

Operating Manual



General Centrifuge

Cellspin



HI-PUM-M80 (KOR ver1.0) 2012.2.15

< 목 차 >

1. 일 반 사 항
 - 1-1. 사용 전 주의 사항
 - 1-2. 안전 라벨 부착 사항
 - 1-3. 사용 및 보관 조건
 - 1-4. 사용 시 안전 사항

2. 외관 및 구조
 - 2-1. 외관
 - 2-2. 외관 구조 설명
 - 2-3. 조작부 설명

3. 제품의 구성 및 특징
 - 3-1. 제품의 구성
 - 3-2. 제품의 특징

4. 성능 및 제원

5. 사용 전 준비사항
 - 5-1. 설치
 - 5-2. 조작 방법
 - 5-3 사용방법

6. 고장 수리

7. 청소 및 유지관리
 - 7-1. 청 소
 - 7-2. 유지관리

1. 일반 사항

본 매뉴얼은 한일과학산업(주)의 원심분리기(General Centrifuge) MF-80의 사용자를 위한 안내서입니다.

원심분리기의 설치, 작동, 및 A/S를 본 매뉴얼에 수록된 내용을 근거로 하지 않을 시에는, 기계적인 손상이나 사용자의 안전을 해할 수 있으므로 반드시 본 매뉴얼을 숙지하도록 하십시오. 본 사용자 매뉴얼은 오직 사용자로 하여금 양질의 서비스를 받을 수 있도록 하기 위하여 작성된 것입니다. 이 장비에는 고압의 전류가 흐르고 있기 때문에, 이 장비에 대해서 숙달되지 않은 비숙련자는 이 매뉴얼을 숙지하고 그에 준해서 사용하도록 하십시오.

1-1. 사용 전 주의 사항

원심분리기는 고속의 회전체를 이용하므로 항상 위험요소를 내포하고 있습니다. 사용 중 발생 우려되는 위험에 대하여 제품의 파손 및 고장, 인명손상의 결과를 막기 위해 사전주의와 본 매뉴얼에 설명된 모든 안전조치를 따라 주시기 바랍니다.

- (1) 원심기는 평평한 곳에 수평을 맞춰 설치되어야 합니다. 축이 기울어진 상태로 운행 되면 진동이 크게 발생합니다.
- (2) 원심기를 전원과 연결하기 전에 사용할 전압을 확인하십시오. 잘못된 전압은 기기에 손상을 입힐 수 있습니다.
- (3) 한일과학산업(주)에서 제공하는 로타 만을 사용해야 합니다.
- (4) 병원성, 독성, 방사선 물질 등을 원심 분리할 경우 필요한 안전 조치를 취해야 합니다.
- (5) 병원성, 독성, 방사선 물질 등으로 원심기가 오염되었을 경우 오염물질은 철저히 제거하여야 합니다.
- (6) 휘발성, 폭발성 증기를 발생할 수 있는 물질은 원심분리 하여서는 안 됩니다.
- (7) 설치된 로타가 허용하는 최대 회전속도 이상으로 운전하여서는 안 됩니다.
- (8) 회전중인 로타를 손으로 감속 시키거나 정지 시키지 말아야 합니다.

- (9) 로타는 필히 사용한 시료무게의 대칭에 대한 밸런스 작업 후 사용해야 합니다.
- (10) 로타는 회전축에 정확히 고정되어야 하며, 로타의 뚜껑이 단단히 체결 되어야 합니다. 그렇지 않을 경우 회전 중 뚜껑이 벗겨지는 사고가 발생 할 수 있습니다.
- (11) 사용 매뉴얼에서 언급되지 않은 수리/보수 사항들은 적절한 교육을 이수한 자격있는 기술자가 수행하여야 합니다.
- (12) 수리 및 보수를 자격이 있는 기술자에게 요청할 경우 사용자는 오염물질을 사전에 철저히 제거하여야 합니다.
- (13) 최상의 운전 조건을 유지하고, 원심기를 장기간 사용하기 위하여, 원심기 사용 전에 로터 챔버는 항상 건조한 상태를 유지 하여야 합니다.
- (14) 알루미늄 로타를 강산, 강염기, 또는 강알카리의 실험실용 세척액, 세슘/은/수은의 염(특히 염소 이온 염)에 접촉시키면 화학반응을 일으키며 부식이 시작되므로 주의하여야 합니다.

1-2. 안전 라벨 부착 사항

1) 발란스 주의 라벨



2) 기기 충격 주의 라벨



3) 제품 사용 시 주의 라벨



1-3. 사용 및 보관 조건.

1) 사용 조건

- 실온 5℃ ~ 35℃ 이내에서 사용 권장
- 최대상대습도 : 30% ~ 85%
- 기압 : 500 ~ 1060 hPa

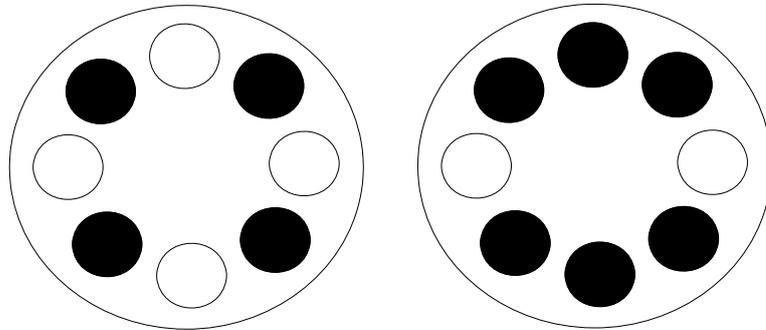
2) 보관 또는 운반 조건

- 주변온도 : -10℃ ~ +40℃
- 상대습도 : 10% ~ 90%
- 기압 : 500 ~ 1060 hPa

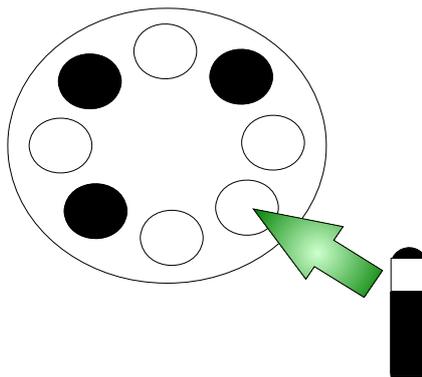
1-4. 사용 시 안전 사항.

- 1) 과속 방지 로타의 회전속도는 최대 회전 속도를 넘지 않도록 하십시오.
로타의 허용 인장 강도에 맞추어 외력을 견딜 수 있도록
로타의 형상이 설계되었기 때문에 허용 인장 강도를 넘는
원심력을 로타가 받게 되는 경우 로타의 변형 또는 파괴가
발생합니다.

- 2) 튜브 배열 시료는 동일량으로 정확하게 측정하여 각각의 튜브에 담고,
튜브는 서로 대칭이 되도록 배열하여 로타에 삽입하여야 합니다.
이때 대칭되는 시료의 용량이 다르다면 로타가 회전할 때
심한 진동이 발생하며 로타, 회전축에 손상을 가하게 됩니다.



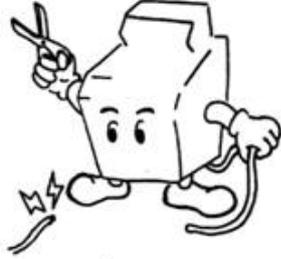
튜브 삽입시 로타 중앙에서 대칭이 되도록 삽입합니다.



튜브의 수량 상 대칭이 되지 않는다면 새로운 튜브를 이용하여
다른 튜브와 동일한 무게로 균형이 되도록 삽입합니다.

1-4. 사용 시 안전 사항.

3) 전원 차단기 과부하 시 자동으로 기기 자체의 회로를 보호하고 있습니다.



4) 도어열림 방지 도어 리미트 스위치가 있어 도어가 열리면 로터 회전이 정지 하며, 자동 도어락은 원심기가 작동 중에는 열리지 않도록 되어 있습니다.



5) 진동 이상 로터 회전 중 일정수준 이상 심하게 균형을 잃고 움직이면 모터도 움직이게 됩니다.



이때 모터의 진동을 측정하여 위험이 발생하게 된 것을 감지하게 되며, 알람소리와 함께 Imbalance LED 에 불이 켜지며 미리 입력된 감속시간에 따라 정지 됩니다.

이와 같은 안전장치는 실험자가 원심 분리기를 작동시킨 뒤 외출하여 업무를 보는 사이에 발생하는 사고를 막아 줍니다.

2. 외관 및 구조

2-1외관

(1) 외관사진

정 면



후 면



좌측면



우측면

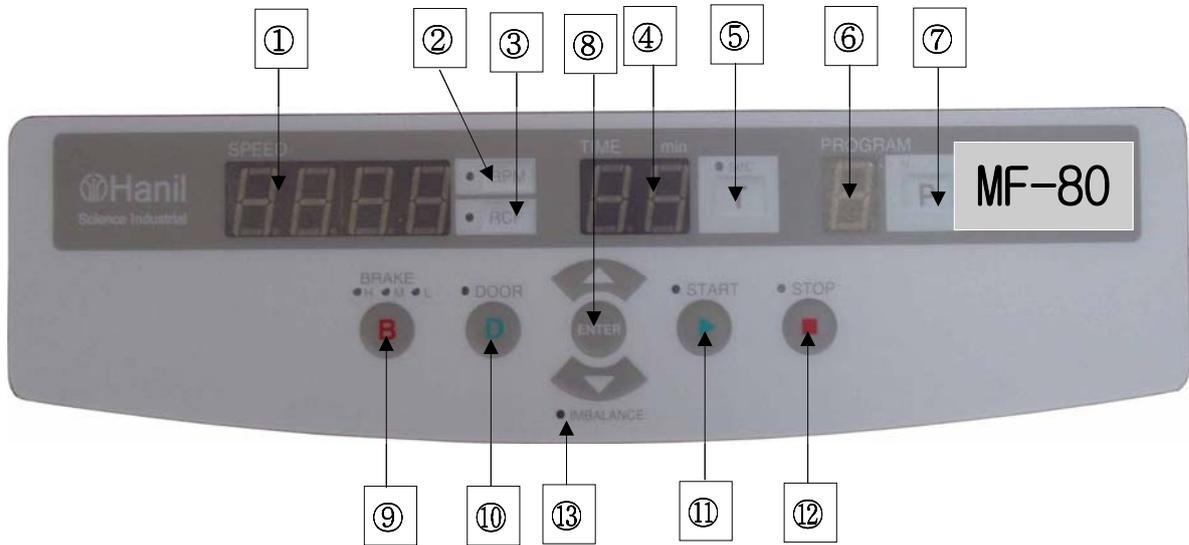


2-2 외관 구조 설명



- ① 도어 : 내부 챔버를 보호하는 도어이다.
- ② 챔버 : 로터가 회전하는 공간이다.
- ③ 조작부 : 시간설정, 속도설정 등을 위한 조작부이다.
- ④ 공기 통풍구 : 챔버 내부의 공기를 순환한다.
- ⑤ 전원 ON/OFF 스위치 : 전원 연결 후 ON/OFF를 위한 스위치이다.
- ⑥ 도어핀 : 도어의 닫힘 상태를 유지하기 위하여 도어핀 홀에 고정되는 부위이다.
- ⑦ 퓨즈 : 배선의 과부하 및 쇼트가 발생되면 전원을 차단시킨다.
- ⑧ 전원코드 : 본체에 전원을 공급하는 전원코드이다

2-3 조작부 설명



- ① RPM / RCF 표시부 : RPM / RCF의 설정값이 표시된다.
- ② RPM 설정 버튼 : RPM 버튼을 누르면 표시등이 켜지고 표시부에 RPM 설정값이 표시된다.
- ③ RCF 설정 버튼 : RCF 버튼을 누르면 표시등이 켜지고 표시부에 RCF 설정값이 표시된다.
- ④ 시간 표시부 : 99분 59초까지 표시된다.
- ⑤ 시간설정 버튼 : 99분 59초까지 설정되며, 표시등이 켜지면 시간 표시부는 초단위로 설정된다.
- ⑥ 프로그램 표시부 : 프로그램 설정치(0~9)가 표시된다.
- ⑦ 프로그램 저장 호출 버튼 :
프로그램 호출은 0 에서 9번 사이에 저장되어 있는 프로그램을 호출 및 저장 할수있도록 되어있다.(사용방법 5-3 참고)
- ⑧ 설정 입력 버튼 : 각 기능의 설정치를 화살표키로 가/감 한 후에 ENTER로 입력한다.
- ⑨ 감속 설정 버튼 : 감속 시간을 H/M/L(3단계)로 설정할 수 있다.
- ⑩ 도어 버튼 : 불이 켜짐으로 도어의 개방상태를 알려 주고, 도어를 열고자 할 때는 Door키를 누르면 된다.
- ⑪ START 버튼 : 기능 설정 후 이 버튼을 눌렀을 때 기기가 동작을 하고, 기능 설정을 하지 않고 눌렀을 때는 최종 사용시의 기능이 동작한다.
- ⑫ STOP 버튼 : 동작을 멈출 때 사용되는 버튼이다

3. 제품의 구성 및 특징

3-1 제품의 구성

본 제품의 구성은 단일 본체이고, 챔버, 도어상판, 회전모터, 선택구성품으로 로터, 튜브랙 등으로 구성이 되어있다.

- ① 챔버 : 로터가 장착되어 회전할 수 있는 본체의 공간이다.
- ② 도어상판 : 로터 회전시 안전성을 고려하여 외부와 차단하는 상판이다.
- ③ 회전모터 : 로터의 종류 및 설정에 따라 RPM 조절이 가능한 모터이다.
- ④ 로터 : 챔버 내의 회전축과 연결되어 회전하는 회전체이다.



- ⑤ 튜브랙 : 로터에 연결할 수 있고, HSR-4S 로터는 튜브랙에 원심분리 할 물질이 담긴 용기 등을 꽂아 넣을 수 있다.

3-2 제품의 특징

- ① 전기적 정격 : 단상 AC 220V, 60Hz, 3A
소비전력 : 0.6kw
- ② 전격에 대한 보호형식 및 보호정도 : 1급기기, B형 장착부
- ③ 안전장치
 - 로터가 회전중에는 인위적인 개방이외에는 도어가 열리지 않는다.
 - 도어가 닫혀있지 않을 경우 작동되지 않아야 하며, 로터가 회전중에는 완전히 잠기던가 또는 개방되었을 때는 로터가 급속히 감속된다.
- ④ 작동원리

회전모터의 축에 수직이 되도록 설치한 로터에 시험관을 넣고 모터를 회전시키면 시료용기 안의 용액이 원심력에 의해 용매와 용질로 분리된다.

회전속도(RPM) : 제어판에서 원하는 로터의 속도(RPM, RCF)를 설정하면 메인 보드에서 신호를 받아 제어판으로 다시 출력하여 표시되며, 설정속도를 맞추기 위하여 메인보드에는 회전속도 측정방법 (RPM sensor, RPM board 등)으로 제어함으로서 회전속도를 조절한다.

4. 성능 및 제원

1) 성능 및 제원

- (1) 정격 전원 : 220Vac, 60Hz, 3A
- (2) 소비전력 : 0.6Kw
- (3) 속도설정 및 표시 : 1rpm 단위
- (4) 설정 가능 타이머 : 99분 59초까지
- (5) 브레이크 설정 : 3 단계
- (6) 프로그램 설정 : 10 memory
- (7) 디지털 디스플레이 : 회전수, 상대원심력, 시간, 프로그램 (저장,호출)
- (8) 드라이브 모터 : High Torque DC Motor
- (9) 브레이크 시스템 : Positive Action Break System (PABS)
- (10) 적용 로타 :
- (11) 로터(Roter)의 종류

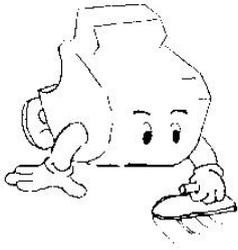
로터 구분	모델명	규격	PRM	비고
앵글로터	AL15-12	15ml x 12tube	Max. rpm : 4,000	기본 장착
스윙로터	SL50-6	6 x 50ml	Max. rpm : 3,600	옵션

5. 사용 전 준비사항

5-1 설치

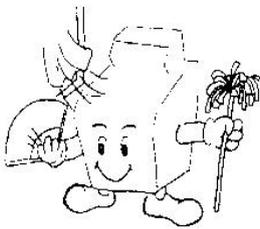
(1) 설치위치

단단하고 평탄한 지면 위에 설치



회전하는 기기는 단단하고 평탄한 바닥위에 설치하여야 합니다. 경사진 장소에 회전기기를 설치한 경우에는 회전축과 지면이 경사진 상태에서 장시간 회전하게 되기 때문에 로타의 무거운 중량에 의해 축이 휠 가능성이 있습니다.

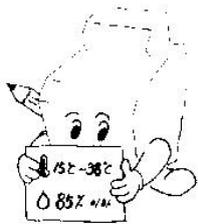
원활한 공기 순환



공기의 원활한 순환을 위하여 벽면과 일정한 거리를 두어 설치하여야 합니다. 특히 도어에 있는 통풍구멍은 천으로 덮거나 다른 기기로 인해 막히게 되면 공기순환이 제대로 이루어지지 않습니다. 공기의 원활한 순환은 냉각효과를 향상 시키며 정상적인 동작의 신뢰성을 보장합니다.

통풍 구멍이 먼지로 막히는 경우 공기의 순환이 어려워집니다. 그러므로 먼지가 많이 발생하는 장소를 피하여 기기를 설치하십시오.

항온, 항습



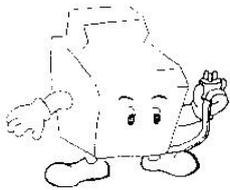
원심분리기는 고도의 전자 제어 장치에 의해 작동되므로 온도나 습도 등의 외부환경에 의해 영향을 받습니다. 실내온도가 지나치게 높거나 직사광선이나 난로에 의해 기계자체의 온도가 상승할 경우 냉각기능이 제대로 발휘되지 않을 우려가 생기며 너무 낮은 온도에서 기기를 방치할 경우 전자 부품의 오동작으로 인한 정밀도와 신뢰도가 떨어지게 됩니다. 또한 습도가 지나치게 높은 장소는 로타의 부식이나 전자부품의 결로 현상을 유발하므로 적절한 온도, 습도가 유지되어야 합니다.

부식성 가스가 발행하지 않는 장소



부식성 가스가 발생하지 않는 장소에 기기를 설치하십시오. 아황산가스, 염소가스 등 공기 중에 섞여 있으면 로타와 축에 부식이 발생하고 각종 금속 부분의 손상이 발생할 수 있습니다.

전기적 요구사항



MF-80의 전원은 220V를 사용하고 있으며, 전압은 표준전압에서 $\pm 10\%$ 이상 변화한다면 사용 시 정밀한 신뢰도를 얻을 수 없습니다. 또한 원심기내의 각종부품에 손상을 입힐 수 있으므로 일정한 전원이 공급될 수 있도록 해야 합니다.

5-2 조작방법

(1) 전원공급

제품 우측면에 위치한 전원스위치를 On 위치에 놓습니다.
전원이 연결되면서 표시등이 점멸되고 동작대기 상태로 됩니다.
스위치를 눌러 Power On 상태로 만들면, 경쾌한 신호음과 함께 모든
플레이 부분이 점멸하며, 기기를 Power Off 하기 이전의 마지막 데이터가
표시됩니다.

(2) 도어를 열고 로타를 확인 하십시오.

전원이 들어오면 도어는 항상 개방된 상태로 되어 있습니다. 도어를 닫고 START
버튼을 누르면 로터가 회전하고, STOP 버튼을 누르면 정지가 되고 ORPM이 되면
자동적으로 개방된 상태가 됩니다.

도어가 열리면 DOOR 버튼에 불이 켜지고, 닫히면 DOOR 버튼에 불이 꺼집니다.

구동 중에는 도어 버튼을 눌러도 도어가 열리지 않습니다.
작동 중 원심분리 조건을 변경하고자 할 경우에는 우선 stop을 하시고
변경하십시오.

(3) 각종 사항을 입력하십시오.

- I. 회전수, 시간, 감속단계 등을 원하는 값으로 설정 합니다.
- II. RPM, Time 등 변경하고자 하는 기능키를 누릅니다.
- III. 미리 설정된 데이터들이 계속 점멸됩니다.
- IV. 원하는 데이터들을 입력합니다.
- V. 입력이 완료되면 ENTER 키를 누릅니다.

(4) 동작을 시작하기 위해 START 버튼을 누릅니다.

RPM, Time 등 각 항목에서 표시된 값을 수정할 필요가 없을 경우, 곧 바로 START
버튼을 누르면 기기가 동작됩니다.
설정된 시간이 완료되면 정지되기 시작합니다. 완전히 정지하면 Door-lock이 해제
되고 처음 설정한 값으로 복귀합니다.
회전하는 도중 정지시키길 원한다면, STOP 키를 누르면 됩니다.

(5) 진동이상

기기의 진동 발생시 Imbalance LED에 불이 들어오며 감속 됩니다.

5-3 사용방법

1) 기능 설명

(1) 회전수 (RPM)

속도 측정 및 제어시스템의 측정은 1 rpm 단위까지 정밀하게 측정하고 있으며, 사용자의 속도설정 또한 1 rpm 단위입니다.

- 속도 단위표시 (Speed display unit) : 1 rpm
- 속도 설정단위 (Speed setting unit) : 1 rpm
- 속도제어정밀도 (Speed accuracy) : 최대 ± 2%미만 (최대속도기준)

① R P M 키를 누릅니다.

신호음과 함께 기존 입력된 속도 데이터가 점멸됩니다.

이 상태에서 RPM 이나 ENTER 키를 누르면, 점멸되던 속도 데이터가 고정되면서 초기상태로 돌아갑니다.

우선 RPM 키를 한번 누른 다음 원하는 수치를 설정키를 이용하여 입력할 수 있습니다.

② 설정하고자 하는 회전수(rpm)를 설정키를 이용하여 입력합니다.

입력이 잘못되면 다시 입력하면 됩니다.

③ 입력한 뒤 Enter 키를 누르면, 속도입력이 완료됩니다.

RPM 표시부에 점멸하던 숫자들이 고정됩니다.

(2) 상대원심력 (RCF)

RCF(상대원심력)키를 누르면 RCF 스위치에 불빛이 표시되어 현재 RPM 대신 RCF가 표시되고 있다는 것을 알려줍니다.

상대원심력 환산을 위해서 최대반경(Maximum Radius)을 기준으로 현재의 회전수에 대한 현재의 상대원심력을 자동적으로 연속 계산하게 됩니다. RPM/RCF가 서로 상호 연동되어 계산되도록 하였으므로, 사용자가 RPM을 선택하여 입력하면 해당 RCF가 자동적으로 계산되며, RCF를 선택하여 입력하면 RPM이 자동적으로 계산됩니다. 또한 동작 중에도 마찬가지입니다.

① RCF 키를 누릅니다.

신호음과 함께 RCF스위치의 불빛이 켜집니다.

이 상태에서 ENTER 키를 누르면, 점멸되던 값이 고정되면서 초기상태로 돌아갑니다. 설정키를 이용하여 원하는 수치를 입력할 수 있으며 입력과정에서는 입력된 값들이 계속 점멸합니다.

② 설정하고자 하는 상대원심력(xg)을 설정키를 이용하여 입력합니다.

입력을 잘못하면 다시 입력하면 됩니다.

③ 입력한뒤 ENTER 키를 누르면, 상대원심력 입력이 완료됩니다.

RPM 표시부에 점멸하던 숫자들이 고정됩니다.

(3) 시간 (time)

시간의 표시범위는 99분 59초이며, 2자리로 표시됩니다.

시간의 변화는 원심분리기가 동작하기 시작한 후, 설정된 시간에서 Down Count 합니다. 타이머가 1분 단위로 진행되도록 제작하였으므로, 사용자에게 시간변화에 따른 원심분리기의 동작관찰이 편하도록 하였습니다.

① TIME 키를 누릅니다.

신호음과 함께 기존 입력된 시간 설정값이 점멸합니다.

이 상태에서 TIME 나 ENTER 키를 누르면, 점멸되던 값이 고정되면서 초기상태로 돌아갑니다. 숫자입력은 가장 일반적으로 사용되는 ShiftLeft 방식 (입력할 때마다 한자리씩 왼쪽으로 기존의 입력값들을 이동시키는 입력방식)을 사용하였습니다.

- ② 원하는 시간을 분 단위까지 정확하게 입력합니다.
수치입력 과정에서는 입력된 값들이 계속 점멸합니다.
입력을 잘못하면 다시 입력하면 됩니다.
- ③ 원하는 수치를 입력한 뒤 ENTER 키를 누르면 입력이 완료됩니다.
START 키를 누르면 Down Counting되며 시간이 모두 경과되면 제동이 시작되며
감속됩니다.

(4) 감속설정 (Brake)

감속시간 조절단계 : 3 단계
L 단계가 가장 느린 단계이고, H 단계가 가장 빠른 단계입니다.
M 단계는 중간 단계입니다.

- ① BRAKE 키를 누릅니다.
- ② 설정하고자 하는 감속 단계를 BRAKE키를 이용하여 입력합니다.
- ③ L → M → H 순으로 버튼을 누를 때마다 순차적으로 반복 이동하게 됩니다.
원하는 단계로 이동시키면 감속단계의 입력이 완료됩니다.

(5) 프로그램 저장 (Save Program)

프로그램은 0 ~ 9의 모두 10 가지 프로그램을 저장할 수 있습니다.

- 프로그램 저장 내용
원심분리기에 필요한 기능들에 대한 설정값을 프로그램에 저장할 수 있습니다.
- 다양한 조건에서 실험을 하고자 할 경우에 프로그램에 속도, 시간, 온도, 감속 등의 단계를 미리 저장해 두었다가 필요시 호출하여 바로 작동할 수 있습니다.
- 프로그램 저장방법
먼저, 상기의 값들이 사용자가 원하는 값들로 입력되어 있어야 합니다.
P 버튼을 누르면 LED가 점등하게 됩니다. 0 ~9까지 저장이 가능하며 원하는 숫자로 화살표키를 이용하여 이동 후 ENTER키를 누르고 P 버튼을 눌러 LED를 소등시켜주면 저장이 완료됩니다.

(6) 프로그램 호출 (Recall Program)

프로그램 호출은 0에서 9번 사이에 저장되어 있는 프로그램을 호출할 수 있도록 되어 있습니다.

- 프로그램 호출방법

P 버튼을 두 번 누른 다음 화살표 키를 이용하여 저장해 놓은 숫자로 이동 후 ENTER 키를 누르면 프로그램(저장) 번호에 해당되는 데이터들이 전체적으로 표시됩니다.

(7) 진동 이상

IMBALANCE 는 로타가 일정한 수준의 균형을 잃고 진동이 심해지면 알람소리와 함께 Imbalance LED가 켜지고 미리 입력된 제동시간에 따라 정지 됩니다.

(8) 도어 (DOOR)

도어를 열기 위해서는 DOOR 키를 누르면 도어가 개방됩니다.

로타가 회전중일 경우에는 DOOR 키를 눌러도 도어는 열리지 않습니다.

(9) 동작 (Start)

START를 누르면 세팅된 설정값에 따라 동작을 시작합니다.

(10) 멈춤 (Stop)

STOP을 누르면 어느 상황에서든 동작을 멈출 수 있게 해줍니다.

6. 고 장 수 리 (TroubleShooting)

(1)에러 표시

작동중 에러가 발생하면 표시부에 "HELP"표시와 함께 해당하는 에러 코드가 표시 된다.
 HELP 1 : 회전속도가 감지되지 않는 경우로써, 센서의 단선이나 모터의 기동 불량등이 원인이 된다.

HELP 2 : 모터가 회전 중이므로 동작을 할수 없는 경우이다.
 모터가 정지할때까지 기다렸다가 Start키를 누른다.

HELP 3 : 기억 소자에 설정 값들이 쓰여질 때 동작이 불완전 하면 표시 된다.
 IC 93C46의 소켓을 검사하고, 그래도 표시되면 새 IC로 교체한다.

(2)고장시 조치사항

모델명	부동작	진동.소음	회전 이상.	Display 이상
MF-80	<ul style="list-style-type: none"> 전원 확인 Fuse 점검 Door s/w 점검 Motor 확인 Relay 점검 Trcc 점검 Diod 점검 	<ul style="list-style-type: none"> Rotor Balance 점검 Motor 상태확인 Tube rack Balance 점검 	<ul style="list-style-type: none"> RPM sensor 점검 Motor 회전상태확인 Conector 점검 	<ul style="list-style-type: none"> Conector 점검 Motor 상태점검 아마추어상태점검

(3)설정값 확인기능

정지를 위한 감속구간을 제외한 경우에는 엔터 키를 누르면 설정되어있는 값을 볼수있다 누르고 있는 동안에만 설정값이 표시된다.

7. 청소 및 유지관리

7-1 청소

(1) 외관관리

- 제품의 외부 손질은 부드럽고 마른 헝겊으로 해야 합니다. 외부가 오염되었을 경우에는 부드러운 헝겊에 비눗물을 묻혀서 세척해야 합니다. 그 다음 다시 마른 헝겊으로 닦아 주도록 하여 물기가 남아 있지 않게 하십시오.
- 알콜, 벤젠, 벤졸, 신나 등의 화학제는 제품에 손상을 가할 수 있으므로 사용하지 마십시오. 품질이 좋은 중성세제를 수건에 적셔 닦아 주어야 합니다.
- 외부의 손질을 하는 중 표면에 흠이 생기지 않도록 주의를 하십시오. 금속 수세미 같은 것을 사용하지 마십시오. 기기의 이동중에 흠이 생기지 않도록 주의를 하십시오. 표면에 흠이 생기면 녹이 슬 가능성이 있습니다.
- 만일 사용 후에 물기가 있는 상태로 오래 방치하여 녹이 생긴 경우라면 중성 세제로 녹을 없애고 마른 헝겊으로 닦아 주십시오.

(2) 챔버 (Chamber) 관리

- 사용 후에는 항상 챔버안을 건조하게 하여 주십시오.
중성 세제로 닦고 부드러운 천으로 광이 날 때 까지 문지르도록 하십시오.

(3) 구동축 (Spindle) 관리

- 기기의 축은 깨끗이 관리해야 합니다. 축에 오물이 묻어 축의 회전이 불안정할 경우 고속 회전상의 Imbalance 문제를 발생시킵니다.
- 축의 회전 중에 충격을 가하지 않도록 하십시오.

(4) 로타(Rotor) 관리

① 로타의 부식과 표면 처리

- 알미늄계의 재료로 만든 로타에 산이나 염기성의 용액이 묻을 경우 손상이 일어나게 됩니다. 부식에 의해 로타 무게의 균형이 맞지 않게 되는 경우 매우 빠른 고속의 회전에서 심한 진동과 소음의 원인이 되기도 합니다.
- 로타는 알미늄계의 재질을 사용하기 때문에 대기 중에서 내식성이 좋으나 부식율은 대기 중의 습도와 염분 함유량, 불순물량 등에 관계합니다.
- 탄산염, 크롬산염, 초산염, 황화물 등의 중성 수용액에서는 내식성이 좋으나, 염화물 용액 중에서는 나빠집니다. 또 산화 용액 중에서는 수소 이온 농도의 증가에 따라 부식이 증가하고, 황산, 인산 중에서는 침식되며, 특히 염산 중에서는 빠르게 침식됩니다.

② 로타의 관리 방법

- 세 척
튜브에서 용액이 흘러나와 로타에 묻은 경우에는 즉시 따뜻한 물이 묻은 부드러운 천으로 닦아 주어야 합니다. 그러나 이때 특수 처리된 로타 표면에 흠이 생기지 않도록 주의해야 합니다.
- 건조
로타의 좁은 홈과 같은 곳은 주의하여 건조시켜줘야 합니다. 가정에서 쓰는 헤어 드라이기를 이용하여 건조시키면 더욱 효과적입니다.
- 보관
로타는 깨끗한 장소에 보관하여야 합니다. 특히 앵글로타는 뚜껑을 벗긴 채 통풍이 쉽게 보관합니다.

7-2 유지 관리

(1) 원심분리기에 사용되는 로터와 튜브랙을 점검하고 청소해 주십시오.

(2) 일반적인 점검사항

다음은 점검 그리고/또는 확인하십시오

축 아마추어의 연결부위: 분리시키거나 구부리지 마십시오

축 아마추어 베어링 : 소음이 나거나 부드럽게 회전되지 않는지를 확인하십시오

모터 아마추어 : 마모상태를 확인 하십시오.

도어 경첩 : 장력을 확인하십시오.

제어보드 : 체결상태와 기능을 점검하십시오 ; 볼트체결 상태

전기적 연결 : 느슨하게 연결되어있는지의 여부를 확인하십시오.

로터 : 갈라진 틈의 유무, 연결부위의 청결 및 마모상태 확인하십시오.

튜브랙 : 갈라진 틈의 유무, 연결부위의 청결상태를 확인하십시오.

(3) 속도

원심분리기에 사용 가능한 로터(Table 3-1.참조)중 하나를 장착하고 휴대용 회전 속도계(Tachometer)를 이용하여 장착된 로터의 최고속도를 측정하십시오.

(4) 시간

시간을 10분으로 설정하고 스톱워치를 이용하여 시간을 측정하십시오.

(5) 불균형 감지장치

15g이상의 불균형과 관련하여 : 일정 정도의 불균형 상태로 스윙로터를 사용하여 작동시키면 Max. speed에 도달하기 전 "Imbalance"경고등이 밝혀지면서 두 번의 경고음과 동시에 지정된 제동속도에 따라 제동이 됩니다. (원심분리기는 구동을 멈추고 경고등에 불이 들어오게 됩니다.)

(6) 도어 잠금 장치 (Door-Lock System)

- ① 도어를 닫아서 잠금장치를 체결하고, 원심분리기를 작동시키면, 도어등이 켜지지 않으며 도어는 열리지 않습니다.
- ② 도어를 열면, 도어등이 켜지고, 원심분리기는 작동이 되지 않습니다.
- ③ 도어가 닫히고 잠금장치가 체결된 상태에서 전원스위치를 꺼 주십시오, 후면부

수동열림장치를 찾아서 당기면 딸깍소리와 함께 도어가 열리게 됩니다. 도어 잠금장치의 걸쇠부위의 마모상태를 점검해 주십시오.

(7) 도어 밀폐 (Door Sealing)

같은 규격(약 폭3/4 x 길이 6인치)의 종이 4장을 준비하여 도어가 열린 상태에서 챔버상부에 동일간격으로 놓아 주십시오. 도어를 닫아 잠금장치를 체결하십시오. 종이가 빠지지 않는 범위 내에서 최대한 바깥쪽으로 당겨 주십시오. 도어가 완전히 밀폐된 상태에서는, 종이를 잡아당길 때 마찰이 일어나 자연스럽게 당겨지지 않음을 확인하십시오.

본사 / 공장 : 인천광역시 계양구 작전2동 853-19번지

Tel : 032) 543-6906 Fax : 032) 542-7124

한일 서비스 센터 : 1544 - 6906

광주 지사 : 광주광역시광산구월계동 796-4번지

Tel : 062) 972-2207 Fax : 062)973-2206