



Graphic LCD Temp. Controller

Circulation IN/OUT

Over Temp. Limiter

Drain & Bath



# Refrigerating Bath Circulator

## User Guide

저온 순환 수조 사용자 설명서 version 1.0

### Model

LC-LT208, LC-LT212, LC-LT222, LC-LT230

LC-LT408, LC-LT412, LC-LT422, LC-LT430

LC-HT412, LC-HT422

(주)엘케이랩코리아 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.

본 사용자 설명서는 구입하신 제품의 기능 및 사용방법, 주의 사항에 대해서 기술하고 있습니다.

제품 사용 전에 반드시 주의 깊게 읽고 본 제품의 사용방법을 숙지하시기 바랍니다.

사용자의 주의가 필요한 부분에는 아래와 같은 경고 표시가 있으니 사용시에 특별히 주의하시기 바랍니다.



[경고 표시]

위험한 상황을 나타내는 표시입니다. 경고 사항을 지키지 않았을 때 심각한 상해를 입거나 기기가 파손될 수 있습니다.



[주의 표시]

주의 해야 하는 상황을 표시합니다.

기기를 조작하거나 구동 할 때 주의해서 실행해야 합니다.

## [ 목 차 ]

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>1. 준비편</b>                        | <b>5</b>  |
| 1.1 제품 소개 .....                      | 5         |
| 1.2 제품 특징 .....                      | 5         |
| 1.3 제품 구조 .....                      | 6         |
| 1.4 제품 설치 .....                      | 9         |
| <b>2. 사용편</b>                        | <b>10</b> |
| 2.1 온도 컨트롤러 명칭 및 기능 .....            | 10        |
| 2.2 FIX MODE (한 가지 온도로 구동) .....     | 12        |
| 2.3 Program MODE (여러가지 온도로 구동) ..... | 14        |
| 2.4 기타 기능 .....                      | 17        |
| <b>3. 유지 관리편</b>                     | <b>18</b> |
| 3.1 사용 후 관리 .....                    | 18        |
| 3.2 이상증상 및 조치사항 .....                | 18        |
| 3.3 제품 A/S .....                     | 20        |
| <b>4. Specification</b>              | <b>21</b> |

# 1. 준비편

## 1.1 제품 소개

본 제품은 화학, 생물학, 의학, 제약 등의 다양한 분야에 온도 제어 및 냉각을 목적으로 사용 할 수 있는 저온 순환수조 입니다. 다양한 기능과 안전장치를 통해 사용자의 편리성과 안전성을 최대로 고려 하였습니다.

본 제품은 다음과 같은 특징이 있습니다.

## 1.2 제품 특징

### 1.2.1 ▶ 성능과 편리성

- 외부순환 시스템을 이용하여 각종 실험 장치의 온도 제어 합니다.
- 1/100°C 제어 분해능으로 정밀한 온도제어가 가능합니다.
- 외부 센서를 이용하여 외부 실험기기의 온도제어가 가능합니다.
- BLDC 모터 펌프를 통해 강력한 유압과 유량을 구현 했습니다.
- 펌프 단계 조절을 통해 실험 환경에 맞춰 유압과 유량을 조절 할 수 있습니다.
- Graphic LCD Display Controller를 장착하여 쉽고 간편하게 사용 하실 수 있습니다.
- 여러 단계의 온도를 제어 할 수 있는 Program 기능이 내장되어 있습니다.  
(10step 제어 가능)
- 고성능 마이크로프로세서를 통한 PID 제어 시스템으로 빠르고 정밀한 온도 제어가 가능합니다.
- 실험 환경에 맞춰 자동으로 PID 값을 계산할 수 있는 AUTO TUNING 기능을 내장 하고 있어 빠르고 편리하게 실험 온도를 제어 할 수 있습니다.
- RS485 통신 포트를 통해 자유롭게 실험 데이터를 PC로 전송 받을 수 있습니다.

### 1.2.2 ▶ 안전성

- Low Water Alarm을 통해 용액 부족으로 인한 과열을 방지 합니다.
- 2중화 과온 안전장치 장착 (1차 Controller 과온 알람, 2차 과온 차단 회로)
- 이상 상황 발생시 Buzzer 와 화면의 메시지를 통해 알립니다.

### 1.3 제품 구조



[저온순환수조 - 각 명칭]

[1] 온도 Controller

[2] Over Temp. Limiter

[3] Power Switch

[4] Bath Cover

[5] 하부 Cover

[6] Drain

[7] Circulation IN/OUT

[8] Circuit Braker

[9] 통신 Port

[10] 외부센서 Port

[11] Power Cord

[12] Compressor Cable

1.3▶ 제품구조의 각 명칭에 대한 설명 계속 ▶

**[1] 온도 Controller**

온도 조절기입니다.

**[2] Over Temp. Limiter**

설정 온도보다 높게 올라가면 Heater 전원을 차단하여 과온을 방지 합니다.



/ 실험 온도 보다 10% 정도 높게 설정 해야 합니다.

**[3] Power Swtich**

주 전원 ON/OFF 스위치 입니다.

**[4] Circulation IN/OUT**

순환시 용액이 나오고 들어가는 피팅입니다.



/ 기기 구동 전 IN/OUT 피팅이 연결 되어 있는지 꼭 확인 하십시오.

**[5] Bath Cover**

Bath Cover 입니다. 저온이나 고온으로 구동할 때는 닫아 주십시오.

**[6] 하부 Cover**

하단의 손잡이를 잡고 들어내면 내부 Drain과 냉동기 Condenser 있습니다.

**[7] Drain**

Bath 내부 용액을 배출 시킬 때 사용 합니다. 원형 노브를 시계방향으로 돌리면 Drain이 열려 수조 내부 용액이 배출됩니다.



/ 고온 실험 후 Drain을 사용 할 때 반드시 용액 온도를 확인 하십시오.  
화상을 입을 위험이 있습니다.

**[8] Circuit Braker**

과전류 방지 차단기 입니다.

**[9] 통신 Port**

RS485 통신 Port 입니다.

**[10] 외부센서 Port**

외부 센서를 연결하는 Port 입니다.

**[11] Power Cord**

기기에 전원을 공급하는 전원 코드 입니다.

**[12] Compressor Cable**

Compressor 전원 케이블 입니다.

## 1.4 제품 설치

### 1.4.1▶ 제품 구성품

제품 본체 1ea, 파워 코드선 1ea, Compressor Cable 1ea, 사용자 설명서 1부

### 1.4.2▶ 제품 설치 환경

- 직사광선은 피해 주십시오.
- 진동이 적고 평평한 곳에 설치해 주십시오.
- 제품 주위 온도는 5°C 이상 40°C 이하로 유지해 주십시오.
- 제품 주위 습도는 RH 80% 이하를 유지해 주십시오.
- 가연성 가스가 누출될 수 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- 강한 고주파 Noise가 발생 할 수 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- 누전, 누수의 위험이 있는 장소에 설치하지 마십시오.
- 부식성 가스나 분진이 많은 환경에 설치하지 마십시오.



/ 주위 온도가 5°C ~ 40°C 이고  
습도가 80% 이하인 곳에 설치해 주십시오.

### 1.4.3▶ 전원 연결

- 1) Power Switch를 Off로 놓습니다.
- 2) Compressor Cable을 연결 합니다.
- 3) Power Cord가 본체와 분리되어 있는 경우 본체와 먼저 연결하고 Cord를 콘센트에 연결합니다.



/ 전원 연결 시 제품 후면에 전원 사양을 반드시 확인하고 사양에 맞는 전원을 공급해 주십시오.

/ 반드시 접지가 되어있는 전원을 사용 하십시오.

/ 젖은 손으로 Power Cord를 만지지 마십시오.

### 1.4.4▶ 초기 셋팅

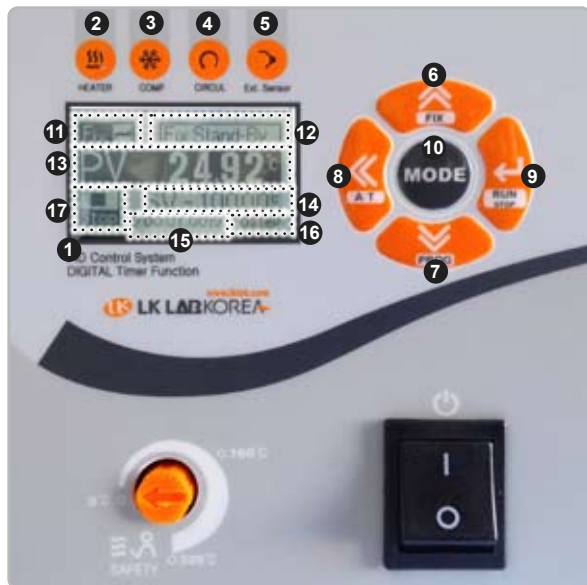
- 1) Bath 내에 용액을 가득 채웁니다. (증류수, 오일, 알코올)
- 2) Circulation IN/OUT을 연결합니다.
- 3) Over Temp. Limiter를 설정 합니다.



/ 순환 할 수 있는 점도의 용액을 사용해야 합니다.  
점도가 너무 높으면 기기 고장의 원인이 됩니다.

## 2. 사용편

### 2.1 온도 컨트롤러 명칭 및 기능



#### [1] Graphic LCD

기기의 상태 및 각종 데이터가 표시 됩니다.

#### [2] Heater Lamp

Heater의 출력량을 점멸하며 표시해 줍니다.

#### [3] Comp. Lamp

Compressor가 구동 할 때 점등 됩니다.

#### [4] Pump Lamp

Pump Motor가 구동 할 때 점등 됩니다.

#### [5] EXT. Sensor

외부센서 사용 모드 일 때 점등 됩니다.

#### [6] UP key 이미지

설정 값 증가, Fix 모드, 외부센서 모드 설정에 사용하는 키 입니다.

**[7] Down key 이미지**

설정 값 감소, Program 모드, 내부센서 모드 설정에 사용하는 키 입니다.

**[8] Shift key 이미지**

설정 값 자리 이동과 Auto-tuning에 사용하는 키 입니다.

**[9] Run/Stop key 이미지**

기기의 운전/정지, 설정 값 저장에 사용하는 키 입니다.

**[10] Mode key 이미지**

메뉴를 전환 시킬 때 사용하는 키 입니다.

**[11] MODE 표시**

FIX MODE(한단계 온도 운전) 와 PROGRAM MODE(여러단계 온도 운전)이 있습니다.

**[12] 메시지 창**

기기의 상태에 관련된 메시지를 표시합니다.

**[13] PV 표시**

현재 온도 값을 표시합니다.

**[14] SV 표시**

목표 온도 값을 표시합니다.

**[15] TIMER 표시**

TIMER 운전 중일 때 남아있는 시간을 표시합니다.

" --.--.-- " 는 타이머 OFF 표시입니다.

**[16] Pump 단계 표시**

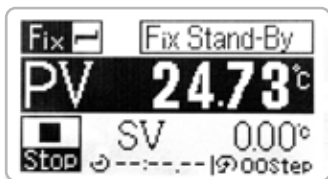
Pump 단계를 표시 합니다. 설정 단계 할 수 있는 0 ~ 10 단계 입니다.

**[17] RUN/STOP 표시**

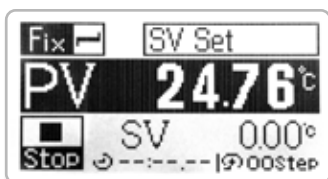
RUN/STOP 상태를 표시합니다.

## 2.2 FIX MODE (한 가지 온도로 구동) / 구동 방법

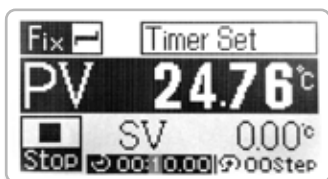
MODE 상태를 확인하고 FIX MODE가 아니면 <UP key>를 3초간 눌러  
FIX MODE로 전환 합니다.



· Fix Mode Stand-By



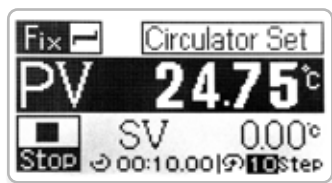
· SV Set Mode  
- SV 값을 설정 합니다.



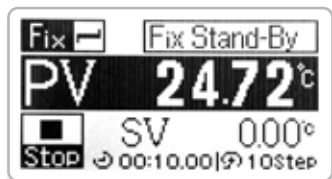
· Timer Set Mode  
- Timer 시간을 설정 합니다.



구동 방법 계속 ▶



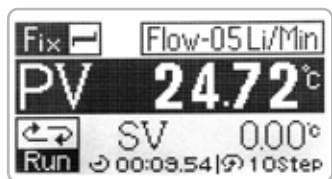
- Pump Speed Set Mode
- Pump Speed를 설정 합니다.



- Fix Mode Stand-By



2초



- Run 시작

### 2.3 Program MODE (여러가지 온도로 구동) / Program 설정

Mode 상태를 확인하고 Program Mode가 아니면 <DOWN KEY>를 3초간 눌러Program Mode로 전환 합니다.



· Program Mode Stand-By



· End Step Set mode

- STEP 갯수를 설정 합니다.

설정된 개수 만큼 온도 단계를 설정 할 수 있습니다.



· Step-1 SV Set mode

- 1 STEP SV를 설정 합니다.

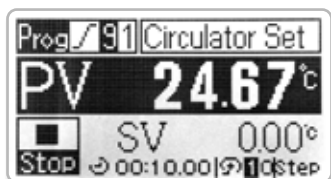


· Step-1 Timer Set mode

- 1 Step 운전 시간을 설정 합니다.



Program 설정 계속 ▶



- Step-1 Pump Set Mode
- 1 Step Pump 단계를 설정 합니다.



- Step-2 SV Set mode
- 2 STEP SV를 설정 합니다.



- Step-2 Timer Set mode
- 2 Step 운전 시간을 설정 합니다.



- Step-2 Fan Set Mode
- 2 Step Pump 단계를 설정 합니다.

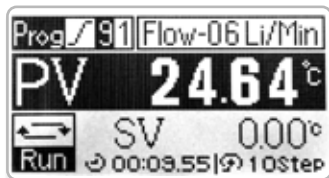


Program 설정 계속 ▶

- 같은 방법으로 설정된 END Step까지의 온도, 시간, Pump 단계를 설정 합니다.



· Program Mode Stand-By



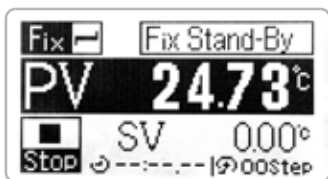
· Run 시작

## 2.4 기타 기능

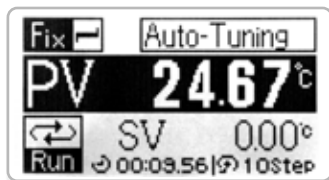
Auto Tuning은 기기 스스로 실험 환경에 맞는 최적의 P.I.D Gain을 계산하여 보다 정확하고 빠른 실험을 할 수 있습니다.

계산된 Gain은 자동 저장 되기 때문에 같은 조건의 실험은 한번만 Tuning을 실행 하면 됩니다.

Auto Tuning은 RUN 상태에서만 시작할 수 있습니다.



· Fix control mode



· Auto-Tuning 메시지와 함께 실행 됩니다.

\* Auto-Tuning이 끝나게 되면 설정된 온도로 제어 합니다.

\* Auto-Tuning을 중지 하려면 다시 Shift 키와 RUN/STOP키를 동시에 누릅니다.



/ Auto-tuning 중에는 연산을 하기 위해 설정 온도에 도달하기 까지 Heater에 100% 출력을 주기 때문에 설정온도 보다 높게 올라 갈 수 있습니다.

## 3. 유지 관리편

### 3.1 사용 후 관리

- [1] 실험이 끝나면 Power Switch를 off 로 놓습니다.
- [2] 기기가 오염이 됐을 경우 Power cord를 뽑고 오염된 부분을 알코올 종류로 닦아 주십시오.
- [3] 장시간 사용하지 않을 때는 Power cord를 뽑고 깨끗하게 닦아 보관해 주십시오.
- [4] 1개월에 한번 정도 하부 Cover 내부에 Compressor Condenser 를 청소해 주면 냉동 효율이 증대 됩니다.



/ 청소 할 때 강한 산성이나 알칼리성 용액, 휘발성 용액은 사용하지 마십시오.

또한 청소 후 완벽하게 건조 시켜 주십시오.

/ Compressor Condenser 청소 할 때는 부드러운 브러쉬로 먼지를 제거해 주십시오.

### 3.2 이상증상 및 조치사항

#### 3.2.1 기기가 켜지지 않는 경우

- 1) 사용 전원을 확인하여 주십시오.
- 2) Power Switch가 On으로 되어 있는지 확인해 주십시오.
- 3) Power Cord가 잘 접속 되어 있는지 확인해 주십시오.
- 4) 기기가 연결되어 있는 콘센트의 차단기가 켜져 있는지 확인해 주십시오.
- 6) 모든 조치를 했음에도 정상 작동하지 않으면 당사 A/S 부로 연락해 주십시오.

#### 3.2.2 기기의 차단기가 계속 단락 되는 경우

- 1) 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

## 3.2.3 온도 제어가 되지 않는 경우

- 1) Over Temp. Limiter의 설정 온도가 실험 온도보다 10%정도 높게 설정되어 있는지 확인하여 주십시오.
- 2) Compressor Cable이 잘 접속되어 있는지 확인해 주십시오.
- 3) Auto tuning을 실행해 주십시오.
- 4) Pump 단계를 5단계로 설정해 주십시오.
- 5) 모든 조치 했음에도 정상 작동하지 않으면 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

## 3.2.4 에러 메시지

## 1) Low Water



\*수위가 부족 할 때 나타나는 메시지입니다.  
Bath 내부에 용액을 더 채워 주십시오.

## 2) Sensor Open error



\*센서에 이상이 있을 때 발생합니다.  
외부센서 모드 사용시 외부센서가 잘 접속되어 있는지 확인해 주십시오.  
외부센서 모드를 사용하지 않을 때는 내부 센서 모드로 설정 되어 있는지 확인해 주십시오.  
모든 조치를 했음에도 정상 작동하지 않으면 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

## 3) LBA Error(제어루틴단선 경보)



\*Over Temp. Limiter가 실험 온도보다 10% 정도 높게 설정해 주십시오.  
조치 후에도 같은 메시지가 나타나면 당사 A/S부로 연락해 주십시오.



/ A/S가 발생할 경우 당사 A/S부 또는 구입처에 연락하여 수리 받아야 합니다. 임의 적으로 기기를 분해하거나 부품을 교체하시면 수리가 불가 할 수도 있습니다.  
/ 정상적인 한계를 벗어난 고장은 A/S 처리가 불가 할 수도 있습니다.

## 3.3 제품 A/S

## [1] 무상 보증 기간

무상 보증 기간은 구입 연월일로부터 1년입니다. 1년이 지난 후에는 무상 보증 수리 서비스를 받으실 수 없으며 수리 비용이나 부품 교체 비용을 지불해야 합니다.  
무상 보증 기간 내에는 (주)엘케이랩코리아 A/S부나 구입하신 영업점에서 A/S 서비스를 받으실 수 있습니다.

## [2] 무상 보증을 받으실 수 없는 경우

화재나 침수 등으로 인한 고장이나 사용시 부주의로 인한 오염, 정격 전원을 사용하지 않은 경우, 비 정상적인 상황에서의 기기 사용, 작동 미숙이나 오용으로 인한 고장은 무상 보증을 받을 수 없는 요인이 될 수 있습니다.

## [3] A/S 받는 방법

우선 당사 A/S부나 구매한 영업점에 연락을 하시고 A/S 받을 제품의 자세한 증상과 함께 연락처를 동봉하여 보내 주시기 바랍니다.  
A/S 접수 후 견적을 먼저 보내드립니다. 견적 검토 후 제품 수리 의사를 결정 하시기 바랍니다.  
견적 제출 후 2주 이내에 연락이 없는 경우 수리 제품은 반송되니 참고 하시기 바랍니다.

(주)엘케이랩코리아 A/S부 : 031-572-4952

## 4. Specification

Low Temp. Circulating Water Bath / 순환식 저온 항온 수조, - 20℃

| Cat. no.   | Model    | Capacity | Temp. Range  |
|------------|----------|----------|--------------|
| B04-91-410 | LC-LT208 | 8 L      | -20℃ ~ +150℃ |
| B04-91-420 | LC-LT212 | 12 L     |              |
| B04-91-430 | LC-LT222 | 22 L     |              |
| B04-91-440 | LC-LT230 | 30 L     |              |

Low Temp. Circulating Water Bath / 순환식 저온 항온 수조, - 40℃

| Cat. no.   | Model    | Capacity | Temp. Range  |
|------------|----------|----------|--------------|
| B04-91-510 | LC-LT408 | 8 L      | -40℃ ~ +150℃ |
| B04-91-520 | LC-LT412 | 12 L     |              |
| B04-91-530 | LC-LT422 | 22 L     |              |
| B04-91-540 | LC-LT430 | 30 L     |              |

Wide Range Circulating Water Bath / 광범위 순환식 항온 수조

| Cat. no.   | Model    | Capacity | Temp. Range  |
|------------|----------|----------|--------------|
| B04-91-560 | LC-HT412 | 12 L     | -40℃ ~ +250℃ |
| B04-91-565 | LC-HT422 | 22 L     |              |

Horizontal Low Temp. Circulating Water Bath / 수평형 순환식 저온 항온 수조

| Cat. no.   | Model    | Capacity | Temp. Range  |
|------------|----------|----------|--------------|
| B04-91-610 | LC-LT308 | 8 L      | -20℃ ~ +150℃ |

\* 상세한 상품 정보는 ㈜엘케이랩코리아의 카탈로그 및 홈페이지에서 확인 가능합니다.

\* 홈페이지 주소 - [www.lklab.com](http://www.lklab.com)

\* 카탈로그는 홈페이지에서 신청 하실 수 있습니다.

## 생산물배상책임보험 증권

|       |                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------|
| 증권 번호 | P151400668                                                   |
| 계약자   | (주)엘케이엠펙코리아                                                  |
| 주소    | [ 136-075 ] 서울특별시 성북구 개운사길 57 - 3(안암동5가)                     |
| 피보험자  | (주)엘케이엠펙코리아                                                  |
| 주소    | [ 136-075 ] 서울특별시 성북구 개운사길 57 - 3(안암동5가)                     |
| 가입기간  | 2014년 04월 10일 00:00 ~ 2015년 04월 09일 24:00<br>(증권발행자의 표준시 기준) |

### [계약일반사항]

|         |                 |
|---------|-----------------|
| 제품종류(명) | 각종실험기기          |
| 소급당보일   | 2014년 04월 10일   |
| 재판관할지역  | 대한민국            |
| 매출액     | ₩ 2,882,000,000 |

### [가입조건]

#### [생산물배상책임]

대인, 대물 일괄 연간 총 보상한도: ₩ 100,000,000  
 대인, 대물 일괄 1청구당 보상한도: ₩ 100,000,000  
 자기부담금: ₩ 1,000,000

### [사용약관]

생산물배상책임(PL)단체보험 공제약관  
 생산물배상책임보험(III) 보험약관 - 배상청구기준  
 납입인식오류 부담보 추가약관  
 품질저하부담보특별약관  
 재재위반부담보특별약관

### [보험료 납입] 일시납

총 보험료: ₩ 1,827,000  
 납입보험료: ₩ 1,827,000 (2014년 04월 09일)

이 보험은 만기 환급금이 없는 소멸성 상품입니다.

표면 약처: 중소기업중앙회

손해공제부 (www.plkorea.com)

전화번호: 1666 - 9988

팩스번호: (0502) 397-0200

2014년 04월 09일  
 중소기업중앙회  
 회장 김기문



## Refrigerating Bath Circulator User Guide

### 저온 순환 수조 사용자 설명서

경기도 남양주시 퇴계원면 퇴계원로 77-3

Tel . 02-953-4952 [+안내에 따른 해당 내선]

Fax. [사무동] 02-953-4958      [장비동] 031-571-4958

[물류동] 031-574-4958

전시장. [Tel] 02-2272-4952      [Fax] 02-2274-4958