

---

# Operation Manual

## *Ultra 5.0*

### Ultra Centrifuge

구입일자

---

Serial No.

---

구입처

---



## Research Use Only

본 제품은 연구용 장비입니다.

## 제품 안내

- 제품명 : 원심분리기
- 모델명 : Ultra5.0
- 제조업자의 상호 : 한일과학산업(주)
- 제조업자의 주소 : 경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16 지하2층, 5층
- 판매업자의 상호 : (주)라벨스
- 판매업자의 주소 : 경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16

## Domestic Use Only

본 제품은 대한민국에서 사용하도록 최적화되었습니다.  
이 외 국가에 판매하거나 사용하게 될 경우, 당사는 제품의 성능과 지적 재산권의 책임을 지지 않습니다.

## 등록상표 안내

한일과학 로고는 한일과학(주)의 등록 상표입니다.  
라벨스 로고는 라벨스(주)의 등록 상표입니다.

제품의 성능향상을 위해 사전 고지 없이 제품의 사양이나 매뉴얼의 내용이 바뀔 수 있습니다.

# 목 차

1. 안전을 위한 주의 사항	4
1.1 일반 사항	4
1.2 사용, 보관 또는 운반 조건	5
1.3 안전 라벨	5
1.4 전기 안전 정보	5
2. 제품 구성과 정보	6
2.1 외형 정보	6
2.2 구성품	6
2.3 제품 정보(Technical Specifications)	7
3. 조립과 설치	8
3.1 제품 패키징 개봉	8
3.2 제품 설치	8
3.3 전원 연결	10
3.4 Lid 열기	10
3.5 로터 장착과 분리	11
3.6 튜브 장착	12
4. 사용 방법	13
4.1 조작부(Control Panel) 설명	13
4.2 로터 ID 인식	14
4.3 속도 설정	14
4.4 시간 설정	15
4.4.1 AT SET SPEED 모드 설정	15
4.4.2 Normal 모드 설정	15
4.5 온도 설정	16
4.6 Fast cool 설정	16
4.7 가속/감속 단계 설정	17
4.8 프로그램 저장 및 호출	17
4.9 Start/Stop 설정	18
4.10 Pulse 설정	18
5. 관리	19
5.1 사용자 점검사항	19
5.2 기기 수평 확인	19
5.3 환기구 청소	19
5.4 세척	20
5.5 폐기	20
6. 문제 해결	21
6.1 고장신고 전 확인사항	21
6.2 에러 메시지	22
7. 로터 및 액세서리 정보	26
8. 제품 보증 안내	27

# 1. 안전을 위한 주의 사항

---

## 1.1 일반 사항

---

원심분리기는 고속 회전체를 이용하기 때문에 위험요소를 내포하고 있습니다.

안전을 위한 주의 사항은 사용 중 우려되는 위험으로부터 인명 손상, 제품 파손 및 고장을 방지하기 위한 내용입니다. 본 설명서에 기재된 모든 안전 조치를 지켜 주시기 바랍니다.

1. 원심분리기는 평평한 곳에 수평을 맞춰 설치되어야 합니다.  
축이 기울어진 상태로 작동할 경우 진동이 크게 발생하거나 기기의 파손이 일어날 수 있습니다.
2. 원심분리기를 전원과 연결하기 전에 사용할 전압을 확인하십시오.  
잘못된 전압으로 연결하여 사용하면 기기 손상 및 인명 손상을 입게 됩니다.
3. 한일과학(주)에서 제공하는 로터 및 권장하는 부품과 액세서리만을 사용하십시오.  
권장하지 않은 부품과 액세서리를 사용할 경우에 발생하는 기기의 손상이나 사고에 대해서는 책임을 지지 않습니다.
4. 시료는 반드시 원심분리기용 전용튜브를 이용해야 하며, 튜브의 최대 xg값 이하에서 사용하여야 합니다.
5. 위험한 물질(병원성, 독성, 방사성 물질 등)을 원심 분리할 경우 물질에 대한 물성을 충분히 파악하고 필요한 안전 조치를 하여야 합니다.
6. 병원성, 독성, 방사성 물질 등으로 원심분리기가 오염되었을 경우 오염 물질은 철저히 제거하고 통풍 또는 격리 등의 필요한 조치를 반드시 하여야 합니다.
7. 휘발성, 폭발성 증기를 발생할 수 있는 물질은 원심 분리를 할 수 없습니다.
8. 로터는 강산, 강염기 등의 세척액이나 세수/은/염과 접촉하면 화학반응을 일으켜 부식이 시작되므로 주의하여야 합니다.
9. 기기 사용 전에 로터 챔버는 항상 건조한 상태를 유지해야 합니다.
10. 허용된 회전 속도 이상으로 로터의 운전을 금지합니다.  
회전 허용 기준 이상의 원심력을 로터가 받게된다면 로터 변형 및 파손이 발생합니다.
11. 원심 분리 동작 전 시료의 밸런스 작업을 반드시 하여야 합니다.
12. 회전 중인 로터에 손을 대거나 이동하는 행위를 금지합니다.
13. 로터는 회전축에 정확히 고정되어야 하며 로터 lid와 함께 사용하는 로터는 lid를 확실하게 체결하고 사용하여야 합니다.  
회전 중 lid가 이탈되면 제품과 샘플에 큰 손상이 초래될 수 있습니다.
14. 환기구가 막히지 않도록 주의하여야 합니다.
15. 기기의 구멍에 어떤 물체도 넣지 마십시오.
16. 공구를 이용하여 lid나 보호대를 절대로 떼어내지 마십시오.
17. 수리를 요청할 경우 사용자는 오염물질을 사전에 제거하여야 합니다.
18. 제품/보수 사항은 반드시 한일과학(주) 또는 (주)라벨스에서 인정한 기술자가 수행하여야 합니다.
19. 제품 수리는 제품 구입처에 문의 하십시오.
20. IEC61010-2-020 기준에 따라 작동시 원심분리기 주변의 안전거리(30 cm)는 준수하여 원활한 기기 작동을 위한 통풍과 사용자 및 주변 환경의 안전을 보존할 수 있어야 합니다.
21. 기기 사용 후 기기 스위치를 꺼주십시오.
22. 기기 세척 전 또는 장시간 사용하지 않을 시 전원 코드를 콘센트에서 분리하여 보관해 주십시오.

# 1. 안전을 위한 주의 사항

## 1.2 사용, 보관 또는 운반 조건

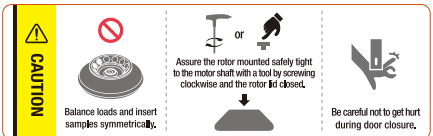
### 사용 조건

실내 사용  
실 온 : 5°C ~ 40°C 이내에서 사용 권장  
최대 상대 습도 : 30% ~ 85%  
기 압 : 500 ~ 1060 hpa

### 보관 또는 운반 조건

주변온도 : -10 ~ 40°C  
상대습도 : 10 ~ 90% 이하  
기 압 : 500 ~ 1060 hpa

## 1.3 안전 라벨



튜브 밸런스 주의

로터 체결 확인

리드 손끼임 주의



사용 시 주의 및 경고



전기감전 경고



접지 안내 표시

## 1.4 전기 안전 정보

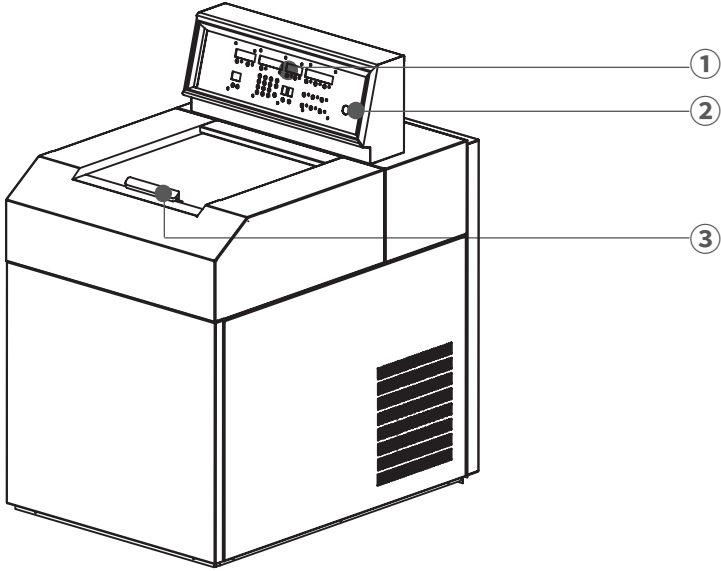
- 본체 구매 시 제공되는 전원 케이블만 사용하여 주십시오.
- 전원 케이블은 접지식 콘센트에 꽂아 주십시오.
  - 콘센트가 접지식인지 확인할 경우에는 전기 전문 기사 또는 한일과학 기술지원팀에게 문의하여 주십시오.
- 확장 코드(멀티탭)는 사용하지 말아 주십시오.
- 전원 케이블이 밟히지 않도록 기기를 설치하여 주십시오.
- 전원 케이블 위에 물건을 올려 놓지 말아 주십시오.
- 다음과 같은 상황이 발생하면 기기의 전원을 즉시 끄고 전원 콘센트에서 전원 케이블을 뽑은 후 한일과학 기술지원팀에 문의하시기 바랍니다.
  - 기기에서 이상한 소음이나 냄새가 나는 경우
  - 전원 케이블이 손상되거나 마모된 경우
  - 기기에 액체를 쏟은 경우
  - 기기에 물이 들어간 경우
  - 기기의 일부가 손상된 경우

## 2. 제품 구성과 정보

---

### 2.1 외형 정보

---



- ① 조작부(Control Panel) : 속도,시간,온도 등 다양한 원심분리 설정값을 입력 및 확인 할 수 있습니다.
- ② 전원 Key : 전원 연결 후 기기 ON/OFF를 위한 전원 Key 입니다.
- ③ 리드 : 내부 챔버와 시료를 보호하고, 위험시 로터가 밖으로 이탈되는 것을 방지합니다.

### 2.2 구성품

---

- ① 기본 구성품
  - 기기 본체 - 전원 케이블
  - 플러그/소켓 세트
  - 사용 설명서
  - T-wrench - 수평자
- ② 추가 선택 가능 제품
  - 7. 로터 및 액세서리 정보 참조

## 2. 제품 구성과 정보

---

### 2.3 제품 정보 (Technical Specifications)

---

Max. RPM	50,000 RPM
Max. RCF	254,340 xg
Time	< 100 hr, continuous
Max. Capacity	6 x 250 mL
Temperature range	-10°C to 40°C
ACC/DEC steps	10/10 steps
Program memory	100
Vacuum system	Yes
Noise level	< 65 dB
Rotor identification	Automatic
Dimension (W x D x H, mm)	710 x 1,000 x 1,260
Weight without rotor	450 kg
Power requirement	5.0 kVA
Power input (V, Hz)	220V+ / 60 Hz (110V, 50 Hz optional)
Cat. No.	UL-5.0

## 3. 조립과 설치

---

### 3.1 제품 패키징 개봉

---



**잠깐!**

- 제품이 도착하면 제품 박스에 손상이 되어 있는지를 세심히 살펴보시기 바랍니다.
- 제품 포장에 훼손이 있다면 즉시 구입처에 문의하시기 바랍니다.
- 연락처는 사용자 설명서 하단과 제품 겉면에 부착된 라벨에 표기되어 있습니다.

1. 원심분리기 구입 후 포장된 상자를 열고 구성품 항목을 확인하십시오.  
▶ [2.2 구성품]을 참조하여 구성품 목록을 확인하시기 바랍니다.

### 3.2 제품 설치

---

#### 3.2.1 위치 선정



**잠깐!**

- 한일과학으로부터 인증받은 업체 및 인력만이 제품을 설치 할 수 있습니다.
- 설치 시 아래 사항을 꼭 확인 및 준수하여 주시기 바랍니다.

1. 기기를 평평하고 단단한 지면위에 설치 하십시오.  
▶ 기기의 밸런스 및 고정을 위해 단단하고 평평한 지면위에 설치 하십시오  
▶ 경사진 곳에 기기를 설치하는 경우 샤프트가 휘어질 수 있습니다.
2. 원활한 환기가 가능한 곳에 설치 하십시오.  
▶ 제품의 안전한 사용을 위해 기기 사방 30cm 이상을 비워두십시오.
3. 적절한 온도 및 습도가 유지되는 곳에 설치 하십시오.  
▶ 원심분리기는 온도와 습도에 민감한 전자제품들로 구성되어져 있습니다.  
온도 및 습도에 관한 내용은 [1.2 사용,보관 또는 운반조건]을 참고하십시오.
4. 부식성 기체를 피해 설치 하십시오  
▶ 부식성 기체가 발생되지 않는 장소에 설치 하십시오.  
▶ 가연성 혹은 폭발성 증기를 발생시킬 수 있는 물질을 근처에 두지 마십시오.



# 3. 조립과 설치

## 3.2 제품 설치

### 3.2.2 수평 작업



· 기기가 수평으로 설치 되지 않았을 시 이는 진동, 소음 혹은 고장의 원인이 될 수 있습니다.

기기를 평평하고 단단한 지면위에 위치 한 후 수평작업이 반드시 이뤄져야 합니다.

1. 수평기를 기기 뒷면에 올려 주십시오.

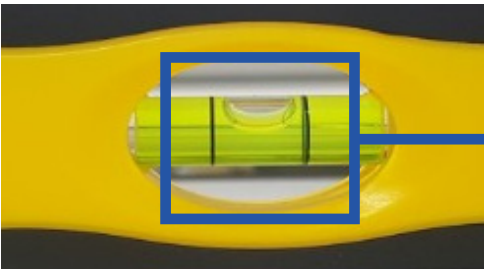


2. 기기 바닥면의 수평조절발을 돌려 기기가 수평이 되게 조절하십시오.

▶ 수평기 액체 안의 빈 거품이 안내선 중앙에 위치하도록 하여 주십시오.



→ 수평조절발



→ 수평기 빈 거품이 중앙에 위치  
(기기 수평)

## 3. 조립과 설치

---

### 3.3 전원 연결

---



**잠깐!**

- 전원 연결 전 제품라벨에 표시된 정격전압을 확인하시기 바랍니다.
- 사용 중인 전원이 제품의 정격전압에 맞는지 확인이 필요할 경우에는 현지 전력 공급회사 또는 한일과학 서비스팀에게 문의하시기 바랍니다.
- 소켓의 경우 이동식 소켓 혹은 매립식 소켓을 선택하여 설치할 수 있습니다.

1. 전원 Key를 오른쪽으로 돌려 전원을 켭니다.

### 3.4 리드 열기/닫기

---



**잠깐!**

- 리드를 닫은 후 닫힘 상태를 반드시 확인하여야 합니다.
- 진공상태에서는 반드시 진공을 완전히 해제 후 리드를 열어주십시오.

#### 리드 열기

1. 리드 LED에 불이 들어오면 리드 손잡이를 잡고 위로 밀어주십시오.
2. 진공 상태에서는 반드시 진공을 완전히 해제 후 리드를 열어 주십시오.

#### -진공해제방법-

- 진공 LED에 불이 들어온 상태에서 VACUUM 버튼을 누르면 진공이 해제 됩니다.
- 진공이 해제 중 일 때는 진공 LED가 점멸 되며, 진공이 완전히 해제 되면 진공 LED가 소등 됩니다.

#### 리드 닫기

1. 리드 손잡이를 잡고 아래로 당겨 주십시오.

## 3. 조립과 설치

### 3.5 로터 장착과 분리

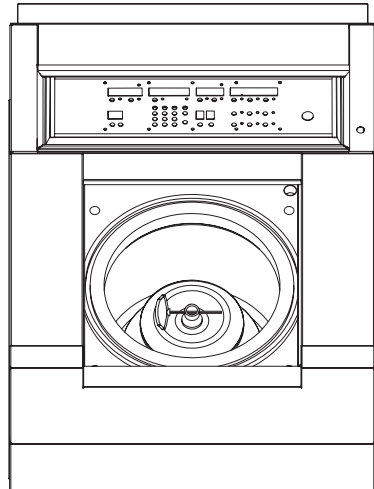


**잠깐!**

- 한일과학에서 생산된 로터만 사용하시기 바랍니다.
- 부식이 되어 있거나 기계적 결함이 있는 로터는 사용하지 마십시오.

로터를 분리하거나 교체하는 경우 아래의 순서로 실행해 주십시오.

1. 로터를 장착하기 전, 챔버 내부와 모터 축 및 로터의 이물질과 수분을 제거하십시오.
2. 장착을 원하는 로터를 모터축에 맞게 삽입하십시오.
3. 로터 리드를 로터 본체 위에 얹어주십시오.
4. 로터 리드 핸들을 로터 리드 구멍에 삽입 하여 주십시오.
5. 로터 리드 핸들 구멍에 T-wrench를 가로로 삽입하여 시계방향으로 2바퀴 반 정도 돌려 체결하여 주십시오.
  - ▶ 로터 체결 : Rotor Locking Tool로 고정 후 시계 방향 회전
  - ▶ 로터 분리 : Rotor Locking Tool로 고정 후 반시계 방향 회전
6. 로터가 완전히 잠겼는지 다시 확인합니다.



# 3. 조립과 설치

## 3.6 튜브 장착

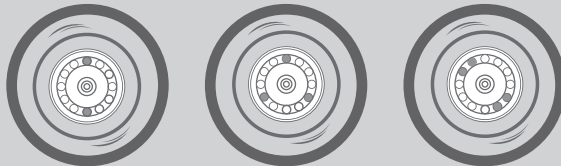


### 잠깐!

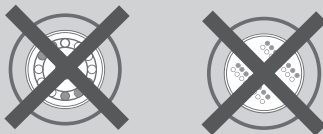
- 한일과학/라벨스에서 권장하는 Ultra 전용 튜브를 사용해야 하며, 튜브 별 최대 RCF 값을 확인 후 허용 기준 이상으로 사용하지 마십시오.
- 시료는 동일량/같은 밀도로 정확하게 측정하여 각각의 튜브에 담은 후, 튜브는 서로 대칭이 되도록 로터에 장착해야 합니다. 이 때 대칭되는 시료의 용량이 다르면 로터가 회전할 때 심한 진동 또는 로터와 모터 회전축에 심각한 손상을 가하게 됩니다.
- 시료가 들어간 튜브들의 중량 차이를 최소화하기 위해 저울을 이용한 밸런싱 작업이 선행되어야 합니다.
- 튜브 수량이 같아도 위치에 따라 비대칭 형태가 되기 때문에 서로 마주보는 원심관에 튜브를 삽입할 때는 위치도 확인하여야 합니다. 튜브의 수 량상 대칭이 되지 않는다면 여분의 튜브를 이용하여 다른 튜브와 동일한 무게로 균형이 되도록 삽입해야 합니다.

1. 튜브를 넣기 전에는 로터 홀 내부에 이물질이나 수분이 없는지 확인하십시오.  
▶ 이물질이나 수분이 있다면 마른 헝겊으로 반드시 제거하십시오.
2. 튜브는 반드시 대칭으로 배치하여 장착해야 합니다.  
▶ 시료가 채워진 튜브의 무게 차이는 없어야 하며, 밀도도 대칭으로 균등하게 배치되어야 합니다.  
▶ 반드시 원심분리기 전용 튜브를 사용해야 하며, 튜브별 Max. RCF 값을 확인 후 허용 기준 이상으로 사용하지 마십시오.

올바른 튜브 배치

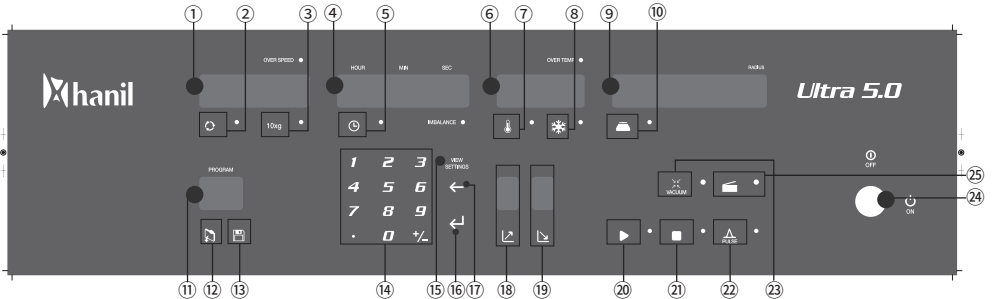


잘못된 튜브 배치



# 4. 사용 방법

## 4.1 조작부(Control Panel) 설명



버튼/화면		설명
①	Speed Display	- 현재 RPM, RCF 값을 표시합니다.
②	RPM 버튼	- RPM 값을 설정 할 수 있습니다.
③	RCF 버튼	- RCF 값을 설정 할 수 있습니다.
④	Time Display	- 설정 시간을 표시합니다.
⑤	Time 버튼	- 원심분리 시간을 설정 할 수 있습니다.
⑥	Temp Display	- 챔버 내 현재 온도를 표시 합니다.
⑦	Temp 버튼	- 챔버 내 온도를 설정 할 수 있습니다.
⑧	Fast cool 버튼	- 짧은 시간 내에 실온 이하의 설정 온도에 도달할 수 있습니다.
⑨	로터 Display	- 로터 ID 정보를 표시 합니다.
⑩	로터 ID 버튼	- 로터 ID를 자동 설정 합니다.
⑪	프로그램 Display	- 저장 혹은 호출을 원하는 프로그램 번호를 표시합니다.
⑫	프로그램 호출 버튼	- 프로그램을 불러올 수 있습니다.
⑬	프로그램 저장 버튼	- 프로그램을 저장할 수 있습니다.
⑭	키패드	- 속도,시간,온도등 원하는 설정값을 키패드를 통해 입력합니다.
⑮	View Setting 버튼	- 작동 중 설정값을 확인 할 수 있습니다.
⑯	Enter 버튼	- 입력값을 확정 할 수 있습니다.
⑰	취소 버튼	- 키패드 입력값을 수정하고자 할 때 사용합니다.
⑱	가속 버튼 / Display	- 가속 단계를 설정할 수 있습니다. / 가속 단계를 표시합니다.
⑲	감속 버튼 / Display	- 감속 단계를 설정할 수 있습니다. / 감속 단계를 표시합니다.
⑳	Start 버튼	- 원심분리를 시작할 수 있습니다.
㉑	Stop 버튼	- 원심분리를 중단할 수 있습니다.
㉒	Pulse 버튼	- 설정 RPM 까지만 원심분리후 감속, 정지되는 기능입니다.
㉓	Vacuum 버튼	- 원심분리가 완전히 종료된 후 진공을 해제할 수 있습니다.
㉔	전원 Key	- 기기 전원을 On/Off 할 수 있습니다.
㉕	LID LED	- 리드 관련 상태 확인이 가능합니다.

## 4. 사용 방법

---

### 4.2 로터 ID 인식

---



**잠깐!**

- 로터 삽입 후 로터 ID 인식을 반드시 실행하여 주십시오.
- 로터 ID 인식이 안되었을 시 로터 LED가 소등 됩니다.  
이때 Start 버튼을 누르면 에러가 발생하며 다시 로터 ID 인식을 시도하게 됩니다.
- 이전에 사용 했던 로터 정보와 동일하면 로터 ID 인식을 생략하고 운전 가능 합니다.

1. 로터를 삽입합니다.

▶ [3.5 로터 장착과 분리 참고]

2. 로터 ID 버튼을 눌러 주십시오.

- 진행 하는 동안 회전 속도를 RPM Display에 표시 하고 로터 LED가 점멸 합니다.
- 올바른 로터 ID를 인식 하면 로터 Display에 로터 ID와 반지름을 표시하고, RPM Display에 인식 된 로터의 최대 RPM을 표시 합니다.
- 장착한 로터와 인식 된 로터 ID가 일치 하면 로터 ID 버튼이나 Enter 버튼을 누릅니다.  
30초 이내에 누르지 않으면 로터 ID 인식이 취소 됩니다.  
로터 ID 인식 모드에서 벗어나 원래 Display로 복귀 됩니다.
- 로터 ID 인식을 완료 하면 로터 LED가 점등 되고 로터 Display에 로터명을 2초동안 표시하고 원래 Display로 복귀 합니다.

### 4.3 속도 설정

---

1. RPM 버튼 혹은 RCF 버튼을 눌러 주십시오.

2. 키패드를 이용해 원하는 속도값을 입력하여 주십시오.

- ▶ RPM: 최대 50,000 RPM
- ▶ RCF: 최대 254,340 xg
- ▶ RCF는 곱하기 10x한 값을 표시하므로 나누기 10 한 값을 입력하여 주십시오.
- ▶ 최대 속도는 삽입된 로터에 따라 달라 집니다.  
로터별 최대 속도값을 확인하여 주십시오.

3. Enter 버튼을 눌러 값을 확정하여 주십시오.

## 4. 사용 방법

---

### 4.4 시간 설정

---

1. Time 버튼을 눌러주세요.
2. 키패드를 이용해 원하는 시간값을 입력하여 주십시오.
  - ▶ 99시간 59분 59초까지 설정이 가능합니다.
  - ▶ 시간을 0 으로 설정하면 연속동작(Continuous Run)이 가능합니다.
3. Enter 버튼을 눌러 값을 확정하여 주십시오.

#### 4.4.1 AT SET SPEED 모드 설정

---

- ▶ 기능 설명: 설정 RPM에 도달한 시점부터 시간을 카운트 합니다.
- ▶ 설정 방법:  
Time LED가 점등 중 일 때 AT SET SPEED 모드로 동작합니다.  
만약 Time LED가 점멸 되어 있는 상태라면 Time 버튼을 3초동안 누르면 Time LED가 점멸하고 AT SET SPEED 모드로 동작합니다.

#### 4.4.2 Normal 모드 설정

---

- ▶ 기능 설명: 운전 시작과 동시에 시간을 카운트 합니다.
- ▶ 설정 방법:  
Time LED가 점멸 되어 있을 때 Normal 모드로 동작합니다.  
만약 Time LED가 점등 중인 상태라면 Time 버튼을 3초 동안 누르면 Time LED가 점등 되고 Normal 모드로 동작 합니다.

## 4. 사용 방법

---

### 4.5 온도 설정

---

1. Temp 버튼을 눌러주세요.
2. 키패드를 이용해 원하는 온도값을 입력하여 주십시오.  
▶ -10°C ~ 40°C까지 설정이 가능합니다.
3. Enter 버튼을 눌러 값을 확정하여 주십시오.

### 4.6 Fast cool 설정

---

1. 원하는 온도를 설정하여 주십시오.  
▶ [4.5 온도설정 참조]
2. Fast cool 버튼을 눌러주세요.
3. 설정 온도에 도달하거나 Stop 버튼을 누르면 Fast cool을 멈추고 정지 합니다.  
이 때, 완전히 정지 할 때까지 기다려 주십시오.  
완전히 정지하면 이전 디스플레이로 복귀 합니다.



## 4. 사용 방법

---

### 4.7 가속/감속 단계 설정

---

1. 가속 버튼 혹은 감속 버튼을 눌러주세요.
2. 키패드를 이용해 원하는 가속 혹은 감속값을 입력하여 주십시오.
  - ▶ 가속 단계: 0~9단계 / 감속 단계: 0~9단계
  - ▶ 가속 설정 단계 숫자가 커질수록 가속 속도가 빨라 지며, 숫자가 작아지면 가속 속도가 느려집니다.
  - ▶ 감속 설정 단계 숫자가 커질수록 감속 속도가 빨라 지며, 숫자가 작아지면 감속 속도가 느려집니다.
3. Enter 버튼을 눌러 값을 확정하여 주십시오.

### 4.8 프로그램 저장 및 호출

---

#### [프로그램 저장하기]

1. 저장을 원하는 속도, 온도, 시간, 가속, 감속등 설정 값을 입력하여 주십시오.
2. 프로그램 저장 버튼을 눌러 주십시오.
3. 저장을 원하는 프로그램 번호를 키패드를 이용해 입력하여 주십시오.
  - ▶ 프로그램 저장은 0~99 까지 100개를 설정할 수 있습니다.
4. Enter 버튼을 눌러 값을 확정하여 주십시오.

#### [프로그램 호출하기]

1. 프로그램 호출 버튼을 눌러 주십시오.
2. 호출을 원하는 프로그램 번호를 키패드를 이용해 입력하여 주십시오.
3. Enter 버튼을 눌러 값을 확정하여 주십시오.

## 4. 사용 방법

---

### 4.9 Start/Stop 설정

---

#### [시작 하기]

1. 설정 값 입력을 마친 후, Start 버튼을 눌러주십시오.  
▶ 리드가 완전히 닫히지 않은 경우 Start 버튼을 눌러도 작동하지 않습니다.

#### [정지 하기]

1. 동작 중 정지를 원한다면 Stop 버튼을 눌러 주십시오.

### 4.10 Pulse 설정

---

설정 RPM까지 도달 후 감속, 정지되는 기능으로 순간 회전이 필요할때 사용됩니다.

1. 원하는 속도값을 설정하여 주십시오.  
▶ [4.3 속도설정 참조]
2. 원하는 가감속 단계를 설정하여 주십시오.  
▶ [4.7 가속/감속 단계 설정 참조]  
▶ 가감속 단계를 설정하지 않을 시, 최근 설정된 값으로 운행됩니다.
3. Pulse 버튼을 눌러주십시오.  
▶ 설정된 RPM 도달 후, 감속 후 정지됩니다.

## 5. 관리

---

### 5.1 사용자 점검사항

---

1. 축 허브의 연결부위가 분리되었거나 구부러졌는지 육안으로 확인하십시오.
2. 수동으로 축을 돌렸을 때, 축에서 소음이 나거나 부드럽게 회전되는지를 확인하십시오.
3. 로터가 갈라졌는지, 연결 부위가 깨끗한지, 마모된 부위는 없는지 육안으로 확인하십시오.
4. 시간을 10분으로 설정하고 스톱워치를 이용하여 시간이 정확한지 확인하십시오.
5. 같은 규격(약 폭 2cm x 길이 15cm)의 종이 4장을 준비하여 리드가 열린 상태에서 챔버 상부의 고무 재질의 리드 패킹에 동일간격으로 놓은 후, 리드를 닫으십시오. 리드가 완전히 밀폐되었다면, 종이를 당길 때 마찰이 일어나 자연스럽게 당겨지지 않습니다
6. 제조일이 10년이상 경과된 원심분리기의 경우 정기 점검을 연간 1회이상 받으시는 것을 권장합니다.
7. 제조일이 5년 이상 경과된 로터의 경우, 표면 상태 및 밸런스 점검을 받으시는 것을 권장합니다.

### 5.2 기기 수평 확인

---



· 기기가 수평상태가 아닐 경우, 임밸런스 혹은 모터축 훼손의 원인이 될 수 있습니다.

- 기기 설치 혹은 이동 후에는 반드시 수평자를 이용하여 평형상태가 맞춰져 있는지 확인하여 주십시오.
- 로터 삽입 후 로터 리드 핸들 위해 수평자를 올려두어 평형상태가 맞춰져 있는지 확인하여 주십시오.

### 5.3 환기구 청소

---



· 환기구에 먼지가 쌓여 있을 경우 이는 화재의 원인이 될 수 있습니다.

- 기기 왼쪽 면에 있는 환기구에 먼지가 쌓이지 않도록 주기적으로 확인 후 먼지를 제거하여 주시기 바랍니다.

## 5. 관리

---

### 5.4 세척

---



**잠깐!**

· 기기 세척 전 반드시 전원스위치를 끄고, 전원 코드를 콘센트에서 분리하여 주십시오.

#### [기기]

1. 샘플 누수로 인해 기기가 오염 되었을 경우에는 부드러운 헝겊에 중성세제를 묻혀서 세척해야 합니다. 이후 다시 마른 헝겊으로 깨끗이 닦아 물기가 남아 있지 않도록 하십시오.
2. 알코올, 벤젠, 벤졸, 신나 등의 화학제는 기기에 손상을 가할 수 있으므로 사용하지 마십시오. 중성세제를 이용하여 세척하여 주십시오.
3. 기기의 이동 혹은 세척 도중에 표면에 흠이 생기지 않도록 주의를 하십시오. 세척 시 기기등에 상처를 줄 수 있는 거친 표면의 청소도구 사용을 금합니다.
4. 만일 사용 후에 물기가 있는 상태로 오래 방치하여 녹이 생긴 경우라면 중성 세제로 녹을 없애고 마른 헝겊으로 닦아 주십시오.

#### [로터]

1. 튜브에서 용액이 흘러나와 로터에 묻은 경우에는 즉시 따뜻한 물을 묻힌 부드러운 천으로 닦아 주십시오. 이 때 특수 처리된 로터 표면에 흠이 생기지 않도록 주의 하십시오.
2. 로터의 좁은 홈과 같은 곳은 주의하여 건조하여 주십시오. 가정에서 쓰는 헤어 드라이어기를 이용하여 건조시키면 더욱 효과적입니다.
3. 로터는 깨끗하고 건조한 곳에서 보관하십시오. 특히 앵글 로터는 뚜껑을 분리하고 본체를 뒤집어서 보관하십시오.

### 5.5 폐기

---

본 제품은 가정용으로 폐기 될 수 없으며, 자국 내의 폐기물 관련 법규에 따라 행하여 주십시오.

## 6. 문제 해결

### 6.1 고장신고 전 확인 사항

원심분리기에 이상이 생겼을 경우, 한일과학 기술지원팀에 의뢰하기 전 아래사항을 먼저 확인하여 주십시오.

증상	확인 사항
전원이 들어오지 않아요.	[3.3 전원연결]을 참조하여 전원플러그가 빠져 있는지 확인해주시십시오.
동작되지 않아요.	리드가 닫혀지지 않을 경우 동작되지 않습니다. [3.4 리드 열기/닫기]를 참조하여 리드상태를 확인하고 리드를 잘 닫아주시십시오.
리드가 열리지 않아요.	원심분리 직후 리드를 열 경우 진공에 의해 잘 열리지 않을 수 있습니다. 이때 진공이 해제될 때 까지 약 3분간 대기 후 열어주시기 바랍니다.
작동 중에 진동과 소음이 나타나요.	본체 설치 위치가 불안정하면 본체의 수평과 고정여부를 확인하고, 평평한 곳에 수평을 맞춰 다시 설치하십시오.
	로터 장착상태가 불량한 경우 로터 탈착 후 로터 외관을 확인하고 파손된 부위가 있다면 로터 사용을 즉시 중지하십시오.
	또한 장착 방법이 잘못되었다면 [3.5 로터 장착과 분리]를 참조하여 로터를 정확하게 장착하십시오.
	로터 삽입 후 로터 리드 핸들 위해 수평자를 올려두어 수평상태임을 확인하여 주십시오.
	튜브 삽입이 비대칭이거나 무게가 맞지 않는 경우에는 [3.6 튜브 장착]을 참조하여 튜브 무게를 확인하고 대칭적으로 삽입하십시오.

# 6. 문제 해결

## 6.2 에러 메시지

유형	문제/설명	조치 사항
Error 1	모터 기동 : 시작 이후 10초 내 100 RPM에 도달 하지 못할 경우 발생합니다. 챔버 내에 진공도가 낮으면 동작 하지 않습니다.	1) 진공 램프를 확인 하세요. 2) Lid가 완전히 닫혀 있는지 확인 하세요. 3) 다시 동작 하여 상태를 확인하세요.
Error 2	Lid Open : 동작 중 Lid가 열리면 발생 합니다.	1) Lid의 닫힘 상태를 확인 하세요. 2) Lid 램프 상태를 확인 하세요.
Error 3	Motor Overheating : 모터 과열 시 발생합니다.	1) 기기 사방 주변 30cm 정도를 비운 뒤 발생하는 열이 원활하게 분산될 수 있도록 조치 하주세요. 2) 전원을 차단 후 1시간 정도 휴지 후 (이때 lid를 열어 놓는다) 전원을 다시 켜서 확인하세요.
Error 4	Low Voltage : 공급 전압이 -10% 이하 일 때 발생합니다.	1) 공급 전압을 확인하세요. 2) 정격전압 대비 -10% 이하이면 AVR을 설치하여 정격 전압을 공급합니다.
Error 5	High Voltage : 공급 전압이 +10% 이상 일 때 발생합니다.	1) 공급 전압을 확인하세요. 2) 정격전압 대비 +10% 이상이면 AVR을 설치하여 정격 전압을 공급합니다.
Error 6	Overspeed : 설정 속도보다 1000RPM 이상 일 때 발생합니다.	비상 정지 하므로 속도가 완전히 멈출 때까지 기다리세요.
Error 7	Firmware Program : 제어부의 시스템 오류로 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.

# 6. 문제 해결

## 6.2 에러 메시지

유형	문제/설명	조치 사항
Error 8	Imbalance : Sample 밸런스가 안 맞을 때 발생합니다	1) 로터에 삽입되어 있는 시료의 무게가 동일하고 대칭적으로 삽입되어 있는지 확인하세요. 2) 바닥 수평상태로 인하여 기기의 불균형이 있는지 확인하여 기기 움직임을 유발 하는 요소가 있다면 제거하고 다시 설치하여 평형을 잡으세요. 3) 로터를 분리하여 축과 연결 부위의 이물질이 고착되어 있다면 닦아내고 모터축의 힘이 없는지 확인 하고 이상이 없으면 로터와 모터축의 나사산을 잘 맞 추어 완전히 체결합니다. 4) Tube나 bottle 이 찌그러거나 spill 이 발생하였는지 확인하세요.
Error 9	RPM Sensing : 센서 불량 또는 모터가 회전하지 못할 경우 발생합니다.	Rotor 를 손으로 돌려서 Display 창의 RPM 변화 유무 확인하세요.
Error 10	Rotor ID 인식 : 잘못된 로터 ID를 인식 하거나 로터가 장착 되지 않은 경우 발생합니다.	1) 로터가 제대로 장착 되어 있는지 확인하세요.
Error 11	Chamber Temperature : 챔버 내부 온도가 1시간 이내에 설정온도 까지 도달하지 못하였을 경우 발생합니다.	1) 온도에 민감한 샘플은 즉시 다른 곳에 보관합니다. 2) 전원을 끄고 온도센서 부분을 깨끗이 닦은 후 다시 전원을 켜서 확인하세요.
Error 12	Chamber Temperature Sensor : 챔버 내부 온도 센서를 인식하지 못하는 경우 발생합니다	1) 온도에 민감한 샘플은 즉시 다른 곳에 보관합니다. 2) 전원을 끄고 온도센서 부분을 깨끗이 닦은 후 다시 전원을 켜서 확인하세요.

# 6. 로터 및 액세서리 정보

---

## 6.2 에러 메시지

---

유형	문제/설명	조치 사항
Error 15	Motor Temperature Sensor : 모터에 있는 온도 센서를 인식하지 못하는 경우 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.
Error 17	통신 에러 : Main-Display-I/O Board간 통신이 안될 경우 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.
Error 36	저장 에러 : 저장 장치에 대한 통신이 안될 경우 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.
Error 40	DIP Switch 에러 : 모델 선택이 잘못 된 경우에 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.
Error 41	진공 센서 에러 : 진공 센서가 정상 작동하지 않을 경우 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.
Error 42	설정 범위 초과 : 설정 가능 한 범위 초과 시 발생합니다.	제품 정보에 명시 된 설정 범위 내로 설정 하세요.



# 6. 로터 및 액세서리 정보



---

## 6.2 에러 메시지

---

유형	문제/설명	조치 사항
Error 43	인버터 에러 : 인버터 연결이 잘못 되었거나 통신 오류 시 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.
Error 44	재 운전 에러 : 모터가 회전 중인 상태에서 구동 시 발생합니다.	회전이 완전히 멈춘 후 동작 하세요.
Error 45	시간 설정 에러 : AT SET SPEED 모드에서 시간을 0으로 설정 한 경우 발생 합니다.	AT SET SPEED 모드에서 충분한 시간을 설정 하세요.
Error 46	진공에러 : 진공밸브와 펌프가 제대로 동작 하지 않을 시 발생합니다.	전원 차단 후 다시 on 하여 동작 상태를 다시 한번 확인하세요.

# 7. 로터 및 액세서리 정보

Rotor		Tube Capacity Bottom Type	Bore Ø x L (mm) Radius (mm)	Max. RPM(rpm) Max. RCF (xg)
 A2.0U-24	Hole angle : ∠40° Max. Capacity : 24 x 1.5/2.0 mL Size (ø x H) : ø180 x 88 mm Max. height for tube fit : 47.1 mm Incl. a screw type lid	1.5/2.0 mL -	6.5 x 17 55.5	40,000 146,680
 A10U-12	Hole angle : ∠26° Max. Capacity : 12 x 10 mL Size (ø x H) : ø180 x 90 mm Max. height for tube fit : 71.5 mm Incl. a screw type lid	10 mL Round	17 X 70 85	45,000 192,430
 A13.5U-8	Hole angle : ∠26° Max. Capacity : 8 x 13.5 mL Size (ø x H) : ø165.5 x 91.3 mm Max. height for tube fit : 84.4 mm Incl. a screw type lid	13.5 mL Round	16.3 X 83 73	50,000 204,030
 A13.5U-12	Hole angle : ∠26° Max. Capacity : 12 x 13.5 mL Size (ø x H) : ø189 x 90.5 mm Max. height for tube fit : 83.4 mm Incl. a screw type lid	13.5 mL Round	16.3 X 83.4 87	50,000 243,160
 A38.5-6	Hole angle : ∠29° Max. Capacity : 6 x 38.5 mL Size (ø x H) : ø198 x 112 mm Max. height for tube fit : 98.9 mm Incl. a screw type lid	38.5 mL Round	25.6 x 92 91	50,000 254,340
 A50U-8	Hole angle : ∠30° Max. Capacity : 8 x 50 mL Size (ø x H) : ø213 x 110 mm Max. height for tube fit : 107.3 mm Incl. a screw type lid	50 mL Round	29 x 100.5 98	30,000 98,784
 A94U-6	Hole angle : ∠25° Max. Capacity : 6 x 94 mL Size (ø x H) : ø219.7 x 119 mm Max. height for tube fit : 110.7 mm Incl. a screw type lid	94 mL Round	38.5 x 105 99.4	35,000 136,377
 A250U-6	Hole angle : ∠25° Max. Capacity : 6 x 250 mL Size (ø x H) : ø280 x 130 mm Max. height for tube fit : 126.9 mm Incl. a screw type lid	250 mL Flat	60 x 101 129	20,000 57,792

# 8. 제품 보증 안내

## 1. 무상 서비스

본 제품의 무상 보증 기간은 구입일로부터 2년입니다.

본 제품의 보증기간 내에 발생하는 제품의 결함은 소비자 피해 보상 기준을 근거로 합니다.

피해 유형	보증 기준	
	보증 기간 내	보증기간 후 (부품 보유기간 2년)
구입 후 1개월 이내 정상적으로 사용하였을 때, 발생한 하자로 중요한 수리가 필요한 경우	제품 교환	-
정상적으로 사용하였을 때 발생한 성능 또는 기능상 문제로		
- 하자가 발생한 경우	무상 수리	유상 수리
- 교환이 불가능한 경우	구입가 환급	정액 감가상각 후 환급 또는 기종 교체
- 수리가 불가능한 경우	제품 교환	유상 수리
- 구입 하자에 대하여 3회까지 수리하였으나 고장이 재 발생한 경우		유상 수리
- 교환된 제품이 1개월 이내에 중요한 수리로 하는 필요한 고장이 발생한 경우		-

## 2. 유상 서비스

1) 제품 보증 기간 이내 제품 결함이 아닌 소비자 요청으로 서비스가 진행된다면 유상 처리가 되므로 아래 내용을 숙지 하시기 바랍니다.

간단한 조치 또는 사용 설명서에 기재된 사항으로 쉽게 처리가 가능한 경우	1회 무상 처리, 2회 유상 처리
사용자 미숙으로 서비스를 요구하는 경우	

2) 소비자 과실로 인하여 제품이 손상된 경우

사용하는 주위 환경으로부터 발생하는 고장 (먼지 또는 이물질 등으로 인한 기기 손상)	유상 처리
고객의 실수로 이물질 등이 제품으로 들어가 제품의 분해가 필요한 경우	
취급 부주의로 인한 고장 및 파손으로 고객이 직접 분해하였을 때	
제조사가 지정한 수리 요원 이외의 사람이 제품의 장치를 분해 또는 변경하였을 경우	

3) 천재지변 등으로 인하여 제품이 손상되었을 경우 (예: 풍수해, 화재, 가스, 지진, 낙뢰, 전쟁, 테러 등)

※ 위 제품 보증 사항은 대한민국에서만 유효합니다.



RECYCLABLE

제조원



판매원



Doc.No. : OMU1PDKR2002