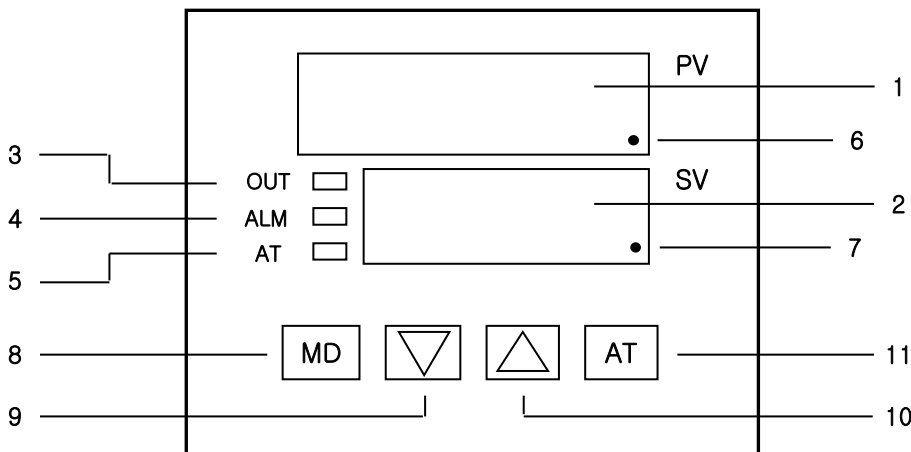


## 2. 제품사양

MODEL		Hot plate & Stirrer	
		HSD120-03P	HSD150-03P
Heating & Stirring Positions		3 positions	
Temperature	Range	Max. 380℃	
	Accuracy	±1℃	
	Controller	Digital PID auto-tuning	
	Timer	99hr 59min	
Heater power		350W x 3	480W x 3
Stirring	Speed	100 ~ 1500rpm	
	Speed display	Digital	
	Capacity(H <sub>2</sub> O)	Up to 1L	Up to 2L
Speed controller		Feed-back control	
Top plate		Ceramic coated top plate	
Dimensions	Plate area(mm)	Each 120x120	Each 150x150
	Overall(WxDxH)	480 x 260 x 125	510 x 300 x 125
Electrical supply		AC220V 50/60Hz or AC110V 50/60Hz	
Weight (kg)		7.3	8.3

## 3. 각 부의 명칭 및 설명



- 1) 측정부 표시부(PV) : 제어시에는 현재의 온도를 표시하고 파라메타 설정시에는 각종 파라메타의 종류를 표시합니다.
- 2) 설정치 표시부(SV) : 제어시에는 설정되어 있는 온도를 표시하고 파라메타 설정시에는 각 파라메타의 값을 표시합니다. 만약 타이머 동작중에는 9번(하강)키를 누르면 남은 시간을 점멸 표시합니다.
- 3) 제어출력 표시램프(OUT) : 제어출력이 나가면 점등됩니다.
- 4) 상,하한경보 표시램프 (ALM) : 설정된 상,하한 경보가 동작되면 램프가 점등됩니다.
- 5) 오토튜닝 동작 표시램프(AT) : 11번(AT)키를 눌러 PID 오토튜닝(자동연산)이 시작되면 램프가 점멸하여 현재 자동연산중임을 표시하고 연산이 끝나면 AT램프의 불은 꺼집니다.
- 6) 타이머 작동램프: 제어중 10번(상승)키를 눌러 타이머를 ON시키면 램프가 점멸하여 타이머가 작동중임을 표시하고 설정된 시간이 경과하면 램프가 점등하며 동시에 설정치 표시부 SV 에 tEND 표시.
- 7) LBA 작동램프: 제어루프 단선 경보 발생시 점등합니다.
- 8) 모드 설정키: 키를 2초이상 누르면 파라메타 설정 모드로 바뀝니다. 각 파라메타 이동시 사용.
- 9) 설정치 감소키(남은시간 표시키): 키를 누르면 설정값이 내려가고 2초이상 계속 누르면 연속적으로 감소합니다. 제어상태에서 타이머가 동작중일때 이 키를 수초간 누르고 있으면 남은 시간이 점멸 표시 합니다.
- 10) 설정치 증가키(타이머 ON/OFF키): 키를 누르면 설정값이 하나씩 올라가고 2초이상 계속 누르면 연속적으로 증가합니다. 제어중에 키를 누르고 있으면 타이머를 ON/OFF시킬 수 있습니다. 타이머 완료시 "tEND"가 표시되며 키를 길게 누르면 초기상태로 돌아갑니다.
- 11) 오토튜닝키: 파라메타 설정후 이 키를 2초이상 누르면 AT 표시램프(5번)가 점멸하며 최적의 PID정수를 자동으로 연산합니다.

#### 4. 각 파라메타의 설정방법

##### 1) 파라메타 설정

전원을 넣으면 측정치표시부(PV)에는 현재온도가 설정치표시부(SV)에는 설정표시값이 표시됩니다.

이 상태에서 모드키를 2초이상 누르면 파라메타 설정가능상태로 들어갑니다.

모드키를 한번씩 누를때마다 다음의 표와 같은 순서로 파라메타의 종류가 바뀝니다.

순서	기 호	명 칭	설 명	초 기 값
1	Su	설정온도	목표온도값을 설정합니다	200
2	tlm	제어종료 시간설정	* H.m표시->시간,분 단위:00시간01분~99시간59분 - 상승키로 ON/OFF 시킬 수 있습니다. 현재온도가 설정온도에 도달한 시간부터 카운트되어 설정된 시간경과후 제어출력이 종료됩니다. ※0설정시 타이머는동작하지 않음.	0
3	ALS	경보모드설정	모두 9가지의 경보모드가 있으며 경보의 종류는 그림으로 표시되고 상, 하강키로 적합한 경보의 종류를 설정할 수 있습니다.	----
4	ALH	상한경보값	경보동작시 상한경보값을 설정합니다. 설정값은 절대값입니다.	0
5	ALL	하한경보값	경보동작시 하한경보값을 설정합니다. 설정값은 절대값입니다.	0
6	P	비례대	0.1~999.8% 범위를 0.1% 단위로 설정 가능.	오토튜닝시 자동설정됨
7	I	적분시간	5~9998초 범위를 1초단위로 설정할 수 있습니다.	
8	d	미분시간	0~2500초 범위를 1초단위로 설정할 수 있습니다.	
9	LbA	제어루프 단선경보	0~9998초 범위를 1초단위로 설정할 수 있습니다.	
10	InS	입력값보정	-100.0℃~100.0℃ 범위를 0.1℃단위로 설정할 수 있습니다.	0.0 or 1.0
11	LOC	설정값잠금	LOCK -> 설정치 변경을 방지함 on -> 파라메타 변경 불가 off -> 파라메타 변경 가능	off
12	PASS		생산자측 모드	

A. 파라메타설정이 모두 끝난후 모드키를 2초이상 누르면 파라메타 설정상태에서 빠져나옵니다.

--> 이때 측정부표시부(PV) = 현재온도, 설정치표시부(SV) = 설정온도가 표시되며 제어를 시작.

B. AT키를 2초이상 누르면 조절계는 제어대상체의 열 특성에 가장 적합한 PID정수를 자동으로 연산하여 (Auto-Tuning) 최적 제어를 실행합니다.

C. 약60초이상 아무런 Key조작이 없을시엔 초기상태로 돌아갑니다.

--> 이때에는 설정된 파라메타값은 기억하지 않고 직전의 파라메타값을 기억합니다.

##### 2) 출고시 설정상수값

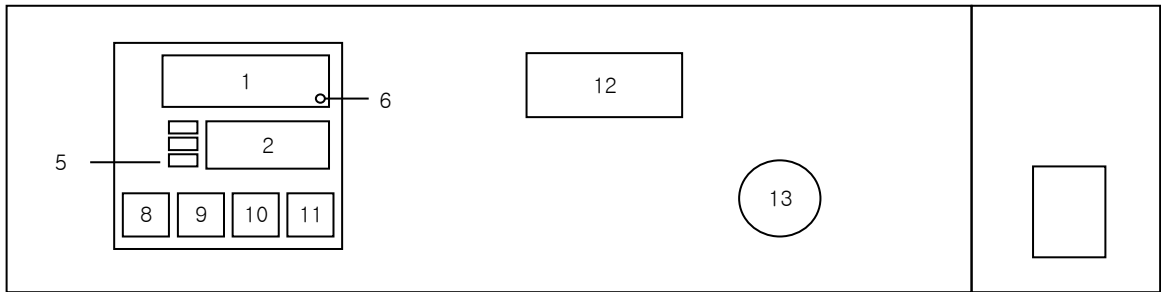
Plate size \	P	I	d	LbA
120 x 120	1.0	531	133	1062
150 x 150	0.8	624	156	1248
180 x 180	0.6	655	163	1310
300 x 210	1.0	811	206	1622
300 x 300	1.0	799	199	1598
300 x 600	0.7	832	208	1664

※오토튜닝을 실시하면 상수값은 변경될 수 있음.

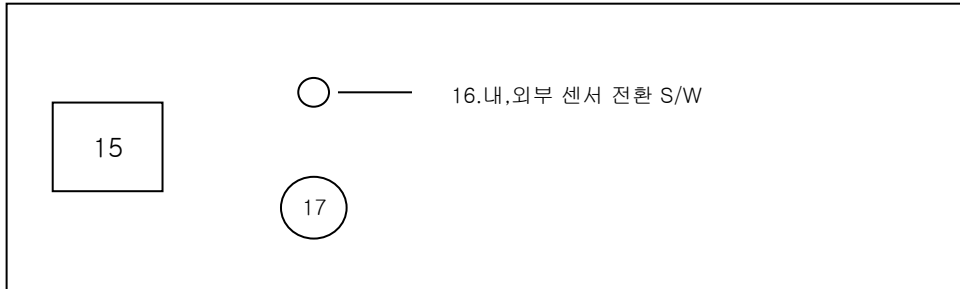
※오토튜닝은 온도편차가 많이 발생될 경우 사용.

#### 5. 사용방법

## 전면



## 후면



### 온도조절시 사용시

1-2. 뒷면 16번 내부로 지정.(내부센서사용시)

1-2. 뒷면 16번 내부로 지정.(내부센서사용시)

2. 뒷면 15번에 콘센트에 연결한 후 오른쪽면 전원 스위치를 켜다.

3. 전면 8번 MODE키를 약2초간 누르고 있으면 온도설정하는 파라메타가 나온다.

Su
200

9번(하강)과 10번(상승)키를 눌러 원하는 온도를 설정한다.

4. 온도를 설정 후 전면 8번 MODE키를 누르고 있으면 온도조절기는 동작한다.(초기상태)

### 타이머동작시

1. 전면 8번 MODE키를 약2초간 누르고 있으면 온도설정하는 파라메타가 나온다.

Su
200

다시 한번 8번키를 누른다.

tim
0

9번(하강)과 10번(상승)키를 눌러 원하는 시간을 설정한다.

최저 1분 ( 0001 ) ~ 최고 99시간59분 ( 9959 )

2. 시간설정 후 전면 8번 MODE키를 누르고 있으면 초기상태로 돌아온다.

3. TIMER작동시엔 전면 10번키를 약2초간 누른다. 이때 6번램프가 점멸한다.

만약 시간이 설정되어 있지 않다면 동작하지 않는다.

4. TIMER작동중에 전면 10번키를 약2초간 누르면 TIMER는 동작을 멈춘다.

5. TIMER작동중에 전면 9번키를 약2초간 누르면 설정온도표시창엔 남은시간이 표시된다.

이때 다시 앞면 9번키를 약2초간 누르면 설정온도표시창엔 설정온도가 표시된다.

### 6. TIMER완료시 "tEND"가 표시되며 초기상태로 돌아갈시엔 앞면10번키를 누르고 있으면 됩니다.

1. 본 P.I.D Temp Controller는 실험으로 인해 P.I.D값을 계산하였으므로 따로 오토튜닝을 안하고

사용하셔도 됩니다. 다만 온도차이가 많이 발생시엔 오토튜닝을 해주시는게 좋습니다.

2. 전면 11번키를 누르면 오토튜닝이 시작된다. 이때 5번AT램프 점멸된다.

3. Auto-Tuning이 진행중에는 약간의 온도오차가 발생하나 A.T이 끝나면 정확한 온도가 진행됩니다.

4. 온도조절기 사용시 처음엔 설정온도보다 높게 올라가나 잠시후엔 정상으로 돌아옵니다. (오버슈트현상)

5. 용액의 특성이나 사용환경에 따라 온도가 하강할때는 각각 다릅니다.

6. 용기의 내용물이 넘치지 않게 주의하시기 바랍니다. 제품내부에 용액이 들어가면 손상이나 오작동의 원인이 됩니다.

7. "내부센서 --> 외부센서" 또는 "외부센서 --> 내부센서"로 전환시엔 꼭 전원 차단후 변환하시기 바랍니다.

### MOTOR동작시

1. 전면13번을 돌려서 원하는 속도(전면12번)를 설정하여 사용한다.

Note:

1) 볼륨을 조작하여 100~1500rpm까지 속도를 조절할 수 있습니다.

(볼륨을 시계방향으로 돌리면 10rpm단위로 증가, 반시계방향으로 돌리면 10rpm단위로 감소)

2) 볼륨을 반시계방향으로 끝까지 돌리면 동작이 정지합니다.

3) 볼륨을 돌려 rpm을 설정하면 수초안에 설정rpm에 도달하고 도달시점부터 연산에 의해 속도를 유지합니다.

(Smooth start기능)

4) 초기동작시 부하의 영향을 받아서 모터가 즉시 회전하지 않으면 10rpm이상이 될때까지 출력을 빠르게 증가시켜

3초이내에 모터가 회전하도록 합니다.