

초저온 냉동고 사용 설명서



U-30

U-50

U-70

“여기 표시된 이미지는 예시용입니다.

이미지와 실제 제품 사이에 차이가 있는 경우, 실제 제품을 기준으로 합니다.”

목 차

1. 서문	1
2. 제품 특징	1
3. 안전 운전 주의사항	1
4. 취급 시 주의사항	5
5. 사용 시 주의사항	5
6. 사용 환경 조건	6
7. 설치	6
7. 1. 포장재 제거	6
7. 2. 수평 다리 조정	6
7. 3. 고정 설치	7
8. 장비 가동 절차	8
9. 구성품	9
10. 시스템 설정	11
11. 컨트롤 패널 소개	14
12. 원격 알람 단자	20
13. 압축기 지연 시작 시간 설정	20
14. 알람 및 안전 기능	21
15. 정기 유지보수	22
15. 1. 외관/내부 청소	22
15. 2. 콘덴서 필터 청소	22
15. 3. 제상(성에 제거)	23
16. 문제 해결	24
17. 냉동 전용 랙(옵션)	25
18. 제품 사양	25
19. 성능	26
20. 포장 목록	26

1. 서문

- ❖ 본 장비를 사용하기 전에 반드시 사용설명서를 숙지하십시오.
- ❖ 본 매뉴얼에 기재된 용도 외에 사용한 경우 안전을 보장할 수 없습니다.
- ❖ 본 매뉴얼은 성능 개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- ❖ 제품 관련 문의는 판매 대리점에 연락하십시오.
- ❖ “안전 지침”을 준수하지 않아 발생한 손상은 회사에서 책임지지 않습니다.
- ❖ 작업 시 보호장비(보호복·장갑·고글 등)를 반드시 착용하십시오.
- ❖ 본 제품은 저장 용도 전용입니다.
- ❖ 방폭 기능이 없는 제품입니다.
- ❖ 장비의 유지보수는 반드시 제조사 또는 공인된 기술자만 수행해야 합니다.
- ❖ 살아있는 생체, 식물, 꽃 등을 보관하는 용도가 아닙니다.

2. 제품 특징

- ❖ 마이크로컴퓨터 디지털 온도조절, 운전 온도 범위: $-40^{\circ}\text{C} \sim -86^{\circ}\text{C}$
- ❖ 다중 보호 기능(자연 기동, 압축기 고온 보호 등)
- ❖ 유명 브랜드 압축기 사용
- ❖ 다층 독립 저장 공간
- ❖ 이중 단열 구조 및 도어 쉴

3. 안전 운전 주의사항

- ❖ 이 매뉴얼에는 중요한 안전 지침이 포함되어 있으므로 사용자는 반드시 이를 준수해야 합니다.
- ❖ 이 장비를 올바르게 안전하게 사용할 수 있도록 항목과 절차가 설명되어 있습니다.
- ❖ 권장된 주의사항을 따르면 사용자 및 다른 사람에게 발생할 수 있는 부상을 예방할 수 있습니다.



경고(Warning)

“경고” 표시를 지키지 않으면 인명에 위험을 초래할 수 있으며, 심각한 부상 또는 사망에 이를 수 있습니다.



주의(Caution)

“주의” 표시를 지키지 않으면 인명 부상과 장비 및 재산상의 손해가 발생할 수 있습니다.



<장비에 부착된 표시>

이 라벨은 고전압 전기 부품이 들어 있는 커버에 부착되어 있으며, 감전을 방지하기 위한 것입니다.

이 커버는 자격을 갖춘 엔지니어 또는 서비스 담당자만 제거할 수 있습니다.



<장비에 부착된 표시>

이 라벨은 장비의 외부 표면에 부착되어 있으며, 보관된 물품을 꺼낼 때 동상(저온 화상)을 방지하기 위해 장갑을 착용해야 함을 사용자에게 알리기 위한 것입니다.



<장비에 부착된 표시>

이 라벨은 도어의 경첩 주변에 부착되어 있으며, 문을 열고 닫을 때 손이 끼이지 않도록 주의하라는 의미입니다.



<장비에 부착된 표시>

이 라벨은 팬, 기어 등과 같은 회전 기구 주변에 부착되어 있으며, 손이 우연히 닿아 다치는 것을 방지하기 위한 것입니다.

해당 커버는 자격을 갖춘 기술자 또는 서비스 담당자만 제거할 수 있습니다.



<장비에 부착된 표시>

이 라벨은 가연성 가스가 저장된 위치 주변에 부착되어 있으며, 장비에서 가연성 가스가 누출될 수 있음을 나타냅니다.

이 장비의 점검 및 수리는 자격을 갖춘 기술자 또는 서비스 담당자만 수행할 수 있습니다.

커버 역시 자격 있는 기술자 또는 서비스 담당자만 제거할 수 있습니다.



금지(Prohibition)

“금지” 표시를 지키지 않으면 장치가 손상되거나, 사용자의 안전을 위협할 수 있습니다.



<장비에 부착된 표시>

이 라벨은 도어 손잡이 주변에 부착되어 있으며, 손잡이로 여는 방향과 닫는 방향을 표시합니다.



경고 :



이 장비는 자격을 갖춘 기술자만 설치해야 합니다. 자격이 없는 사람이 설치할 경우 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다. 장비는 넘어짐을 방지할 수 있도록 단단

한 바닥 위에 적절한 조치와 함께 설치해야 합니다.

- ❗ 감전을 방지하기 위해 접지된 전원 콘센트를 사용하십시오.
- ❗ 전원에는 별도의 과부하 차단기와 누전 차단기를 설치해야 합니다.
- ❗ 수리 또는 정비 전에 반드시 전원을 차단하십시오.
- ❗ 장비가 정상적으로 작동하지 않을 경우 전원 플러그를 즉시 뽑으십시오. 이상 상태에서 계속 사용하면 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.
- ❗ 냉동고의 전원이 꺼진 경우, 압축기나 시스템 손상을 방지하기 위해 5분 이상 지난 후 다시 켜야 합니다.
- ❗ 정비 중에는 반드시 플러그를 뽑아야 합니다.
- ❗ 정전 후 장비를 다시 시작할 때에는 장치의 설정값을 확인하십시오.
- ❗ 수리 중에는 날카로운 모서리나 부분에 의한 부상을 방지하기 위해 장갑을 착용해야 합니다.
- ❗ 콘센트에서 플러그를 뺄 때는 전원 플러그를 손잡이 부분을 잡고 뽑아야 하며, 전선만 잡아당기지 마십시오. 전선을 잡아당기면 감전이나 단락이 발생하여 화재를 일으킬 수 있습니다.
- ❗ 전원 플러그의 먼지를 청소한 후에는 플러그를 콘센트에 단단히 꽂으십시오.
- ❗ 장비를 이동하기 전에 반드시 전원 플러그를 뽑으십시오.
- ❗ 장비를 이동할 때는 넘어지지 않도록 주의하여 장비 손상이나 인명 피해를 방지해야 합니다.
- ❗ 장비를 오랫동안 사용하지 않을 경우 전원 플러그를 뽑아 두십시오.
- ❗ 사용자는 제품 매뉴얼과 제품에 부착된 안내 라벨 및 경고 라벨을 따라 사용해야 하며, 이를 따르지 않을 경우 위험하거나 장비 성능이 저하될 수 있습니다.
- ❗ 문을 열고 닫을 때에는 손잡이를 잡고 조작하여 손이 끼이지 않도록 주의하십시오.
- ⊘ 금지 :
- ⊘ 장비를 습기가 많은 장소나 **물 splashing(물 튼)**이 발생할 수 있는 장소에 설치하지 마십시오. 그럴 경우 절연 성능이 저하되어 누전 또는 감전이 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 이 장비는 실외에 설치해서는 안 됩니다.
- ⊘ 가연성 또는 휘발성 물질이 저장된 장소에 이 장비를 설치하지 마십시오. 그럴 경

우 폭발 또는 화재가 발생할 수 있습니다.

- ⊘ 이 장비를 산성 가스나 부식성 가스가 있는 장소에 설치하지 마십시오. 그렇지 않으면 부식으로 인해 누전 또는 감전이 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 장비에 물을 직접 뿌리지 마십시오. 감전 또는 **단락(쇼트)**이 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 험거운 전원 코드나 플러그는 사용하지 마십시오. 이러한 전원 코드는 화재 또는 감전을 유발할 수 있습니다.
- ⊘ 사용자는 장비를 임의로 분해, 수리 또는 개조해서는 안 됩니다. 자격 없는 사람이 이러한 작업을 수행하면 화재나 부상이 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 젖은 손으로 전원 플러그나 스위치 등 전기 부품을 만지지 마십시오. 감전의 위험이 있습니다.
- ⊘ 장비의 틈이나 개구부, 또는 콘센트에 못, 철사 등 금속 물체를 넣지 마십시오. 금속이 접촉하면 감전 또는 부상이 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 냉동고 표면에 구멍을 뚫지 마십시오. 냉각 성능이 크게 저하됩니다.
- ⊘ 장비 위에 액체가 담긴 용기나 무거운 물건을 올리지 마십시오. 떨어질 경우 인명 부상이 발생할 수 있으며, 흘러나온 액체로 인해 절연이 저하되어 누전 또는 감전이 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 장비 위에 올라가거나 장비를 발판처럼 사용하지 마십시오. 장비가 넘어져 부상이나 장비 손상을 일으킬 수 있습니다.
- ⊘ 유리병을 장비 내부에 넣지 마십시오. 얼어붙어 깨질 위험이 있습니다.
- ⊘ 보관된 물품을 맨손으로 직접 만지지 마십시오. 동결된 물체나 장비 내부에 직접 닿으면 **동상(저온 화상)**이 발생할 수 있습니다. 반드시 방한 장갑을 착용하십시오.
- ⊘ 본 제품은 다른 물질, 부품, 기기, 의료기기와 함께 사용하도록 설계되지 않았으며 의료기기와 함께 치료 또는 보조 치료 기능을 제공하지 않습니다.
- ⊘ 전원 코드를 잡아당기거나, 꺾거나, 짓누르거나, 밟거나, 가공하거나, 손상시키거나, 변형시키지 마십시오. 전원 코드가 느슨해지거나 손상되면 누전 또는 화재가 발생할 수 있습니다.
- ⊘ 전원 코드를 바닥에 직접 닿게 두지 마십시오. 누전 사고의 위험이 있습니다.
- ⊘ 습기가 많은 물품을 보관하지 마십시오. 증발기(에바포레이터)에 심각한 성능 저하를 유발하며, 냉각 성능을 저하시킵니다.
- ⊘ 고온의 물품을 보관하지 마십시오(물품 온도는 장비 내부 온도와 비슷해야 합니다). 그렇지 않으면 내부 온도가 급격히 상승하여 냉동고 성능 유지에 부담을 줍니다.

- ⊘ 사람, 특히 어린이가 장비 내부에 들어가는 것은 절대 금지입니다. 질식 등 사고 발생 위험이 있습니다. 장비가 장시간 무인 상태일 경우, 어린이가 접근하지 못하도록 하고 장비 내부가 완전히 닫히지 않도록 조치해야 합니다.

4. 취급 시 주의사항

- ❖ 지게차(forklift)를 사용하고, 카트는 사용하지 마십시오.
- ❖ 지게차를 사용할 때에는 냉동고의 바닥 아래로 포크를 넣어 이동하십시오.
- ❖ 포장을 제거한 후에는 캐스터(바퀴)를 이용하여 냉동고를 이동할 수 있습니다.
- ❖ 주의: 운반 중 냉동고의 기울기 각도는 45°를 초과해서는 안 됩니다.

5. 사용 시 주의사항

- ❖ 냉동고가 작동 중일 때 프레임 주변이 뜨거워질 수 있으나 이는 정상입니다(결로 방지를 위해 외관에 제습용 히팅 튜브가 설치되어 있음).
- ❖ 물품을 넣기 전 내부 온도가 충분히 설정 온도까지 낮아졌는지 확인한 뒤, 온도 상승을 방지하기 위해 여러 번 나누어(배치별) 넣으십시오.
- ❖ 세척 시에는 중성세제를 희석하여 사용하십시오(미희석 세제는 플라스틱 부품을 손상시킴).
- ❖ 술, 산성물질, 휘발유, 비눗가루, 연마제, 뜨거운 물은 절대 사용하지 마십시오.
- ❖ 플라스틱 고무 부분은 휘발유 같은 휘발성 용제로 닦지 마십시오.
- ❖ 배터리를 처음 사용할 때 또는 장시간 미사용 상태 후에는 배터리가 완전 방전되어 일시적으로 동작하지 않을 수 있습니다. 이는 고장이 아니며, 배터리 용량을 회복하기 위해 약 7일간 연속 가동이 필요합니다.
- ❖ 일정 시간 사용 후 내부 라이너(벽면)에 성애가 생기는데, 성애가 5mm 정도 쌓이면 제상(Defrosting)을 해야 합니다(성애가 두꺼우면 냉각 성능 저하 및 전력 소모 증가)
- ❖ 제상 전에는 내부 물품을 모두 다른 냉동고로 옮겨 손상되지 않도록 하십시오.
- ❖ 장기간 사용하지 않을 경우, 전원 스위치 및 배터리 스위치(옵션)를 끄십시오.
- ❖ 문을 열고 닫을 때, 너무 빠르게 열면 밀폐가 강해져 다시 열기 어려운 경우가 있습니다.
- ❖ 사용 중 도어 개폐 횟수는 가능한 최소화 하십시오. 30분마다 1회 이하가 바람직하며 한 번 열 때 1분 이상 열어두지 말아 주십시오. 닫기 전에는 도어 패킹의 물기를 닦아 밀폐성을 유지해야 하며 이를 지키지 않으면 설정 온도 이하로 내려가지 않거나 성애 증가로 이어집니다.
- ❖ 누전, 단락 등 전기적 이상이 있으면 즉시 전원을 차단하십시오.
- ❖ 설치 또는 이동 후에는 냉동고를 6시간 이상 세워 둔 후 전원을 연결하십시오.
- ❖ 많은 물품을 보관할 경우에는 한 번에 1/3 용량 이하로 나누어 넣고, 각 배치 후

- 내부 온도가 안정될 때까지 기다린 후 다음 배치를 넣으십시오.
- ❖ 문이 너무 오래 열려 있으면 외부의 따뜻한 공기가 들어와 고온 알람이 발생할 수 있으나, 이는 정상 현상입니다.
 - ❖ 냉동고 수명과 에너지 효율을 위해 $-40^{\circ}\text{C} \sim -86^{\circ}\text{C}$ 사이로 설정하는 것을 권장합니다.
 - ❖ 전원 연결 후 2~3시간 내에 냉각이 되지 않으면, 플러그를 뽑고 즉시 서비스 기관에 연락하십시오.
 - ❖ 응축기 먼지(컨덴서)를 3개월마다 청소하여 정상 작동을 유지하십시오.
 - ❖ 알람 또는 고장이 발생하면 표시판 안내에 따라 조치하고 해결이 어려우면 임의 분해하지 말고 A/S 담당자에게 연락하십시오.

6. 사용 환경 조건

- ❖ 주변 온도: $10^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ (이상적으로는 $18^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$). 필요 시 에어컨 사용 권장.
- ❖ 주변 습도: 최대 80% RH, 32°C 일 경우 60% RH 이하 권장.
- ❖ 먼지가 많은 환경은 피하십시오.
- ❖ 기계적 흔들림 또는 진동이 있는 장소는 피하십시오.
- ❖ 전압 변동은 정격의 $\pm 10\%$ 이내이어야 합니다.
- ❖ 좁고 밀폐된 공간에는 설치할 수 없습니다.
- ❖ 전압이 불안정할 경우, 입력전압이 $220\text{V} \pm 10\%$ 범위를 유지하도록 3kW 이상의 안정기(전압조정기) 사용을 고려하십시오.
- ❖ 장비는 반드시 안정적인 접지가 되어야 합니다.

! Note :

- ❖ 초저온 장비는 주변 온도에 매우 민감하므로 위 조건을 충족하지 않으면 정상 동작이 어려울 수 있습니다. 환경 개선 후 사용하십시오.
- ❖ 실외 설치 금지. 비를 맞을 경우 누전 또는 감전 위험이 있습니다.

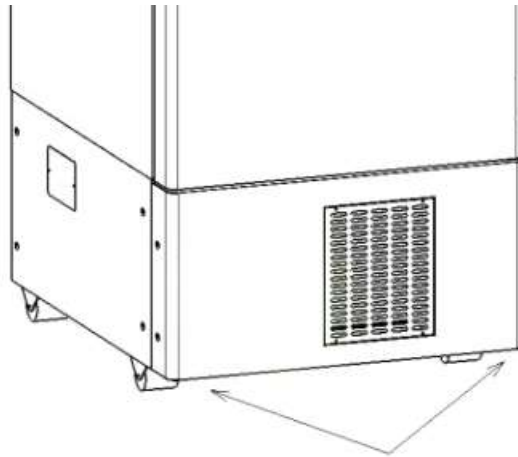
7. 설치

7. 1. 포장재 제거

- ❖ 문을 열어 장비 내부를 환기시킵니다. 외부 패널이 더러워져 있으면 부드러운 천 + 희석한 중성세제로 닦으십시오(미희석 세제는 플라스틱 손상 위험). 세제 사용 후에는 젖은 천 → 마른 천 순서로 마무리하십시오.

7. 2. 수평 다리(Level Feet) 조정

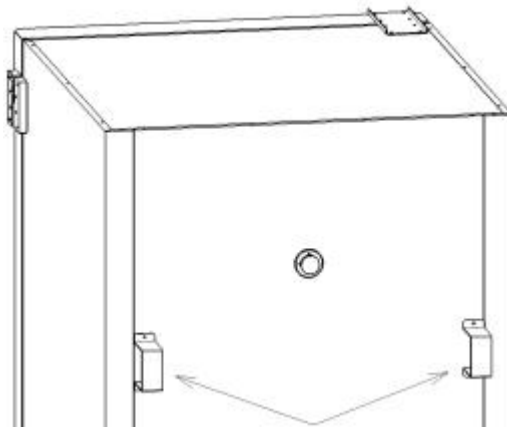
- ❖ 수평 다리를 시계 방향으로 돌려 내린 후 바닥에 밀착시킵니다. 장비가 수평 상태가 되도록 조정하십시오.



수평 다리(Level Feet)

7. 3. 고정 설치

- ❖ 캐비닛(장비) 뒷면 패널에는 두 개의 고정용 손잡이가 설치되어 있습니다. 이 고정 손잡이를 사용하여 장비를 벽에 고정하십시오.



고정 핸들(Fixed handle)

⚠ 경고(Warning)

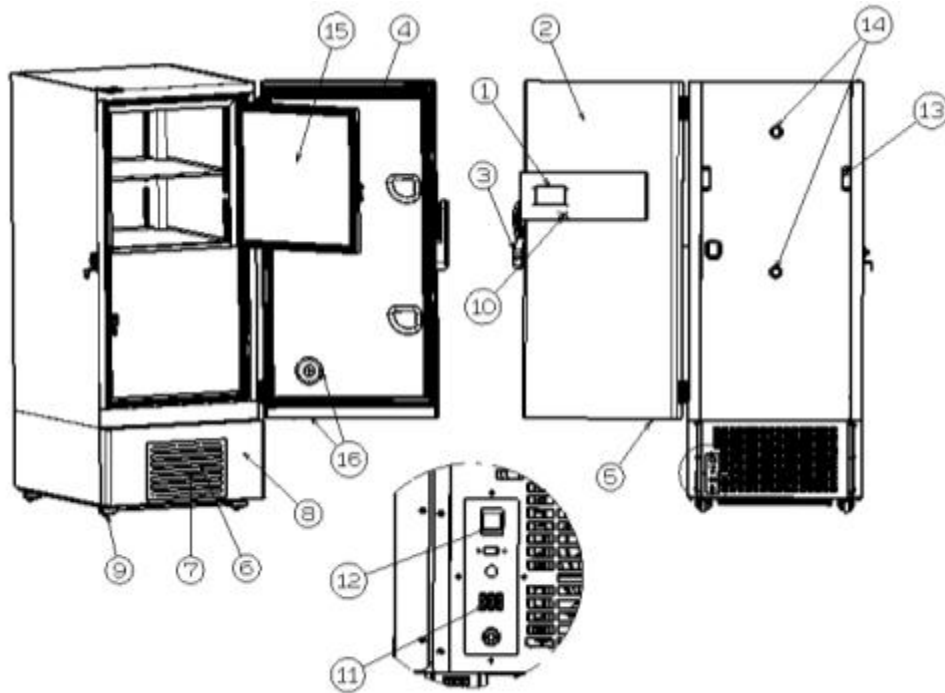
- ❖ 감전을 방지하기 위해 **접지(어스)**가 있는 전원 콘센트를 사용하십시오. 전원 콘센트에 접지가 되어 있지 않은 경우, 자격을 갖춘 기술자가 접지를 설치해야 합니다.
- ❖ 장비를 가스관, 수도관, 전화선, 피뢰침 등에 접지해서는 절대 안 됩니다. 이러한 잘못된 접지는 회로가 불완전할 경우 감전 사고를 유발할 수 있습니다.
- ❖ 초전원을 켜 후에는 비상 시 전원 플러그를 즉시 뽑을 수 있도록 플러그가 접근 가능한 위치에 있어야 합니다. 어떤 물건도 초저온 냉동고의 통풍구(vent)를 막아서는 안 됩니다.

8. 장비 가동 절차

장비의 시험 운전 및 정식 운전은 다음 절차에 따라 수행하십시오.

- ❖ 전원을 켜기 전에 장비를 최소 24시간 이상 세워둔 상태로 유지하십시오.
- ❖ 전원 코드를 정격이 적합한 전용 콘센트에 연결한 뒤, 전원 스위치를 켜십시오.
- ❖ 알람이 울릴 경우 MUTE 버튼을 눌러 알람을 해제하십시오.
- ❖ 필요한 보관 온도를 설정하십시오.
- ❖ 내부 온도가 설정 온도에 도달했는지 확인하십시오.
- ❖ 24시간 이상 정상적으로 냉동고가 가동/정지(ON/OFF) 동작하는지 관찰하여 성능이 정상임을 확인하십시오.
- ❖ 위 사항이 확인된 후, **예냉된 물품(약 -40°C)**을 소량 취하여 장비에 넣고 온도 상승을 방지하며, 보관할 물품의 각 투입 간격은 최소 2시간 이상으로 하십시오.
- ❖ 정전 후 다시 전원을 켜면, 장비는 전원 차단 전의 설정 온도로 자동 복귀합니다. 설정 온도와 알람 온도 값은 내장된 플래시 메모리에 저장됩니다.
- ❖ 물품을 보관하기 전에, 물품이 요구하는 온도가 장비의 보관 온도 범위와 일치하는지 확인하여 물품 손상을 방지하십시오.
- ❖ 냉동 시스템의 관성(Refrigeration inertia) 때문에, 실제 표시 온도와 설정 온도 사이에는 일정한 차이가 발생할 수 있으며 이는 정상 현상입니다(설정 온도가 낮을수록 온도 차는 작아지고, 설정 온도가 높을수록 차가 커질 수 있음).
- ❖ 모든 캐비닛(장비)은 초저온 보관용 장비입니다. 상대적으로 뜨거운 물품을 과도하게 넣는 것은 금지입니다. 이는 압축기가 장시간 멈추지 않고 작동해 내부 온도가 내려가지 않으며, 압축기 손상이 발생할 수 있습니다.
- ❖ 제조업체에서 승인하지 않은 기타 장치나 기기를 장비 내부에서 사용하지 마십시오.

9. 구성품



1. 컨트롤 패널(외부 도어 내부 벽에 위치):
온도 설정값 및 장비의 운전 상태를 표시합니다.
2. 외부 도어:
손잡이를 잡아서 도어를 여십시오.
도어를 닫을 때는 외부 도어 손잡이를 완전히 잠가 주십시오.
3. 손잡이(Handle):
외부 도어를 열고 닫을 때 잡는 부분입니다.
4. 자석식 도어 개스킷(Magnetic door gasket):
도어를 밀폐하여 냉기가 새지 않도록 합니다.
항상 청결하게 유지하십시오.
5. 도어 스위치(Door switch):
외부 도어의 열림/닫힘 상태를 감지합니다.
6. 흡기 통풍구 그릴(Air intake vent grille):
냉각 성능을 유지하기 위해 절대 막지 마십시오.
7. 응축기 필터(그릴 뒤쪽):
응축기(콘덴서)를 먼지로부터 보호합니다.
먼지가 쌓이면 냉동 장비가 손상될 수 있으므로
매월 필터를 청소하십시오.
8. 온도 기록기 설치 공간:
자동 온도 기록장치를 여기에 장착할 수 있습니다.

9. 캐스터(Caster):
나사 방식의 조절 다리로 냉동고의 높이를 조절할 수 있습니다.
설치 시 장비가 수평을 유지해야 하며,
캐스터의 고무 부분이 바닥에 닿도록 해야 합니다.
10. USB 포트:
최근 10,000개 온도 기록 데이터를 다운로드하는 데 사용됩니다.
11. 원격 알람 단자(Remote alarm terminal):
알람 신호를 외부 원격 위치로 전송하는 데 사용됩니다.
12. 전원 스위치(Power switch):
전원 ON/OFF 조작용입니다.
전원 ON: "I"
전원 OFF: "O"
13. 고정 손잡이(뒷면):
장비와 벽 사이의 간격을 유지하기 위해 2개의 고정 손잡이가 설치되어 있습니다.
14. 액세스 포트(후면 하단):
측정 장비의 케이블, 센서, 또는 백업 시스템의 노즐 등을 내부로 통과시키는 데 사용됩니다.
15. 내부 도어(Inner door):
내부 도어를 조작할 때는 실내 온도 상승을 최소화하기 위해 신속하게 여닫아야 합니다.
도어를 닫을 때는 도어 래치를 완전히 잠그십시오.
또한 내부 도어는 청소 또는 제상(성에 제거)을 위해 분리할 수 있습니다.
자세한 내용은 12페이지 "정기 유지보수(Routine Maintenance)"를 참고하십시오.
16. 압력 완화 밸브(Pressure Relief Valve):
문을 연 후 캐비닛 내부와 외부의 압력 차이를 조절하여,
다음 번에 도어를 더 쉽게 열 수 있도록 합니다.

10. 시스템 설정

- ✓ 이장비의 전원이 켜지면 언어 선택 화면으로 진입합니다.
- ✓ 클릭하여 다음 단계로 진행하십시오.



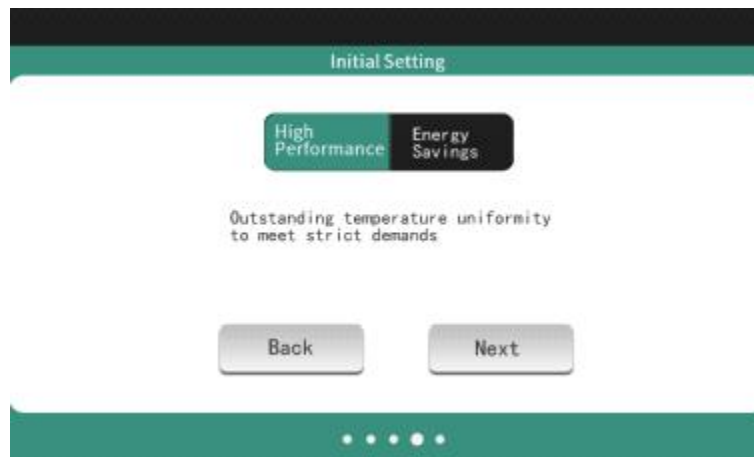
- ✓ 언어 선택을 완료하면 시스템 초기 설정 단계로 들어갑니다. 초기 설정에는 현재 시간 설정과 시스템 온도 단위 설정이 포함됩니다.



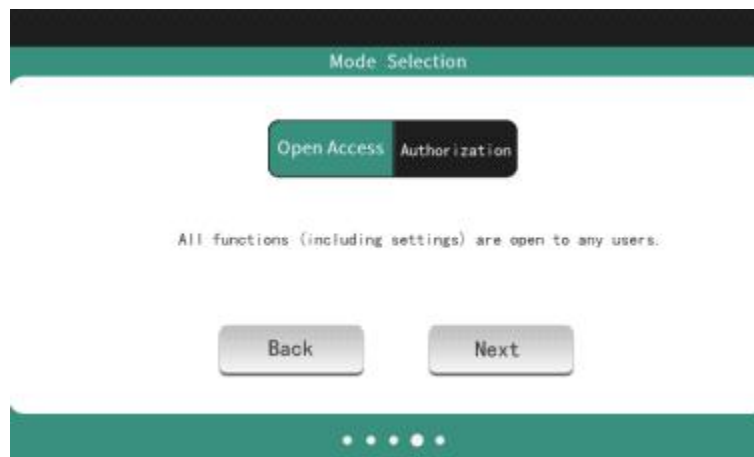
- ✓ 화면에 표시된 시간을 클릭하면, 시간 설정 화면이 나타납니다.



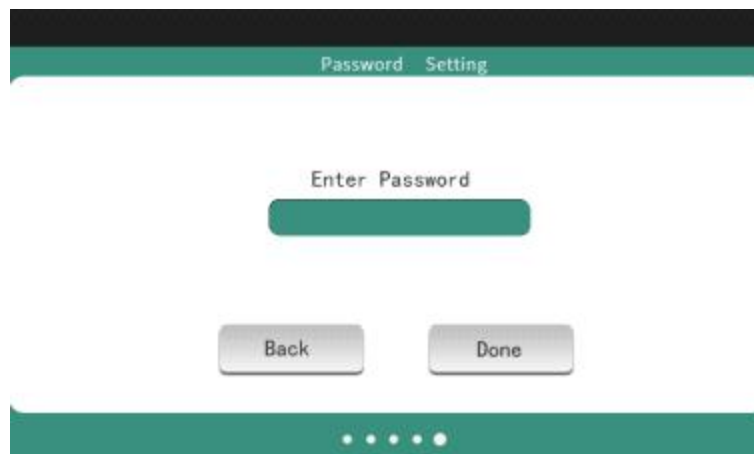
- ✓ 이후 현재 시간을 입력하고 OK를 클릭하면 시간 설정이 완료됩니다. 화면은 초기 설정 인터페이스로 돌아옵니다. 현재 시간이 정확하다면 바로 온도 단위 설정을 진행할 수 있습니다. 온도 단위 설정은 화면에 표시된 "°C" 또는 "°F" 를 클릭하여 선택합니다.
 선택됨 = 배경색 초록색
 선택 안 됨 = 배경색 검정색 (이후 모든 화면에서 동일한 규칙이 적용되므로 별도 설명 없음)
- ✓ 초기 시간 및 온도 단위 설정이 완료되면 "Next" 를 클릭하십시오.
- ✓ 초기 설정이 완료되면 시스템 모드 설정(System Mode Setup) 단계로 이동합니다.



- ✓ 성능 모드는 고성능 모드(High-performance mode)와 절전 모드(Energy-saving mode) 두 가지가 있습니다. 두 모드 중 하나를 선택할 수 있으며, 시스템 진입 후에도 변경할 수 있습니다. 작업 모드 설정 후 "Next" 를 클릭하여 다음 단계로 진행하십시오.
- ✓ 접근 모드 설정(Access mode settings)



- ✓ 인증 모드(Authorization Mode)에서는 다음 두 가지 방식이 있습니다.
Open Access(자유 접근 모드), Authorization Mode(인증 필요 모드)
- ✓ 인증 모드가 선택된 경우, 비밀번호 없이 Open Access 모드로 변경할 수 없습니다.
- ✓ Open Access를 선택하고 "Next"를 클릭하면 시스템에 진입합니다. Authorization Mode를 선택하고 "Next"를 클릭하면 인증 비밀번호 입력 화면으로 이동합니다.



- ✓ 인증 비밀번호를 올바르게 입력하면 시스템에 진입합니다(초기 기본 비밀번호는 123456입니다. 이 비밀번호는 시스템에 진입한 후 로그인 화면에서 변경할 수 있습니다.)
- ⚠ Note : 인증 모드로 시스템에 진입한 경우, 일부 파라미터는 인증 비밀번호 입력이 필요합니다. 인증 모드에서는 장비를 전원 OFF 후 재시작해야만 다시 인증 모드로 진입할 수 있습니다.

11. 컨트롤 패널 소개

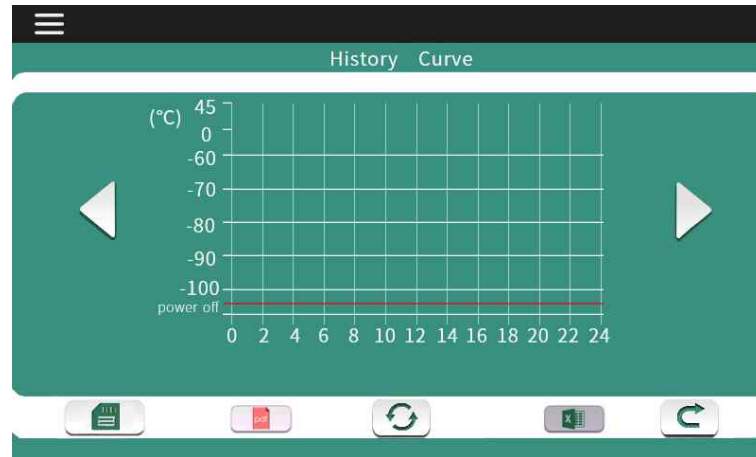
■ 메인 페이지 기능 소개



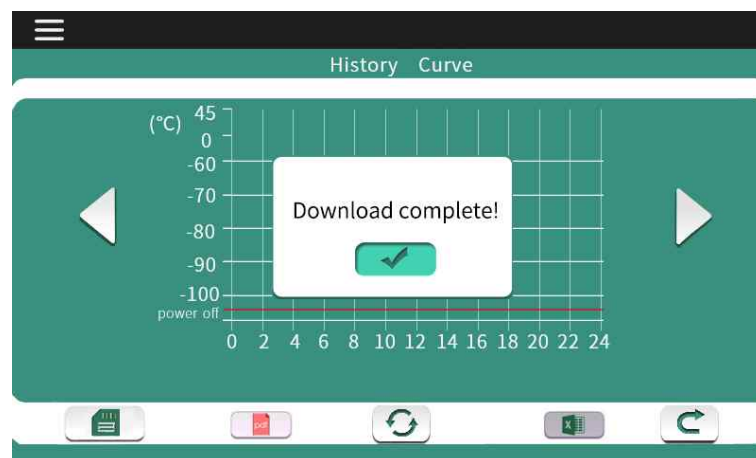
- ✓ **홈 화면 중앙 영역(Home page middle area):** 홈 화면 중앙에는 **내부 온도 (Inner Temperature)**가 표시됩니다. 좌측 하단에는 주변 온도(Ambient Temperature), 우측 하단에는 **현재 전원 전압(Current Power Voltage)**이 표시됩니다. 좌측 상단에는 시스템 작업 모드(고성능 / 절전), 우측 상단에는 **시스템 시간(System Time)**이 표시됩니다.
- ✓ **홈 화면 왼쪽 영역(The left side of the homepage):**
 - ✓ Unlock: 조작을 하기 전에 화면 잠금을 해제해야 합니다. 잠금 해제 후 3분 동안 조작이 없으면 자동으로 화면이 잠금됩니다. 화면이 잠겨 있을 때 아이콘 색상은 빨간색입니다.
 - ✓ Electronic Lock(전자 잠금장치): 옵션 기능이며, 전자 잠금이 활성화되면 해당 아이콘이 표시됩니다. 전자 잠금 아이콘을 누르면 키패드가 표시되며, 비밀번호 입력 후 전자 잠금이 해제됩니다. 전자 잠금이 해제되면 아이콘 색상은 초록색으로 표시됩니다.
- ✓ **홈 화면 오른쪽 영역(The right side of the homepage):**
 - ✓ Operating status(정상 운전 상태): 장비가 정상적으로 운전 중일 때 아이콘 색상은 초록색입니다. 클릭하면 전체 알람 정보 조회가 가능합니다.
 - ✓ Operation status(경고 상태): 장비에 비정상 상태가 발생하면 아이콘 색상은 노란색으로 표시되며 깜박이고 경보음(beep)이 울립니다. 홈 화면 표시 영역에 해당 알람 아이콘과 안내 메시지가 표시됩니다.
 - ✓ Operating status(고장 상태): 장비에 고장이 발생할 경우 아이콘 색상은 빨간색으로 표시되며 깜박이고 알람음이 울립니다. 홈 화면 표시 영역에는 정확한 고장 아이콘과 설명 메시지가 표시됩니다.

- ✓  Silence (알람 음소거): 알람 발생 시 "Mute(음소거)" 버튼을 누르면 버저가 멈춥니다.
- ✓  History curve (히스토리 곡선): 온도 등 데이터를 그래프로 보는 히스토리 곡선 페이지로 진입합니다.

■ USB 데이터 다운로드



- ✓  Excel 형식: 아이콘을 클릭하여 아이콘이 밝게 표시되면, 데이터가 Excel 형식으로 내보내집니다.
- ✓  PDF 형식: 아이콘을 클릭하여 아이콘이 밝게 표시되면, 데이터가 PDF 형식으로 내보내집니다.
- ✓  아이콘을 클릭한 후 데이터 다운로드가 완료될 때까지 기다리십시오.



- ✓ "Download complete" 화면이 나타나면, 데이터 다운로드가 완료된 것입니다.

■ 설정 페이지 기능 소개 :



- ✓ 매개변수 설정(Parameter setting): 캐비닛(장비) 내부의 온도 및 알람 값을 설정합니다.
- ✓ 통신 설정(Communication settings): 장비의 SMS 알람 기능을 설정합니다. (옵션 기능)

■ 매개변수 설정 페이지 소개



⚠ Note : 인증 라이선스(Authorization) 모드로 시스템에 진입한 경우, '매개변수 설정(Parameter Settings)'을 클릭하면 인증 비밀번호 입력 화면이 나타납니다. 비밀번호를 올바르게 입력해야 매개변수 설정 페이지로 들어갈 수 있습니다. Open Access(자유 접근) 모드로 시스템에 진입한 경우, '매개변수 설정'을 클릭하면 비밀번호 없이 즉시 매개변수 설정 페이지로 진입합니다.

- ✓ Set temperature(온도 설정): 캐비닛(장비) 내부의 보관 온도를 설정합니다.
- ✓ Modification(수정·보정): 센서의 **온도 측정값 보정(캘리브레이션)**을 수행합니다. 이 보정 작업은 **인증된 기술자(Authorized engineer)**가 수행해야 합니다.
- ✓ High Alarm(고온 알람): 내부 온도가 설정값보다 높아지면 고온 알람 정보가 표시됩니다.
- ✓ Low Alarm(저온 알람): 내부 온도가 설정값보다 낮아지면 저온 알람 정보가 표시

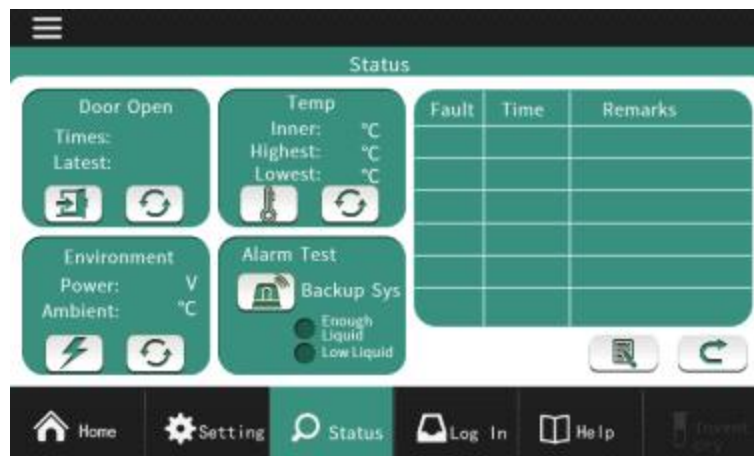
됩니다.

- ✓ Data storage interval(데이터 저장 간격): 기본 데이터 저장 간격은 5분입니다.
- ✓ Mode selection(모드 선택): 시스템의 **작업 모드(고성능 / 절전 모드)**를 변경합니다.
- ✓ Screen Brightness(화면 밝기): 터치스크린의 밝기를 조절합니다.
- ✓ E-Lock password(전자 잠금 비밀번호): 전자 잠금장치를 해제하는 비밀번호를 변경합니다(옵션 기능).

 Note :

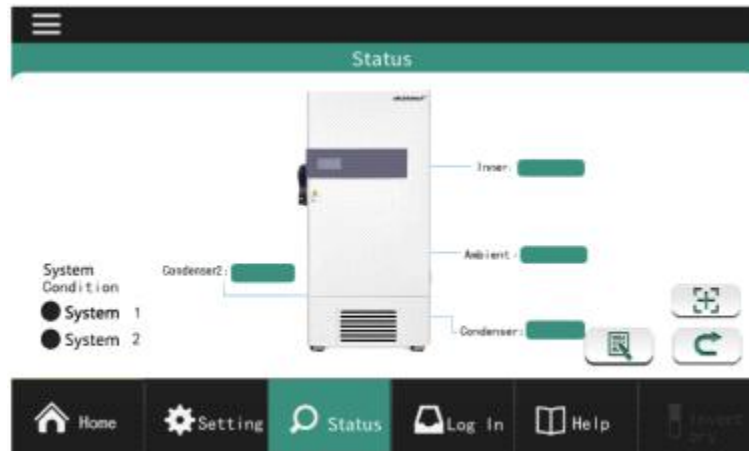
- ✓ 출고 시 기본 온도 설정은 **-80℃**입니다.
- ✓ 온도 컨트롤러는 출고 시 기본 파라미터가 이미 설정되어 있으므로, 다른 기본 파라미터는 임의로 변경하지 마십시오.

- 통신 설정(옵션 기능)
- 상태 페이지 기능 소개



- ✓ 상태(Status) 모듈의 왼쪽 영역은 주로 장비의 현재 정보를 표시합니다.
- ✓ Door Open(도어 오픈):
도어 열림 알람 발생 횟수를 기록합니다.
 도어 열림 알람 정보 새로고침: 새로고침 버튼을 클릭하면 도어 열림 알람 발생 횟수가 업데이트됩니다.
- ✓ Temp(온도):
현재 내부 온도, 최근 24시간 동안의 최고 온도 / 최저 온도를 표시합니다.
온도 정보 새로고침 기능이 있습니다.
 클릭하면 냉동고 운전 상태(running status) 화면으로 진입합니다.

■ 운전 상태 기능 소개 :



- ✓ Compressor status(압축기 상태): 압축기가 가동 중일 때는 아이콘이 초록색으로 표시됩니다. 압축기가 정지 상태일 때는 아이콘이 회색으로 표시됩니다.
- ✓ Inner: 캐비닛(냉동고) 내부의 현재 온도를 표시합니다.
- ✓ Ambient: 현재 주변 온도를 표시합니다.
- ✓ System 1 또는 System 2: 장비에 1개 또는 2개의 압축기가 있는지 표시합니다.
- ✓  이벤트 정보 화면으로 진입 (Enter the event information interface).
- ✓  화면 보정(Screen calibration) 인터페이스로 진입: (출고 시 이미 화면 보정이 완료되어 있으므로, 화면이 정상일 경우 이 버튼을 누르지 마십시오.)
- ✓  Return(뒤로가기).

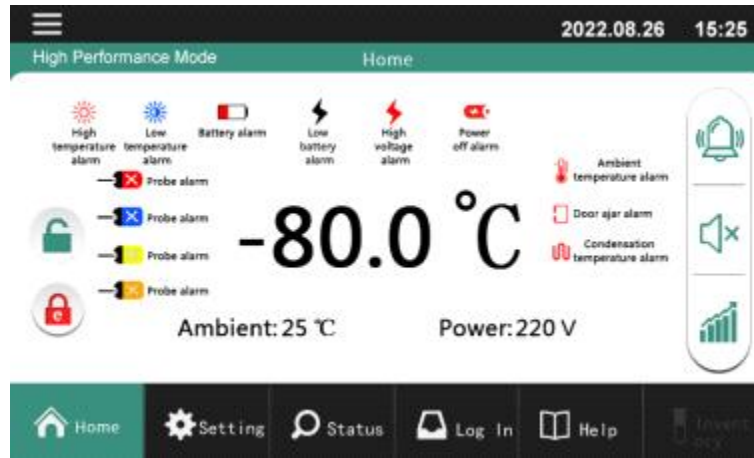
■ 환경

- ✓  환경 정보 새로고침(Reload the environment information).

■ 알람 테스트

- ✓ 알람 테스트 기능을 사용하여 장비의 알람 기능을 확인하고 테스트할 수 있습니다.
- ✓  Alarm Test: 클릭하면 장비의 알람 테스트 화면으로 진입합니다.

■ 알람 테스트 페이지 기능 소개):



알람 테스트(Alarm Test)를 클릭하면 알람 테스트가 시작됩니다:

- ✓ Step 1: 화면이 10초 동안 메인 인터페이스로 전환됩니다.
- ✓ Step 2: 다음 순서대로 알람 상태를 확인합니다: 고온 알람(High temperature alarm), 저온 알람(Low temperature alarm), 도어 열림 알람(Door open alarm), 배터리 전원 이상 알람(Battery power anomaly alarm), 이와 동시에 알람음이 울리고, 운전 상태 아이콘이 노란색으로 깜박입니다.
- ✓ Step 3: 다음 순서대로 상태를 확인합니다: 프로브(센서) 고장(Probe failure), 주변 온도 이상(High ambient temperature), 입력 전압 이상(Abnormal input voltage), 이때 알람음이 울리고, 운전 상태 아이콘이 빨간색으로 깜박입니다.
- ✓ Step 4: 메인 화면에 "Alarm test completed"(알람 테스트 완료) 메시지가 표시되며, 페이지는 자동으로 홈 화면으로 전환됩니다.

■ 상태(Status) 바의 오른쪽 영역은 장비의 일부 알람 정보를 표시합니다.

- ✓ Fault list(고장 목록 / 알람 목록)에는 최근 6개 알람 메시지가 표시됩니다.
- ✓ Fault bar(고장 바)에는 알람 아이콘이 표시됩니다.
- ✓ Time bar(시간 바)에는 알람 발생 시각이 표시됩니다.
- ✓ Remark(비고) 영역에는 알람 내용이 구체적으로 표시됩니다.
- ✓ 이벤트 정보(Event Information) 화면으로 들어가면,

 장비에서 발생한 모든 알람 메시지를 확인할 수 있습니다.

 **홈 화면(Home Page)**으로 돌아갑니다.

■ 로그인 인터페이스 소개 :



⚠ Note : 시스템에 접근하려면 사용 모드와 상관없이 항상 인증 비밀번호를 입력하여 로그인 화면으로 진입해야 합니다.

- ✓ Full access(전체 접근): 클릭하면 일반 모드로 진입합니다.
- ✓ Authorization mode(인증 모드): 클릭하면 인증 모드로 진입합니다.
- ✓ Change Password(비밀번호 변경): 클릭하여 인증 비밀번호를 변경합니다.

12. 원격 알람 단자

- ✓ 원격 알람 단자는 장비의 좌측 하단에 설치되어 있으며, 알람 신호는 이 단자를 통해 출력됩니다.
- ✓ 단자 허용 용량: DC 220V, 10A
- ✓ 단자 출력 방식: 평상시 - 개방(Open circuit), 알람 발생 시 - 단락(Closed circuit) 상태로 전환됨

⚠ Caution :

- ✓ 전원 코드가 빠지거나, 전원 공급이 차단되면 알람이 작동합니다.

13. 압축기 지연 시작 시간 설정

- ✓ 전원 복구 후 순간적인 전력 부하를 줄이기 위해 압축기 I의 지연 기동 시간을 조정할 수 있습니다.

⚠ Caution :

- ✓ 압축기 I 과 압축기 II 사이의 지연 시간은 변경할 수 없습니다.
- ✓ 전력 용량이 충분한 경우에는 지연 시간을 변경할 필요가 없습니다.

14. 알람 및 안전기능

✓ 전체 알람 버저 울림 및 원격 알람 작동(옵션)

알람 및 안전 기능	상태 조건	설명
메인 센서 알람	캐비닛 내부의 메인 프로브가 단락 또는 단선된 경우	 프로브 이상 발생
주변 온도 센서 알람	주변 온도 프로브가 단락 또는 단선된 경우	 프로브 이상 발생
응축 센서 알람	응축기 프로브가 단락 또는 단선된 경우	 프로브 이상 발생
열교환 센서알람	열교환 프로브가 단락 또는 단선된 경우	 프로브 이상 발생
먼지 필터 청소 필요	응축기 필터가 막혔거나, 냉각 팬이 고장난 경우	 응축 온도 상승
도어 닫힘 확인	도어가 일정 시간 이상 열려 있는 경우	 도어 열림 경고
고온 알람	캐비닛 온도가 너무 높음	 많은 물품을 한 번에 넣었거나 도어 과도 개방 여부 확인
저온 알람	캐비닛 온도가 너무 낮음	 설정 온도 파라미터 확인 필요
고전압 알람	전원 공급 전압이 너무 높음, 전원 전압이 정상인지 확인 필요	 전원 상태 확인
저전압 알람	전원 공급 전압이 너무 낮음, 전원 전압이 정상인지 확인 필요	 전원 상태 확인
전원 이상 알람	전원 공급이 비정상, 정전 또는 접촉 불량 여부 확인 필요	 "Power off alarm" 표시
저전압 배터리 알람	배터리 이상, 24시간 이상 장비를 가동해도 알람 지속 시 배터리 교체 필요	 배터리 교체 권장
주변 온도 알람	주변 온도가 32°C 초과, 장비 주변 환기 상태 확인 필요. 여름철에는 에어컨 정상 가동 여부 확인	 주변 환경 점검

✓ 이 장치는 아래 표와 같은 알람 및 안전 기능을 갖추고 있으며, 자체 진단 기능을 제공합니다.

 Note : 정전 후 전원이 다시 공급되면, 장치는 전원 차단 이전의 설정 온도로 복귀하여 운영을 재개합니다. 캐비닛 내부 온도 설정값과 알람 온도 설정값은 플래시 메모리에 저장됩니다.

15. 정기 유지보수



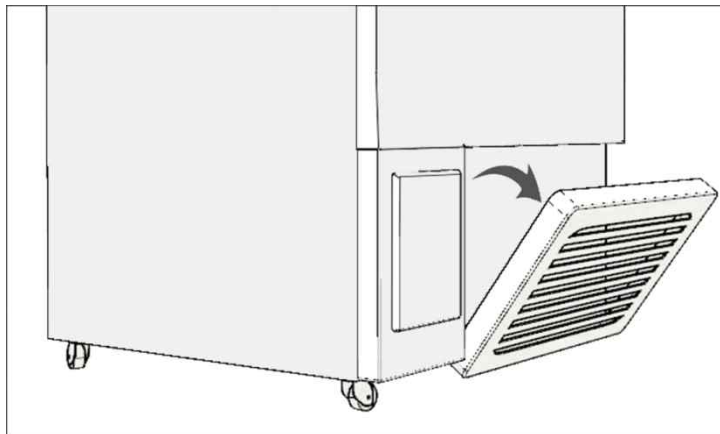
경고(Warning)

- ❖ 감전 또는 부상을 방지하기 위해, 어떠한 수리나 유지보수를 하기 전에 반드시 장치의 전원 공급을 차단하십시오.
- ❖ 유지보수 시 주의: 유지보수 작업 중에는 장치 주변의 약품 성분이나 부유 입자를 흡입하지 않도록 주의하십시오. 이러한 물질은 건강에 해로울 수 있습니다.

15. 1. 외관/내부 청소

- ✓ 월 1회 이상 캐비닛을 청소해 주십시오. 정기적인 청소는 제품을 새것처럼 유지하는 데 도움이 됩니다.
- ✓ 장치의 외부 및 내부, 그리고 모든 부속품에 묻은 소량의 먼지는 마른 천으로 닦아 주십시오. 만약 오염이 심한 경우, 중성 세제를 희석한 용액을 사용하여 청소하십시오(희석하지 않은 세제는 플라스틱 부품을 손상시킬 수 있습니다. 희석 방법은 세제 설명서를 참고하십시오). 희석 세제로 닦은 후에는 반드시 젖은 천으로 세제를 완전히 닦아내고, 최종적으로 마른 천으로 완전히 건조하십시오.
- ✓ 장치 위나 내부에 직접 물을 붓지 마십시오. 전기 절연 성능을 손상시켜 고장을 유발할 수 있습니다.
- ✓ 압축기 및 기타 기계 부품은 완전 밀봉되어 있어 윤활이 필요하지 않습니다.
- ✓ 팬은 압축기 뒤쪽에 설치되어 있으므로, 이 부분에 손을 넣을 때 매우 주의하십시오.

15. 2. 콘덴서 필터 청소

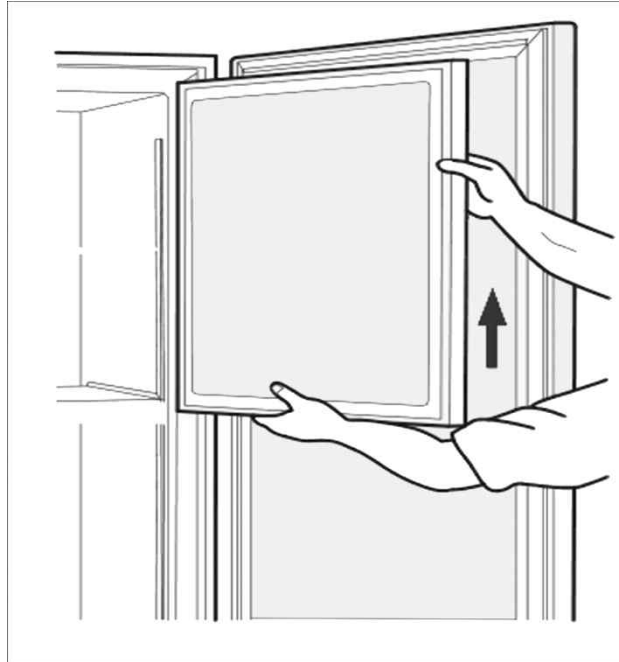


- ✓ 필터를 청소할 때는 아래 절차를 따르십시오.
 - a. 그림과 같이 **앞 덮개(플립)**를 잡아당겨 엽니다.
 - b. 필터망을 분리해 꺼냅니다.
 - c. 필터망을 물로 세척한 뒤 완전히 건조시킵니다.
 - d. 필터를 원래 위치에 다시 넣고 덮개(플립)를 장착합니다.

e. 이전에 응축기 온도 알람이 발생한 경우, 알람이 해제되었는지 확인합니다.

⚠ Note : 필터를 청소할 때 콘덴서를 직접 만지지 마십시오. 콘덴서 표면은 뜨거울 수 있으며, 접촉 시 손상될 위험이 있습니다.

15. 3. 제상(성에 제거)



기기 상부와 내부 도어 부분에는 서리가 발생합니다. 서리가 지나치게 많이 쌓이면 캐비닛과 도어 가스켓 사이에 틈이 생겨 냉각 성능이 저하될 수 있습니다. 내부 도어에 생긴 서리는 제품에 동봉된 스크래퍼를 사용해 제거하십시오. 아래 절차에 따라 캐비닛 전체 제상을 수행합니다.

⚠ Caution : 성에를 제거할 때 칼, 드라이버 등 날카로운 도구를 절대로 사용하지 마십시오. 장비 손상의 원인이 됩니다.

- ✓ 백업 냉각 시스템이 있는 경우, 먼저 이를 끕니다.
- ✓ 내부의 모든 보관 물품을 꺼내어 다른 냉동장치 또는 액체 이산화탄소/드라이아이스가 냉각 중인 용기에 보관합니다.
- ✓ 냉동고의 전원 스위치를 끕니다.
- ✓ 외부 도어와 내부 도어를 엽니다.
- ✓ 내부 도어를 들어올려 분리합니다.
- ✓ 외부 도어를 열어 둔 상태로 잠시 제상합니다.
- ✓ 캐비닛 바닥에 고인 물을 마른 천으로 깨끗하게 닦아냅니다.
- ✓ 캐비닛과 내부 도어 청소가 끝나면 내부 도어를 다시 설치하고,
- ✓ "기기 전원 켜기(Switch on the Appliance)" 절차에 따라 장비를 다시 가동합니다.
- ✓ 캐비닛 내부가 완전히 다시 냉각되면 보관 물품을 넣습니다.
- ✓ 백업 냉각 시스템이 있는 경우, 다시 켭니다.

16. 문제 해결

수리 서비스를 요청하기 전에 다음 사항들을 확인해 주십시오.

원인	해결 방법
기기 내부가 충분히 냉각되지 않을 때	✓ 백장치가 전원 공급에 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오. ✓ 전원 전압이 너무 낮지 않은지 확인하십시오(이 경우, 전기 기사에게 문의하십시오). ✓ 전원 스위치가 켜져 있는지 확인하십시오. ✓ 퓨즈가 끊어지지 않았는지 확인하십시오. ✓ 캐비닛 내부에 물건이 너무 많이 적재되어 있는지 확인하십시오.
냉각 성능이 좋지 않을 때	✓ 백주변 온도가 너무 높지 않은지 확인하십시오. ✓ 내부 도어가 완전히 닫혀 있는지, 외부 도어가 단단히 닫혀 있는지 확인하십시오. ✓ 캐비닛과 도어 가스켓 사이에 생긴 서리나 얼음이 도어 밀착을 방해하지 않는지 확인하십시오. ✓ 흡입구(air inlet grille)가 막히지 않았는지 확인하십시오. ✓ 필터가 오염되거나 막히지 않았는지 확인하십시오(응축기(Condenser) 알람 표시등이 켜지면 필터와 응축기 청소가 필요합니다). ✓ 내부 도어가 올바르게 설치되어 있는지 확인하십시오. ✓ 온도 설정값이 올바른지 확인하십시오. ✓ 그릴(Grille)이 걸리거나 막히지 않았는지 확인하십시오. ✓ 제품이 직사광선을 받지 않는 위치에 있는지 확인하십시오. ✓ 제품이 열원(난방기, 오븐 등) 근처에 있지 않은지 확인하십시오. ✓ 케이블 포트의 고무 커버 및 단열재가 제대로 설치되어 있는지 확인하십시오. ✓ 기기 내부에 물품이 과도하게 적재되지 않았는지 확인하십시오.



Caution : 성예를 제거할 때 칼, 드라이버 등 날카로운 도구를 절대로 사용하지 마십시오. 장비 손상의 원인이 됩니다.

✓ 폐기 시 주의 사항

	경고(Warning)
❖	장비를 장기간 실외에 방치해야 하는 경우, 어린이가 장비에 접근하지 못하도록 해야 하며, 캐비닛 도어가 완전히 닫히지 않도록 조치하십시오.
❖	폐기된 장비는 전문 인력이 적절한 절차에 따라 처리해야 합니다. 질식 등의 사고를 방지하기 위해 캐비닛 도어를 반드시 분리하십시오.

17. 냉동 전용 랙(옵션)

- ✓ 선택 옵션인 냉동 랙은 소형 보관물을 효율적으로 정리·보관하는 데 유용합니다. 랙을 사용할 경우, 선반의 높이를 조절해야 합니다.

18. 제품 사양

항목	내용
제품명	초저온 냉동고
모델명	U-50
외부 크기 (mm)	891 × 1155 × 1994.5 (가로 × 세로 × 높이)
내부 크기 (mm)	606 × 738 × 1310 (가로 × 세로 × 높이)
유효 용적	588L
외장 재질	도장 강판
내부 재질	스테인리스 스틸
외부 도어	도장 강판
내부 도어	스테인리스 스틸, 2도어
선반 구성	스테인리스 스틸 조절식 선반 3개
선반 크기	586 × 689 mm
선반 적재하중	선반당 40kg
케이블 포트	지름 25mm, 후면 2개
단열재	경질 폴리우레탄 폼 + VIP(진공단열패널)
증발기(Evaporator)	튜브형
응축기(Condenser)	관판형(Plate type)
냉매	R4001, 320g
컨트롤러	마이크로컴퓨터 제어 시스템
온도 표시부	LCD 터치 디스플레이
온도 센서	백금저항센서(Pt100)
알람 종류	고온/저온 알람, 정전 알람, 비정상 전압 알람, 센서 오류 알람, 필터 스크린 점검 알람, 온도조절기 고장 알람, 배터리 부족 알람, 콘덴서 청소 알람, 주변 온도 과열 알람, 도어 열림 알람
원격 알람 단자 용량	AC 220V, 10A
배터리	납산 배터리, DC 12V, 7000mAh, 자동 충전
부속품	제상용 스쿱
순중량	283kg
선택 부품(옵션)	보관 박스 랙, 온도 기록계(데이터 로거)

18. 성능

모델명	U-50
냉각 성능	캐비닛 중앙 온도 -86°C (주변온도 32°C, 무부하 기준)
온도 조절 범위	-40°C ~ -86°C (주변온도 32°C, 무부하 기준)
정격 전압	AC 220V, 60Hz
입력 전력	1500W
소음 수준	55 dB[A] (배경 소음 20dB 조건)

19. 포장 목록

항목	사용자 매뉴얼	선반	버클	제상용 삽	위치 고정용 판	키
수량	1	3	12	1	2	2