈출구 및 비상 샤워 시설

UNFC Equipment lay-out



- : Gas room
- : Smock room
- : white room
- : Yellow room
- : Wet station
- : E-beam litho. room
- : Emergency shower
- ➡ : Emergency Exit

# 비상시 조치 요령





## 비상 조치 요령

클린룸 내에는 (극) 독성의 화학약품과 특수가스 등 위험 요소가 항상 상존하고 있으므로 순간의 방심도 어락되지 아니하며, 항상 클린룸 내외를 정리 정돈하여 재해 예방에 만전을 기하여야 한다. 그러나, 경미한 재해가 발생하였을 때에는 당황하지 말고 침착하게 응급조치를 취하여야 하며 신속한 긴급 조치만이 피해를 최소화 할 수 있다.

모든 사건 · 사고는 연구지원본부 안전관리자에게 보고되어야 하며, UNFC의 안전관리 (전기 · 화학약품 · 유독가스 · 응급처치 · 의료진료) 및 방화관리자의 연락 방법은 다음과 같다.

### ■ 학내전화 및 비상전화

- ▶ 연구지원본부 사무실 및 안전관리 담당자 : 217-4064, 4065
- ▶ UNIST 통합관제실 : 217-0119(내선 0119)

■ 응급 환자가 발생하면 119 구조대에 직접 연락한다.

■ 일반상식 : 119는 지역에 관계 없이 119이며 지역번호를 누르지 않아야 가장 가까운 지역 소방대에 연락된다.



# 비상 조치 요령

## 1. 응급조치 가능한 화재 발생시 조치 요령

- 1) 다음과 같은 방법으로 인접한 소화기를 사용하여 소화한다.
  - ◆ 안전핀을 뽑는다.
  - ◆ 손잡이를 푼다.
  - ◆ 노즐(Nozzle)을 화염 쪽으로 향한다.
  - ◆ 레버(Lever)를 누른다.
- 2) 옷에 불이 붙은 경우 화재 방지 담요를 이용하여 소화시킨다. (Wet station room의 비상 샤워 시설 이용)
- 3) 전기에 의한 화재인 경우 즉시 해당 전원 스위치(Power switch)를 내린다.
- 4) 연구지원본부 사무실로 화재 발생을 통보한다.

## 2. 의료적 응급조치를 요하는 사고 발생시 조치 요령

- ◆ 사고 처리 및 환자의 응급조치를 위하여 연구지원본부 UNFC 사무실로 통보한다.
- ◆ 환자를 오염되지 않은 지역으로 신속히 이동시키고 몸을 따뜻하고 편안하게 한다.
- ◆ 전문의의 처치를 기다리는 동안 우선 가능한 응급조치를 취한다.

- 1) 피부에 화공약품이 묻은 경우(불산(HF)인 경우는 제외함)

- ① 화공약품에 오염된 옷을 벗긴다.
- ② 환부를 15분 이상 흐르는 물로 씻는다.

: 20분간 씻는 것은 화공약품을 물로 묽게 해주고 중화시켜 주는 첫 단계이므로 상당히 중요하다.

- ③ 의사의 진료를 받는다.(인근 외부 응급처치 기관 : 동광병원)



# 비상 조치 요령

## 2) 눈에 화공약품이 묻은 경우

① 세안기에서 15분 이상 눈을 씻는다. 이때, 눈꺼풀을 들고 눈동자를 돌려서 물이 골고루 눈에 들어가게 해야 한다.

② 가능한 한 신속히 의사의 진료를 받는다.(인근 외부 응급처치 기관 : 동광병원)

※ 세안기는 화공약품을 다루는 작업대 근처나 통풍장치 근처에 설치되어 화공약품에 의한 눈의 손상 시 신속히 눈을 씻을 수 있도록 상태가 양호해야 한다.

## 3) 피부에 불산(HF)이 묻었을 경우

① 불산(HF)에 오염된 옷을 벗긴다.

② 환부를 15분 이상 흐르는 물로 씻는다. (장시간 흐르는 물에 씻으면 좋다.)

③ **불산 크림(HF Cream)**을 바른다.

④ 즉시 의사의 진료를 받는다. (인근 화상치료 병원 : 부산 하나병원\_051-266-2600)

※ 주의 : 불산(HF)은 강산(황산, 염산, 질산)과 같이 즉시 화상을 일으키지 않고

**지속적인 화상을 유발**하므로 각별히 주의할 것.

## 4) 전기에 감전된 경우

: 클린룸 내의 거의 모든 장비는 고전압, 고 전류를 사용하므로 모든 전선에는 전류가 흐르고 있다고 생각하여야 하며 아래 사항을 준수하여야 한다.

① 젖은 손으로 전기장치를 만지면 안 된다.

② 자격이 없는 사람이 전기 수선을 하여서는 안 된다.

③ 불필요하게 장비의 뚜껑을 열지 말 것.

부득이한 경우 장비 내부와 표시된 **고전압 경계(Hi-Voltage, DANGER)** 지역에는 절대로 접근하지 말 것.

④ 감전된 경우 **우선 사고자를 단락** 시켜 준 후 즉시 스위치를 내려 전원을 제거해야 한다.

⑤ 환자의 호흡이 정지되었을 때, 즉시 인공호흡을 실시해야 하며 주변 사람을 통해 119에 연락한다.



## 비상 조치 요령

### 5) 화공약품을 삼켰을 경우

- ① 화공약품 병의 표시에 지시된 응급처치 방안을 따른다. (필요시 MSDS 참조)
- ② 응급처치 방안이 나와 있지 않을 경우 충분히 많은 양의 물을 마셔 체내의 산이나 알칼리를 희석해야 한다.

※ 안전사고가 발생하였을 경우 절대로 당황하지 말고 침착하게 신속하고 적절하게 응급처치를 취해야 한다.  
(119 구조대에 직접 연락한다.)

※ 절대로 화공약품을 뱉기 위하여 손가락을 입안으로 넣어 강제로 구토를 하지 않는다.  
(식도 및 기도의 2차 피해 방지)

## 3. 비상시 자가 조치 요령

### ❖ 응급조치 가능한 화재 발생시 조치 요령

- 안전핀을 뽑는다.
- 손잡이를 푼다.
- 노즐(Nozzle)을 화염 쪽으로 향한다.
- 레버(Lever)를 움켜쥐는다.

### ❖ 클린룸 내부의 소화기 특징.

- CO2 소화기 : 화재 장소 주변의 산소를 없애 소화.  
사용 후 잔해가 없다는 장점.  
다량 사용시 산소 확보 필요.
- 하론 소화기 : 사용 후 잔해가 없다는 장점.  
약제의 변질이 없어 교환 필요 없음.  
소화력이 우수  
가격이 비싸고, 프레온과 같이 오존층 파괴 물질로 사용이 규제 됨.

### 소화기 사용법



1. 화재 장소로 이동.



2. 안전핀 제거.

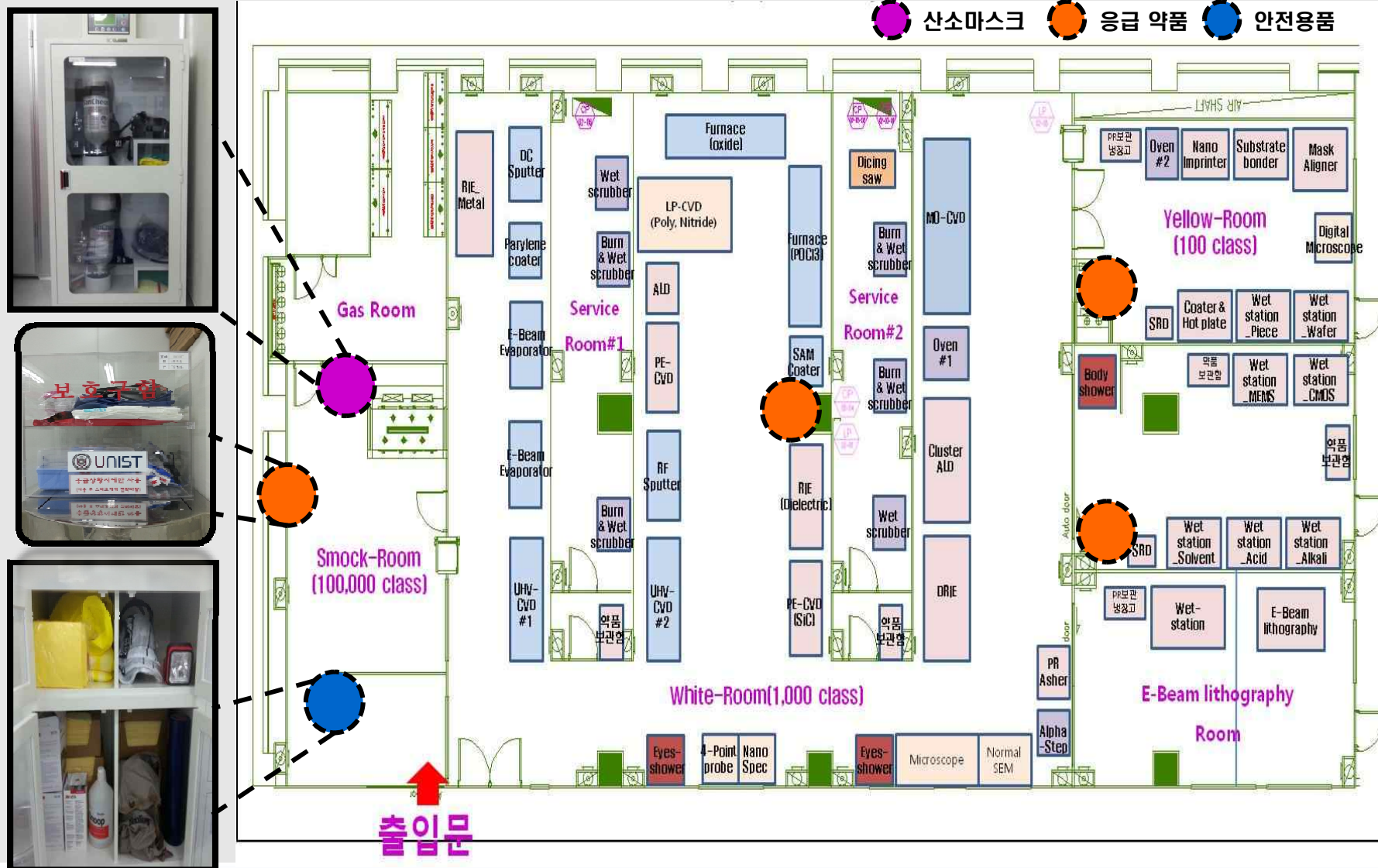


3. 바람을 등진다.



4. 노즐은 화염 방향,  
레버를 움켜쥐는다.

## 4. 보호구 함 위치 및 구성품

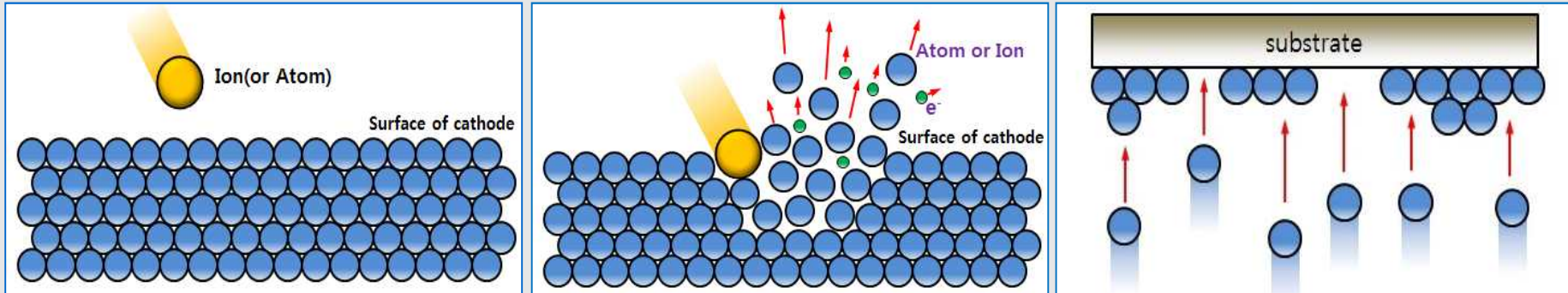


**Sputter system**

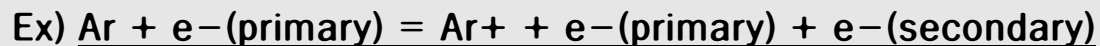
**(DC & RF)**

**운영자 교육**

# Sputtering 원리 및 특징



Sputtering은 chamber내에 공급되는 gas와 cathode에서 발생하는 전자 사이의 충돌로부터 시작되며, 진공 chamber내 불활성 가스를 넣고(약 10mTorr), cathode에 (-)전압을 가하면 cathode로 부터 방출된 전자들이 불활성 기체 원자와 충돌하여 이온화시키게 된다.



- ☞ Ar이 excite 되면서 전자를 방출하면, 에너지가 방출되며, 이때 glow discharge가 발생하여 이온과 전자가 공존하는 보라색의 plasma를 보인다.
- ☞ Plasma내의 Ar+이온은 큰 전위차에 의해 cathode(target)쪽으로 가속되어 target의 표면과 충돌하면, 중성의 target 원자들이 튀어나와 기판에 박막을 형성한다.

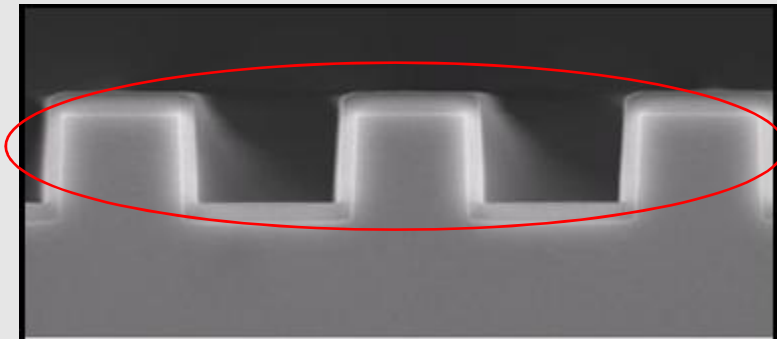
# Sputtering 원리 및 특징

## 장 점

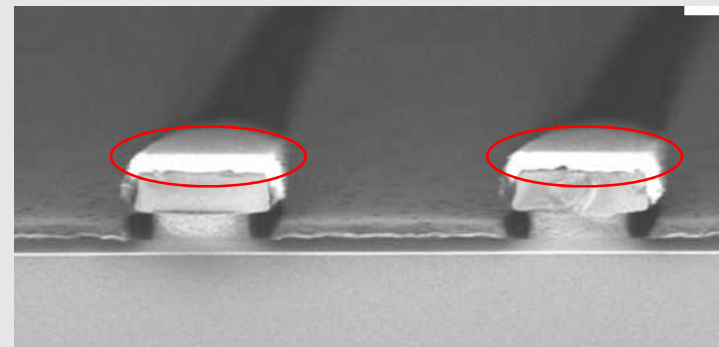
- ☞ 여러 가지 물질에서도 성막 속도가 안정되고 비슷
- ☞ 균일한 성막이 가능하며 step coverage가 좋다.
- ☞ 박막의 응착력(adhesion)이 좋다.
- ☞ 금속, 화합물, 절연체 등 다양한 물질의 성막이 가능
- ☞ Target 냉각이 가능하다.
- ☞ 기판의 sputter etching으로 pre-cleaning이 가능하다.
- ☞ O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> 등 reactive sputter로 산화물, 질화물 박막의 형성이 가능하다.

## 단 점

- ☞ Step coverage로 인해 lift-off 공정 적용이 어렵다
- ☞ 성막 속도가 낮다. (<10 Å/sec)
- ☞ High energy deposition 으로 인해 박막의 불균일과 damage 발생요인이
- ☞ 박막이 전자, UV, 이온 등에 노출되어 가열된다. (~150°C)
- ☞ 기판 holder의 수냉이 필요하다.
- ☞ 성막 조건이 민감하고 서로 영향을 끼친다.
- ☞ Ar 기체 압력, 전압, bias 전압, 기판온도 등을 조절해야 한다.



Sputter를 이용한 step coverage



E-Beam evaporator를 이용한 step-coverage



# Sputtering 원리 및 특징

## ※ Sputtering system 사용시 확인 사항

박막 조성에 따른 target 결정  
(Target 기본 사양 : 4인치, 두께 : 6.35mm)

기판 재료 선정 및 세정

박막 두께 결정 및 조성 결정

기판 bias 전압결정(Pre-cleaning)  
(50 ~ 100W)

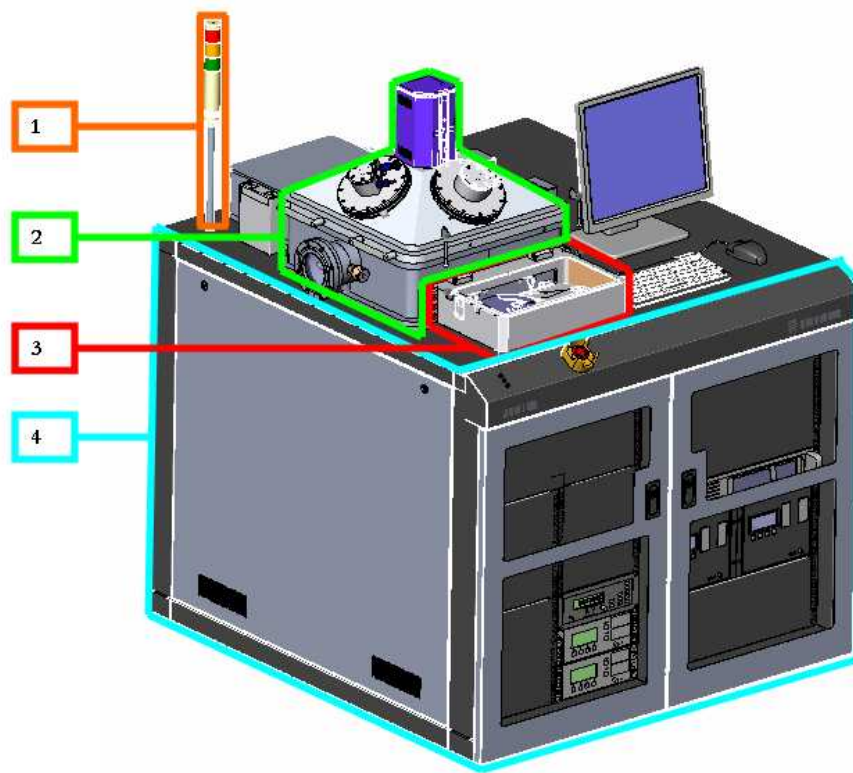
Ar 기체 압력결정  
(2 ~ 15mTorr)

Input power 결정  
(500 ~ 700W)

# Equipment Introduction

본 장비는 (주)소로나 社가 개발한 Sputter System으로서 Electronic control rack module, Process Chamber(PM) module, 그리고 Loadlock chamber module 각 1 set로 구성 되어 있다.

Loadlock chamber에는 Process module에 wafer를 반송 시킬 수 있는 Robot이 장착되어 운영된다.

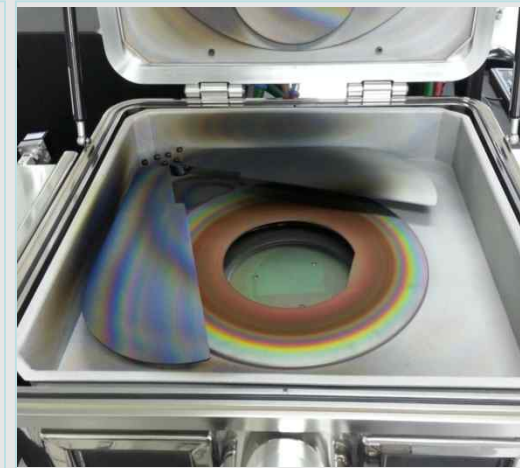
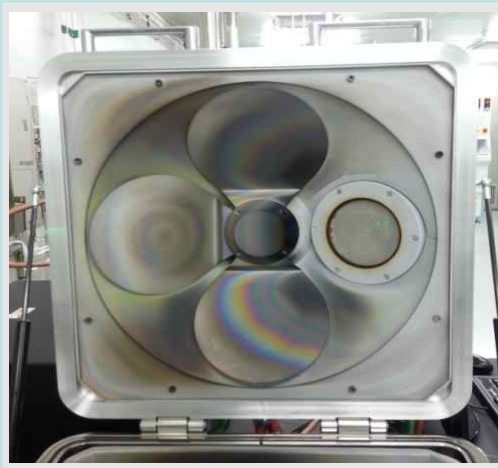
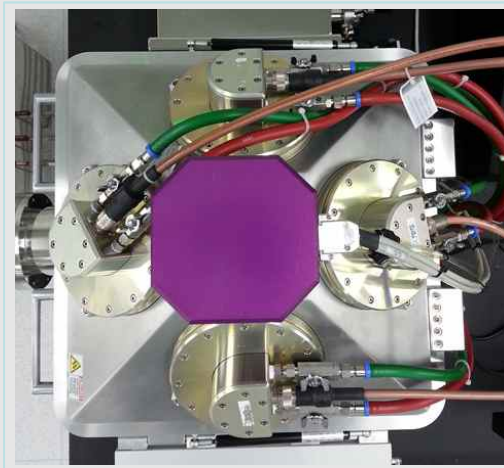


| NO | Name                        | Description                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Signal Tower                | Normal, Caution, Warning Signal Lamp                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2  | Process Chamber Module(PM)  | Table rotation, Gun shutter, Source, View port LED, etc                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3  | Loadlock Chamber Module(LL) | Robot                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4  | Frame module                | RF & DC Generator, MPD , EM0, Interface, Computer, etc                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5  | Facility Requirement        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Main Power : 3<math>\phi</math> 220V, 50A</li> <li>- Water : 50 ~ 90 Psi, 18 to 27<math>^{\circ}</math>C, 7.5 LPM ~ 15LPM</li> <li>- Air : 75 ~ 85 Psi</li> <li>- N<sub>2</sub> : 20 ~ 35 Psi</li> <li>- Ground : Less than 0.3 ohm</li> </ul> |

## ◆ Module 별 용도 및 구성

### 1. PM Chamber(Process Module Chamber)

- Sputtering process가 진행되는 곳으로써 Down-sputtering 방식의 target cathode가 4set 장착되어 있다.
- Throttle valve를 이용하여 Chamber 내부의 압력 제어가 가능.
- Target과 Substrate간 최적의 거리로 장착되어 있어 연구용으로서의 Multi process에 적합한 구조로 설계되어 있다.
- Gun shutter가 장착되어 있어 Target간 contamination을 방지할수 있으며 core-sputtering이 가능하다.
- Substrate shutter가 장착되어 있어 process 이전 target pre-cleaning시 시편의 증착 막의 보호가 가능하다.
- 온도 제어를 위한 Heater module과 시편의 박막 균일도 향상을 위한 0~60rpm으로 회전 가능한 table 장착되어 있다.
- Loading / Unloading은 Loadlock chamber의 Robot과 Table의 Motion상태에 의해 이루어지며, 시편의 Size는 기본적으로 6인치와 4인치 wafer가 사용 가능하다.
- DC Generator는 2kw & RF Generator 300w 용량의 Power를 가지는 CE 규격제품을 사용한다.



## 2. LL Chamber(Load lock Chamber)

- Wafer 이송용 Robot이 장착되어 있으며 Extend/Retract의 동작을 합니다.
- Robot의 구동은 Operation window의 Service pumping window 창에서 Extend/Retract 실행이 가능하며 실시간으로 Robot의 상태를 Display 해준다.
- Loading/Unloading Control은 manual 동작 뿐만 아니라 semi auto로도 명령이 가능하여 비상시에는 정지가 가능하다.
- Recipe 상에서 Full auto로도 동작이 가능하여 손쉽게 제어가 가능하다.

## 3. Electronic control rack

- Rack 왼쪽 부분은 장비를 제어하는 Controller로 구성되어 있으며, 오른쪽은 Main power의 Inlet과 각 Module 및 Component Power를 공급해주는 Power distribution을 기본으로 High power를 관장하는 부분으로 구성되어 있다.
- Control rack 상단에는 EMO Switch를 장착하여 비상시 장비의 Main power를 빠르게 차단할 수 있도록 구성되어 있다.
- 본 장비는 기본적으로 CE 규격에 의해 제작되어 기계적인 부분이나 전기적인 부분에서 Software interlock이 아닌 Hardware interlock으로 구성을 하였으며, 위험요소를 최소화 하도록 제작 되어있다.





# Equipment operation

## ◆ System Screen Description

1. 전체적인 소프트웨어 스크린은 7 Page로 구성되며 각 Page 마다 종속되는 Page가 존재합니다.

**Sorona Inc.**

**Login User**  
User: system  
Group: SYSTEM

**Module Status**  
PM: READY  
LL: READY

**Soft EMO**

**Monday 30 November 2009 20:00:29**

**Gun Selection**  
-<RF1001\_1>-  
GUN 1  
GUN 2  
-<RF1001\_2>-  
GUN 3  
GUN 4

**Talbe Rotation**  
Status: STOP  
Position: Gun1  
ROTATE STOP MOVE STOP

**Gun Shutter**  
Status: STOP  
Position: Gun1  
MOVE STOP

**PSD301W-1 [DC Power Control]**  
Set Actual  
Power: 0 0 W  
Voltage: 0.0 0.0 V  
Current: 0.0 0.0 A  
On Time: 0 0  
DC On DC Off

**PSD301W-2 [DC Power Control]**  
Set Actual  
Power: 0 0 W  
Voltage: 0.0 0.0 V  
Current: 0.0 0.0 A  
On Time: 0 0  
DC On DC Off

**R301 [Bias RF Power Control - 300W]**  
Set Actual  
Power: 0 0 W  
On Time: 0 0 sec  
Reflect: 0 0 W  
RF On RF Off

**Full Auto Control**  
Recipe Name:   
Step Name: READY  
Process Time: 0.0 / 300.0 sec  
Step Time: 0.0 / 60.0 sec  
LOAD START STOP  
Process Option:  
[x] Substrate Pre Cleaning  
[x] Auto UnLoading  
[x] Auto Vent LL

**System Interloc**  
Air  
Water  
+DC24V

**Sequence Status**  
READY  
Command  
00:00 39"  
0.0 / 1.0 sec  
Stop

**Process Timer**  
Start: 00:00:00  
End: 00:00:00  
Total: 00:00:00

**Substrate Status**  
Size: 6"  
Position: LL

**Robot Control**  
READY  
Loading  
Unloading

**LL Pumping**  
Pumping  
Venting

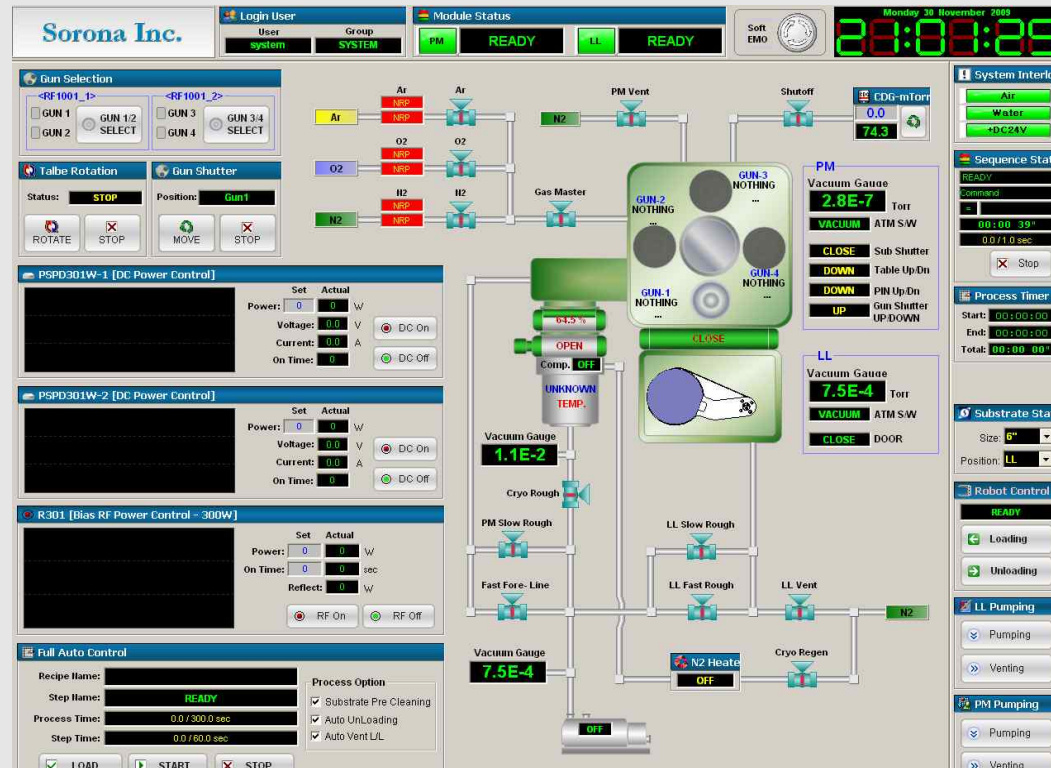
**PM Pumping**  
Pumping  
Venting

**Service Process** **Service Pumping** **Recipe Editor** **History** **System Config** **User Management** **System I/O Manager** **Login/out Shutdown**



# Equipment operation

## 1) Service Process screen : 장비 전제 상태의 모니터링 및 Full auto start

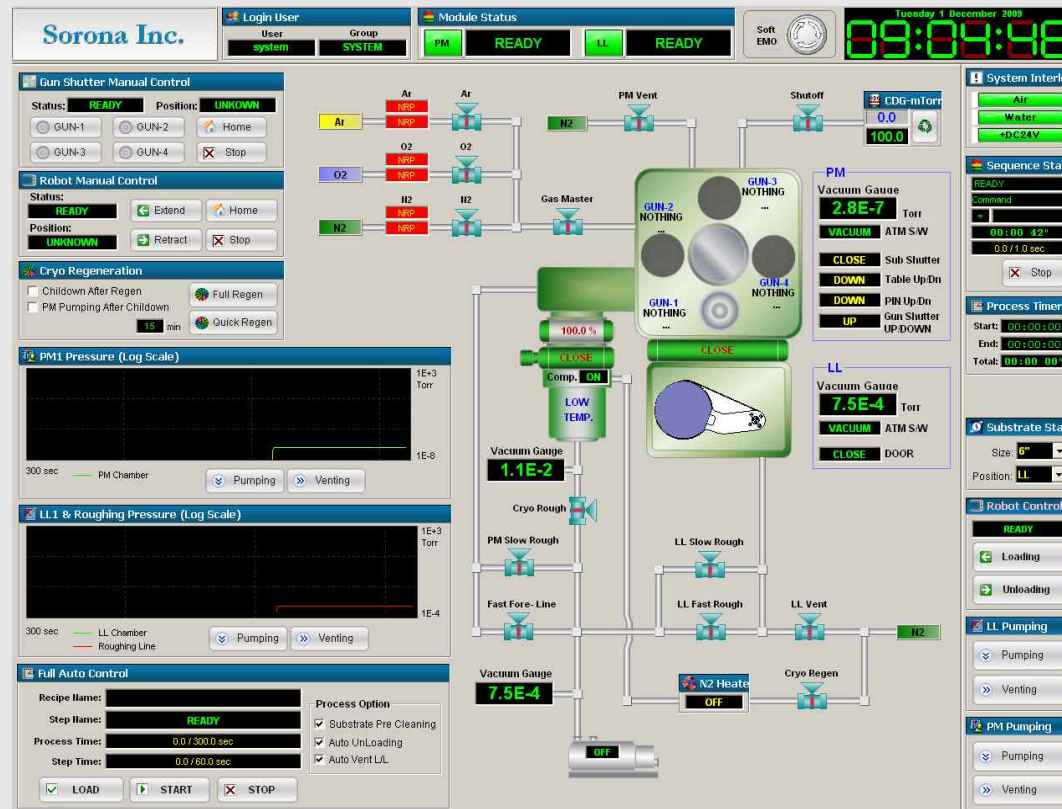


| Window name           | Function                        | Description                             |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Recipe control        | Recipe Select                   | Full auto recipe select                 |
|                       | Auto processing control         | Full auto Start, Pause, Stop control    |
|                       | Step name                       | Recipe Step name                        |
|                       | Process Time                    | Recipe Process Full Time                |
|                       | Step time                       | Recipe step time                        |
| DC & RF Power Control | DC & RF Power Set, Power ON/OFF | DC & RF power Set, DC On/Off, RF On/Off |
| Auto Process Option   | Auto Process End Vented         | Venting After Auto Process End          |
| Auto process message  | Auto Status                     | Auto processing status message          |



# Equipment operation

## 2) Service Pumping: PM Vacuum and Moving Control

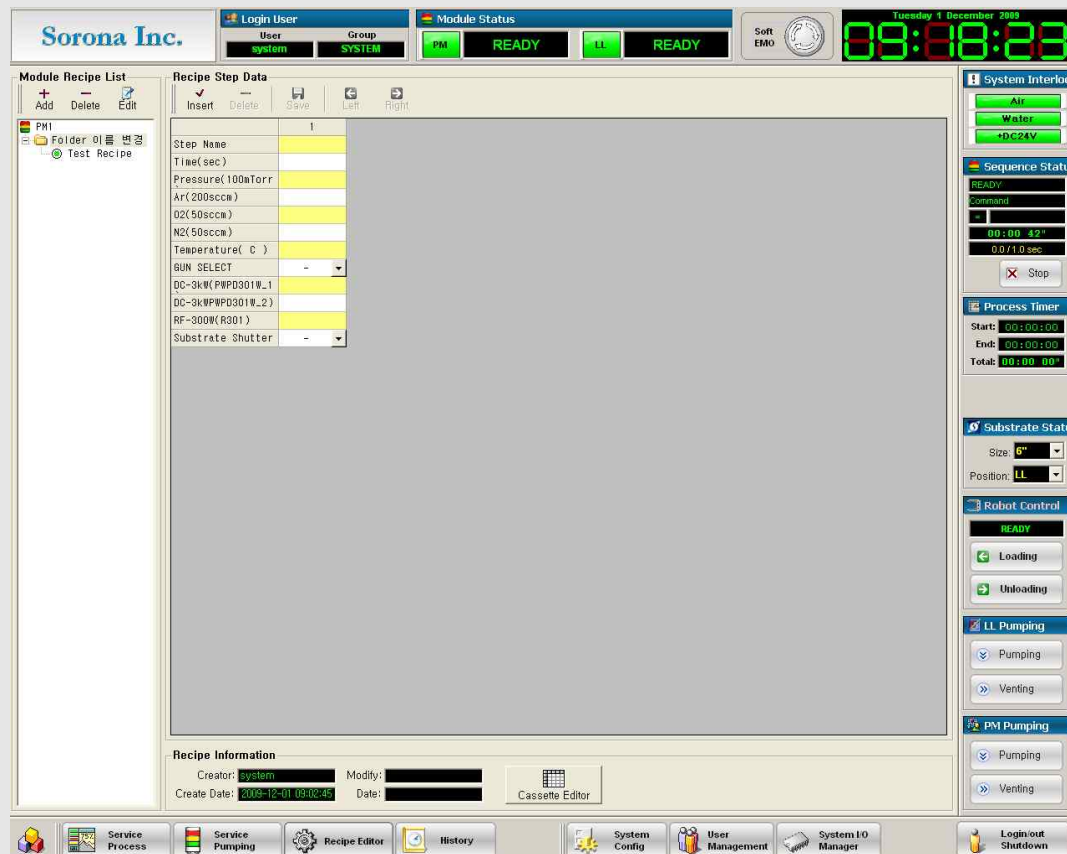


| Window name          | Function                | Description                          |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| PM Pumping & Venting | PM Vacuum Control       | PM Pumping, Venting control          |
| LL Robot Control     | Robot Manual Control    | Robot Retract, Extend manual control |
|                      | Robot Home              | Robot Home Position                  |
|                      | Stop                    | Robot Moving Stop                    |
| LL Pumping & Venting | Loadlock Vacuum control | Loadlock Pumping, Venting control    |
| Gun Shutter Control  | Gun Shutter Moving      | Gun Shutter Position Select & Moving |



# Equipment operation

## 3) Recipe Editor screen : Recipe의 작성 및 저장(Module recipe screen : 각 Module별 recipe의 작성 및 저장)



| Window name        | Function                                                | Description                                                                                |
|--------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Module Recipe List | Recipe Add, Delete, Edit                                | Recipe Category, Recipe Add, Recipe Delete, Recipe Edit                                    |
| Recipe Step Data   | Recipe Step Data Insert, Delete, Recipe Save, Step Move | Recipe Step Data Set, Step Insert, Step Delete, Recipe Save, Step Data Left & Right Moving |



# Equipment operation

## 4) History screen : Process & System Log, Alarm History

**Sorona Inc.**

Login User: User: system, Group: SYSTEM

Module Status: PM READY, LL READY

Soft EMO

Tuesday 1 December 2009 10:02:04

**Process Log**

Recipe Name: Test1

Module: PM1, Operator: system, Log Date: 2007-11-22

| Time        | Pressure | Temperature | Air   | DC1 Power | DC1 | DC1 Current | DC2 Power | DC2 | DC2 Current | DC3 Power | DC3 | DC3 Current | Bias |
|-------------|----------|-------------|-------|-----------|-----|-------------|-----------|-----|-------------|-----------|-----|-------------|------|
| 1 19:19:16  | 20       | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 2 19:19:17  | 5        | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 3 19:19:18  | 5        | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 4 19:19:19  | 5        | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 5 19:19:20  | 5        | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 6 19:19:21  | 5        | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 7 19:19:22  | 5        | 318         | 100.1 | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 8 19:19:23  | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 9 19:19:24  | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 10 19:19:25 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 11 19:19:26 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 12 19:19:27 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 13 19:19:28 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 14 19:19:29 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 15 19:19:30 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 16 19:19:31 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 17 19:19:32 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 18 19:19:33 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 19 19:19:34 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 20 19:19:35 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 21 19:19:36 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 22 19:19:37 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 23 19:19:38 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 24 19:19:39 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 25 19:19:40 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 26 19:19:41 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 27 19:19:42 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |
| 28 19:19:43 | 5        | 318         | 100.1 | 2000      | 400 | 5           | 0         | 0   | 0           | 0         | 0   | 0           | 0    |

**System Interloc**

Air, Water, +DC24V

**Sequence Status**

READY, Command, 00:00:42, 0.0 / 1.0 sec, Stop

**Process Timer**

Start: 00:00:00, End: 00:00:00, Total: 00:00:00

**Substrate Status**

Size: 6", Position: LL

**Robot Control**

READY, Loading, Unloading

**LL Pumping**

Pumping, Venting

**PM Pumping**

Pumping, Venting

| Window name           | Function                | Description                       |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Process List Category | Process Category Select | Year, Month, Date Category view   |
| Process Data          | Process Data Check      | Process Data List display         |
| System Log Category   | System Log Data Select  | Year, Month, Date Category Select |
| System Log Data       | System Log Data Check   | System Log Data View              |
| Alarm Data            | Alarm Data view         | Alarm Message Check               |



# Equipment operation

## 5) System config screen : 장비 전체의 Configuration 설정

| Item                         | Name                                            | Description                                                                                                                                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LL Module                    | LL Module Parameter Settings                    | LL Base Pressure, LL Roughing Pressure, Robot Moving Parameter Settings, Gun shutter Moving command Settings, Pumping Time Out, Venting Time Out                         |
| PM Module                    | PM Module Parameter Settings                    | PM Base Pressure, PM Roughing Pressure, MFC Name & Range Settings, Moving Parts Time Out settings, Cryo Pumping Parameter Settings, Pumping & Venting Time Out Settings, |
| Robot                        | Robot Motor Parameter Settings                  | Robot Sensor Input/Output Channel Settings, Moving Time Settings, Moving Speed Settings, etc                                                                             |
| Gun Shutter                  | Gun Shutter Parameter Settings                  | Gun Shutter Sensor Input/Output Channel Settings, Moving Time Settings, Moving Speed Settings, etc                                                                       |
| Target Material              | Target Material List                            | Target Material Add, Edit, Delete, Update Function                                                                                                                       |
| Gun shutter & Target Mapping | Gun shutter settings & Generator/Target Mapping | Gun No – Target material - Power generator Mapping                                                                                                                       |
| RF Bias                      | R301 Bias Settings                              | RF Bias Power Settings, Pressure, On Time, Ar Flow, Stabilization Setting                                                                                                |



# Equipment operation

## 6) User Management Screen : User ID 등록 및 Group 분류

**Sorona Inc.**

**Login User**  
User: system Group: SYSTEM

**Module Status**  
PM: READY LL: READY

Soft EMO

Tuesday 1 December 2009  
10:32:28

**System Manager**

| Name  | ID      | Description               |
|-------|---------|---------------------------|
| UNIST | manager | system manager (PW:UNIST) |

**Power User**

| Name  | ID    | Description            |
|-------|-------|------------------------|
| POWER | POWER | Power User (PW: POWER) |

**Operator**

| Name | ID   | Description         |
|------|------|---------------------|
| OPER | OPER | Operator (PW: OPER) |

**System Interloc**  
Air Water +DC24V

**Sequence Status**  
READY  
Command  
00:00:12"  
0.0/1.0 sec  
Stop

**Process Timer**  
Start: 00:00:00  
End: 00:00:00  
Total: 00:00:00"

**Substrate Status**  
Size: 6" Position: LL

**Robot Control**  
READY  
Loading Unloading

**LL Pumping**  
Pumping Venting

**PM Pumping**  
Pumping Venting

Service Process Service Pumping Recipe Editor History System Config User Management System I/O Manager Login/Out Shutdown

| Item           | Name             | Description       |
|----------------|------------------|-------------------|
| System Manager | Manager Group    | Add, Edit, Delete |
| Power User     | Power User Group | Add, Edit, Delete |
| Operator       | Operator Group   | Add, Edit, Delete |



# Equipment operation

## 7) System I/O Management screen : Digital Input/Output Check, Driver Status Check

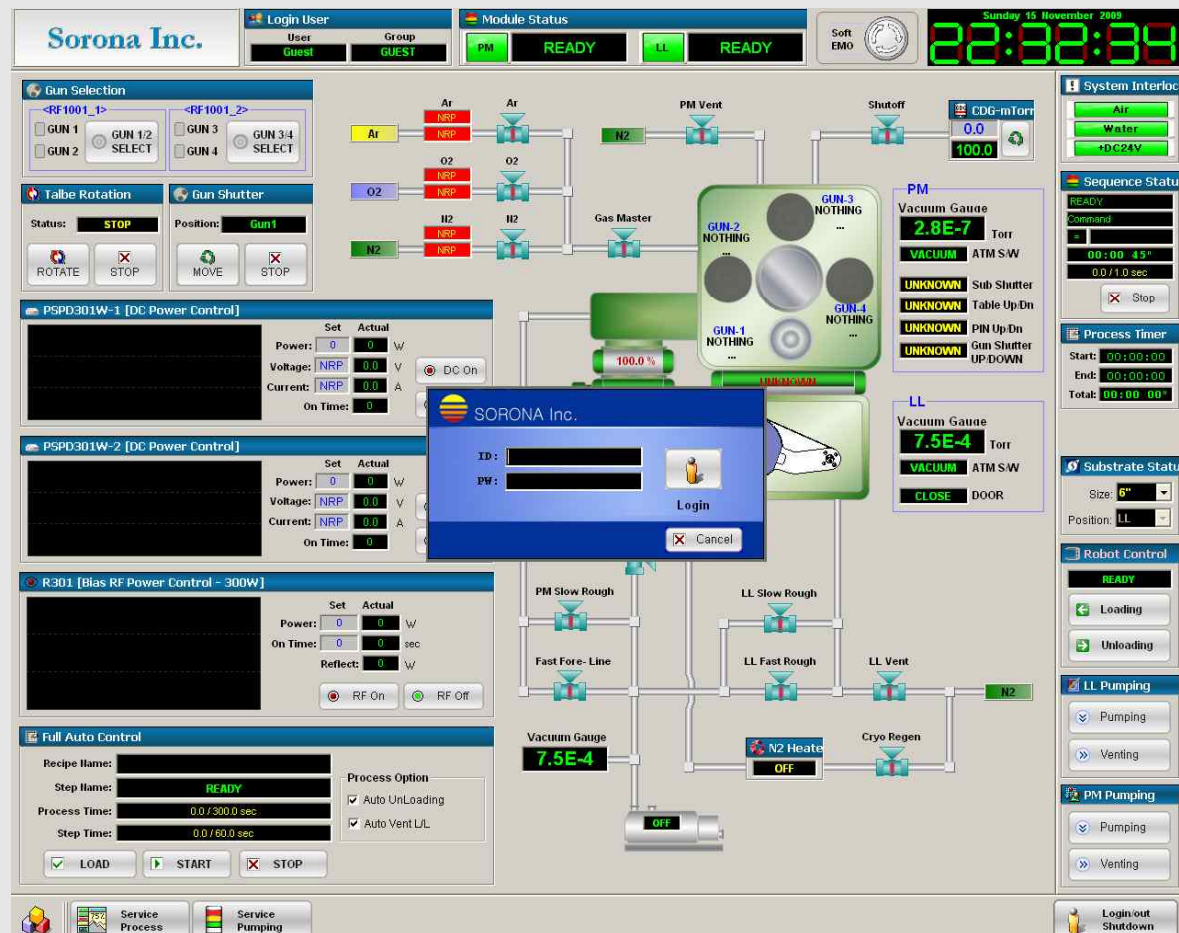
| J  | Define                      | TYPE  | Ch  | Status                | Actuator          |
|----|-----------------------------|-------|-----|-----------------------|-------------------|
| 1  | R SYS DC24P INT             | DI 0  | P56 | RELEASE/DC24P         | Relay             |
| 2  | SPARE                       | DI 1  | P57 |                       |                   |
| 3  | SPARE                       | DI 2  | P58 |                       |                   |
| 4  | R SYS AIR INT               | DI 3  | P59 | RELEASE/AIR           | Sensor            |
| 5  | R SYS WATER INT             | DI 4  | P60 | RELEASE/WATER         | Sensor            |
| 6  | R PM ATM                    | DI 5  | P61 | ATM/VAC               | Sensor            |
| 7  | R PM PIN UP                 | DI 6  | P62 | UP/UNKNOWN            | Sensor            |
| 8  | R PM PIN DW                 | DI 7  | P63 | DOWN/UNKNOWN          | Sensor            |
| 9  | R PM TABLE UP               | DI 8  | P64 | UP/UNKNOWN            | Sensor            |
| 10 | R PM TABLE DOWN             | DI 9  | P65 | DOWN/UNKNOWN          | Sensor            |
| 11 | R PM GUN SHUTTER UP         | DI 10 | P66 | UP/UNKNOWN            | Sensor            |
| 12 | R PM GUN SHUTTER DOWN       | DI 11 | P67 | DOWN/UNKNOWN          | Sensor            |
| 13 | R PM GUN SHUTTER MOTOR HOME | DI 12 | P68 | HOME/UNKONW           | Sensor            |
| 14 | R PM SUB SHUTTER OPEN       | DI 13 | P69 | OPEN/UNKNOWN          | Sensor            |
| 15 | R PM SUB SHUTTER CLOSE      | DI 14 | P70 | CLOSE/UNKNOWN         | Sensor            |
| 16 | R PM RF BIAS CONNECTION     | DI 15 | P71 | CONNECTION/UNKNOWN    | Sensor            |
| 17 | R PM RF BIAS DISCONNECTION  | DI 16 | P72 | DISCONNECTION/UNKNOWN | Sensor            |
| 18 | R LL ATM                    | DI 17 | P73 | ATM/VAC               | Sensor            |
| 19 | R LL DOOR CLOSE             | DI 18 | P74 | CLOSE/OPEN            | Sensor            |
| 20 | R LL GATE OPEN              | DI 19 | P75 | OPEN/UNKNOWN          | Sensor            |
| 21 | R LL GATE CLOSE             | DI 20 | P76 | CLOSE/UNKNOWN         | Sensor            |
| 22 | R LL ROBOT LIMIT            | DI 21 | P77 | LIMEIT/UNKNOWN        | Sensor            |
| 23 | R LL ROBOT HOME             | DI 22 | P78 | HOME/OPEN             | Sensor            |
| 24 | R PM HI VAC OPEN            | DI 23 | P79 | OPEN/UNKNOWN          | Sensor            |
| 25 | R PM HI VAC CLOSE           | DI 24 | P80 | CLOSE/UNKNOWN         | Sensor            |
| 26 | R PM ROUGHING ON            | DI 25 | P81 |                       |                   |
| 27 | SPARE                       | DI 26 | P82 |                       |                   |
| 28 | SPARE                       | DI 27 | P83 |                       |                   |
| 29 | R PM CRYO LOW TEMP          | DI 28 | P84 | LOW/UNKNOWN           | Cryo temp monitor |
| 30 | R PM CRYO HIGH TEMP         | DI 29 | P85 | HIGH/UNKNOWN          | Cryo temp monitor |
| 31 | R PM CRYO ROOM TEMP         | DI 30 | P86 | ROOM/UNKNOWN          | Cryo temp monitor |
| 32 | R PM CRYO COMPRESSOR ON     | DI 31 | P87 | ON/OFF                | Magnet relay      |



# Equipment operation

## ◆ Software Login & 사용 권한 설명

1. Sorona System Software 실행 시 아래 Main Screen이 생성되며, User Login 창이 나타나며, User Login 창이 활성화 되지 않을 경우 우측 하단 “Login/Out & Shutdown” Button을 Click하여 부여받은 개인 ID와 PASSWORD를 이용하여 Software Login / out이 가능합니다.





# Equipment operation

2. ID와 Password 입력 후 Login 하십시오. Login 완료 시 Main Screen 상단에 Login User ID 및 User가 등급에 해당하는 Group이 표기 됩니다. ID 부여는 Manager(System관리 최고 등급자)에게 문의하여 ID를 부여 받으십시오.



- ☞ Operator 등급 : Group에 “OPERATOR” 로 표기.
- ☞ Power User 등급 : Group에 “MANUAL” 로 표기.
- ☞ Manager 등급 : Group에 “MANAGER” 로 표기.

3. Group에 따라 Screen 선택에 차등이 있으며, System을 사용할 수 있는 권한이 제한됩니다.

Group 별 사용 권한은 다음과 같습니다.

## 1) Operator

| 사용 가능 Screen                                                                                   | 사용 가능한 기능                                                                                                      | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Service Process</li> <li>– Service Pumping</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Recipe Load</li> <li>– Recipe Start</li> <li>– Recipe Stop</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Operator는 Service Process Screen, Service Pumping Screen 열람이 가능하나, Screen 내의 Button 조작이 불가능함.</li> <li>– Operator는 Recipe 작성 및 편집 등의 권한이 없으며, “Full Auto Control” Frame에서 Recipe를 Load하고, Recipe Full Auto Start, Stop의 기능을 실행할 수 있음.</li> </ul> |



# Equipment operation

## 2) Power User

| 사용 가능 Screen                                                                                                            | 사용 가능한 기능                                                                                                                   | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Service Process</li> <li>- Service Pumping</li> <li>- Recipe Editor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Service process 및 Pumping screen 의 Manual button 모두 사용</li> <li>- Recipe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Power User는 Operator의 권한 외에 Service Process, Service Pumping Screen의 모든 Manual 기능을 사용.<br/>DC,RF Power Set Heater Temperature Set, Gun Shutter rotation Control, Power Switch Select, Robot Manual Control, Pneumatic Valve 등의 Manual 작동 권한이 부여됨.</li> <li>- Power User는 Recipe를 작성, 편집, 추가, 삭제가 가능 함.</li> </ul> |

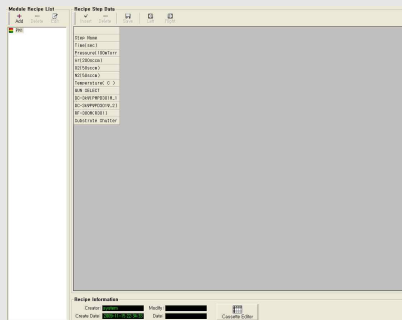
## 3) Manager

| 사용 가능 Screen                                                                                                                                                                                                                | 사용 가능한 기능                                                                         | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Service Process</li> <li>- Service Pumping</li> <li>- Recipe Editor</li> <li>- History</li> <li>- System Config</li> <li>- User Management</li> <li>- System IO Manager</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-System Software 의 모든 screen 이용</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Manager는 Power User 권한 외에 Process &amp; System History 열람 가능.</li> <li>- System 작동에 관련된 Configuration Setting 및 변경 가능</li> <li>- System을 사용할 수 있는 User를 등록, 삭제, 정보 변경 가능</li> <li>-System IO Manager Window를 통해 현재 IO 에 의해 Input/Output 되는 Data 점검 가능</li> <li>- System에 연결된 각 Driver의 상태 및 통신 Setting이 가능</li> <li>-System 작동 중 사용되는 Sequence 열람 및 추가, 변경, 삭제 가능</li> </ul> |

## ◆ Recipe 작성 및 편집, 추가, 삭제

### 1. Recipe category 추가

- 1) Recipe Category는 해당 Module (Model : SRN-120의 경우 PM1)에 Recipe를 저장할 수 있는 Folder를 생성시키는 절차입니다. 생성 방법은 아래와 같습니다.
- 2) “Recipe Editor” Button을 Click하여 Recipe Editor Screen이 나타나게 합니다.(그림 1. 참조)
- 3) 좌측 상단의 Module Recipe List에서 Module (PM1)을 Click 후, “Add” button을 Click합니다.(그림 2. 참조)
- 4) 아래와 같이 Category Name을 생성할 수 있는 창이 나타나며, Recipe List를 저장할 수 있는 Category name을 입력하고, “OK” Button을 Click합니다.(그림 3. 참조)
- 5) 아래와 같이 Module 아래 Category Folder 생성이 되었는지 확인하십시오.



(그림 1. Recipe editor screen)



(그림 2. Module Recipe List )



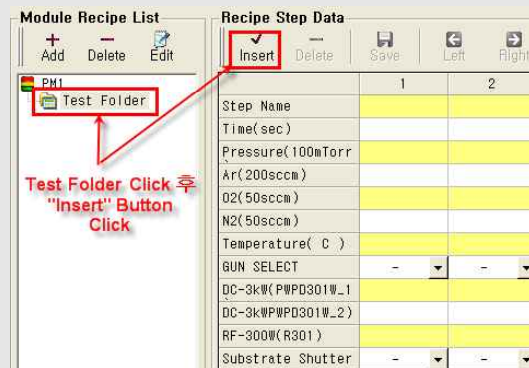
(그림 3. Category Name 창)



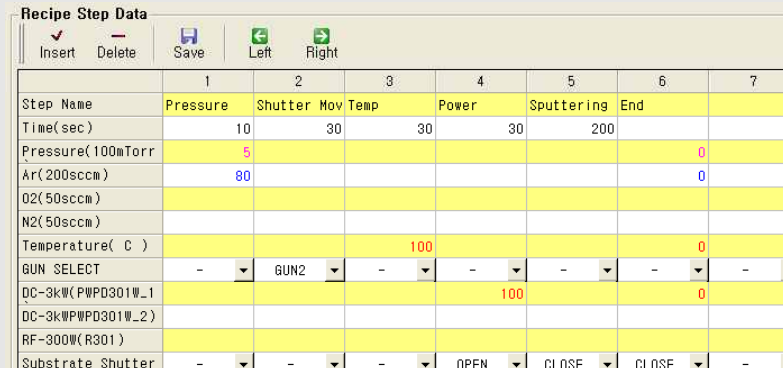
(그림 4. Category 추가 완료)

## 2. Recipe 작성

- 1) 새롭게 생성된 Folder Click 후 “Recipe Step Data” Screen 의 “Insert Button” 을 Click 하십시오.  
이 때 “Insert” Button Click 시 마다 Recipe Step이 증가합니다.(그림 1. 참조)
- 2) Recipe Step에 맞게 Recipe를 작성하여 주십시오. Recipe Step Data는 해당란을 Double Click 할 경우 바로 입력할 수 있습니다. (그림 2. 참조)
- 3) “Save” Button을 Click 하여 Recipe를 저장하십시오. “Save” Button Click 시 Recipe name 입력하는 창이 발생되 되며, Recipe Name 입력 후 “OK” Button을 Click 하십시오.(그림 3. 참조)
- 4) Recipe가 정상적으로 저장 완료 되면 다음과 같이 Green LED로 표기됩니다.(그림 4. 참조)

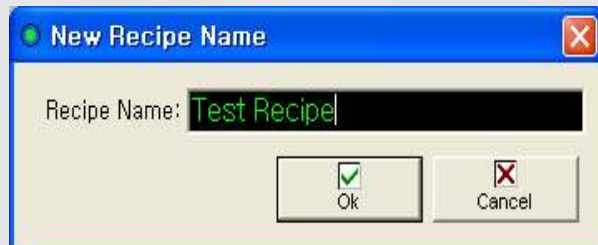


(그림 1. Recipe Step Data-1)



|                    | 1        | 2       | 3   | 4    | 5     | 6          | 7   |
|--------------------|----------|---------|-----|------|-------|------------|-----|
| Step Name          | Pressure | Shutter | Mov | Temp | Power | Sputtering | End |
| Time(sec)          | 10       | 30      |     | 30   | 30    | 200        |     |
| Pressure(100mTorr) | 5        |         |     |      |       |            | 0   |
| Ar(200sccm)        | 80       |         |     |      |       |            | 0   |
| O2(50sccm)         |          |         |     |      |       |            |     |
| N2(50sccm)         |          |         |     |      |       |            |     |
| Temperature( C )   |          |         | 100 |      |       |            | 0   |
| GUN SELECT         | -        | GUN2    | -   | -    | -     | -          | -   |
| DC-3kW(PWPD301W_1) |          |         |     | 100  |       |            | 0   |
| DC-3kW(PWPD301W_2) |          |         |     |      |       |            |     |
| RF-300W(R301)      |          |         |     |      |       |            |     |
| Substrate Shutter  | -        | -       | -   | OPEN | CLOSE | CLOSE      | -   |

(그림 2. Recipe Step Data-2)



(그림 3. Category Name 창)



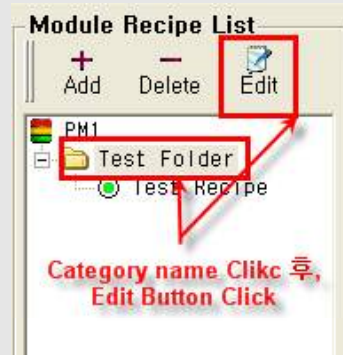
(그림 4. Recipe 작성 완료)



# Equipment operation

## 3. Category, Recipe Name 수정

- 1) Category 수정은 Category Name 변경을 의미합니다. 수정 시 다음 절차를 따라 주십시오.
- 2) 변경하고자 하는 Category Click 후, “Edit” Button Click하여 주십시오. 이 때 새로운 Category Name을 입력할 수 있는 창이 활성화됩니다.



- 3) 하는 이름을 입력한 후, “OK” Button Click 시 변경된 이름으로 저장 완료 됩니다.



- 4) Recipe Name 변경 절차도 Category Name 변경 절차와 동일 합니다



# Equipment operation

## 4. Recipe 수정

1) 변경하고자 하는 Recipe Name Click 하십시오. 해당 Recipe의 Step Data를 변경하고 할 경우에는 Step Data 란을 Double Click하여 직접 입력하십시오.

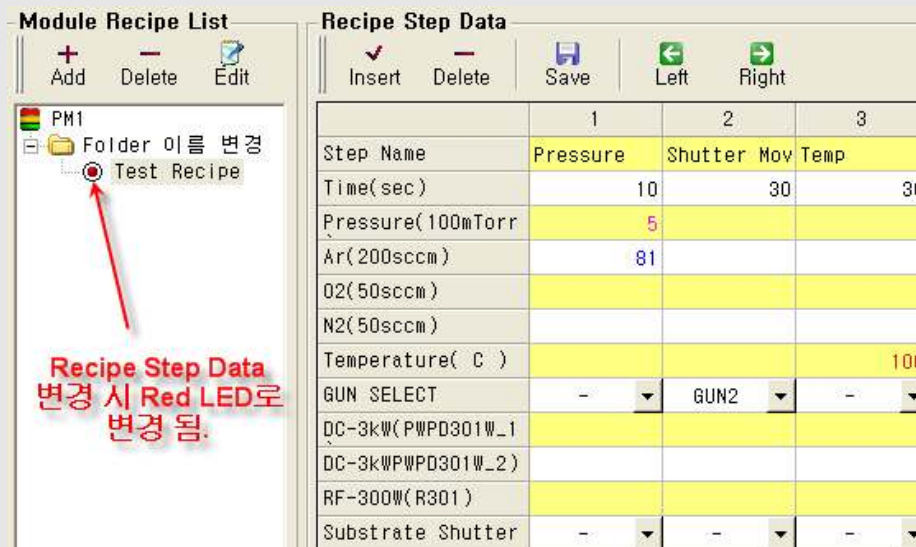
2) Step Data가 변경될 경우 Recipe Name이 Red LED로 변경됩니다.(그림 1. 참조)

3) Data 변경 후 “Save” Button을 Click 하여 Recipe Step Data를 저장하여 주십시오.

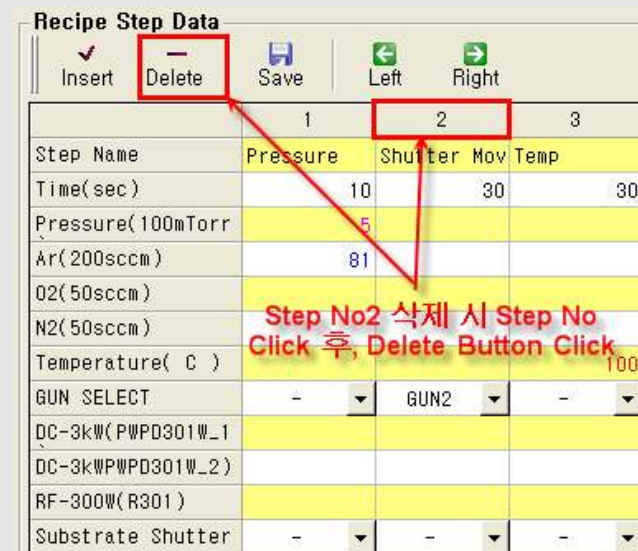
저장이 되면 Recipe Name이 다시 Green LED로 변경됩니다.

4) 불필요한 Step을 삭제할 경우, 해당 “Step No” Click 후 “Delete” Button을 Click 하여 주십시오.

변경 완료 후 “Save” Button을 Click하여 저장합니다.(그림 2. 참조)



(그림 1)



(그림 2)



# Equipment operation

5) Step을 추가 및 이동할 경우 “Insert” , “Left” , “Right” Button을 이용하여 Recipe를 수정할 수 있습니다.

– Recipe Step Insert 시 Step No Click 후 “Insert” Button Click

Recipe Step Data

|                    |          |         |        |         |
|--------------------|----------|---------|--------|---------|
| ✓ Insert           | – Delete | Save    | ← Left | → Right |
|                    |          |         |        |         |
|                    |          |         |        |         |
| Step Name          | Pressure | Shutter | Mov    | Temp    |
| Time(sec)          | 10       | 30      |        | 30      |
| Pressure(100mTorr) | 5        |         |        |         |
| Ar(200sccm)        | 81       |         |        |         |
| O2(50sccm)         |          |         |        |         |
| N2(50sccm)         |          |         |        |         |
| Temperature( C )   |          |         |        | 100     |
| GUN SELECT         | -        | GUN2    | -      | -       |
| DC-3kW(PWPD301W_1  |          |         |        |         |
| DC-3kW(PWPD301W_2) |          |         |        |         |
| RF-300W(R301)      |          |         |        |         |
| Substrate Shutter  | -        | -       | -      | -       |

Step No Click 후,  
Insert Button Click

Recipe Step Data

|                    |          |      |         |         |
|--------------------|----------|------|---------|---------|
| ✓ Insert           | – Delete | Save | ← Left  | → Right |
|                    |          |      |         |         |
|                    |          |      |         |         |
| Step Name          | Pressure |      | Shutter | Mov     |
| Time(sec)          | 10       |      |         | 30      |
| Pressure(100mTorr) | 5        |      |         |         |
| Ar(200sccm)        | 81       |      |         |         |
| O2(50sccm)         |          |      |         |         |
| N2(50sccm)         |          |      |         |         |
| Temperature( C )   |          |      |         |         |
| GUN SELECT         | -        | -    | GUN2    | -       |
| DC-3kW(PWPD301W_1  |          |      |         |         |
| DC-3kW(PWPD301W_2) |          |      |         |         |
| RF-300W(R301)      |          |      |         |         |
| Substrate Shutter  | -        | -    | -       | -       |

– Recipe Data Left or Right Moving(그림 2. 참조)

Recipe Step Data

|                    |          |         |        |         |
|--------------------|----------|---------|--------|---------|
| ✓ Insert           | – Delete | Save    | ← Left | → Right |
|                    |          |         |        |         |
|                    |          |         |        |         |
| Step Name          | Pressure | Shutter | Mov    | Temp    |
| Time(sec)          | 10       | 30      |        | 30      |
| Pressure(100mTorr) | 5        |         |        |         |
| Ar(200sccm)        | 81       |         |        |         |
| O2(50sccm)         |          |         |        |         |
| N2(50sccm)         |          |         |        |         |
| Temperature( C )   |          |         |        | 100     |
| GUN SELECT         | -        | GUN2    | -      | -       |
| DC-3kW(PWPD301W_1  |          |         |        | 100     |
| DC-3kW(PWPD301W_2) |          |         |        |         |
| RF-300W(R301)      |          |         |        |         |
| Substrate Shutter  | -        | -       | -      | OPEN    |

Step No Click 후  
Left or Right Button click

Recipe Step Data

|                    |          |      |          |         |
|--------------------|----------|------|----------|---------|
| ✓ Insert           | – Delete | Save | ← Left   | → Right |
|                    |          |      |          |         |
|                    |          |      |          |         |
| Step Name          | Shutter  | Mov  | Pressure | Temp    |
| Time(sec)          | 30       | 10   |          | 30      |
| Pressure(100mTorr) |          | 5    |          |         |
| Ar(200sccm)        |          | 81   |          |         |
| O2(50sccm)         |          |      |          |         |
| N2(50sccm)         |          |      |          |         |
| Temperature( C )   |          |      |          | 100     |
| GUN SELECT         | GUN2     | -    | -        | -       |
| DC-3kW(PWPD301W_1  |          |      |          |         |
| DC-3kW(PWPD301W_2) |          |      |          |         |
| RF-300W(R301)      |          |      |          |         |
| Substrate Shutter  | -        | -    | -        | -       |



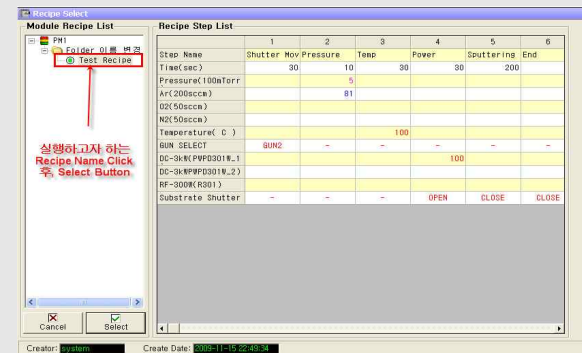
# Equipment operation

## 5. Full Automation control(작성된 Recipe를 Full Auto 실행 절차는 다음과 같습니다)

- 1) Service Process Screen의 “Full Auto Control” Frame의 “Load Recipe” Button을 Click 하십시오.  
“Load Recipe” Button Click 시 Recipe를 Select할 수 있는 Window가 활성화 됩니다.



- 2) 실행하고자 하는 Recipe Name을 선택합니다.



- 3) Recipe Select가 완료되면, Recipe Select Window는 자동으로 사라지며, Full Auto Control Frame에 Recipe Name, Recipe Step의 총 소요시간, 실행 Step 소요시간이 Setting 됩니다.



- 4) “Start” Button을 Click하면 Recipe가 자동 실행 됩니다. Full Auto 실행 시 Process Stop을 원할 경우는 Full Auto Control Frame의 “Stop” Button click 시 Full Auto 실행이 정지 됩니다.



# System Interlock

## ◆ System Interlock 및 List

장비의 Interlock은 Operator의 잘못된 명령 수행을 방지하거나 위험한 상황의 발생을 제거하기 위해 전기적으로 또는 기계적으로 Hardware Interlock이 구성 되어 장비와 Operator를 보호하고 있습니다.

대부분의 Hardware interlock은 이중화 처리를 하여 Safety 측면을 한번 더 보완을 하였습니다. 또한 Software에서는 중요한 부분은 Main interlock 처리를 하여 위험한 상황이 발생했을 경우에는 곧바로 Process를 정지하여 High voltage 나 Current를 차단하도록 구성 되어있습니다. 아주 위험한 상황을 야기 시키지는 않지만 공정에 영향을 준다면 장비에 Damage를 누적시킬 수 있는 Operation에 대해서도 Interlock을 설정해 놓았으며 Alarm message를 통해 Operator에게 현재의 상황을 알려줍니다. 장비의 보호나 공정의 결과 보다는 가장 우선적으로 인명피해를 야기시키는 상황에 대해서 Interlock을 설정해 놓았습니다. 공정에 불편하다고 하여 Interlock을 임의로 해제하고 사용하시면 안됩니다. 먼저 장비의 구조를 이해하고 Interlock이 설정되어진 이유에 대해서 파악하시는 것이 효율적인 장비 운용에 도움이 될 것 입니다.

| Item                      | Alarm Status              | Treatment                                                                               |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Door                      | LL Door open/close        | LL gate valve all close, Robot ready, ATM sensor가 on되어야 합니다.                            |
| System interlock          | Air interlock             | System air가 최소 설정 값 이하로 되면 발생 합니다.                                                      |
|                           | Water interlock           | System water가 최소 설정 값 이하로 되면 발생 합니다.                                                    |
|                           | DC24V interlock           | System의 DC24V가 흐르지 않으면 발 생 합니다.                                                         |
| DC power supply interlock | PM1 DC power supply on    | PM1의 DC power supply를 on하려 할 때 water flow가 안되고 substrate rotate가 안되면 power on이 되지 않습니다. |
| RF power supply interlock | RF Bias power supply on   | RF Bias power supply를 on하려 할 때 water flow가 안되고 substrate rotate가 안되면 power on이 되지 않습니다. |
| Vacuum pump off interlock | Rotary pump off interlock | Rotary pump가 off되면 자동으로 rough valve, foreline valve가 close됩니다.                          |
|                           | Cryo pump off interlock   | Cryo pump가 off되면 자동으로 Cryo rough valve, High Vacuum valve가 close됩니다.                    |



감사합니다.

문의 : 김형일(4065)