

TC Series

1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

특징

- 신개발 PID제어 알고리즘 채용 및 100ms 고속 샘플링 구현을 통한 이상적인 온도제어 실현
- **Relay 출력과 SSR 출력 동시 내장**
: SSR 구동 출력을 이용한 위상제어, 싸이클 제어 가능 (SSRP 기능)
- 대형표시부 채용을 통한 시인성 대폭 향상
- 콤팩트 설계를 통한 취부공간 절감
: 기존 제품 대비 최대 38% 소형화(깊이 기준)
- 설정온도(SV) 대비 현재온도(PV)편차 표시 기능 탑재

Upgrade



⚠ 사용하시기 전에 취급설명서에 있는 "안전을 위한 주의사항"을 반드시 읽고 사용하시기 바랍니다.



모델구성

T C 4 S - 1 4 R

제어출력	N	표시전용-제어출력 없음
	R	Relay 출력+SSR구동 출력*1
전원전압	2	24VAC 50/60Hz, 24-48VDC
	4	100-240VAC 50/60Hz
경보출력	N	경보출력 없음
	1	경보출력 1
	2	경보출력 1+경보출력 2*2
외형크기	S	DIN W48×H48mm(단자대형)
	SP	DIN W48×H48mm(11핀 플러그형)*3
	Y	DIN W72×H36mm
	M	DIN W72×H72mm
	H	DIN W48×H96mm
	W	DIN W96×H48mm
	L	DIN W96×H96mm
표시자릿수	4	9999(4digit)
설정방식	C	터치 스위치 설정형
기준	T	Temperature controller

*1: AC전압형 모델에서는 SSR 구동출력방식(일반 ON/OFF 제어, 싸이클 제어, 위상제어)을 선택하여 사용할 수 있습니다.

*2: TC4SP, TC4Y에는 지원하지 않습니다.

*3: TC4SP용 소켓류(PG-11, PS-11(N))는 별매품입니다.

정격/성능

시리즈명	TC4S	TC4SP	TC4Y	TC4M	TC4W	TC4H	TC4L
전원전압	AC전압형 100-240VAC 50/60Hz AC/DC전압형 24VAC 50/60Hz, 24-48VDC						
허용전압변동범위	전원전압의 90~110%						
소비전력	AC전압형 5VA 이하(100-240VAC 50/60Hz) AC/DC전압형 5VA 이하(24VAC 50/60Hz), 3W 이하(24-48VDC)						
표시방식	7세그먼트(적색), 이외의 표시부(녹색, 황색, 적색) LED 방식						
문자크기(W×H)	7.0×15.0mm		7.4×15.0mm	9.5×20.0mm	9.5×20.0mm	7.0×14.6mm	11.0×22.0mm
입력사양	측온저항체 DPt100Ω, Cu50Ω(허용 선로저항 선당 5Ω 이하) 열전대 K(CA), J(IC), L(IC)						
표시정도*1	측온저항체 • 상온(23℃±5℃)구간: (PV의 ±0.5% 또는 ±1℃ 중 큰 쪽) ±1digit • 상온 이외의 구간: (PV의 ±0.5% 또는 ±2℃ 중 큰 쪽) ±1digit *TC4SP는 온도 기준에 ±1℃를 추가함.						

*1: 열전대 L(IC), 측온저항체 Cu50Ω

- 상온(23℃±5℃)구간: (PV의 ±0.5% 또는 ±2℃ 중 큰 쪽) ±1digit
 - 상온 이외의 구간: (PV의 ±0.5% 또는 ±3℃ 중 큰 쪽) ±1digit
- 단, TC4SP는 온도 기준에 ±1℃를 추가합니다.

1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

정격/성능

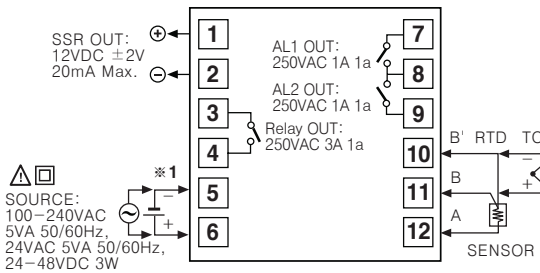
시리즈명	TC4S	TC4SP	TC4Y	TC4M	TC4W	TC4H	TC4L
제어출력	Relay SSR	250VAC 3A 1a 12VDC ±2V 20mA 이하					
경보출력	AL1, AL2 Relay: 250VAC 1A 1a(TC4SP, TC4Y는 AL1만 있음)						
제어방식	ON/OFF 제어, P, PI, PD, PID 제어						
조절감도	1~100℃/°F (0.1~50.0℃/°F) 가변						
비례대폭(P)	0.1~999.9℃/°F						
적분시간(I)	0~9999초						
미분시간(D)	0~9999초						
제어주기(T)	0.5~120.0초						
수동리셋값	0.0~100.0%						
샘플링주기	100ms						
내전압	AC전압형	2,000VAC 50/60Hz 1분간(입력 단자와 전원 단자간)					
	AC/DC전압형	1,000VAC 50/60Hz 1분간(입력 단자와 전원 단자간)					
내진동	5~55Hz(주기1분간) 복진폭 0.75mm X, Y, Z 각 방향 2시간						
Relay 수명	기계적	OUT: 500만회 이상, AL1/2: 500만회 이상					
	전기적	OUT: 20만회 이상 (250VAC 3A 저항부하), AL1/2: 30만회 이상 (250VAC 1A 저항부하)					
절연저항	100MΩ 이상 (500VDC 메거)						
내노이즈	노이즈 시뮬레이터 의한 방형파 노이즈(펄스폭 1μs) ±2kV R상, S상						
정전보상	약 10년(불휘발성 반도체 Memory 방식)						
내환경성	사용주위온도	-10~50℃, 보존 시: -20~60℃					
	사용주위습도	35~85%RH, 보존 시: 35~85%RH					
절연형태	이중절연 또는 강화절연(기호: □, 측정 입력부와 전원부 사이의 내전압 AC전압형: 2kV, AC/DC전압형 1kV)						
획득규격	CE cULus						
중량*2	TC4S	TC4SP	TC4Y	TC4M	TC4W	TC4H	TC4L
	약 141g (약 94g)	약 123g (약 76g)	약 174g (약 85g)	약 204g (약 133g)	약 194g (약 122g)	약 194g (약 122g)	약 254g (약 155g)

*2: 포장된 상태의 중량이며 괄호 안은 본체의 중량입니다.
* 내환경성의 사용조건은 결빙 또는 결로되지 않는 상태입니다.

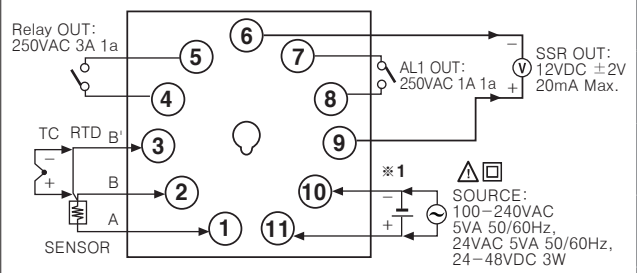
접속도

*TC4 시리즈는 제어출력으로 Relay 출력과 SSR 구동출력을 모두 내장하고 있으며 선택하여 사용할 수 있습니다.
단, AC/DC 전압형은 SSRP 기능이 없습니다.

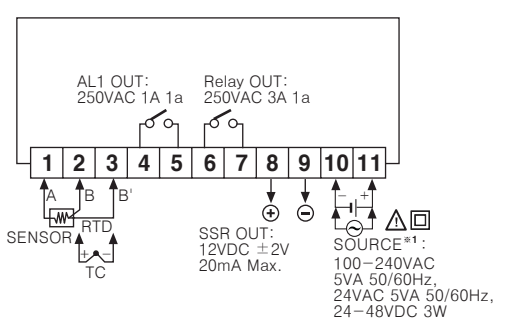
TC4S



TC4SP

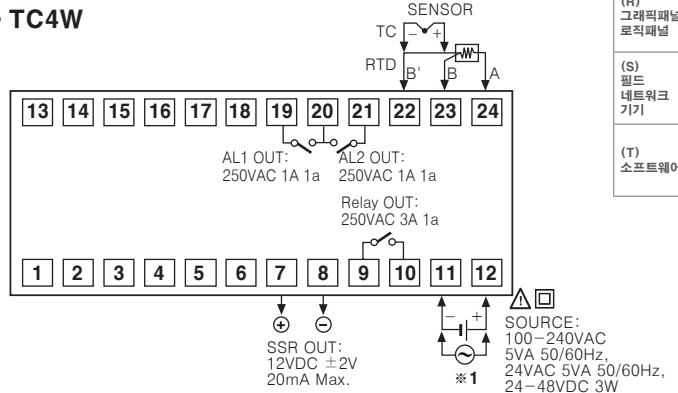


TC4Y



*1: AC 전압형: 100~240VAC 5VA 50/60Hz
AC/DC 전압형: 24VAC 5VA 50/60Hz, 24~48VDC 3W

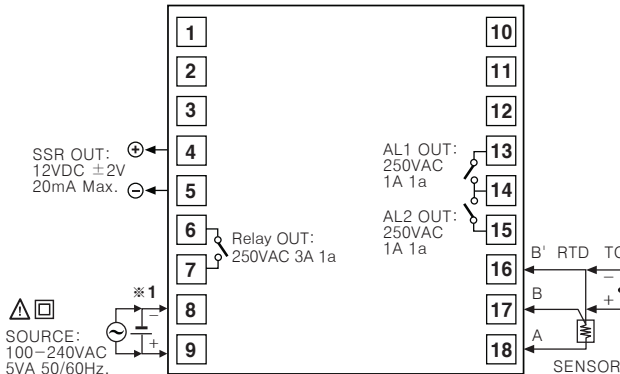
TC4W



- (A) 포토센서
- (B) 광학이버센서
- (C) 도어센서/메리어센서
- (D) 근접센서
- (E) 압력센서
- (F) 로터리엔코더
- (G) 커넥터/소켓
- (H) 온도조절기
- (I) SSR/전력조절기
- (J) 카운터
- (K) 타이머
- (L) 판넬메타
- (M) 타코/스피드/펄스메타
- (N) 디스플레이 유닛
- (O) 센서 컨트롤러
- (P) 스위칭모드 파워플라이
- (Q) 스테핑모터&드라이버&컨트롤러
- (R) 그래픽패널/로직패널
- (S) 펄드 네트워크 기기
- (T) 소프트웨어

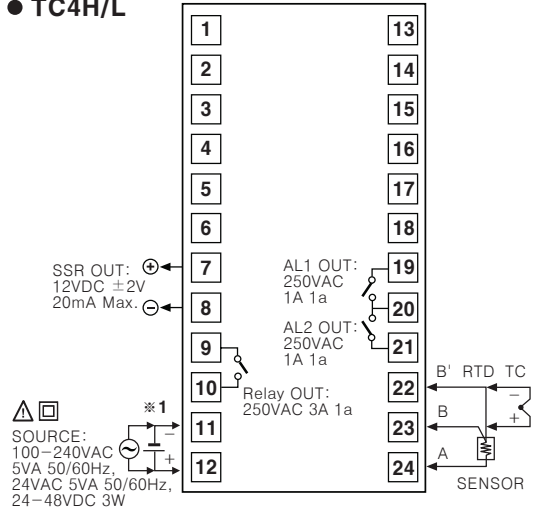
TC Series

● TC4M



※1: AC 전압형: 100-240VAC 5VA 50/60Hz
AC/DC 전압형: 24VAC 5VA 50/60Hz, 24-48VDC 3W

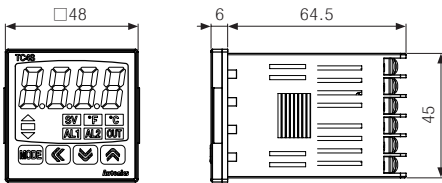
● TC4H/L



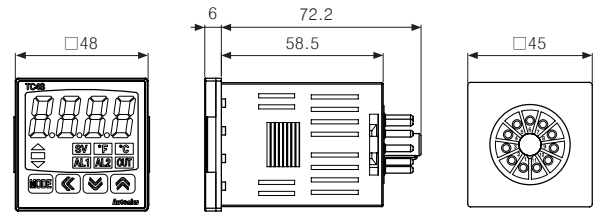
▣ 외형치수도

(단위: mm)

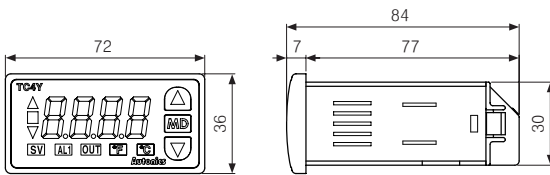
● TC4S



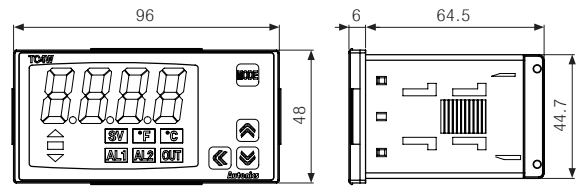
● TC4SP



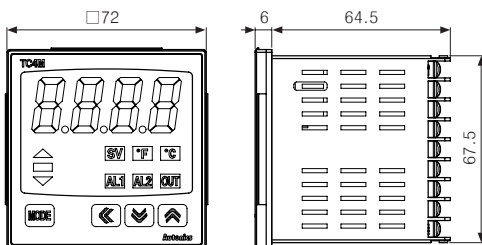
● TC4Y



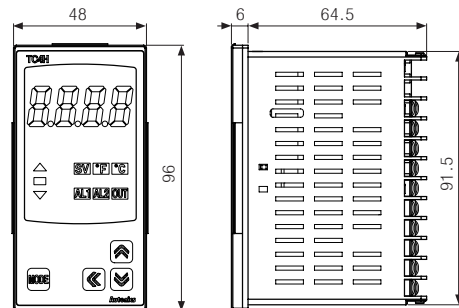
● TC4W



● TC4M

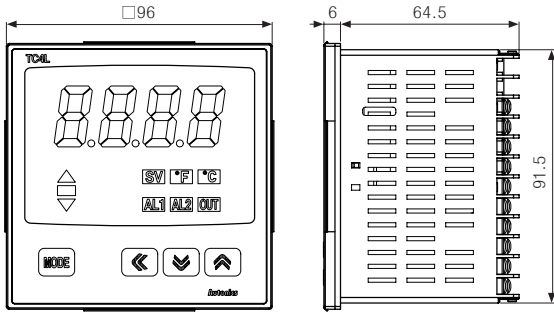


● TC4H

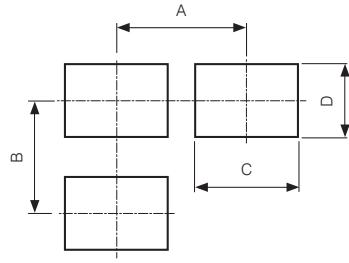


1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

● TC4L



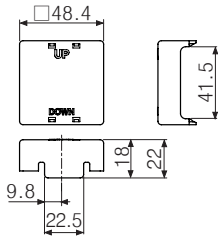
● 패널 가공치수도



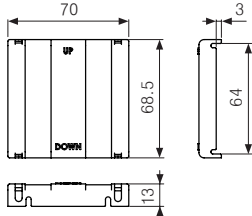
모델명 \ 치수	A	B	C	D
TC4S	65 이상	65 이상	45 ^{+0.6} ₀	45 ^{+0.6} ₀
TC4SP	65 이상	65 이상	45 ^{+0.6} ₀	45 ^{+0.6} ₀
TC4Y	91 이상	40 이상	68 ^{+0.7} ₀	31.5 ^{+0.5} ₀
TC4M	90 이상	90 이상	68 ^{+0.7} ₀	68 ^{+0.7} ₀
TC4H	65 이상	115 이상	45 ^{+0.6} ₀	92 ^{+0.8} ₀
TC4W	115 이상	65 이상	92 ^{+0.8} ₀	45 ^{+0.6} ₀
TC4L	115 이상	115 이상	92 ^{+0.8} ₀	92 ^{+0.8} ₀

● 단자대 보호커버(별매품)

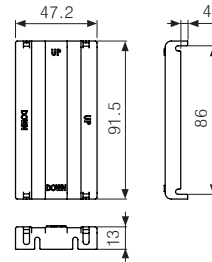
● RSA-COVER (48×48mm)



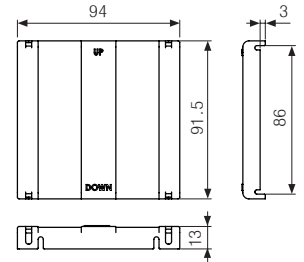
● RMA-COVER (72×72mm)



● RHA-COVER (48×96mm)



● RLA-COVER (96×96mm)

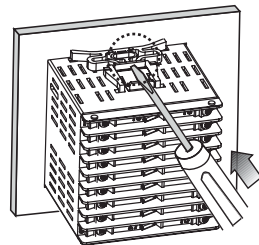
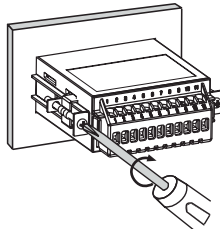
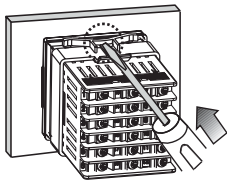


■ 설치 방법

● TC4S/SP(48×48mm) 시리즈

● TC4Y(72×36mm) 시리즈

● 이외의 시리즈



※ 제품을 패널에 장착 후 그림과 같이 공구를 사용하여 브라켓을 화살표 방향으로 밀어 단단히 고정하십시오.
(단, TC4Y는 브라켓용 볼트를 조여 주십시오.)

(A) 포토센서

(B) 광학이버
센서

(C) 도어센서/
에리어센서

(D) 근접센서

(E) 압력센서

(F) 로터리
엔코더

(G) 커넥터/소켓

(H) 온도조절기

(I) SSR/
전력조절기

(J) 카운터

(K) 타이머

(L) 패널메타

(M) 타코/스피드/
펄스메타

(N) 디스플레이
유닛

(O) 센서
컨트롤러

(P) 스위칭모드
파워서플라이

(Q) 스테핑모터&
드라이버&
컨트롤러

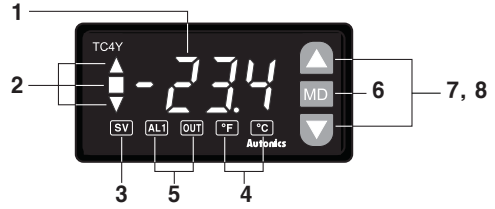
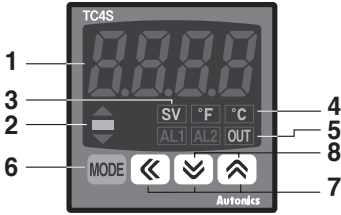
(R) 그래픽패널/
로직패널

(S) 필드
네트워크
기기

(T) 소프트웨어

TC Series

■ 각부의 명칭



1. 온도표시부:

- 운전모드: 현재온도(PV)를 표시합니다.
- 파라미터 설정모드: 파라미터와 설정값을 표시합니다.

2. 편차 표시등, 오토튜닝 실행등: 설정온도(SV)를 기준으로 현재온도(PV)의 편차를 표시등으로 표시합니다.

No	PV 편차 온도	편차 표시
1	2℃ 초과	▲ 표시등 점등
2	±2℃ 이내	■ 표시등 점등
3	-2℃ 미만	▼ 표시등 점등

오토튜닝 실행 시 전면 편차표시등(▲, ■, ▼) 전체가 점멸(1초 주기)합니다.

3. 설정온도(SV) 표시등: 현재 설정온도(SV)를 확인 및 변경하고자 할 경우, 전면키 중 아무키를 한번 누르면, 설정온도(SV) 표시등이 점등하고 PV 표시부에 기 설정된 SV 설정값이 점멸합니다.

4. 온도단위(°F/°C) 표시등: 설정된 온도단위를 표시합니다.

5. 제어/경보출력 표시등

- OUT: 제어출력(RELAY OUT or SSRP OUT) ON 시, 점등합니다.

※SSR 구동 출력방식 중 CYCLE/PHASE 제어에서는 조작량 3.0% 이상에서 점등됩니다.(AC전압형만 해당)

- AL1/AL2: 경보출력1, 경보출력2 경보출력 ON 시, 점등합니다.

6. MODE 키: 파라미터 설정그룹 진입, 운전모드 복귀, 파라미터 이동, 설정값 저장 시 사용합니다.

7. 설정값 조작키: 설정값 변경상태 진입, Digit 이동, Digit Up/Down 시, 사용합니다.

8. 디지털 입력키: + 키를 동시에 3초간 누르면 내부 파라미터 [di - 4]에서 설정된 기능(RUN/STOP, 경보출력 해제, 오토튜닝)을 수행합니다.

※ 설정값 조작에서 + 키를 동시에 한번 누르면 (One Touch), Digit 이동 기능을 합니다.

■ 입력센서 및 사용 온도범위

입력센서		표시방법	사용 온도범위 (°C)	사용 온도범위 (°F)
열전대 (Thermocouple)	K(CA)	℄CA	-50~1200	-58~2192
	J(IC)	℄IC	-30~500	-22~932
	L(IC)	℄LC	-40~800	-40~1472
측온저항체 (RTD)	DPt100Ω	dPtH	-100~400	-148~752
		dPtL	-100.0~400.0	-148.0~752.0
	Cu50Ω	CU5H	-50~200	-58~392
		CU5L	-50.0~200.0	-58.0~392.0

■ 출하시 설정 사양

● SV 설정

파라미터	출하시 사양
—	0

● 파라미터 1 그룹

파라미터	출하시 사양
AL1	1250
AL2	
ALt	OFF
P	0100
i	0000
d	0000
rESt	0500
HYS	002

● 파라미터 2 그룹

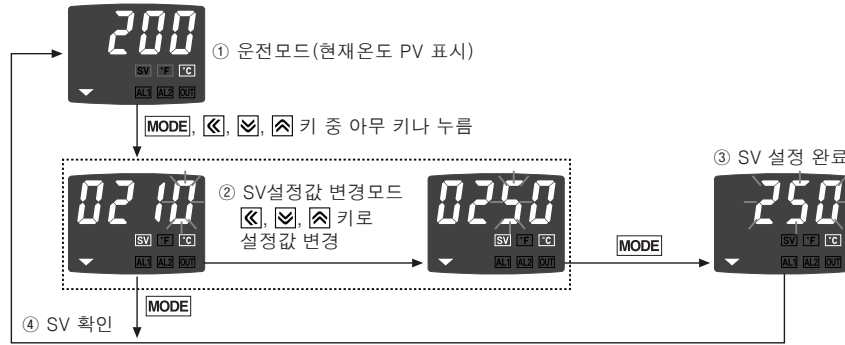
파라미터	출하시 사양	파라미터	출하시 사양
i n-t	℄CA	t	0200
Unl t	°C	AL-1	AN1A
i n-b	0000		
nRAUF	000.1	AL-2	AN2A
L-Su	-050	HY5	0001
H-Su	1200	LbAt	0000
o-Ft	HEAt	LbAb	002
[-nd	PId	di-4	StoP
oUt	rLY	Er.nu	0000
SSr.n	Stnd	LoC	OFF

※AC/DC 전압형은 SSR 구동출력 방식 [55r.n]이 없으며 제어출력 [oUt]에서 55r 설정 시 ON/OFF 출력만 지원합니다.

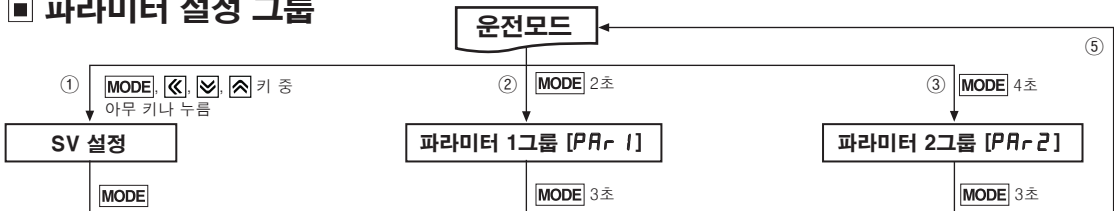
1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

■ SV 설정

※이전 설정온도 210℃를 250℃로 변경하고자 할 경우



■ 파라미터 설정 그룹



④

AL1	AL1 경보온도
AL2	AL2 경보온도
At	오토튜닝 실행/정지
P	비례대폭
I	적분시간
d	미분시간
rSEt	수동리셋(정상 편차 보정)
HYS	ON/OFF제어 조절감도

In-t	입력센서
Unit	온도단위
In-b	입력보정
nAUF	입력 디지털 필터
L-Su	설정온도 하한값
H-Su	설정온도 상한값
o-Ft	제어출력 동작
C-nd	제어방식
oUt	제어출력
SSr.n	SSR 구동출력 방식 *1
t	제어주기
AL-1	AL1 경보동작모드
AL-2	AL2 경보동작모드
AHYS	경보출력 조절감도
LbAt	LBA 감시시간
LbAb	LBA 검출폭
di-t	디지털 입력키
Er.nu	입력단선 시, 제어출력 조작량
LoC	잠금(LOCK)

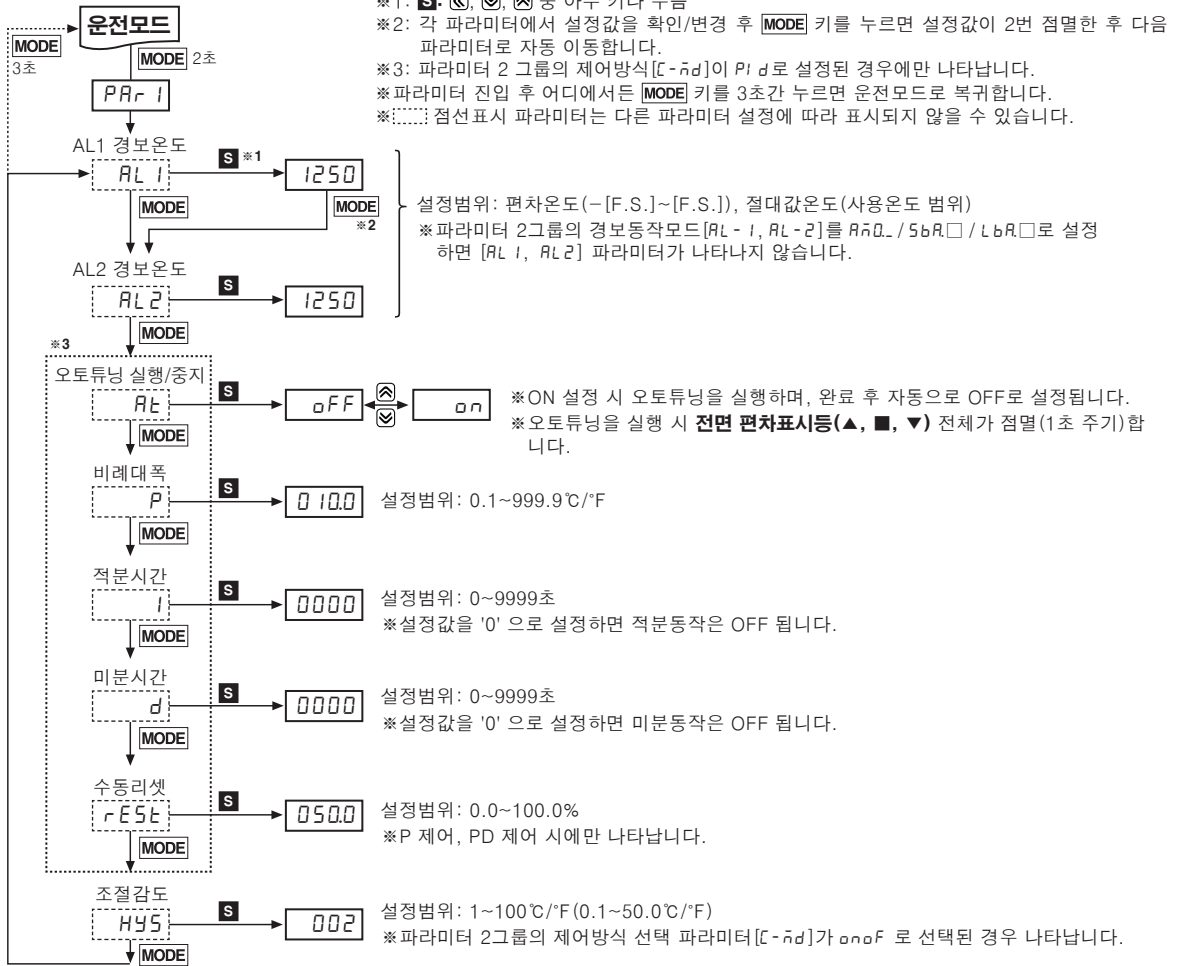
- ※1: AC/DC전압형 모델(TC4□-□2R)에서는 표시되지 않습니다.
 ※ 설정모드 진입 및 설정값 변경 상태에서 30초동안 아무런 키 입력이 없으면 운전모드로 자동 복귀하며 설정 중인 변경값은 저장되지 않습니다.
 ※ 점선 표시 파라미터는 다른 파라미터 설정에 따라 표시되지 않을 수 있습니다.
 ① 운전모드에서 아무키나 한번(One Touch) 누르면, SV 설정으로 이동합니다.
 ② 운전모드에서 MODE 키를 2초 이상 누르면, 파라미터 1그룹으로 이동합니다.
 ③ 운전모드에서 MODE 키를 4초 이상 누르면, 파라미터 2그룹으로 이동합니다.
 ④ 해당 설정그룹에 진입하면 첫 파라미터가 표시부에 나타납니다.
 ⑤ 해당 설정그룹의 어느 파라미터에서든지 MODE 키를 3초 이상 누르면 운전모드로 복귀합니다.
 ※예외: SV 설정에서 MODE 키를 한번(One Touch) 누르면 운전모드로 복귀합니다.
 ※ MODE 키를 3초 이상 눌러서 운전모드로 복귀 후, 1초 이내에 MODE 키를 다시 누르면, 종전에 빠져 나온 해당 설정그룹의 첫 파라미터로 재진입합니다.
 ※ 파라미터 설정순서



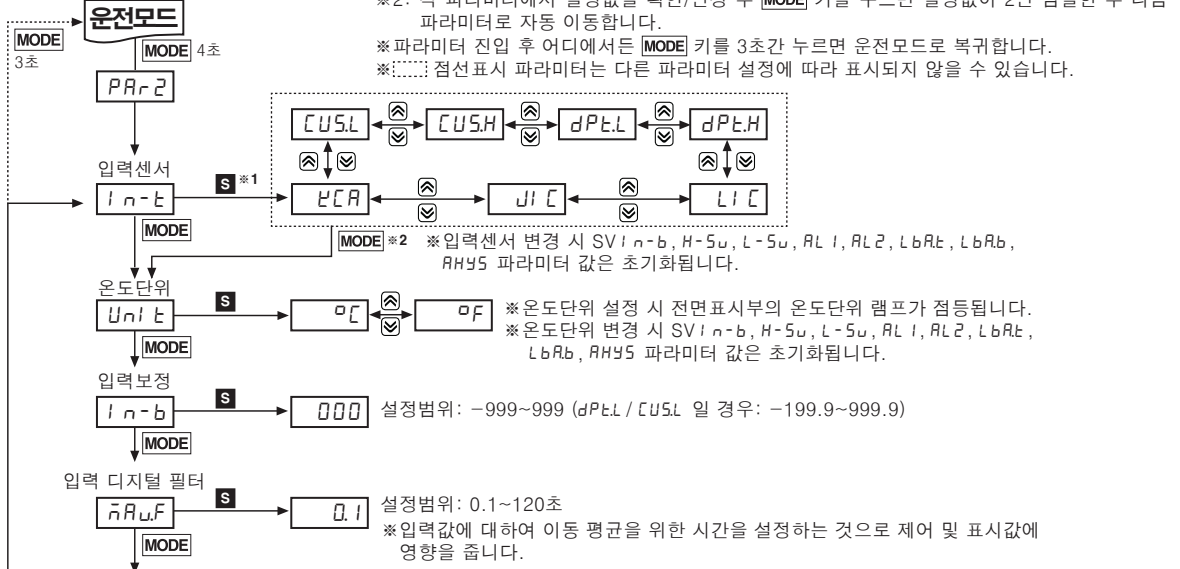
- 설정그룹별 파라미터가 서로 연계되어 있는 바, 상기 순서로 설정하십시오.
 - 파라미터 2그룹의 파라미터를 변경한 후, 반드시 관련 파라미터의 설정값을 확인하십시오.
- ※ 표시전용 모델(TC4□-N□N)은 파라미터 2그룹의 음영(■) 표시된 파라미터만 나타납니다.
 ※ 파라미터 2그룹의 경보동작모드 파라미터[AL-1, AL-2]는 경보출력 분류에 따라 표시 여부가 결정됩니다.
 ※ 파라미터 2그룹의 경보동작모드[AL-1, AL-2]를 r.nu./5bA□/LbA□로 설정할 경우, AHYS 파라미터가 나타나지 않습니다.

(A)	포토센서
(B)	광학이버센서
(C)	도어센서/에리어센서
(D)	근접센서
(E)	압력센서
(F)	로타리엔코더
(G)	커넥터/소켓
(H)	온도조절기
(I)	SSR/전력조절기
(J)	카운터
(K)	타이머
(L)	판넬메타
(M)	타코/스피드/펄스메타
(N)	디스플레이 유닛
(O)	센서 컨트롤러
(P)	스위칭모드 파워플라이
(Q)	스테핑모터&드라이버&컨트롤러
(R)	그래픽패널/로직패널
(S)	필드 네트워크 기기
(T)	소프트웨어

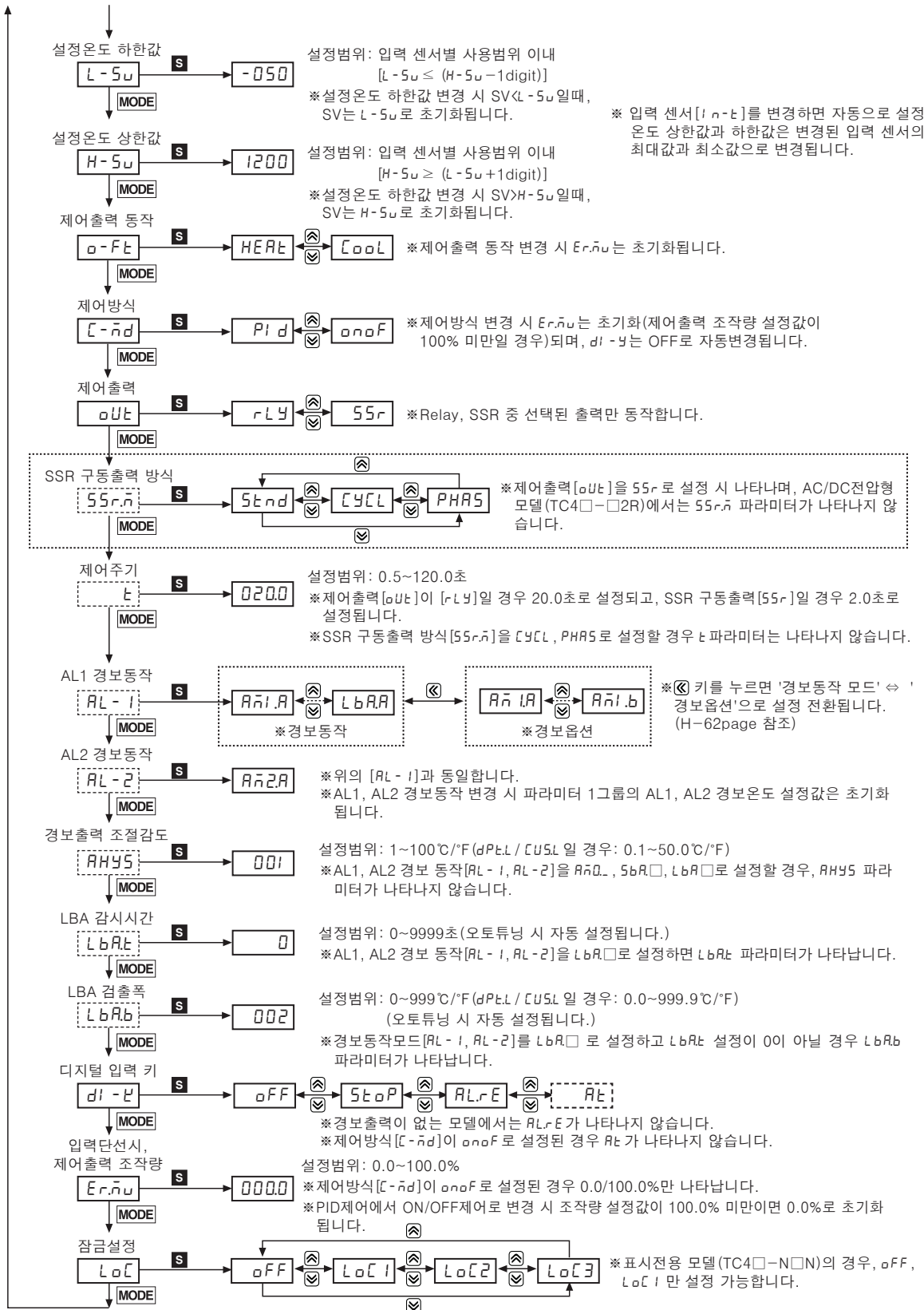
■ 파라미터 1 그룹



■ 파라미터 2 그룹



1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

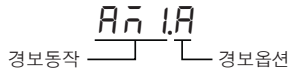


(A)	포토센서
(B)	광학이버 센서
(C)	도어센서/에리어센서
(D)	근접센서
(E)	압력센서
(F)	터티리 엔코더
(G)	커넥티/소켓
(H)	온도조절기
(I)	SSR/전력조절기
(J)	카운터
(K)	타이머
(L)	팬넬메타
(M)	타코/스피드/펄스메타
(N)	디스플레이 유닛
(O)	센서 컨트롤러
(P)	스위칭모드 파워서플라이
(Q)	스테핑모터&드라이버&컨트롤러
(R)	그래픽패널/로직패널
(S)	필드 네트워킹 기기
(T)	소프트웨어

TC Series

■ 기능 설명

◎ 경보 [AL-1 / AL-2]



2개의 경보(Alarm)가 내장되어 각각 독립적으로 동작하며 경보동작과 경보오펀을 조합하여 설정할 수 있습니다. 경보동작의 해제는 디지털 입력 키(ALrE로 설정)를 사용하거나 전원을 OFF한 후 ON하면 됩니다.

● 경보동작

모드	명칭	경보동작	설명
AL0□	—	—	경보출력을 사용하지 않습니다.
AL1□	편차 상한 경보		PV와 SV의 편차가 상한으로 편차 설정값 이상이면 경보출력이 ON 합니다.
AL2□	편차 하한 경보		PV와 SV의 편차가 하한으로 편차 설정값 이상이면 경보출력이 ON 합니다.
AL3□	편차 상, 하한 경보		PV와 SV의 편차가 상한 또는 하한으로 편차 설정값 이상이면 경보출력이 ON 합니다.
AL4□	편차 상, 하한 역경보		PV와 SV의 편차가 상한 또는 하한으로 편차 설정값 이상이면 경보출력이 OFF 합니다.
AL5□	절대값 상한 경보		PV가 경보 절대값 이상이면 경보출력이 ON 합니다.
AL6□	절대값 하한 경보		PV가 경보 절대값 이하면 경보출력이 ON 합니다.
SbA□	센서 단선 경보	—	센서 단선 검출 시, 경보출력이 ON 합니다.
LbA□	루프 단선 경보	—	루프 단선 검출 시, 경보출력이 ON 합니다.

※ H: 경보출력 조절감도[AH45]

● 경보오펀

모드	명칭	설명
AL□A	일반경보	경보 조건 시 경보출력이 ON 되고 해제 조건 시 출력이 OFF됩니다.
AL□b	경보유지	경보 조건 시 경보출력이 ON되며 ON상태를 계속 유지합니다.(경보 출력 HOLD)
AL□C	대기경보1	1번째 경보 조건은 무시되고 2번째 경보 조건부터 일반 경보로 동작합니다. 전원 인가 시 경보 조건이면 무시되고 2번째 경보 조건부터 일반경보로 동작합니다.
AL□d	대기경보유지1	경보 조건 시 동시에 경보유지 동작과 대기경보 동작을 합니다. 전원 인가 시 경보 조건이면 무시되고 2번째 경보 조건부터 경보유지로 동작합니다.
AL□E	대기경보2	1번째 경보 조건은 무시되고 2번째 경보 조건부터 일반경보 동작을 합니다. 대기경보가 재적용 될 때 경보 조건이면 출력은 ON되지 않고, 경보 조건이 해제된 이후부터 일반경보로 동작합니다.
AL□F	대기경보유지2	기본동작은 대기경보유지1과 같으나 전원 ON/OFF뿐만 아니라 경보값, 경보오펀 변경에 대해서도 동작합니다. 대기경보가 재적용 될 때 경보 조건이면 경보출력은 동작하지 않고, 경보 조건이 해제된 이후부터 경보유지로 동작합니다.

※ 대기경보1, 대기경보유지1의 대기경보 재적용 조건: 전원 ON 시
대기경보2, 대기경보유지2의 대기경보 재적용 조건: 전원 ON 시, 설정온도, 경보온도[AL1, AL2] 및 경보동작[AL-1, AL-2] 변경 시, 정지모드에서 운전모드로 전환 시

◎ 센서 단선 경보(SBA: Sensor Break Alarm)

센서가 연결되지 않은 경우나 온도제어 도중에 센서의 선로가 단선이 되면 경보출력이 ON 되는 기능으로 경보출력의 접점을 이용하여 부저 또는 기타 수단으로 센서의 단선 여부를 확인할 수 있습니다.

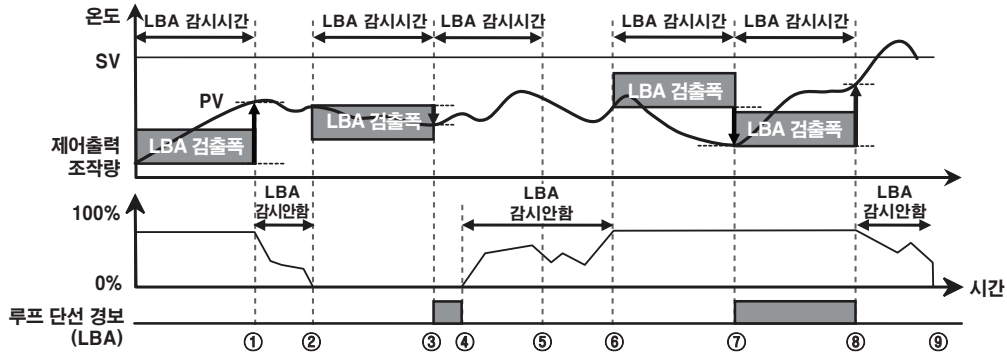
경보출력 오펀은 일반경보[SbAA], 경보유지[SbAb] 중 선택 가능합니다.

1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

◎ 루프 단선 경보(LBA: Loop Break Alarm)

제어 대상체의 온도변화를 통해 제어루프를 진단하고 경보를 출력하는 기능입니다.

가열제어 시(냉각제어 시) 제어출력 조작량이 100%(0%)인 상태에서 LBA 감시시간[LbRt] 동안 PV가 LBA 검출폭[LbRb] 이상 증가하지 않거나, 제어출력 조작량이 0%(100%)인 상태에서 LBA 감시시간[LbRt] 동안 PV가 LBA 검출폭[LbRb] 이상 감소하지 않으면 경보출력을 ON 합니다.



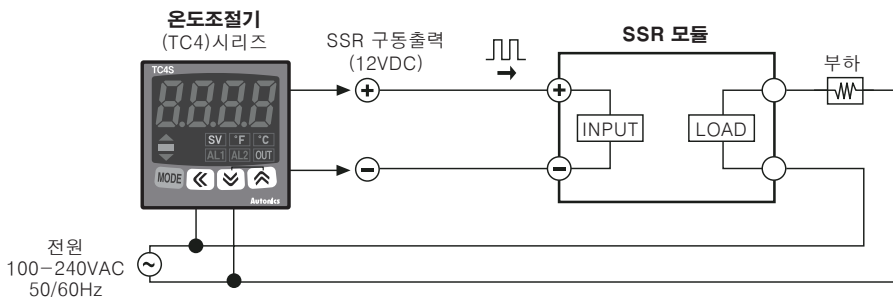
제어시작~①	제어출력 조작량이 100%인 상태에서 LBA 감시시간[LbRt] 동안 LBA 검출폭[LbRb] 이상 증가합니다.
①~②	제어출력 조작량이 변동되는 상태 (LBA 감시시간은 리셋)
②~③	제어출력 조작량이 0%인 상태에서 LBA 감시시간[LbRt] 동안 LBA 검출폭 이내에서 감소하므로 LBA 감시시간 이후 루프 단선 경보(LBA)가 ON 됩니다.
③~④	제어출력 조작량이 0%인 상태로 루프 단선 경보(LBA)가 ON 유지됩니다.
④~⑥	제어출력 조작량이 변동되는 상태 (LBA 감시시간은 리셋)
⑥~⑦	제어출력 조작량이 100%인 상태에서 LBA 감시시간[LbRt] 동안 LBA 검출폭[LbRb] 이상 증가하지 않으므로 LBA 감시시간 이후 루프 단선 경보(LBA)가 ON 됩니다.
⑦~⑧	제어출력 조작량이 100%인 상태에서 LBA 감시시간[LbRt] 동안 LBA 검출폭[LbRb] 이상 증가하므로 LBA 감시시간 이후 루프 단선 경보(LBA)가 OFF 됩니다.
⑧~⑨	제어출력 조작량이 변동되는 상태 (LBA 감시시간은 리셋)

※오토튜닝을 실행하면 LBA 검출폭[LbRb]과 LBA 감시시간[LbRt]은 오토튜닝 값에 근거하여 자동 설정됩니다.

AL1, AL2 경보 동작[AL-1, AL-2]를 루프 단선 경보[LbR□]로 설정하여야 LBA 검출폭[LbRb]과 LBA 감시시간[LbRt]과 라미터가 나타납니다.

◎ SSR 구동출력 방식 선택 기능(SSRP 기능) [55r.n]

- 종래의 4~20mA 전류출력과 같이 리니어제어(싸이클제어, 위상제어)가 가능하므로 저렴한 비용으로 정밀제어가 가능합니다.
- SSRP 기능이란, 일반 SSR 구동전압 출력을 이용하여 일반 ON/OFF제어, 싸이클제어, 위상제어를 구현할 수 있는 기능으로 사용자가 3가지 제어중 한가지를 선택하여 사용할 수 있습니다.
- 파라미터 2그룹의 SSR 구동출력 방식 [55r.n]에서 일반 ON/OFF제어 [5tnd], 싸이클제어 [YCL], 위상제어 [PHR5] 중 하나를 선택할 수 있습니다. 단, 싸이클제어는 제로크로스 턴온 SSR(랜덤 턴온 SSR도 가능)을 사용하여야 하고 위상제어는 랜덤 턴온 SSR을 사용하십시오.



※싸이클제어 또는 위상제어로 제어하고자 할 경우, 반드시 부하의 전원은 온도조절기의 전원과 공통 전원으로 사용하십시오.

※SSR 구동 출력방식을 싸이클제어[YCL] 또는 위상제어[PHR5]로 PID 제어를 하는 경우 제어주기[t]는 설정할 수 없습니다.

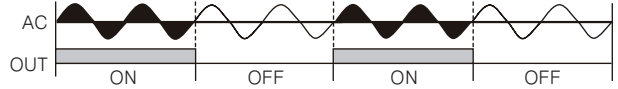
※AC/DC전압형 모델(TC4□-□2R)에서는 55r.n파라미터가 나타나지 않으며 Relay 또는 SSR을 통한 일반 제어만 가능합니다.

- (A) 포토센서
- (B) 광이버센서
- (C) 도어센서/에리어센서
- (D) 근접센서
- (E) 압력센서
- (F) 로터리 엔코더
- (G) 커넥터/소켓
- (H) 온도조절기
- (I) SSR/전력조정기
- (J) 카운터
- (K) 타이머
- (L) 판넬메타
- (M) 타코/스피드/펄스메타
- (N) 디스플레이 유닛
- (O) 센서 컨트롤러
- (P) 스위칭모드 파워플라이
- (Q) 스테핑모터&드라이버&컨트롤러
- (R) 그래픽패널/로직패널
- (S) 필드 네트워크 기기
- (T) 소프트웨어

TC Series

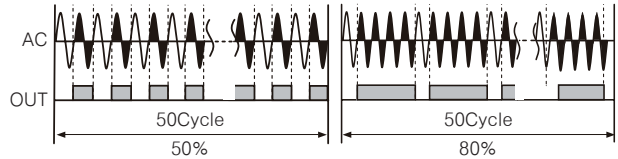
● 일반 ON/OFF 제어 [5tnd]

일반 Relay 출력과 동일하게 ON(100% 출력)/ OFF (0% 출력) 제어를 합니다.



● 싸이클 제어 [CYCL]

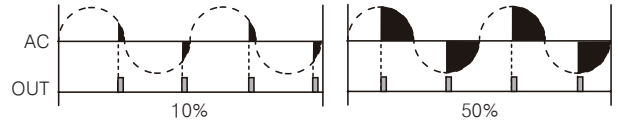
일정 주기 (50 Cycle)를 기준으로 출력량 비율만큼 ON/OFF를 반복하여 부하의 전력을 제어합니다. 제어의 꺾임도가 위상제어와 거의 같습니다. 제로크로스 방식으로 AC의 Zero점에서 항상 ON 또는 OFF하므로 위상제어 보다 개폐노이즈를 개선할 수 있습니다.



● 위상 제어 [PHAS]

AC의 반주기 내에서 위상을 제어하여 부하의 전력을 제어하는 방식으로 연속제어가 가능합니다.

반드시, 랜덤 턴온 SSR을 사용하십시오.



◎ 오토튜닝 [At]

- 파라미터 [At]를 on으로 설정 시, 표시부의 단위 램프(℃ 또는 ℉)가 점멸(1초 주기)함과 동시에 오토튜닝을 실행하며, 오토튜닝이 종료되면 단위 램프가 정상 동작됨과 동시에 파라미터 [At]의 설정값은 on → off로 되고 운전 모드로 복귀됩니다.
- 오토튜닝 실행 도중, 정지하고자 할 경우 off로 설정합니다. ※오토튜닝 실행 이전의 P, I, D 설정값을 유지합니다.
- 오토튜닝 실행 도중에는 오토튜닝 정지 외 다른 파라미터의 설정값 변경은 불가능합니다.
- 오토튜닝으로 연산된 각 PID 시정수는 사용자가 수동으로 변경 가능합니다.
- 제어방식 [C-nd]이 onof로 설정되어 있을 경우, 파라미터는 나타나지 않습니다.
- 오토튜닝 진행 중 에러 [oPEn] 발생 시는 실행을 종료합니다. ※에러 [oPEn] 발생 중에는 오토튜닝 동작이 실행되지 않습니다.

◎ 입력보정 [In-b]

제어기기 자체는 오차가 없으나 외부에서 입력되는 온도 센서등에 의해서 발생하는 오차를 보정하는 기능입니다.

예) 실제 온도는 80℃인데 제어기기 표시 온도가 78℃일 경우 입력보정 [In-b]값을 002로 설정하면 제어 기기의 표시온도는 80℃ 됩니다.

※입력보정 결과 현재온도(PV)의 값이 입력센서 별 사용 온도범위를 벗어날 경우 HHHH 또는 LLLL을 표시합니다.

◎ 입력 디지털 필터 [nAUF]

입력신호의 빠른 변화로 현재온도(PV)값이 반복적으로 동요할 경우 조작량에 반영되어 안정된 제어가 불가능합니다. 이에 현재 온도값을 안정화 시키는 기능입니다.

- 입력 디지털 필터 설정값을 0.4초로 설정하면 0.4초 동안 입력된 값에 디지털 필터를 적용하여 표시하며 현재 온도 값은 실제 입력값과 상이할 수 있습니다.

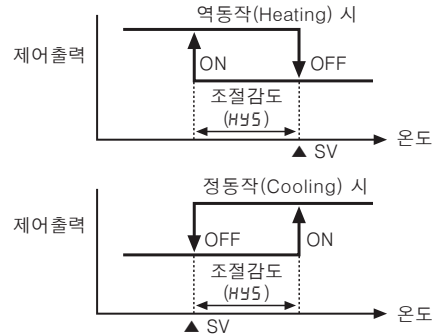
◎ 제어방식 선택 [C-nd]

제어방식을 선택하는 기능으로써 ON/OFF, PID 제어를 선택할 수 있습니다.

- ON/OFF제어 [onof] 선택 시, 조절감도 [HY5] 파라미터가 나타납니다.
- PID제어 [Pid] 선택 시, 관련 파라미터인 비례대폭 [P], 적분시간 [I], 미분시간 [d], 제어주기 [t] 파라미터가 나타납니다.

◎ 조절감도 [HY5]

ON/OFF 제어에서 제어출력의 ON과 OFF의 간격을 설정합니다.



- 조절감도가 너무 좁을 경우 외부의 노이즈 등에 의하여 헌팅(발진현상, 채터링)이 발생할 수 있습니다.
- ON/OFF 제어 시는 제어가 안정상태가 되어도 일정한 간격으로 헌팅이 발생하게 됩니다. 이러한 헌팅의 원인은 조절감도 [HY5]에 설정된 값과 제어대상의 응답특성, 센서의 부착위치 등이 복합적으로 작용하여 발생합니다. 이 헌팅폭을 최소화하기 위해서는 적절한 조절감도 [HY5]값과 히터의 용량 및 열특성, 센서의 응답성 및 위치 등을 고려하여 설계하여야 합니다.

◎ 온도단위 전환 [Unit E]

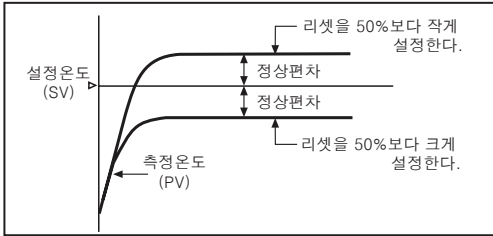
- 사용 표시하고자 하는 온도단위를 선택하는 기능입니다.
- 온도단위 전환 시, 전면 표시부의 온도단위 표시램프가 전환됩니다.

1단 표시 실속형 PID 제어 온도조절기

◎ 수동 리셋 [r-E5t]

일반적으로 비례제어(P, PD제어)로 사용할 경우, 제어 대상의 열용량, 히터용량 등에 의해 히터의 상승시간과 하강시간이 다른 관계로 제어가 안정상태가 되어도 일정량의 편차가 발생합니다. 이러한 편차를 정상편차(Offset)라고 하며 수동리셋[r-E5t]으로 설정/보정할 수 있습니다.

- 설정 방법은 PV와 SV가 같을 때 50.0%이고 제어가 안정이 된 후 측정온도가 SV보다 낮으면 설정값을 50.0%보다 크게 하고, 반대로 높으면 설정값을 50.0% 보다 작게 설정합니다.
- 제어 결과에 따른 수동리셋[r-E5t] 조정 방법



*수동리셋기능은 비례(P) 제어/비례미분제어(PD) 제어 시에만 적용됩니다.

◎ 입력센서 단선시, 제어출력 조작량 [Er.nu]

입력센서 단선 시, 제어출력을 설정하는 기능으로, ON/OFF 제어 시 ON/OFF 설정, PID 제어 시 조작량 설정으로 사용자가 설정할 수 있습니다.

◎ 디지털 입력 키(☑+☒ 3초)[dl -y]

파라미터	동작
OFF	OFF
RUN/STOP	제어출력을 일시 정지할 경우 사용하며 제어출력 이외의 보조출력(단, 루프단선경보, 센서단선경보 제외)은 설정대로 동작합니다. 재 운전 시에는 디지털 입력 키를 3초간 누르십시오. t: 3초
경보해제	경보동작 시 사용자가 경보출력을 강제로 해제할 수 있습니다. (단, 경보음선이 경보유지, 대기경보유지 1/2인 경우에만 적용됩니다.) 경보해제는 경보동작 범위를 벗어난 경우에만 가능하며, 경보는 경보해제 직후부터 정상적으로 동작합니다.
오토튜닝	오토튜닝 실행/종료 기능으로 파라미터 1그룹의 오토튜닝[Ate]과 동일한 기능입니다. (파라미터 1그룹에서 오토튜닝 실행 후 디지털 입력 키로 종료할 수 있습니다.) *제어방식[C-nu]을 PID로 설정한 경우에만 Ate가 나타나며 onof로 설정하면 디지털 입력 키[dl -y]는 off로 변경됩니다.

◎ 잠금(Lock)설정 [LoC]

설정온도(SV) 및 해당 그룹의 파라미터의 변경을 제한하는 기능입니다. 잠금 설정 시, 잠금 설정된 설정그룹의 파라미터 설정값의 확인은 가능합니다.

표시	내용
oFF	잠금(LOCK) 해제
LoC 1	파라미터 2 그룹 잠금(LOCK)
LoC 2	파라미터 1, 2 그룹 잠금(LOCK)
LoC 3	파라미터 1, 2 그룹, SV 설정 잠금(LOCK)

*표시전용 모델(TC4□-N□N)의 경우 oFF, LoC 1만 설정 가능합니다.

◎ 제어출력(정/역동작) 동작 [o-Ft]

일반적으로 온도를 제어하는 용도에는 가열기능(Heating)과 냉각기능(Cooling)이 있습니다. 온도가 하강하면 히터에 전원이 인가되도록 출력을 ON하는 동작을 역동작이라 하며, 반대로 온도가 상승하면 냉각기에 전원이 인가되도록 출력을 ON하는 동작을 정동작이라 합니다.

정동작과 역동작은 상호 반대되는 동작으로써 ON/OFF 제어나 비례제어 시에는 정확히 반대로 출력합니다만, PID 제어 시에는 제어 대상에 따라서 PID 시정수가 결정되므로 정동작과 역동작 시 PID 시정수는 다르게 됩니다.

- 정동작[CoOL] 혹은 역동작[HEAT]은 용도에 맞게 설정되어야 하며 만약 반대로 설정하면 사고의 원인이 될 수 있습니다. (히터를 제어하는 중에 정동작[CoOL]으로 변경하면 출력이 ON 되거나 ON 상태를 유지하게 되어 화재가 발생할 수 있습니다.)
- 제어동작 중에는 정/역동작의 변경은 위험하므로 피하십시오.
- 본 기기에는 정동작과 역동작 중 한가지를 선택하여야 하며 동시 출력은 불가능합니다.

◎ 설정온도 상/하한 제한 [H-5u / L-5u]

- 사용온도의 상/하한 범위를 설정 제한하는 기능으로 센서별 사용 온도범위 이내에서 사용자가 사용 온도범위를 설정 가능하며, 사용온도 상한값[H-5u]~하한값[L-5u]범위 내에서만 사용자가 설정온도(SV)를 설정/변경할 수 있습니다. (*단, L-5u > H-5u 설정할 수 없습니다.)
- 입력사양[n-t] 변경 시 자동으로 사용온도 상한값[H-5u]과 하한값[L-5u]은 센서별 사용 온도범위의 최대값과 최소값으로 초기화됩니다.

◎ 이상동작 표시

표시	내용	조치
oPEn	입력센서의 단선 및 센서를 연결하지 않은 경우 점멸합니다.	입력센서의 상태를 확인하십시오.
HHHH	측정 입력값이 사용 온도범위보다 높은 경우 점멸합니다.	입력이 사용 온도범위 내로 이동하면 해제됩니다.
LLLL	측정 입력값이 사용 온도범위보다 낮은 경우 점멸합니다.	

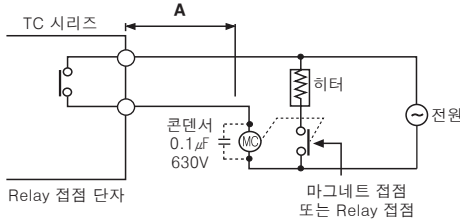
(A)	포토센서
(B)	광학이버센서
(C)	도어센서/메이머센서
(D)	근접센서
(E)	압력센서
(F)	로터리엔코더
(G)	커패시터/소켓
(H)	온도조절기
(I)	SSR/전력조정기
(J)	카운터
(K)	타이머
(L)	팬벨메타
(M)	타코/스피드/펄스메타
(N)	디스크레이아웃
(O)	센서 컨트롤러
(P)	스위치모드 파워플러이
(Q)	스테핑모터&드라이버&컨트롤러
(R)	그래픽패널/로직패널
(S)	필드 네트워크 기기
(T)	소프트웨어

TC Series

◎ 출력의 접속에 대하여

출력에 관한 자세한 설명은 H-136 page를 참조하십시오.

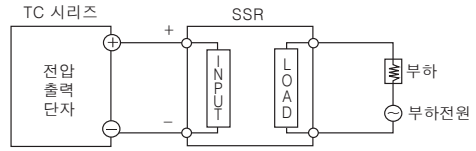
● Relay 출력 접속 예



온도조절기와 부하를 결선함에 있어 **A**부분을 최대한으로 멀리하십시오. **A**부분의 선로길이가 짧을 경우에는 마그네트 등에서 발생하는 역기전력이 온도조절기의 전원단으로 유입되어 오동작을 일으킬 수 있습니다.

부득이 **A**부분의 선로를 짧게 해야 할 경우에는 "MC"(마그네트 코일) 양단에 마일러 콘덴서 104(630V) 이상을 부착하시면 역기전력의 방지에 효과가 있습니다.

● SSR 구동 출력(일반 ON/OFF제어 시) 접속 예



※SSR의 선정 시에는 부하의 용량을 고려하여 선정하여야 합니다. SSR의 용량이 부족하면 SSR의 내부가 파손될 수 있으며, 내부 파손 시 쇼트현상이 발생하여 화재가 발생할 우려가 있습니다. 반드시 SSR의 용량이 부하용량 보다 큰 것을 사용하십시오.

※SSR에 표시된 성능으로 사용하려면 반드시 방열판을 부착하십시오. 방열판 미부착 시에는 성능이 약 70~80%로 저하되며, 장시간 사용 시 SSR이 파괴될 수 있습니다.

※위상제어, 싸이클제어 시의 접속에는 H-63 page를 참조하십시오.

■ 바르게 사용하기

◎ 온도조절기의 간단한 검사 방법

● 제품 사용 중 부하(Heater 등)가 동작하지 않을 경우

먼저 제품의 전면에 있는 OUT 표시램프가 동작하고 있는가를 확인하십시오. OUT 표시램프가 동작하지 않는다면 조절기의 각종 설정 파라미터를 재차 확인하시고 OUT 표시램프가 동작 중이라면 조절기의 출력 단자에서 배선을 분리한 후 출력(Relay 접점, SSR 구동전압)을 확인하십시오.

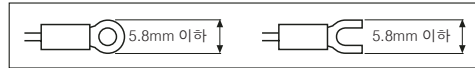
● 제품 사용 중 표시부에 **OPEN** 이 표시되는 경우

이 경우는 외부에 부착된 센서가 Open 되었다는 경고입니다. 조절기의 전원을 차단하고 센서의 결선 여부를 확인하십시오. 만약 센서가 Open 되지 않았다면 조절기에서 센서 선로를 분리한 후 입력 +와 - 단자를 쇼트시킨 다음 조절기의 전원을 인가하여 조절기가 실내 온도를 표시하는지 확인하십시오.

조절기에서 실온을 표시하면 조절기는 문제가 없는 상태이지만, 실온을 지시하지 못하고 Open을 지시한다면 조절기에 문제가 발생한 경우입니다. 이 경우 제품을 분리하여 당사로 A/S를 요청하십시오.(단, 실온의 표시여부는 입력모드가 열전대일 경우에만 가능합니다.)

◎ 취급시 주의사항

- 유도성 노이즈를 방지하기 위하여 본 제품의 배선은 고압선, 전력선 등과 분리하여 주십시오.
- 압착 단자는 M3의 다음 형상을 사용하십시오.



- 본 제품에 전원을 공급, 차단하기 위해서는 전원 스위치나 차단기를 설치하십시오.
- 스위치나 차단기는 운전자가 조작하기 용이하도록 가까운 거리에 설치하십시오.
- 본 제품은 온도 조절용이므로 전압계나 전류계로 사용하지 마십시오.
- RTD 센서를 사용할 경우 반드시 3선식으로 결선하고 선로를 연장할 경우에는 선의 두께와 길이가 같은 3개의 배선을 사용하십시오. 선로저항이 다르면 온도차가 발생합니다.
- 부득이 전원선로와 입력신호 선로를 가깝게 해야 할 경우에는 조절기의 전원 라인에 라인 필터를 사용하시고 입력 신호 선로는 쉴드와이어를 사용하십시오.
- 강한 고주파 노이즈가 발생하는 기기(고주파 용접기, 고주파 미싱기, 대용량 SCR 컨트롤러) 근처에서의 사용을 피하십시오.
- 측정 입력을 인가했을 때 **HHHH** 또는 **LLLL** 이 표시되면 측정 입력에 문제가 있으므로 전원을 차단하고 선로를 점검하십시오.
- 본 제품은 아래의 환경조건에서 사용할 수 있습니다.
 - 실내
 - 고도 2000m 이하
 - 오염등급 2(Pollution Degree 2)
 - 설치 카테고리 II (Installation Category II)