

LAB₂₄

Model : BTF600

Operation Manual
(사용자 매뉴얼)

Programmable Box Tube Furnace

LAB₂₄



본 제품을 안전하고 바르게 사용하기 위해서 사용 전에 반드시 본 내용을 읽어 주시고 충분히 이해해 주세요.
본 내용은 읽은 후에 항상 사용할 수 있도록 반드시 지정된 장소에 보관해 주세요.

목 차

1. 사용하기 전에
2. 용도 및 특징
3. 제품의 설치
4. 제품 사용시 주의사항
5. 각 부의 명칭
6. 조절기
7. 사용법
8. 제품 규격
9. 제품 유지 및 관리
10. 고장 원인 처리
11. 제품 보증서

사용하기 전에

저희 전기로를 구입해 주셔서 감사합니다. 본 설명서는 구입하신 제품의 성능 및 사용법, 취급상의 주의사항에 대하여 기술하고 있습니다.

모든 사용자는 제품의 사용 전에 본 사용자 설명서를 반드시 주의 깊게 끝까지 읽으십시오. 본 제품을 효율적으로 올바르게 사용하여 제품의 장점을 최대한 이용하시기 바랍니다.



주의

제품의 사용하기 전에 본 사용자 설명서를 반드시 주의 깊게 끝까지 읽으십시오. 특히 사용시 안전에 관한 주의사항에 대해 숙지하십시오.

- 1) 열기, 습기, 분진, 진동이 없는 곳에 설치하십시오.
- 2) 기기는 통풍이 잘되게 반드시 충분한 간격을 두어 설치하십시오.
- 3) 설치장소는 바닥이 견고하고 평평한 곳에 수평을 유지하여 설치하십시오.
- 4) 당사의 가격 정책으로 인하여 발열부(히터, 열선) 및 단열재에 대해 구입한 지 1년 이내의 고장에 대하여 무상 A/S 대상에서 제외하였음을 명시하는 바입니다.
- 5) 전기로의 단열재(흰 세라믹 부분)는 열팽창 수축에 견디도록 발포성형 방식으로 제작되어 충격에 취약하므로 주의하시기 바랍니다.
- 6) 전기로의 단열재와 발열체는 열충격(급냉)에 취약하므로 고온에서 문을 개폐하는 것을 삼가해 주시기 바랍니다.
- 7) 전기로는 고온에서 작동되므로 발열체와 시료로부터 발생된 기체의 화학반응에 취약하므로 미리 숙지하시기 바랍니다.

용도 및 특징

본 제품은 사용자와 실험의 안전성과 편리성을 위해 아래와 같은 특성을 갖고 있습니다.

- 접지 배선으로 누전 및 과전류를 방지하였습니다.
- 온도제어는 LCD Programmable Digital P.I.D Controller를 사용하여 정밀도가 높습니다.
- Chamber 4면에 Heater를 설치하여 가열함으로 상승시간을 단축합니다.
- Max 온도 600°C 까지의 고온실험이 가능하며, 그 이상의 온도 제품도 제작가능.
- 유기물질, 중량분석 및 석탄 등의 회분량 측정 등 다양한 용도로 사용됩니다.
- 박스 전기로로도 사용 되며 튜브 전기로로도 사용이 가능합니다.

제품 설치

- 포장 개봉 후 제품의 내용물들을 확인하십시오

기기 본체(1대), 사용자 설명서(1부), 석영튜브(1개), 단열마개(1개), 실리콘마개(1개, 스텐니볼 2개 장착)

Model : BTF600

- 본 제품은 정격 전압에서 정상 동작하도록 제작되어 있습니다.
제품을 설치하시기 전에 전압 상태를 확인하십시오.
전원은 반드시 2등급 이상의 접지가 된 전원을 사용하여야 합니다.
- 바닥이 단단하고 평평한 곳에 수평을 유지하여 제품을 설치하십시오.
- 직사광선이 있는 곳에 설치하지 마십시오.
(주의온도 5°C~40°C. 상대습도 90% 이하의 장소)
- 제품의 조절기 부분이나 본체 내부에 수분이나 유기용제 등이 유입되면 합선의 우려가 있으므로 이런 장소에는 설치하지 마십시오.
- 위험한 장소에는 설치하지 마십시오.
(가연성 기체가스가 있는 장소, 폭발 위험이 있는 장소)
- 문은 좌측으로 180°까지 열리므로 충분한 설치 공간을 고려하여 주십시오.
- 제품을 눕히거나 충격을 가하지 마십시오. 내부에 손상이 올 수 있습니다.

경고

접지가 설치되지 않은 상황에서 발생하는 인명사고, 재산상 피해 등에 대해서는 당사에서 어떠한 책임도 지지 않습니다.

기기를 설치하는 주위환경을 숙지하여 기기를 사용하십시오.

제품 사용시 주의사항

주의

- 석영관이 장착된 상태에서 문을 열지 마십시오. 석영관을 마스크에서 제거 후 개폐 하십시오.
- 젖은 손으로 Power Cord 와 전기장치 등을 만지지 마십시오.
- Chamber 내부에 폭발성 또는 가연성 화학물질 (알코올, 벤젠 및 기타 가연성 용제)을 넣고 기기를 동작시키지 마십시오.
- 기기가 동작 중이거나 동작 후에도 뜨거우므로 화상에 주의하고 시료를 취급할 때는 장갑을 착용 하십시오.
- 제품주위에 인화성 물질이 가까이 있지 않도록 하여야 합니다.
- 제품주위를 청소하면서 기기외부에 직접 물을 붓지 마십시오.
- Chamber 내부에 형성된 혹은 제품외부에 형성된 통기구로 통전성, 가연성 물체를 넣는것은 화재나 감전의 위험이 있으므로 금하여 주십시오.
- 본 제품에 사용된 회로 혹은 전기적인 부분은 동서과학에서 개발된 고유한 것이므로 동서과학 직원 또는 동서과학에서 위임한 분이 아니면 수리를 맡기지 마십시오.
(제품의 구성이 논리에 맞지 않으면 기기는 화재가 발생할 수 있습니다.)

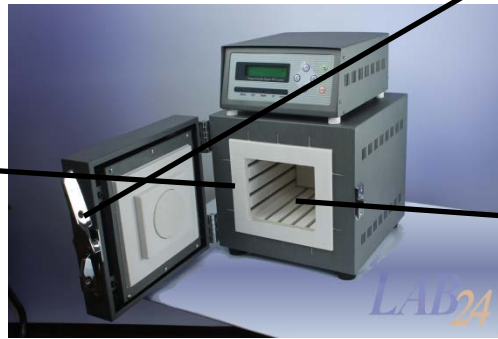
경고

Chamber 내부에 폭발성 또는 가연성 화학물질을 절대로 넣지 마십시오. 화재의 위험이 있습니다.

각 부위 명칭 및 설명



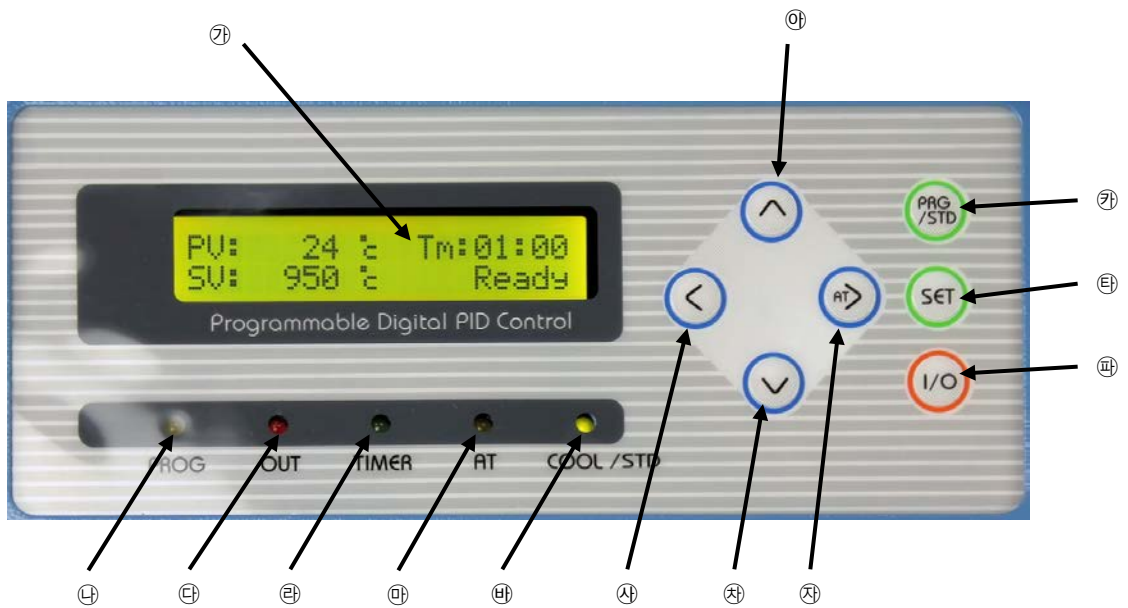
밀착형 완충도어



도어 손잡이



Ceramic Fiber



각부의 기능 및 명칭

- | | |
|-----------------------|--|
| ㉑ LCD Display | ㉘ 왼쪽 자리 이동 버튼 |
| ㉒ Program 모드동작 표시등 | ㉙ 설정치 증가 버튼 |
| ㉓ Heater 동작표시등 | ㉚ 오른쪽자리 이동 버튼 (동작 중 5초 이상 누르면 Auto Tune 동작) |
| ㉔ Timer 동작표시등 | ㉛ 설정치 감소 버튼 (Mute : Door가 열려 알람이 울릴 시 알람 정지기능) |
| ㉕ Auto Tune 동작 표시등 | ㉜ Program 모드와 Standard모드 변경 버튼 (Pattern 선택) |
| ㉖ Cooler ON/OFF 동작표시등 | ㉝ 파라메타 설정 모드 버튼 |
| | ㉞ 동작 Start/Stop 버튼 (초기 동작시 전원 ON/OFF 버튼) |

1.사용준비

전원선을 연결하고 Power 스위치를 ON 합니다.

2.초기상태

```
PV: 23 ℃ Tm:***:**
SV: 50 ℃ Ready
```

PV : 현재온도,SV : 설정온도, Tm : 설정시간, Ready : 대기시간

전원을 건 후 Start 버튼을 누르면 삐~소리와 함께 표시창에 현재 내부온도와 남은 동작시간 등이 표시되고 선택된 프로그램 모드의 해당 패턴 혹은 Standard 모드의 동작이 시작됩니다. 또한 정전이 된 후 전원이 켜진 경우 이전 동작이 멈추었던 해당 패턴 또는 해당 스텝의 남은 시간이 동작 됩니다.

3.Standard 모드 동작

위 상태에서 간단한 원 스텝의 설정온도와 설정시간으로 동작을 시키고자 한다면 Set 버튼을 누릅니다.

```
<SV Input>
SV: 50 ℃ Tm:00:00
```

방향이동버튼을 이용하여 목적온도와 동작시간을 입력합니다.

```
PV: 24 ℃ Tm:00:06
SV: 50 ℃ Ready
```

Set 버튼을 누르면 대기 상태로 돌아옵니다.

```
PV: 24 ℃ Tm:00:06
SV: 50 ℃ Run..
```

동작 Start/Stop 버튼을 누르면 위와 같이 동작을 시작합니다.

4. Program 모드동작

위와 같은 Standard 모드에서 Program 모드와 Standard 모드 변경버튼을 3초 이상 누르면 PGM표시등이 켜지고 아래와 같은 프로그램 모드로 변경됩니다.

```
PV: 23 ℃ P1-Step1
Press Start Key ..
```

PV : 현재온도,P1-Steo1 : Pattern No1 and Step No.1

위는 이전 최종 동작을 했던 패턴 1이 디스플레이 된 상태로 바로 동작 Ⓜ Start/Stop 버튼을 누르면 아래와 같이 프로그램 모드가 동작 됩니다.

```
PV: 23 ℃ Cyc1: 4
SU: 40 ℃ Ts:00:30
```

위는 현재 23°C이며 설정한 40°C까지 상승 30분간의 도달시간을 표시하고 있습니다. 또한 이 패턴을 4 cycle 동작 하도록 설정을 한 것을 알 수 있습니다.

5. 패턴의 선택 및 조절

위와 같은 Standard 모드에서 Program 모드로 변경 후 누렸던 변경버튼을 살짝 누르면 패턴 화면이 나옵니다. 방향 이동버튼을 이용하여 동작 시킬 수 있으며 설정을 변환 시킬 수 있습니다.

설정을 변경하고자 할 경우에는 변경하고자 하는 패턴을 위와 같이 선택 한 후에 Ⓜ Set 버튼을 누르면 삐~소리와 함께 온도 시간 등의 입력 표시가 아래와 같이 나타납니다. 작성할 수 있는 패턴의 수는 5개 입니다.

```
P1-STEP<1> Ts:00:30
SU: 0040 ℃ Tm:00:30
```

P1-STEP<1> : 패턴 No. 1 스텝 No. 1, SV : 설정 온도, Tm : 설정시간
Ts : 설정온도까지 도달 시간

방향이동버튼을 이용하여 목적온도와 동작시간을 입력합니다.

※ 프로그램 모드에서의 Ts 를 설정해 놓으면 이후 정확한 설정온도에서의 설정 시간 동작을 제어 가능함.
즉 Ts 시간을 0으로 설정하면 목적온도에 도달하지 않아도 Tm 타이머가 흘러가서 설정온도에서의 정확한 동작시간을 알 수 없음
또한 Ts 설정시간이 길면 긴 설정시간 동안 천천히 온도가 설정온도로 상승하며 Ts 설정시간이 짧으면 짧은 설정시간 동안 빠르게 설정온도에 도달 한 후 Tm 타이머가 동작을 시작함.

```
P1-STEP<2> Ts:00:30
SU: 0060 ℃ Tm:00:30
```

Ⓜ Set 버튼을 누르면 다음 스텝으로 넘어가며 이전과 동일하게 각각 설정 합니다.


```
P1-STEP<3> Ts:00:30
SU: 0080 % Tm:00:30
```

마찬가지로 원하는 스텝만큼 모드버튼을 누르면 다음 스텝으로 넘어가며 이전과 동일하게 각각 설정합니다. 또한 스텝3 까지 패턴1 설정하고 프로그램 설정을 하고자 할 경우에는 아래와 같이 수행 합니다.
(최대 설정할 수 있는 스텝 수는 9개 입니다.)

```
P1-STEP<4> Ts:00:00
SU: 0100 % Tm:00:00
```

Ts, Tm 모두 0 값을 준 후 모드 버튼을 누르면 아래와 같이 패턴 1의 스텝작성을 종료하며 Cycle 의 횟수와 패턴 1 동작 후의 동작 기능을 설정할 수 있습니다.

```
Run Cycle No: [00]
After End, [Next]
```

방향이동버튼을 이용하여 패턴 1을 몇 번 반복 할 것인지 설정을 합니다.

최대 999번 반복이 가능하면 '000' 입력 시에는 무한 반복을 합니다.

패턴 1 동작을 완료한 후 다음 어떤 동작을 할 것인지 Program 모드와 Standard 모드 변경 버튼 (Pattern 선택)을 눌러 'Stop', 'Next', 'Menu' 를 결정합니다.

'Next' : 현재의 패턴이 끝나면 다음 패턴 (패턴 2) 로 제어를 계속 진행

'Manu' : 현재의 패턴이 끝나면 Standard 모드로 변경 후 온도 제어

'Stop' : 현재의 패턴이 끝나면 종료 후 모든 제어 종료.

```
PV: 23 % P1-Step1
Press Start Key ..
```

모든 설정을 마친 후 위와 같은 프로그램 모드의 초기 상태가 되면 동작 Ⓜ Start/Stop 버튼을 눌러 동작이 가능하며 설정한 패턴 1의 스텝설정과 Cycle 반복 횟수 그리고 패턴 1 동작후의 'Stop', 'Next', 'Menu' 설정 상태에 따라 다양하게 동작이 가능합니다.

6. Auto Tuning

```
PV: 24 ° SU: 40 °
*** Auto Tuning ***
```

P.I.D 및 ARW(Anti Rest Wind-up)에 가장 적합한 정수를 자동적으로계측, 연산 설정하는 것이 AUTO TUNING 입니다.

AUTO TUNING은 승 온 중 이거나 제어 안정 시 어느 때에도 임의의 상태에서부터 개시할 수 있습니다.

AUTO TUNING 개시방법은 AT 키를 5초 이상 누르고 있으면 삐-소리와 함께 ALH표시 램프가 깜빡 거리며 AUTO TUNING을 개시하며 AUTO TUNING이 끝나면 삐-소리와 함께 ALH표시 램프가 꺼집니다.

AUTO TUNING을 하는 도중에 중지할 경우에는 AT 키를 5초 이상 누르면 ALH표시 램프가 꺼지고 AUTO TUNING이 해제됩니다.

** AUTO TUNING은 제품 출고 시 셋팅이 되어서 나갑니다.

별도로 AUTO TUNING을 하실 필요가 없습니다.

동작의 불안정이나 필요한 경우 한번만 셋팅 해주시기 바랍니다.

** 동작중의 스텝 전진 기능

프로그램 동작 중 설정치 증가 버튼을 누르면 다음 스텝으로 변경됩니다.

즉 Step 2의 Ts 동작 중 일 때는 Step 2의 Tm 으로 변경되어 동작을 하고 Step 2의 Tm 동작 중 일 때는 Step 3의 Ts 로 변경되어 동작합니다. 만약 이때 Step 3의 Ts 값이 00:00 이면 건너뛰고 Step 3의 Tm 으로 진행됩니다.

7. Error 및 Error Message

◎ 센서가 끊어지거나 읽은 온도 값이 Max , Input를 초과할 때

**** Error****

Sensor input Opened

◎ 센서가 Short 되었을 때

**** Error****

Sensor input shorted

◎ 시간이 종료 되었을 때

PV : 32.0°C Tm : 00:00

End!..Press Stop Key

-Error Message-

위의 메시지가 나타날 경우

- a. 온도센서의 선이 하나이상 (1-3) 연결이 되지 않았을 경우나 또는 선이 끊긴 경우
- b. Parameter 설정 중에서 최대온도 입력제한 값이 현재온도보다 낮을 경우
즉 'Max , Input : 100.0°C 경우 현재온도가 100.0°C가 넘을 경우

**** Error****

Sensor input shorted

- a. 온도센서의 선이 서로 붙은 경우나 센서의 조항이 현저히 낮은 경우
- b. 현재의 온도 값이 -100.0°C 이하인 경우

제품의 규격

Technical Information

Model		박스 튜브 겸용 전기로
Cat.No.		BTF600
성능	사용 범위	100~700°C
	상용 온도	400~600°C
	상승 온도	600°C
	상승 시간	약30분
기능	온도 조절기	LCD Programmable Digital PID Controller
	온도 표시	설정온도 및 측정온도
	발열부 및 단열층	Ceramic Fiber에 히타를 직접성형 (돌출형)
	열전대	K- Type
	열선	칸탈 A1
	사용 기능	예약기능 (99시간 59분), 자기진단기능, 알람기능
규격	외부 규격	335 W x 420 H x 500 D (석영관 거치대 제외 시 400 D)(mm)
	내부 규격	140 W x 120 H x 180 D(mm)
	석영관 규격	외경 55Φ (내경 50Φ) x 430L(mm)
	내부 용량	3 Liter
	전기 용량	1.1 KW
	입력 전원	AC 220V 1ø 60Hz
	중량	약 19.5 Kg

제품의 유지 및 관리

- 기기를 청소할 때는 전원플러그를 전원콘센트로부터 빼낸 후 부드럽고 마른 수건으로 닦으시고 지워지지 않는 부분은 비등점이 낮은 알코올류의 용제(메탄올, 에탄올)를 수건에 묻혀서 오물 부분만 닦으십시오.
- 산 용액, 벤젠, 날카로운 것, 비눗물, 세정제, 뜨거운 물 등을 사용하지 마십시오. 기기표면의 변색이나 손상을 가져올 수 있습니다. 플라스틱 부분은 모양의 변화나 변성, 변색이 생길 수 있습니다. 특히 휘발성 물질은 절대 사용하지 마십시오, 중성세제를 사용할 때는 반드시 마른 천으로 깨끗하게 닦아주십시오. 그리고 완전히 건조 시켜야 합니다.
- 사람 피부를 손상시키는 유독성 화학물질이나 위험한 가스를 발생시키는 물질이 내부에 넘쳐 흘렀을 때는 유독성 화학 물질에 안전한 보호용 장갑과 보호용 마스크를 착용한 후 마른 헝겊으로 내부를 완전히 닦아야 합니다.
- 제품주위를 청소하면서 제품 외부에 직접 물을 붓지 마십시오. (특히 Control Panel 부분) Short-circuit 등의 문제를 일으킬 수 있습니다.
- 매뉴얼에 지정되어있지 않은 다른 방법으로 기기 청소나 오염제거를 할 경우 사용자는 실시 전에 장비를 손상시키지 않는 적절한 방법을 제조자에게 확인하여야 합니다.
- 제품내부의 전기부품을 취급할 경우에는 반드시 자격이 있는 사람만 취급해야 합니다.
- 부품교환이 필요한 경우 순정부품만을 사용하여야 합니다.
- 정상적인 한계를 벗어난 고장은 기술적인 보수 유지를 할 수 없습니다.
- 장기간 사용하지 않을 때는 전원플러그를 콘센트에서 빼고 포장한 후 건조한 장소에 보관 하십시오.

고장의 원인 처리

- 기기의 보수, 점검 때에는 Main스위치를 [꺼짐] 상태로 해주시고 전원 플러그를 빼주십시오.
- 수리 기술자 이외의 사람은 절대 분해하거나 수리, 개조를 하지 말아 주십시오.
발화하거나, 이상동작을 해서 상처를 입을 수 있습니다.

현 상	확인 및 조치 사항
기기가 작동하지 않을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 전원플러그가 전원콘센트로부터 빠져있지 않은가 확인하십시오. • 전원스위치가 내려져 있지 않은가 확인하십시오. • 정전이 되지 않았는가 확인하십시오.
Heating 능력이 감소되었을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • Heater의 상태를 확인합니다.
온도가 상승되지 않을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 설정온도를 확인합니다. • Heater의 상태를 확인합니다.
Controller의 기능에 이상이 발생했을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 기기 주변에 순간적으로 큰 전류를 사용하는 기기가 있는지 확인합니다.

1) 정상적인 사용상태에서 발생한 책임에 대한 고장은 구입하신 날부터 1년간 무상으로 수리하여 드리며 A/S를 의뢰 하실 때 다음 사항을 체크하여 주시기 바랍니다.

- 고장 난 부분 및 상태(가능한 상세한 설명이 필요합니다.)
- Model 명
- 구입 년 월 일

2) 다음과 같은 경우에는 보증 기간이라도 유상수리를 합니다.

- 사용자의 잘못이나 부당한 수리 또는 개조로 인한 고장
- 사용 도중 운반 및 취급 부주의로 인한 고장
- 화재, 수재, 이상 전압 등의 천재지변으로 인한 고장
- 사용 설명서를 지키지 않은 사용으로 인한 고장

3) 기타 제품에 대한 의견이나 문의 사항이 있으시면 본사나 지사로 문의하여 주시기 바랍니다.

◎ 제품 보증서 ◎

당사는 아래와 같은 내용으로 품질을 보장합니다.

- 구매자가 설명서에 따른 정상적인 상태에서 고장이 발생했을 경우 보증서의 내용으로 구입장소에서 1년간 무상수리를 해드립니다.
- 보증기간 이후에도 실비로 수리해 드립니다.
- 보증기간이라도 실비를 받는 경우는 다음과 같습니다.
소비자의 취급부주의 또는 불법수리, 개조로 인한 고장발생시 보증기간 내에서도 무상서비스를 받을 수 없습니다.
- 수리를 하시고자 할 경우 보증서를 반드시 제시하여 주십시오.
- 수리, 교환, 환불 등의 보상방법은 재정경제부가 고시한 소비자 피해규정에 따릅니다.
- 보증서에 제품정보, 구입처정보 등이 기재되지 않으면 무효입니다.
- 본 제품의 보증은 대한민국에서만 유효합니다.

제품정보	제 품 명	
	모 델 명	
	구 입 일 자	
	보 증 기 간	제품 구입일로부터 1년
고객정보	성 명	
	주 소	
	연 락 처	
구입처정보	성 명	
	주 소	
	연 락 처	

소비자의 취급 부주의 또는 불법 수리개조로 인한 고장발생시 보증기간 내에도 무상서비스를 받을 수 없습니다.



**Programmable Box Tube
Furnace**