

모듈형 스크류리스 단자대 2/4채널 PID 제어 온도 조절기



TM Series 제품 매뉴얼

반드시 취급설명서, 매뉴얼, 오토닉스 웹 사이트 등의 주의 사항을 지키십시오.

본 문서에 기재된 제품의 외형 및 규격 등은 성능 개선을 위하여 또는 자료 개선을 위하여 예고없이 변경될 수 있으며, 일부 모델은 단종될 수 있습니다.

주요 특징

- 제품 한 대로 멀티 채널 (2채널/4채널)의 입,출력 제어 가능
- 고속 샘플링 제어 가능 (2채널 : 50 ms/4채널 : 100 ms)
- 모듈간 연결용 커넥터를 통한 확장으로 모듈간 통신 및 전원배선 불필요
- 최대 31대 (62 채널/124 채널)까지 확장 가능
- 입력채널간, 절연구조 설계 (내전압 1,000 VAC~)
- 가열/냉각 동시 제어 기능 탑재
- PC로 파라미터 설정 가능 (USB 및 RS485 통신)
- 디바이스 통합 관리 프로그램 (DAQMaster) 무상 제공
- 전원 투입/결선없이 SCM-US를 사용하여 파라미터 설정 가능
- 통신 컨버터 별매 : SCM-WF48 (Wi-Fi/RS485-USB 무선 통신 컨버터),
SCM-US48I (USB/RS485 컨버터), SCM-38I (RS232C/RS485 컨버터),
SCM-US (USB/Serial 컨버터)
- 커넥터 결선 방식을 통한 유지 보수 편의성 제공: 센서 입력 커넥터, 제어 출력 커넥터,
전원/통신 커넥터
- 멀티 입력/멀티 레인지
- 히터단선경보 (CT입력) 기능
※ CT 별매: CSTC-E80LN, CSTC-E200LN, CSTS-E80PP

안전을 위한 주의 사항

- '안전을 위한 주의사항'은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜주세요.
- ⚠는 특정조건 하에서 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

⚠ 경고 지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우

1. 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기 (예: 원자력 제어 장치, 의료기기, 선박, 차량, 철도, 항공기, 연소장치, 안전장치, 방범/방재장치 등) 에 사용할 경우에는 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용하십시오.
인사사고, 재산상의 손실 및 화재 위험이 있습니다.
2. 가연성/폭발성/부식성 가스, 다습, 직사광선, 복사열, 진동, 충격, 염분이 있는 환경에서 사용하지 마십시오.
폭발 및 화재 위험이 있습니다.
3. 판넬에 설치하여 사용하십시오.
화재 위험이 있습니다.
4. 전원이 인가된 상태에서 결선, 점검 및 보수를 하지 마십시오.
화재 위험이 있습니다.
5. 배선 시, 접속도를 확인하고 연결하십시오.
화재 위험이 있습니다.
6. 임의로 제품을 개조하지 마십시오.
화재 위험이 있습니다.

⚠ 주의 지시사항을 위반하였을 때, 경미한 상해나 제품 손상이 발생할 가능성이 있는 경우

1. 전원 입력단 및 Relay 출력단 배선 시 AWG 26~12 를 사용하고, 센서 입력단 및 통신 배선 시 전원 배선이 아닌 경우 AWG 28~14 를 사용하십시오.
접촉 불량으로 인한 화재 및 제품 오동작 위험이 있습니다.
2. 정격/성능 범위 내에서 사용하십시오.
화재 및 제품 고장 위험이 있습니다
3. 청소 시 마른 수건으로 닦으시고, 물, 유기용제를 사용하지 마십시오.
화재 및 감전 위험이 있습니다.
4. 제품 내부로 금속체, 먼지, 배선 찌꺼기 등의 이물질이 유입되지 않도록 하십시오.
화재 및 제품 고장 위험이 있습니다.

취급 시 주의 사항

- '취급 시 주의사항'에 명기된 사항을 지켜주세요. 그렇지 않을 경우, 예기치 못한 사고가 일어날 수 있습니다.
- 온도센서 연결 시, 단자의 극성을 확인 후 배선하십시오.
측온저항체 (RTD) 온도 센서는 3선식으로 결선하시고, 선의 두께와 길이가 동일한 배선을 사용하십시오.
열전대 (TC) 온도 센서의 배선을 연장할 경우 규정된 보상도선을 사용하십시오.
- 유도성 노이즈 방지를 위해 고압선, 전력선등과 분리하여 배선 작업하십시오.
전원선과 입력선을 근접하여 설치할 경우 전원선에는 라인 필터나 바리스터를 사용하고 입력선에는 쉴드 와이어를 사용하십시오.
강한 자기력 및 고주파 노이즈가 발생하는 기기 근처에서는 사용하지 마십시오.
- 커넥터가 포함된 제품의 커넥터 체결 및 분리 시 무리한 힘을 주지 마십시오.
- 제품의 전원 공급 및 차단을 위해 스위치나 차단기를 조작이 편리한 곳에 설치하십시오.
- 온도 조절기 이외의 용도 (전압계, 전류계 등) 로 사용하지 마십시오.
- 입력 센서 변경 시, 제품의 전원을 차단 후 변경하십시오.
입력 센서 변경 후 관련 파라미터를 변경하십시오.
- 24 VDC= 모델의 전원 입력은 절연되고 제한된 전압/전류 또는 Class 2, SELV 전원 장치로 공급하십시오.
- 통신선과 전원선을 함께 배선하지 마십시오.
통신선은 반드시 Twisted pair 선을 사용하시고, 선 양단에 원형 Ferrite bead를 연결하여 외부 노이즈의 영향을 줄이십시오.

- 열이 빠져나갈 수 있도록 제품 주위에 규정한 공간을 확보 하십시오.
- 정확한 온도 측정을 위해 전원을 켜 후 20분 이상 예열 후 사용하십시오.
- 여러 대의 제품을 상하/좌우로 밀착 설치할 경우 발열로 인한 내부 온도 상승으로 기기의 수명 단축 위험이 있으므로 팬을 이용한 강제 냉각을 고려하십시오. 이 경우, 단자부만 냉각되지 않도록 하십시오. 측정 오차의 원인이 됩니다.
- 전원 투입 후 2 초 이내에 정격 전압이 되도록 하십시오.
- 사용하지 않는 단자에는 배선하지 마십시오.
- DIN rail은 지면 기준 수직으로 설치하십시오.
- 본 제품은 다음 환경조건에서 사용할 수 있습니다.
 - 실내 (정격/성능의 내환경성 조건 만족)
 - 고도 2,000 m 이하
 - 오염등급 2 (Pollution Degree 2)
 - 설치 카테고리 II (Installation Category II)

모델 구성

참고용으로 실제 제품은 모든 조합을 지원하지 않습니다.
지원 가능한 모델은 오토닉스 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

T

M

①

-

②

③

④

⑤

- ① 채널

2: 2 채널
4: 4 채널
- ② 경보 출력

2: 경보 출력 1/2 (2 채널)
4: 경보 출력 1/2/3/4 (2 채널)
N: 미지원 (4 채널)
- ③ 전원 전압

2: 24VDC≡
- ④ 제어 출력

R: 릴레이
S: SSR 구동
C: 전류 또는 SSR 구동 출력 선택
- ⑤ 구조

B: 기본 모듈
E: 확장 모듈
 - 확장 모듈은 전원/통신 연결 단자가 없으므로 반드시 기본 모듈과 함께 사용하십시오.

제품 구성품

• 제품 (+ 브라켓)

• 측면 커넥터 ×1

• 취급설명서

• 전원/통신 커넥터 ×1 (기본 모듈만 해당)

별매품

• 전류 검출기 (CT)

• 통신 컨버터: SCM-US / SCM-38I / SCM-US48I / SCM-WF48

매뉴얼

제품의 정확한 사용을 위해 매뉴얼을 참고하시고 반드시 주의사항을 지키십시오. 매뉴얼은 오토닉스 웹사이트에서 다운로드 하십시오.

소프트웨어

■ DAQMaster

DAQMaster는 당사 전용 디바이스 통합 관리 프로그램으로, 파라미터 설정, 모니터링 및 데이터 관리가 가능합니다.

외형치수도

• 단위: mm, 오토닉스 웹사이트에서 제공하는 도면을 참조하십시오.

• 기본 모듈 기준으로 작성되었습니다.

정격/성능									
시리즈명		TM2	TM4						
채널 수	2 채널		4 채널						
전원 전압	24 VDC≡								
허용 전압 변동 범위	전원 전압의 90 ~ 110%								
소비 전력	≤ 5 W (최대 부하 시)								
샘플링 주기	50 ms (2 채널 동시 샘플링)		100 ms (4 채널 동시 샘플링)						
입력 사양	'입력 사양 및 사용 범위' 참고								
음선 입력	CT 입력	• 측정 범위: 0.0 - 50.0 A (1차측 전류값) • CT 비: 1/1,000 • 측정 정도: ±5% F.S. ±1 digit		-					
	디지털 입력	• 유접점 ON: ≤ 1 kΩ, OFF: ≥ 100 kΩ • 무접점 잔류 전압 ≤ 1.5 VDC≡ 누설 전류 ≤ 0.1 mA • 유출 전류: 입력 당 ≈ 0.5 mA		-					
제어 출력	릴레이	250 VAC~ 3 A 1a, 30 VDC≡ 3 A 1a							
	SSR	12 VDC≡ ±3 V, ≤ 30 mA	22 VDC≡ ±3 V, ≤ 30 mA						
		전류 DC 4 - 20 mA 또는 DC 0 - 20 mA (부하 저항: ≤ 500 Ω)							
경보 출력	250 VAC~ 3 A 1a		-						
RS485 통신									
Modbus ASCII / RTU									
표시 방식									
무표시 - 외부 기기에서 파라미터 설정 및 모니터링									
제어 방식	가열, 냉각	ON/OFF, P, PI, PD, PID 제어							
	가열&냉각								
히스테리시스									
1 ~ 100 (0.1 ~ 100) °C/°F									
비례대 폭 (P)									
0.1 ~ 999.9 °C/°F									
적분 시간 (I)									
0 ~ 9,999 초									
미분 시간 (D)									
0 ~ 9,999 초									
제어 주기 (T)									
0.1 ~ 120.0 초									
수동 리셋값									
0.0 ~ 100.0 %									
릴레이 수명	기계적	≥ 1,000만 회							
	전기적	≥ 10만 회 (250 VAC~ 3 A 부하 저항)							
내전압									
충전부와 케이스간: 3,000 VAC~ 50/60 Hz에서 1분간									
내진동									
5 ~ 55 Hz 복진폭 0.75 mm X, Y, Z 각 방향 2시간									
절연 저항									
100 MΩ (500 VDC≡ megger)									
내노이즈									
노이즈 시뮬레이터에 의한 방형파 노이즈 (펄스폭 1 μs) ±0.5 kV									
사용 주위 온도									
-10 ~ 50 °C, 보존 시: -20 ~ 60 °C (결빙 또는 결로되지 않을 것)									
사용 주위 습도									
35 ~ 85%RH, 보존 시: 35 ~ 85%RH (결빙 또는 결로되지 않을 것)									
채널간 절연									
내전압 1,000 VAC~									
절연 형태									
이중 절연 또는 강화 절연 (기호: Ⅱ, 측정 입력부와 전원부 사이의 내전압: 1 kV)									
인증									
CE, RoHS, REACH									
본체 중량 (포장)	• 기본 모듈: ≈ 152 g (≈ 217 g)		• 기본 모듈: ≈ 174 g (≈ 239 g)						
	• 확장 모듈: ≈ 143 g (≈ 208 g)		• 확장 모듈: ≈ 166 g (≈ 231 g)						

입력 사양 및 사용 범위					
소수점 첫째자리 표기 사용 시, 일부 파라미터의 설정 범위가 제한됩니다.					
입력 사양	소수점	표시 방법	사용 범위 (°C)	사용 범위 (°F)	
열전대 (Thermo-couple)	K (CA)	1	K (CA) .H	-200 ~ 1,350	-328 ~ 2,462
		0.1	K (CA) .L	-200.0 ~ 1,350.0	-328.0 ~ 2,462.0
	J (IC)	1	J (IC) .H	-200 ~ 800	-328 ~ 1,472
		0.1	J (IC) .L	-200.0 ~ 800.0	-328.0 ~ 1,472.0
	E (CR)	1	E (CR) .H	-200 ~ 800	-328 ~ 1,472
		0.1	E (CR) .L	-200.0 ~ 800.0	-328.0 ~ 1,472.0
	T (CC)	1	T (CC) .H	-200 ~ 400	-328 ~ 752
		0.1	T (CC) .L	-200.0 ~ 400.0	-328.0 ~ 752.0
	B (PR)	1	B (PR)	0 ~ 1,800	32 ~ 3,272
	R (PR)	1	R (PR)	0 ~ 1,750	32 ~ 3,182
	S (PR)	1	S (PR)	0 ~ 1,750	32 ~ 3,182
	N (NN)	1	N (NN)	-200 ~ 1,300	-328 ~ 2,372
	C (TT) ⁰¹⁾	1	C (TT)	0 ~ 2,300	32 ~ 4,172
	G (TT) ⁰²⁾	1	G (TT)	0 ~ 2,300	32 ~ 4,172
	L (IC)	1	L (IC) .H	-200 ~ 900	-328 ~ 1,652
		0.1	L (IC) .L	-200.0 ~ 900.0	-328.0 ~ 1,652.0
측온저항체 (RTD)	U (CC)	1	U (CC) .H	-200 ~ 400	-328 ~ 752
		0.1	U (CC) .L	-200.0 ~ 400.0	-328.0 ~ 752.0
	Platinel II	1	PLII	0 ~ 1,400	32 ~ 2,552
	Cu50 Ω	0.1	CU 50	-200.0 ~ 200.0	-328.0 ~ 392.0
	Cu100 Ω	0.1	CU 100	-200.0 ~ 200.0	-328.0 ~ 392.0
	JPt100 Ω	1	JPt100.H	-200 ~ 600	-328 ~ 1,112
		0.1	JPt100.L	-200.0 ~ 600.0	-328.0 ~ 1,112.0
	DPT50 Ω	0.1	DPT50.L	-200.0 ~ 600.0	-328.0 ~ 1,112.0
		1	DPT100.H	-200 ~ 600	-328 ~ 1,112
		0.1	DPT100.L	-200.0 ~ 600.0	-328.0 ~ 1,112.0
	Nickel120 Ω	1	NI12	-80 ~ 260	-112 ~ 500

01) C (TT) 는 충전 W5 (TT) 와 동일한 온도센서입니다.

02) G (TT) 는 충전 W (TT) 와 동일한 온도센서입니다.

■ 측정 정도		
입력 사양	사용 온도	측정 정도
열전대 (Thermo-couple)	상온 구간 (23 ±5 °C)	(PV ±0.5% 또는 ±1 °C 중 큰 쪽) ±1-digit • 열전대 K, J, T, N, E의 -100 °C 이하와 L, U, PLII: ±2 °C ±1-digit • 열전대 C, G와 R, S의 200 °C 이하: ±3 °C ±1-digit • 열전대 B의 400 °C 이하: 정도 규정 없음
	측온저항체 (RTD)	(PV ±0.5% 또는 ±2 °C 중 큰 쪽) ±1-digit • 측온저항체: (PV ±0.5% 또는 ±3 °C 중 큰 쪽) ±1-digit
측온저항체 (RTD)	상온 이외의 구간	• 열전대 R, S, B, C, G, L, U: (PV ±0.5% 또는 ±5 °C 중 큰 쪽) ±1-digit • 열전대 -100 °C 이하: ±5 °C

통신 인터페이스

■ RS485

프로토콜	Modbus ASCII / RTU
적용 규격	EIA RS485 준거
최대 접속수	31 대 (국번: 01 ~ 31)
통신 동기 방식	비동기식 (Asynchronous)
연결 방식	2선식 반이중 (Half duplex)
통신 유효 거리	≤ 800 m
통신 속도	2,400 / 4,800 / 9,600 (출하 사양) / 19,200 / 38,400 / 57,600 / 115,200 bps (파라미터)
통신 응답 대기 시간	5 ~ 99 ms (출하 사양: 20 ms)
Start bit	1 bit (고정)
Data bit	8 bit (고정)
Parity bit	None (출하 사양), Odd, Even
Stop bit	1 bit, 2 bit (출하 사양)

- 통신 속도를 변경한 경우, 제품 전원을 재인가 하십시오.
- 동일 통신 선로에서 통신 국번의 중복 설정은 허용되지 않습니다.
- 통신 컨버터는 당사 제품 사용을 권장합니다. 통신 케이블은 RS485 통신에 적합한 Twisted pair선을 사용하십시오.

■ 국번

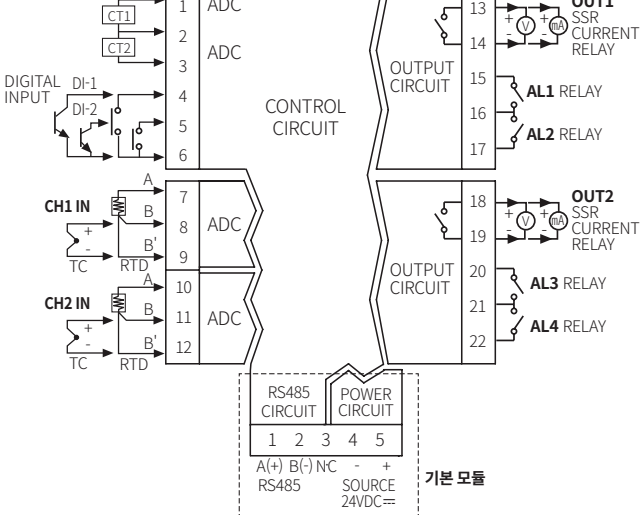
통신 국번 지정 스위치 (SW1, 초기값: 1) 및 통신 국번 그룹 변경 스위치 (SW2, 초기값: +0) 를 조합하여 통신국번을 지정합니다.

- 0 으로 설정 시 통신을 수행하지 않습니다.

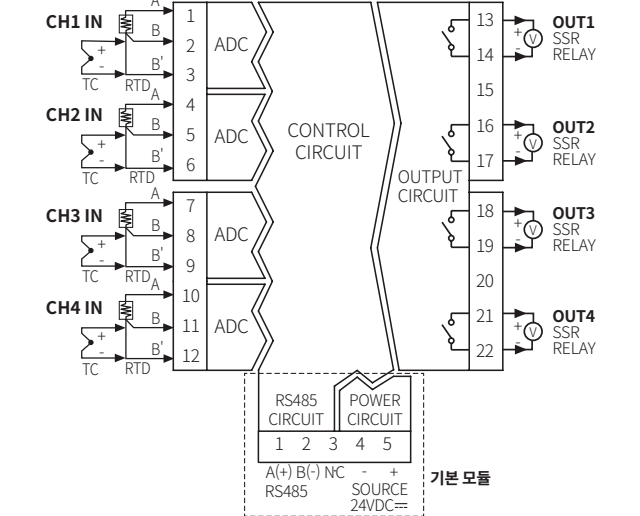
SW1																
SW2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
+0 +16	통신 안함	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
+0 +16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

접속도

■ TM2



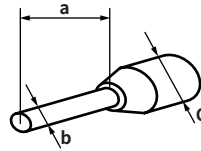
■ TM4



압착 단자 사양

- 단위: mm, 압착 단자는 다음의 형상을 사용하십시오.

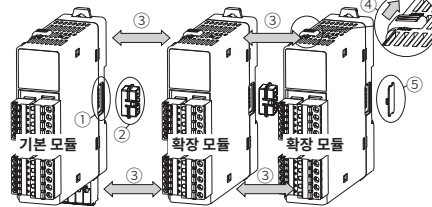
■ 펜슬 단자



단자 번호	a	b	c
1 ~ 12	10	≤ 1.7	≤ 3.7
13 ~ 22	10	≤ 2.1	≤ 4.2

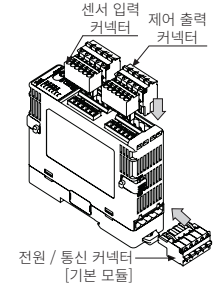
설치 방법

■ 모듈간 연결

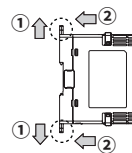


- 각 모듈의 END 커버 (①) 를 분리합니다.
(양 끝단의 END 커버 (⑤) 는 분리하지 마십시오)
 - 측면 커넥터 (②) 를 장착하고 화살표 방향 (③) 으로 확장 모듈을 밀착하여 연결하십시오. (최대 30 대)
 - LOCK 스위치 (④) 를 LOCK 방향으로 미십시오.
- 전원입력사양과 전체 용량에 적합한 전원공급장치를 사용하십시오.
(모듈 31대 연결 시 최대 필요 전력: 31×5 W=155 W)

■ 커넥터 연결



■ 볼트 설치



- 상부와 하부에 위치한 Rail lock을 ① 방향으로 당기십시오.
- Rail lock에 M4 볼트를 ② 방향으로 삽입하여 고정하십시오.
(조임 토크: 0.5 ~ 0.9 N·m)

■ DIN rail 설치



- 모듈 후면을 DIN rail 에 거십시오.
- ① 방향으로 누르면서 ② 방향으로 밀어 넣으십시오.

■ 주의사항

- 반드시 수직 방향으로 설치하십시오.
- END PLATE (별매품, 당사 판매 제품 아님) 를 사용하여 완전히 밀착시키십시오.

에러

■ 표시등

명칭	상태	색상	내용	조치
PWR	점등	적색	□ 채널 에러: 입력값 < 입력 범위, 입력값 > 입력 범위, 입력 센서 단선 또는 미연결	에러 요인이 해결되면 정상 동작으로 자동 복귀합니다.
CH□	점멸 ⁰¹⁾	적색		

01) 주기: 0.5초

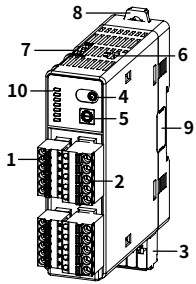
■ 통신 출력, DAQMaster

통신 출력 (10진수)	DAQMaster	내용	조치
'31000'	'OPEN' 표시	입력 센서 단선 또는 미연결	에러 요인이 해결되면 정상 동작으로 자동 복귀합니다.
'30000'	'HHHH' 표시 ⁰¹⁾	입력값 > 입력 범위	
'-30000'	'LLLL' 표시 ⁰¹⁾	입력값 < 입력 범위	
'31500'	'31500' 표시	센서 내부 통신 에러	제품 전원 (24 VDC≒) 을 확인하십시오. ⁰²⁾

01) HHHH / LLLL 에러 발생 시 제어 방식에 따라 최대 또는 최소 입력으로 인식하여 제어 출력이 발생할 수 있으니 주의하십시오.

02) 로터 포트만 연결 시 해당 에러가 발생할 수 있습니다.

각부의 명칭



1. 센서 입력 커넥터
2. 제어 출력 커넥터
3. 전원/통신 연결 단자 (기본 모듈)
커넥터 및 단자 관련 내용은 '접속도' 를 참고하십시오.
4. PC 로더 포트
시리얼 통신 포트로 통신 컨버터를 이용하여 PC와 연결합니다. 1 대의 모듈과 PC를 연결하여 통신할 수 있습니다.
5. 통신국번 지정 스위치 (SW1)
통신국번이 16번 이상일 때 +16을 선택합니다.
6. 통신국번 그룹 변경 스위치 (SW2)

7. Lock 스위치

모듈간 연결 시 모듈과 모듈을 고정시키기 위한 스위치입니다. 위, 아래 2개가 있습니다.

8. Rail Lock

DIN Rail 또는 볼트 설치 시에 사용합니다.

9. END 커버

모듈간 연결 시 제거하여 모듈간 확장용 측면 커넥터를 연결할 수 있습니다.

10. 표시등

TM2

표시등	상태	초기 전원 투입 ⁽⁰¹⁾	제어 출력	오토 튜닝 ⁽⁰²⁾	경보 출력			
					N.O.		N.C.	
					OFF	ON	OFF	ON
PWR (녹색) ⁽⁰³⁾	점등	점등	점등	점등	-			
CH1 (적색)	점멸 (4,800 bps)	점등	점등	점멸				
CH2 (적색)	점멸 (9,600 bps)	점등	점등	점멸				
AL1 (황색)	점멸 (19,200 bps)	점등 ⁽⁰⁴⁾	소등	소등	소등	점등	소등	점등
AL2 (황색)	점멸 (38,400 bps)	점등 ⁽⁰⁵⁾	소등	소등	소등	점등	소등	점등
AL3 (황색)	점멸 (57,600 bps)	-	소등	소등	소등	점등	소등	점등
AL4 (황색)	점멸 (115,200 bps)	-	소등	소등	소등	점등	소등	점등

TM4

표시등	상태	초기 전원 투입 ⁽⁰¹⁾	제어 출력	오토 튜닝 ⁽⁰²⁾
PWR (녹색) ⁽⁰³⁾	점등	점등	점등	점등
CH1 (적색)	점멸 (4,800 bps)	점등	점등	점멸
CH2 (적색)	점멸 (9,600 bps)	점등	점등	점멸
CH3 (적색)	점멸 (19,200 bps)	점등	점등	점멸
CH4 (적색)	점멸 (38,400 bps)	점등	점등	점멸
- (황색)	점멸 (57,600 bps)	-	소등	-
- (황색)	점멸 (115,200 bps)	-	소등	-

01) 초기 전원 투입 시 설정된 통신 속도에 해당하는 표시등이 5초 동안 1초 주기로 점멸합니다.

02) 오토 튜닝 중인 채널의 표시등이 1초 주기로 점멸합니다.

03) 통신 시 PWR 표시등이 1초 주기로 점멸합니다.

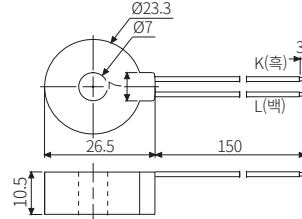
04) CH1의 제어 방식이 가열 & 냉각 제어이며 냉각출력이 발생할 때 점등합니다. (AL1 알람 설정 불가)

05) CH2의 제어 방식이 가열 & 냉각 제어이며 냉각출력이 발생할 때 점등합니다. (AL2 알람 설정 불가)

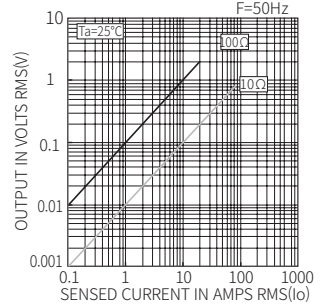
별매품: 전류 검출기(CT)

- 단위: mm
- CT의 사용 전류는 50A로 동일하나, 내부 Hole 사이즈가 상이하므로 사용 환경에 맞추어 사용하시기 바랍니다.
- CT 사용 시 CT 출력을 오픈한 상태에서 1차측 전류를 인가하지 마십시오. CT 출력측에 고전압이 발생합니다.

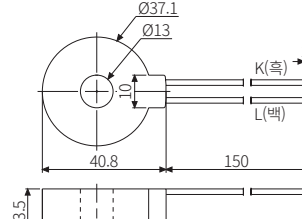
CSTC-E80LN



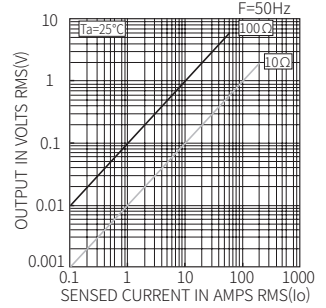
- 최대 부하 전류: 80A (50/60 Hz)
- 전류비: 1/1000
- 권선저항: $31\Omega \pm 10\%$



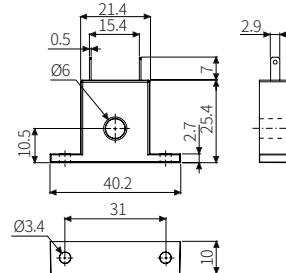
CSTC-E200LN



- 최대 부하 전류: 200A (50/60 Hz)
- 전류비: 1/1000
- 권선저항: $20\Omega \pm 10\%$



CSTS-E80PP



- 최대 부하 전류: 80A (50/60 Hz)
- 전류비: 1/1000
- 권선저항: $31\Omega \pm 10\%$

