전력조정기

# TPR-3SL-EP

취급설명서

HANYOUNG NUX

(주)한영넉스
인천광역시 미추홀구 길파로 71번길 28
고객지원센터 1577-1047
http://www.hynux.co.kr

MB0602KE200825

(주)한영넉스의 제품을 구입하여 주셔서 대단히 감사합니다.
본 제품을 사용하시기 전에 사용설명서를 잘 읽은 후에 올바르게 사용해 주십시오.
또한, 사용설명서는 언제라도 볼 수 있는 곳에 반드시 보관해 주십시오.

## 안전상 주의사항

사용전에 안전에 관한 주의사항을 잘 읽어 주시고 올바르게 사용하여 주십시요.
설명서에 표시된 주의사항은 중요도에 따라 **위험, 경고, 주의** 심벌로 구분하고 있습니다.

| | |
|---|---|
| ⚠ 위 험 | 지키지 않을 경우, 사망 또는 중상에 이르는 결과를 낳는 절박한 위험 상황을 표시하고 있습니다. |
| ⚠ 경 고 | 지키지 않을 경우, 사망 또는 중상이 발생할 가능성이 예상되는 내용을 표시하고 있습니다. |
| ⚠ 주 의 | 지키지 않을 경우, 경미한 상해나 재산상의 손해가 발생할 가능성이 예상되는 내용을 표시하고 있습니다. |

### ⚠ 위 험

- 동작중 감전방지를 위해 본체 고정 볼트에 필히 접지하고 방열판은 온도가 높으므로 만지지 마십시오. 입·출력 단자는 감전의 위험이 있으니 신체 및 통전물이 절대로 접촉 되지 않도록 하십시오.

### ⚠ 경 고

- 본기기의 고장이나 이상으로 인하여 중대한 사고가 우려되는 경우에는 외부에 적절한 보호 회로를 설치하여 주십시오.
- 제조자가 지정한 방법 이외로 사용 시에는 상해를 입거나 재산상의 손실이 발생할 수 있습니다.
- 이 제품은 인명사고 및 중대한 재산피해가 존재하는 기기에 사용할 경우에는 필히 이중 또는 삼중 안전장치를 설치하고 사용하여 주십시오.
- 본 기기의 파손방지 및 고장 방지를 위하여 정격에 맞는 전원전압을 공급하여 주십시오.
- 감전방지 및 기기 고장방지를 위하여 모든 배선이 종료 될 때 까지 전원을 투입하지 마십시오.
- 본 기기는 절대로 분해, 가공, 개선, 수리하지 마십시오. 이상동작, 감전 화재의 위험이 있습니다.
- 본 기기의 탈착은 전원을 OFF한 후 조치하여 주십시오. 감전, 오동작 고장의 원인이 됩니다.

### ⚠ 주 의

- 설치장소는 제품의 성능 및 수명에 많은 지장을 줌으로 다음과 같은 장소는 피하여 주십시오.
  · 습기가 많고 공기유통이 잘 안 되는 곳.
  · 먼지 및 불순물이 쌓이고 주위온도가 높거나 진동이 심한 곳.
  · 부식성 가스(특히 유해가스, 암모니아 등), 가연성 가스가 발생하지 않는 장소에서 사용하십시오.
  · 본체에 직접 진동, 충격이 가하여 지지 않는 장소에서 사용하여 주십시오
  · 물, 기름, 약품, 증기, 먼지, 염분, 철분 등이 없는 장소 (오염등급 1또는2) 에서 사용하십시오.
  · 유도장애가 크고 정전기, 자기 노이즈가 발생하는 장소는 피하여 주십시오.
  · 직사광선 및 복사열 등에 의한 열 축적이 발생하는 장소는 피하여 주십시오.
- 알코올, 벤젠등 유기용제로 본 기기를 닦지 마십시오 (중성세제로 닦아주시십시오.)
- 물이 들어갔을 때는 누전, 화재의 위험성이 있으므로 필히 점검을 받아 주십시오.
- 배선 시에는 모든 계기의 전원을 차단(OFF) 시킨 후 배선하여 주십시오.
- 전력 조정기는 반드시 수직으로 설치하십시오.
- 패널 내부에 설치하고 패널 상부에 배기 팬을 설치하십시오.
- 방열판의 날개 및 모서리 부분은 날카로울수 있으니 상해의 우려가 있습니다.
- 제품 장착 시 커버가 있는 밀폐된 공간에 장착을 한 후 커버를 닫아 주십시오.
- 제품과 연결되는 외부 회로는 Basic insulation 이상의 절연된 회로를 연결하여 주십시오.
- 전기가 흐를 때 본체 및 방열판의 온도가 매우 높을 수 있으므로 화상의 우려가 있습니다.

## 형명구성

| 형 명 | 코 드 | | 내 용 |
|---|---|---|---|
| TPR-3SL | □ □ □ - □ | | 슬림타입 전력조정기 |
| 정격전류 | 040 | | 40 A |
| | 055 | | 55 A |
| | 070 | | 70 A |
| | 090 | | 90 A |
| | 130 | | 130 A |
| | 160 | | 160 A |
| 전원전압 | | L | 100 - 240 VAC (저압용) |
| | | H | 100 - 440 VAC (고압용) |
| 선택사양 | | EP | 각상제어 (소자 3개 개별제어) |

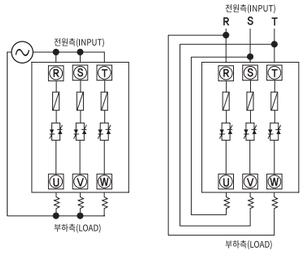
※ 회로 전원 및 FAN 전원은 별도로 100 - 240 VAC 전압을 인가하여야 합니다.
※ 130 A, 160 A 제품은 FAN 전원 24 VDC 전압을 인가하여야 합니다.

## 사 양

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 형 명 | 저압용 | TPR-3SL 040L-EP | TPR-3SL 055L-EP | TPR-3SL 070L-EP | TPR-3SL 090L-EP | TPR-3SL 130L-EP | TPR-3SL 160L-EP |
| | 고압용 | TPR-3SL 040H-EP | TPR-3SL 055H-EP | TPR-3SL 070H-EP | TPR-3SL 090H-EP | TPR-3SL 130H-EP | TPR-3SL 160H-EP |
| 전원전압 | 저압용 | 100 - 240 VAC | | | | | |
| | 고압용 | 100 - 440 VAC | | | | | |
| 회로입력전원 | | 100 - 240 VAC 18 W<br>※ 제품 정격 전류 130A, 160A 사양 FAN 전원 별도 투입 - 24 VDC 10W | | | | | |
| 사용주파수 | | 50/60 Hz (공용) | | | | | |
| 정격전류 | | 40 A | 55 A | 70 A | 90 A | 130 A | 160 A |
| 적용부하 | | 저항부하 | | | | | |
| 전류입력 | | 4 - 20 mA DC(임피던스 : 100 Ω) | | | | | |
| 제어방식 | | 위상제어, 고정주기 사이클제어, 가변주기 사이클제어 | | | | | |
| 기동방식 | | SOFT START, SOFT UP/DOWN | | | | | |
| 출력전압 | | 전원전압의 98 % 이상 (전류입력 최대 시) | | | | | |
| 냉각방식 | | 강제냉각 | | | | | |
| 표시방법 | | LED에 의한 출력표시 | | | | | |
| 절연저항 | | 100 MΩ 이상 (500 VDC 메가기준) | | | | | |
| 출력조정범위 | | 0 ~ 100 % | | | | | |
| 내전압 | | 3,000 VAC 50/60 Hz에서 1분간 | | | | | |
| 라인노이즈 | | 노이즈 시뮬레이터에 의한 노이즈 (2,500 V) | | | | | |
| 사용주위온·습도 | | 0 ~ 40 ℃(단, 결로하지 않을 것), 30 ~ 85 % RH | | | | | |
| 보관온도 | | -25 ~ 70 ℃ | | | | | |
| 인증 | | CE | | | | | |
| 중량(g) | | 4,324 | | | 9,194 | 9,288 | |

## 접속도

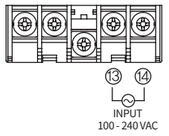
■ 부하 단자 접속도




· 전력조정기(TPR) 내부에는 R,S,T 입력 전원부에 퓨즈(FUSE)가 장착됩니다.
· 고전류가 흐르므로 단자 체결 시에는 압착단자를 사용하여 강하게 체결하여 주십시오. (압착단자 체결 단자 간격 40/55/70 A : 16 mm, 90/130/160 A : 26 mm)
· 온도조절계 1개당 1채널만 사용 가능합니다. (직렬연결 불가)
· 내부 GND가 분리되어 있지 않으므로 아날로그 입력이 각 채널별로 분리되어 있는 모듈이나 온도조절계를 사용하여야 합니다.

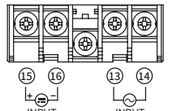
■ 입력 신호 및 전원 단자 접속도

● 40/55/70/90 A



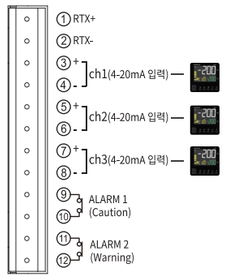

· 별도 입력 전원 (회로 전원 및 FAN 구동 전원) 100 - 240 VAC (13 ,14번) 전원은 FAN을 사용하지 않아도 전원을 인가하여야 제품이 동작합니다.

● 130/160 A




· 별도 입력 전원 (회로 전원) 13, 14번
· FAN 구동 전원 15, 16번

■ 신호 및 알람단자 접속도




- **1,2번 : RS485 통신 연결 포트**
- **3, 4번 : 채널1 4 - 20 mA DC입력**
- **5, 6번 : 채널2 4 - 20 mA DC입력**
- **7, 8번 : 채널3 4 - 20 mA DC입력**
- **9, 10번 : Alarm1 주의**
  · "주의" 알람으로 심각한 문제는 아니지만 이상 증상이 발생 되었으니 사용자의 점검이 필요한 알람입니다. 이때에는 TPR 출력은 정상으로 나가게 되며 경보만 출력 하게 됩니다.
  · 주의발생 에러 : 부분부하단선, 방열판 과열 (60 °C), 과전류, 전원이상, Fuse 단선, FAN 이상
- **11, 12 번 : Alarm2 경고**
  · "경보" 알람으로 제품과 부하에 손상이 생길수 있는 경우 다음과 같은 위급상황일 때 경보를 출력하게 됩니다. 이때에는 TPR 자체에서 출력을 정지시키게 됩니다.
  · 경보발생 에러 : 방열판 과열 (80도), SCR 도통 (Short)

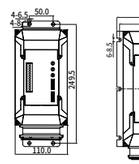
**※ 회로전원(100-240 VAC)과 부하전원이 인가되어 정상상태로 진입하면 경보릴레이가 쇼트되며 경보 발생 시 오픈됩니다.** ("B" 접점 Normal close) "A"접점 사용시 별도문의

**※ 경보 상황이 발생하면 3초 후 경보가 출력되며, 3초 이내 경보 상황이 해제될 경우 경보가 출력되지 않습니다.**

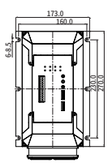
## 외형치수 및 패널가공 치수

[단위 : mm]

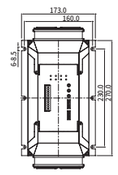
■ 40/55/70 A

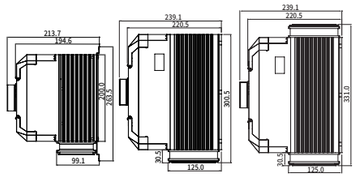



■ 90 A

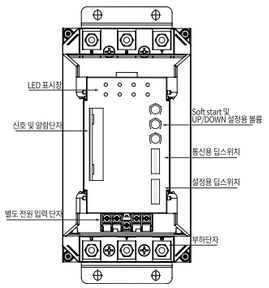



■ 130/160 A




## 각부의 명칭




■ 표시LED 및 설명

| LED 명칭 | 설 명 |
|---|---|
| POWER | 회로 별도 전원이 인가 되면 점등. |
| CH1 | 채널1 관련 경보 발생시 점등. |
| CH2 | 채널2 관련 경보 발생시 점등. |
| CH3 | 채널3 관련 경보 발생시 점등. |
| L.L | • 부분히터단선 기능으로 히터를 병렬로 구성 시 그 중 1개 이상이 단선되었을 때 히터 단선을 검출하면서 공정을 계속 유지할 수 있도록 하기 위한 기능입니다.<br>• 병렬히터 3개 이하로 사용 시 검출 가능합니다. (4개 이상 병렬 구성 시 별도문의)<br>• 총 부하용량이 6A 미만 및 0 ~ 20 % 구간에서는 검출되지 않습니다.<br>• 부분히터단선 검출 조작 법 (스캔기능)<br>· 위상제어, 가변주기 사이클제어에 해당합니다<br>· 회로 및 부하전원 투입 후 2번 스위치를 OFF 시키면 LL LED가 점멸하면서 0 ~ 100 % 출력을 순차적으로 내보내면서 히터 값을 검출합니다.<br>· 히터 연결 후 초기 1회만 스캔기능을 사용하면 내부 CPU에서 값을 저장하고 있기 때문에 추후에 별도의 조작이 필요하지 않습니다.<br>· 스캔기능을 사용하지 않고 초기 모드 2번 ON 상태로 그대로 설정하면 자동 부분히터단선 기능이 동작합니다. 자동으로 계산식에 의하여 검출하는 방식으로 정밀하지 않습니다. |
| OT | • 제어 중 방열판 온도가 60℃ 이상 상승할 때 LED 점멸되며, 이 때 동작은 정상적으로 작동되며 방열판 온도가 약 50 ℃ 이하로 내려가면 경보 해제됩니다.<br>• 제어 중 방열판 온도가 80℃ 이상 상승하면 LED가 점등되며, TPR 출력이 정지됩니다. |
| O.C | • 과전류 발생 시 제품 및 부하의 보호를 위해 정격전류의 120 % 전류가 발생하면 점등 (통신으로 과전류 수치 설정 가능)<br>• FAN고장 : FAN 고장시 점멸 |
| EMG | EMG LED 점등 상황은 아래와 같습니다.<br>1. 전원이상 : 회로 전원 (100 - 240 VAC)이 인가된 상태에서 부하 전원이 들어오지 않거나 히터가 단선되어 있으면 점등.<br>2. SCR short : SCR이 쇼트되면 제어입력과 TPR출력이 없어도 전원이 도통되어 히터가 계속 과열되므로 제어 입력 이 없는 상태에서 전류가 계속 흐르면 EMG LED 점멸. (10 A 이상 시) |

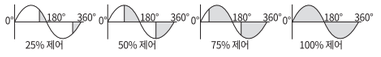
■ 내부 딥 스위치 조작법

| 번호 | OFF | ON | 초기출하시 MODE |
|---|---|---|---|
| 1번 | - | RESET (기능정지) | OFF ON<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>1. 입력모드 : 4 - 20 mA DC<br>2. 제어모드 : 위상제어 |
| 2번 | 부하 용량 스캔 | 부분부하 단선 기능 사용 | |
| 3번 | 사용안함 | Restart mode 사용 | |
| 4번 | - | 사이클 제어 고정주기 방식 | |
| 5번 | | 사이클 제어 가변주기 방식 | |
| 4, 5번 | | 위상제어 | |
| 6번 | 사용안함 | | |
| 7번 | 3채널 기능 정지 | 1, 2, 3 채널 모두 사용 | |
| 8번 | - | 4 - 20 mA DC | |
| 7, 8번 | LED 8개 점등 확인 | - | |

※ RESET은 CPU RESET으로 1번 스위치를 OFF 후 다시 ON으로 작동

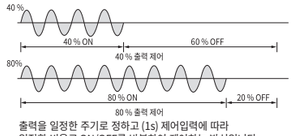
## 기능설명

■ 위상제어



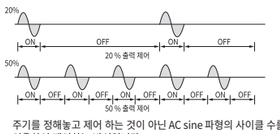

위상제어 방식은 AC 전원에 1/2 CYCLE을 입력, 제어신호에 따라 8.33 ms 동안 0 ~ 180도 사이에서 비례적으로 전원을 출력시키는 방식입니다.

■ 고정주기 사이클 제어




출력을 일정한 주기로 정하고 (1s) 제어입력에 따라 일정한 비율로 ON/OFF를 반복하여 제어하는 방식입니다.

■ 가변주기 사이클 제어



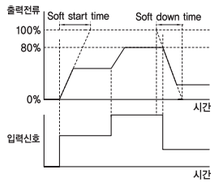

주기를 정해놓고 제어 하는 것이 아닌 AC sine 파형의 사이클 수를 이용하여 제어하는 방식입니다.

■ Restart 기능

주의나 경보 상황이 발생하면 알람 출력, 동작 정지 등의 기능이 사용되는데 이 때 에러를 발생시키는 요인이 없어지면 다시 정상적으로 복귀되는 기능입니다. 이 기능은 퓨즈/전원 이상, OT의 방열판 과열, SCR 쇼트 발생 시 설정 가능합니다. (과전류 발생 시에는 이 기능이 적용되지 않습니다.)

■ VR 설명

● SOFT
Soft start 및 Soft up / down 시간을 설정하는 기능입니다.
(외부의 VR을 통해 설정)
- Soft start : 기동전류(돌입전류)가 큰 부하로부터 보호하기 위한 기능으로 출력을 서서히 상승시키는 기능입니다. 제어입력이 인가된 상태에서 전원투입 시 작동되고 VR 최대 시 50초로 설정됩니다. (예 : 20 mA : 50초, 12 mA : 25초)
- VR을 최소로 하면 이 기능이 동작하지 않으며 VR을 왼쪽으로 가변 시킬수록 시간은 줄어들게 됩니다.

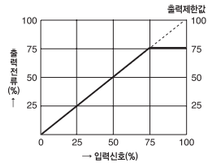



■ 과전류 검출기능

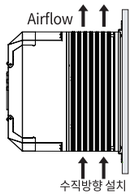
과전류 발생 시 전력조정기(TPR) 및 부하를 보호하기 위한 기능.(위상제어만 해당)
- 출하시 제품 정격량의 약 120%로 설정되어 있으며, 통신을 통하여 과전류 검출 설정값을 변경할 수 있습니다.

■ 출력제한 기능

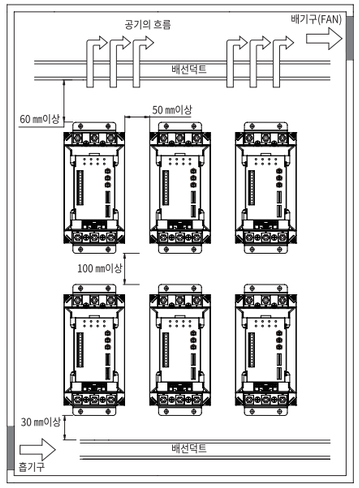
제어입력 신호와는 별도로 출력을 제한하기 위한 기능입니다. 통신을 통하여 설정 가능하며 설정값에 따라 최대 출력량이 제한됩니다.
- 출하시 100%로 설정




## 설치방법 및 주의사항

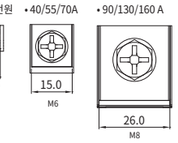



1. 수직방향으로 설치하여 주십시오. 부득이한 상황으로 제품을 수평이나 가로 설치 시 제품 정격 전류의 50 %만 사용하여 주십시오.
2. 여러 대의 제품을 밀착 설치 시 그림과 같이 가로 5 cm, 세로 10 cm 이상의 간격으로 설치하여 주십시오.
3. 배선덕트는 공기의 흐름을 막지 않도록 방열판 높이의 절반 이하가 되도록 설치하여 주십시오.
4. 공기의 흐름에 주의하여 주십시오. 내부의 주위온도가 낮아 절수록 제품의 내구성, 신뢰성이 향상되어 수명이 늘어나게됩니다. 사용주위 온도는 0 ~ 40 °C 입니다. 아래의 항목을 참고하여 주십시오. 다만, 주위온도가 40 °C를 초과하는 경우에는 최대 부하 전류가 아래와 같이 감소합니다.
5. 배선 연결 시 고전류가 흐르는 단자 부분은 압착 터미널을 이용하여 강하게 체결하여 주십시오. 접합면이 좋지 않으면 배선 및 단자가 과열되어 화재로 이어질 수 있습니다.
6. 본 제품은 감전을 방지하기 위해 전원 투입 전 제 3중 이상 접지가 필요합니다. 별도의 접지단자가 구성되어 있지 않기 때문에 패널 취부 시 접지단자와 함께 브라켓 설치하는 것을 권장합니다.




7. 단자대의 나사는 규정토크로 조여 주십시오.
M3.5: 0.6 ~1.2 N.m / M6: 4.41~4.9 N.m / M8: 8.82~9.80 N.m

• 회로전원 • 40/55/70A • 90/130/160 A



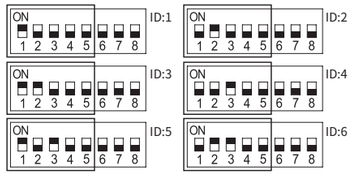

## 통신사양

1. 통신방식 : RS485 2선식반이중방식
2. 통신속도 : 2400, 4800, 9600, 19200 bps
3. 최대접속수 : 31대
4. 프로토콜 : ModBus RTU, ModBus ASC II

■ Address(ID) 설정

•DIP S/W의 1 ~ 5 번으로 ID를 설정합니다.
•0을 제외한 1 ~ 31 로 설정합니다.
•통신설정 변경시에는 RESET을 하여야 변경 적용됩니다.

예)




■ 통신설정 (ModBus RTU/ASC II )

| 통신설정 | | | |
|---|---|---|---|
| 통신속도 | 2400, 4800, 9600, 19200 | | bps |
| 프로토콜 | ModBus RTU | ASC II | |
| Parity bit | Even | None | bit |
| Data bit | 8 | 7 | bit |
| Stop bit | 1 | | bit |
| ID | 1 ~ 31 | | |

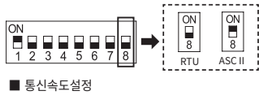
| Structure (RTU) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구분 | Address(ID) | Function | Start Address | No. of Data | CRC |
| Request | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | | | | | |
| 구분 | Address(ID) | Function | No. of Data | Data | CRC |
| Response | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |

| Example (RTU) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구분 | Address (ID) | Function | Start Address | | No. of Data | | CRC | |
| Request | 0x01 | 0x03 | 0x00 | 0x01 | 0x00 | 0x01 | 0xD5 | 0xCA |
| | | | | | | | | |
| 구분 | Address (ID) | Function | No. of Data | Data | | CRC | | |
| Response | 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0xB8 | 0x44 | |

| Structure (ASC II ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구분 | Address (ID) | Function | Start Address | No. of Data | LRC |
| Request | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| | | | | | |
| 구분 | Address (ID) | Function | No. of Data | Data | LRC |
| Response | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |

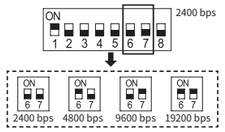
■ 통신프로토콜 선택

•DIP S/W의 8 번으로 통신 프로토콜을 설정한다.




■ 통신속도설정

•DIP S/W의 6, 7 번으로 통신 속도를 설정한다




| Example (ASC II ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구분 | Address(ID) | | Function | | Start Address | | | | No. of Data | | | | LRC | | END | |
| Request | 0x01 | 0x31 | 0x03 | 0x33 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x31 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x31 | 0x46 | 0x41 | 0x0D | 0x0A |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 구분 | Address(ID) | | Function | | No. of Data | Data | | | | | LRC | | END | | | |
| Response | 0x30 | 0x31 | 0x30 | 0x33 | 0x30 | 0x32 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x46 | 0x41 | 0x0D | 0x0A | | |

| BOLD : RAM DATA | |
|---|---|
| READ | 모니터링 |
| READ/WRITE | 설정 가능 |

| Protocol | MODBUS RTU | MODBUS ASCII |
|---|---|---|
| Speed | 2400, 4800, 9600, 19200 bps | |
| Parity | Even | None |
| Data bit | 8 | 7 |
| Stop bit | 1 | 1 |
| ID | 1 ~ 31 | |

| 통신 MAP | | | |
|---|---|---|---|
| | PROCESS | INFO | CAL |
| Address | 0 | 100 | 200 |
| 0 | | System | Scan Start |
| 1 | AlarmStatus | | Scan Out Mode |
| 2 | CH1 Status | | CH1 Complete |
| 3 | CH2 Status | | |
| 4 | CH3 Status | | CH1 LL Rate |
| 5 | | Rev | CH2 Complete |
| 6 | Soft Time | Out Mode | |
| 7 | | | CH2 LL Rate |
| 8 | CH1 Output | | CH3 Complete |
| 9 | CH1 Current | | |
| 10 | CH2 Output | LL Use Mode | CH3 LL Rate |
| 11 | CH2 Current | Protocol | |
| 12 | CH3 Output | BPS | |
| 13 | CH3 Current | Parity | |
| 14 | CH1 Input | Stop Bit | |
| 15 | CH2 Input | Data Length | |
| 16 | CH2 Input | Address | |
| 17 | | R.Time | |
| 18 | | CH1 Enable | |
| 19 | | CH2 Enable | |
| 20 | | CH3 Enable | |
| 21 | | CH1 Power Limit | |
| 22 | | CH2 Power Limit | |
| 23 | | CH3 Power Limit | |
| 24 | | CH1 OC Limit | |
| 25 | | CH2 OC Limit | |
| 26 | | CH3 OC Limit | |

| Address별 설명 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Process (0 ~ 99) | | | | |
| Address | Parameter | 설명 | 설정범위 | 단위 |
| 1 | AlarmStatus | 알람 상태 정보 | Bit Information 참조 | |
| 2 | CH1 Status | CH1 상태 정보 | Bit Information 참조 | |
| 3 | CH2 Status | CH2 상태 정보 | Bit Information 참조 | |
| 4 | CH3 Status | CH3 상태 정보 | Bit Information 참조 | |
| 5 | - | - | - | - |
| 6 | Soft Time | Soft start 설정 시간 | 0 ~ 60 | sec |
| 7 | - | - | - | - |
| 8 | CH1 Output | SCR CH1 출력량 | 0 ~ 100 | % |
| 9 | CH1 Current | SCR CH1 부하전류 값 | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 10 | CH1 Output | SCR CH2 출력량 | 0 ~ 100 | % |
| 11 | CH1 Current | SCR CH2 부하전류 값 | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 12 | CH1 Output | SCR CH2 출력량 | 0 ~ 100 | % |
| 13 | CH1 Current | SCR CH2 부하전류 값 | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 14 | CH1 Input | CH1 4 - 20 mA 제어신호 입력 | 0 ~ 100 | % |
| 15 | CH2 Input | CH2 4 - 20 mA 제어신호 입력 | 0 ~ 100 | % |
| 16 | CH3 Input | CH3 4 - 20 mA 제어신호 입력 | 0 ~ 100 | % |

| BIT Information | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Parameter | AlarmStatus | CH1 Status | CH2 Status | CH3 Status |
| Address | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Bit 0 | - | Power Fail | Power Fail | Power Fail |
| Bit 1 | FAN Fail | LL Fail | LL Fail | LL Fail |
| Bit 2 | OC Fail | OC Fail | OC Fail | OC Fail |
| Bit 3 | LL Fail | SCR Short | SCR Short | SCR Short |
| Bit 4 | Over Temp 60 | - | - | - |
| Bit 5 | Over Temp 80 | - | - | - |
| Bit 6 | SCR Short | - | - | - |
| Bit 7 | Power Fail | - | - | - |
| Bit 8 ~ 15 | - | - | - | - |

| Infomation (100 ~ 199) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Address | Parameter | 설명 | 설정범위 | 단위 |
| 100 | System | SCR 제품 설정 상태 | 0x0130 : TPR3SLEP | |
| 101 | - | - | | |
| 102 | - | - | | |
| 103 | - | - | | |
| 104 | | | | |
| 105 | Rev | SCR Revision | | |
| 106 | Out Mode | 제어방식 설정 상태 | 0 : 위상제어 1 : 고정주기 사이클제어 2 : 가변주기 사이클제어 | |
| 110 | LL Use Mode | 부분히터단선 기능 사용 유무 | 0 : 부분히터단선 기능 사용안함 1 : 부분히터단선 기능 사용 | |
| 111 | Protocol | 프로토콜 설정 상태 | 2 : ASCII, 3 : RTU | |
| 112 | BPS | 통신속도 설정 상태 | 0 : 2400, 1 : 4800, 2 : 9600, 3 : 19200 | |
| 113 | Parity | 패리티 비트 설정 상태 | 0 : None, 1 : Odd, 2 : Even | |
| 114 | STOP BIT | 정지 비트 설정 상태 | 1, 2 | |
| 115 | DATA LENGTH | 데이터 길이 | 7, 8 | |
| 116 | ADDRESS | ID (SCR 통신 번호) | 1 ~ 31 | |
| 117 | R.TIME | 응답 시간 | 0 ~ 10 | |
| 118 | CH1 Enable | CH1 사용 여부 결정 | 0 : 해당 채널 사용 안함<br>1 : 해당 채널 사용 | |
| 119 | CH2 Enable | CH2 사용 여부 결정 | | |
| 120 | CH3 Enable | CH3 사용 여부 결정 | | |
| 121 | CH1 Power Limit | CH1 출력 제한 설정 | 0 ~ 100 | % |
| 122 | CH2 Power Limit | CH2 출력 제한 설정 | 0 ~ 100 | % |
| 123 | CH3 Power Limit | CH3 출력 제한 설정 | 0 ~ 100 | % |
| 124 | CH1 OC Limit | CH1 과전류 전류값 설정 | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 125 | CH2 OC Limit | CH2 과전류 전류값 설정 | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 126 | CH3 OC Limit | CH3 과전류 전류값 설정 | 0 ~ CT (max) | (x10) A |

| Calibration (200 ~ 299) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Address | Parameter | 설명 | 설정범위 | 단위 |
| 200 | Scan Start | 부분부하단선 스캔 | 0 : Operating, 1:LL Scan | |
| 201 | Scan Out Mode | 부분부하단선<br>스캔 시 제어모드 | 0 : 위상제어 1 : 고정주기 사이클제어<br>2 : 가변주기 사이클제어 | |
| 202 | CH1 Complete | CH1 히터 값 저장완료 | 0 : No scan data, 1 : Complete | |
| 204 | CH1 LL Rate | CH1 병렬히터 단선개수 | 1 ~ 6 | EA |
| 205 | CH2 Complete | CH2 히터 값 저장완료 | 0 : No scan data, 1 : Complete | |
| 207 | CH2 LL Rate | CH2 병렬히터 단선개수 | 1 ~ 6 | EA |
| 208 | CH3 Complete | CH3 히터 값 저장완료 | 0 : No scan data, 1 : Complete | |
| 210 | CH3 LL Rate | CH3 병렬히터 단선개수 | 1 ~ 6 | EA |

*200 : 1이면 스캔중인 상태, 스캔 완료 후 0으로 표시 (3개 채널 동시 스캔 됨)
*201 : 스캔하고 있는 제어방식 설정 상태
*202 : 1이면 스캔 완료되어 내부 저장장치에 히터 값 저장 (0 이면 저장 · Scan 안된 상태)
*204 : 히터 3개의 경우 3으로 설정 (낮은 부하 오동작 우려 출력 20 % 이하 구간 검출 금지 고정)

| SCR Alarm 관련 설명 | | |
|---|---|---|
| Alarm (LED) | Alarm 설명 | 점검사항 |
| Power Fail (EMG 점등) | 부하전원 미 인가 시 | 1. 각 채널 별 부하전원 전압 인가 확인 (예 : 1CH POWER Fail 시 1CH 부하전압 확인)<br>2. 부하전원 차단기 ON 확인 (Reset, 껐다 켰다)<br>3. SCR 부하 전원 입력 단 R,S,T 배선 체결 상태 확인 |
| | Fuse 단선 시 | 1. SCR 상부 Case 열고 Fuse 단선 확인 (부하전원 OFF 후 Fuse 양단 테스터 측정 시 쇼트가 정상) |
| | 히터 단선 시 | 1. SCR 과 연결된 부하의 저항 값 확인 (안나오면 단선 및 연결 불량)<br>2. SCR 히터 연결 단자 U,V,W 배선 체결 상태 확인 |
| SCR Short (EMG 점멸) | 내부 SCR 소자 쇼트 시 | 1. 증상 : 4mA 및 제어입력 미 인가 상태에 부하전류가 10 A 이상 흐를 때.<br>2. 확인 : 몇 채널 SCR Short 확인<br>3. 발생 채널 4 - 20mA Input 부분 전압 0.4V 이하인데, 클램프 메타에서 전류가 측정되는지 확인 (확인되면 SCR 고장, 교체 필요) |
| OC Fail (OC 점등) | 과전류 발생 시 | 1. 정격전류의 120 % 이상의 전류가 부하에 흐를 때<br>2. 클램프 메타로 과전류 확인 된 채널 U,V,W 와 연결된 배선에 걸고 전류 확인 |
| Fan Fail (OC 점멸) | FAN 고장 시 | 1. SCR 하부에 있는 냉각 FAN 돌고 있는지 확인<br>2. 냉각 FAN 에 이물질이 걸려 있는지 확인 |
| LL Fail (LL 점등) | 병렬히터 구성에서 1개 이상 단선 시 | 1. Scan 기능 사용하여 히터 값 저장 되어 있는지 확인 (통신)<br>2. Scan 했는지 여부 알 수 없을 때 제어 신호 (4 - 20 mA) 없는 상태에서 DIP SW 2번 OFF 하여 Scan 진행, LL LED 점멸하다 점등으로 바뀌면 다시 스위치 ON 위치로 변경<br>3. 히터의 저항 값 확인, 동일 용량의 히터가 걸려있는 부분과 저항 값 비교 (저항 값이 높게 나오면 히터 단선) |
| Over Temp 60 (OT 점멸) | 방열판 온도 60도 이상 시 | 1. 냉각 Fan 잘 돌고 있는지 확인<br>2. 패널 내부 냉각 장치 확인<br>3. 전원 ON 시 바로 알람 발생되면 SCR 내부 불량 |
| Over Temp 80 (OT 점등) | 방열판 온도 80도 이상 시 | |

Thyristor Power Regulator

# TPR-3SL-EP

INSTRUCTION MANUAL

HANYOUNGNUX CO.,LTD
28, Gilpa-ro 71beon-gil,
Michuhol-gu, Incheon, Korea
TEL : +82-32-876-4697
http://www.hynux.com

Thank you for purchasing Hanyoung Nux products. Please read the instruction manual carefully before using this product, and use the product correctly. Also, please keep this manual where you can view it any time.

MB0602KE200825

## Safety information

Please read the safety information carefully before the use, and use the product correctly. The alerts declared in the manual are classified into Danger, Warning and Caution according to their importance

| | |
|---|---|
| ⚠ DANGER | Indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury |
| ⚠ WARNING | Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury |
| ⚠ CAUTION | Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor injury or property damage |

### ⚠ DANGER

To prevent electric shock while it is running, put to earth with the fixed screw of the unit and do not touch the heat sink since it is very hot. Do not touch or contact the input/output terminals because they cause electric shock.

### ⚠ WARNING

- If there is a possibility that a malfunction or abnormality of this product may lead to a serious accident, install an appropriate protection circuit on the outside.
- Any use of the product other than those specified by the manufacturer may result in personal injury or property damage.
- Since this product is not designed as a safety device if it is used with systems, machines and equipment that could lead to a risk of life or property damage, please implement safety devices and protections for both lives and the applications and plan for preventing accidents.
- Please supply the rated power voltage, in order to prevent product breakdowns or malfunctions.
- To prevent electric shocks and malfunctions, do not supply the power until the wiring is completed.
- Never disassemble, modify, process, improve or repair this product, as it may cause abnormal operations, electric shocks or fires.
- Please disassemble the product after turning OFF the power. Failure to do so may result in electric shocks, product abnormal operations or malfunctions.

### ⚠ CAUTION

- Since the product operating environment influences the product performance and expected life span, please avoid using in the following places.
  - · a place where humidity is high and air flow is inappropriate.
  - · a place where dust or impurity accumulates, ambient temperature is high and vibration level is high.
  - · a place where corrosive gases (such as harmful gases, ammonia, etc.) and flammable gases occur.
  - · a place where there is direct vibration and a large physical impact to the product.
  - · a place where there is water, oil, chemicals, steam, dust, salt, iron or others (Contamination class 1 or 2).
  - · a place where excessive amounts of inductive interference and electrostatic and magnetic noise occur.
  - · a place where heat accumulation occurs due to direct sunlight or radiant heat.
- Please do not wipe the product with organic solvents such as alcohol, benzene, etc. (use neutral detergents).
- When water enters, short circuit or fire may occur, so please inspect the product carefully.
- Please connect the product and other units after turning off all the power of the product, instruments and units.
- Please make sure that the thyristor power regulator (TPR) is installed vertically.
- Please install the product inside of the control panel and install an exhaust fan onto the top of the control panel.
- Pay attention to the edge of heat sink which is sharp.
- Please close the cover after installation in the place in which there is a cover.
- The external circuit connected with the product should be connected by an insulated circuit more than basic insulation.
- The temperature of the body and the heat sink may be extremely high when electric current is applied, which may cause burns.

## Suffix code

| Model | Code | | Content |
|---|---|---|---|
| TPR-2SL | □ □ □ - □ | | Slim type Single phase power regulator |
| Rated current | 040 | | 40 A |
| | 055 | | 55 A |
| | 070 | | 70 A |
| | 090 | | 90 A |
| | 130 | | 130 A |
| | 160 | | 160 A |
| Power supply voltage | | L | 100 - 240 VAC (Low) |
| | | H | 100 - 440 VAC (High) |
| Option | | EP | Each phase control (3 device individual control) |

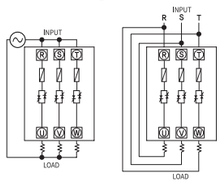
※ The circuit power and fan power must be applied separately 100 - 240 VAC
※ 130 A, 160 A products are FAN power 24 VDC Voltage must be applied.

## Specification

| Model | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Low | TPR-3SL 040L-EP | TPR-3SL 055L-EP | TPR-3SL 070L-EP | TPR-3SL 090L-EP | TPR-3SL 130L-EP | TPR-3SL 160L-EP |
| | High | TPR-3SL 040H-EP | TPR-3SL 055H-EP | TPR-3SL 070H-EP | TPR-3SL 090H-EP | TPR-3SL 130H-EP | TPR-3SL 160H-EP |
| Power supply voltage | Low | 100 - 240 VAC | | | | | |
| | High | 100 - 440 VAC | | | | | |
| Circuit input power | | 100 - 240 VAC 18 W<br>※ Rated current 130A, 160A specification Separate input of FAN power - 24 VDC 10W | | | | | |
| Power frequency | | 50/60 Hz (Dual usage) | | | | | |
| Rated current | | 40 A | 55 A | 70 A | 90 A | 130 A | 160 A |
| Applying load | | Resistive load | | | | | |
| Current input | | 4 - 20 mA DC (Impedance : 100 Ω) | | | | | |
| Control method | | Phase control, Fixed Cycle control, Variable Cycle control | | | | | |
| Movement type | | SOFT START, SOFT UP/DOWN | | | | | |
| Output voltage | | More than 98 % of the power supply voltage (In case of maximum current input) | | | | | |
| Cooling method | | Forced cooling | | | | | |
| Display method | | Display by LED | | | | | |
| Insulation resistance | | Min 100 MΩ (Base on 500 VDC mega) | | | | | |
| Output control range | | 0 ~ 100 % | | | | | |
| Dielectric strength | | 3000 VAC 50/60 Hz for 1 min | | | | | |
| Line noise | | Noise by noise simulator (2,500 V) | | | | | |
| Ambient temperature & Humidity | | 0 ~ 40 °C(Without Condensation), 30 ~ 85 % RH | | | | | |
| Storage temperature | | -25 ~ 70 °C | | | | | |
| Approval | | CE | | | | | |
| Weight(g) | | 4,324 | | 9,194 | | 9,288 | |

## Connection diagram

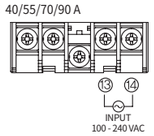
■ Connection diagram of load terminal




· Inside of TPR, the fuse is installed in the R,S,T input power supply portion depending on thespecification of options
· When connecting terminals, please use crimp connectors and securely fasten them due to the high current flow. (Max space for solder less terminal connection is 40/55/70 A : 16 mm, 90/130 A : 26 mm)
· Only one channel can be used per temperature controller. (Serial connection disabled)
· Since the internal GND is not separated, use a module or temperature controller that has separate analog inputs for each channel.

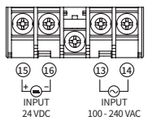
■ Connection diagram of input signal and power terminal

● 40/55/70/90 A



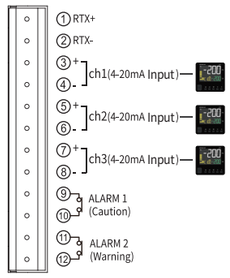

· Extra input power supply (For circuit power and FAX operation power) : 100 - 240 VAC (13, 14)
Have to connect power to operate unit
(Even if do not need to use FAN).

● 130/160 A




· Extra input power supply (For circuit power) : 13, 14
· FAN-driven power source : 15, 16

■ Connection diagram of signal and alarm terminal




- **NO. 1, 2 : RS485 Communication connection port**
- **NO. 3, 4 : Channel 1 4 - 20 mA DC input**
- **NO. 5, 6 : Channel 2 4 - 20 mA DC input**
- **NO. 7, 8 : Channel 3 4 - 20 mA DC input**
- **NO. 9, 10 : Alarm1 caution**

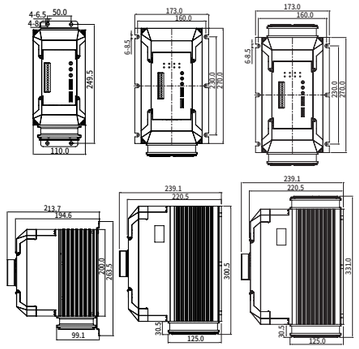
"caution" The alarm is not a serious problem, but it is an alarm that needs to be checked by the user due to abnormal symptoms. At this time, the TPR output will go out to normal and only the alarm will be output.
· Caution error : partial load disconnection, heat sink overheat (60 °C), overcurrent, power failure, fuse disconnection, FAN error

- **NO. 11, 12 : Alarm2 warning**

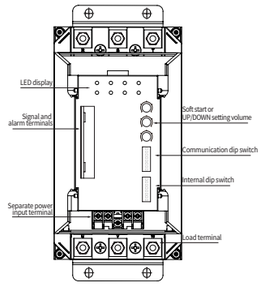
If a "Warning" alarm can cause damage to the product and the load, a warning will be issued in the following emergency situations. At this time, the TPR will stop the output itself.
· Warning error : Heat sink overheat (80 °C), SCR conduction (Short)
**※ Once it enters the normal state by supplies of circuit power ( 100 ~ 240 VAC ) and load power, the alarm relay is short-circuited and it is opended when alarm occurs. ("B" contact normally close) In case of using "A" contact, inquire separately**
**※ If an alarm condition occurs, an alarm is output after 3 seconds, and if the alarm condition is released within 3 seconds, an alarm No output.**

## Installation panel cutout [Unit : mm]

■ 40/55/70 A ■ 90 A ■ 130/160 A




## Part name and function




■ LED indicator and explanation

| LED indicator name | Description |
|---|---|
| POWER | POWER indicator is ON when the power is being supplied to the control unit |
| CH1 | Lights up when an alarm related to channel 1 occurs. |
| CH2 | Lights up when an alarm related to channel 2 occurs. |
| CH3 | Lights up when an alarm related to channel 3 occurs. |
| L.L | • When the heater is configured in parallel with the partial heater disconnection function, at least one of them is disconnected This function is to maintain the process while detecting the heater disconnection.<br>• Detectable when using less than 3 parallel heaters. (In case of 4 or more parallel configurations)<br>• The total load capacity is not detected within the range of less than 6A and 0 to 20%.<br>• Part heater disconnection detection operation method (scan function)<br>· Corresponds to phase control, variable cycle control<br>· After circuit and load power supply is turned on, the LL LED flashes 0 to 100% The heater value is detected while sequentially outputting the output.<br>· If the initial scan function is used only once after connecting the heater, the value stored in the internal CPU Therefore, no further operation is required in the future.<br>· If you do not use the scan function and leave the initial mode 2 ON, Partial heater disconnection function is activated. It is not precise in the way that it is detected by calculation formula automatically. |
| OT | • The LED flashes when the heat sink temperature rises above 60 ° C during control, Operation is normal, and if the heatsink temperature drops below about 50 °C Will be released.<br>• If the heat sink temperature rises above 80 ° C during control, the LED will light up and TPR output will stop. |
| O.C | • When an overcurrent occurs, it will light up if a current above a set value is generated to protect the product and load, Operation stop (can be set by communication)<br>• FAN failure: Flashing when FAN fails |
| EMG | EMG LED lighting situation is as follows.<br>1. Power failure: The load power is turned on when the circuit powe (100 - 240 VAC) is applied Lights when the heater is disconnected.<br>2. SCR short: When SCR is shorted, the power is on without control input and TPR output Since the heater continues to overheat, the current continues to flow without the control input. The EMG LED flashes when it flows. (10 A or more) |

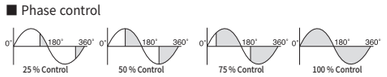
■ Internal dip switch operation

| Number | OFF | ON | Initial setup MODE |
|---|---|---|---|
| No. 1 | - | RESET (Functioning stops) | OFF ON<br>1 ■□<br>2 ■□<br>3 ■□<br>4 ■□<br>5 ■□<br>6 ■□<br>7 ■□<br>8 ■□<br>1. Input mode : 4 - 20 mA DC<br>2. Control Mode: Phase control |
| No. 2 | load volume scan | Partial load disconnection function | |
| No. 3 | Not Using | Restart mode | |
| No. 4 | - | cycle control fixed cycle method | |
| No. 5 | | cycle control variable cycle method | |
| No. 4, 5 | | Phase control | |
| No. 6 | Not Using | | |
| No. 7 | 3 channel function fixed | use all 1, 2, 3 channels | |
| No. 8 | - | 4 - 20 mA DC | |
| No. 7, 8 | Check 8 LED lights | - | |

※ The reset operates after turning off the switch 1 and turning it on again through the CPU reset

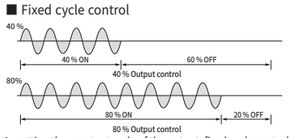
## Function descriptions

■ Phase control



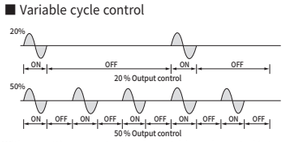

Phase control is to control the AC power supply applied to the load proportionally according to the control input signal as changing phase angle (0 ~ 180 degree) in a each half cycle, 8.33 ms.

■ Fixed cycle control




As setting the constant cycle of the output, fixed cycle control is to control the AC power supply repeatedly with a constant rate of ON/OFF according to the control input.

■ Variable cycle control




Without setting a constant cycle, variable cycle control is to control AC power supply with using the number of cycle.

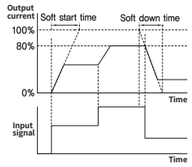
■ Restart function

When a warning or caution alarm occurs, TPR gives alarm 1 or 2 or stop the output.
This function is used to return to normal operation mode when factors caused errors are eliminated.
This function is able to set up when Fuse/Power Supply is in disorder, Heat sink over heat, SCR Short is occurred.
(When Overcurrent is occurred, this function is not working)

■ VR Explanation

● SOFT

This is the function to set the soft start and soft up/down times.
(Set via external VR)
- Soft start : It is a function to protect against load with large starting current (inrush current) and it gradually increases output operates when power is turned on while control input is applied, and is set to 50 seconds at maximum VR. (ex : 20 mA : 50 seconds,, 12 mA : 25 seconds,)
- If VR is set to the minimum, this function does not work, and the time is reduced as VR is changed to the left.

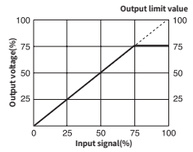



■ O.C

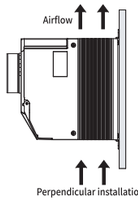
Function to protect power regulator (TPR) and load when overcurrent occurs. (Phase control only)
- At the time of shipment, it is set to about 120% of the product rating, and the overcurrent detection setting value can be changed through communication.

■ Output limit function

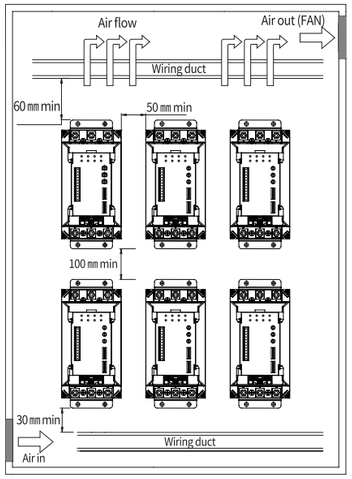
It is a function to limit the output separately from the control input signal. It can be set through communication and the maximum output amount is limited according to the set value.
- Set to 100% at the time of shipment



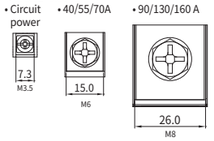

## Installation




1. Please install it perpendicularly. If the product is installed vertically in unavoidable circumstances, please use 50% of rated current.
2. When multiple products are closely installed, please install them with keeping a distance of more than a width of 5cm and a length of 10cm as shown in the picture.
3. In order to not block the air flow, please install the wiring duct less than the half of the heat sink height.
4. Please consider whether the air flow is good enough when installing the product. If the ambient temperature is as low as possible in the inside then the life span of the product is increasing as the durability and reliability of the product are improving. The operating ambient temperature is 0 ~ 40°C. Please refer to the following graph. However, if the ambient temperature is higher than 40 °C, the maximum load current is decreasing like the below.
5. When connecting R and U, please securely fasten them with using crimp connectors since high current flows into these terminals. If the contact surface of the connectors and terminals are poor, it may lead to a fire since the wires and terminal gets overheated.
6. Before applying power, this model need more than the third class grounding to prevent electric shock. This model does not have separate grounding terminal so we suggest using grounding terminal and bracket together when install this model to a panel.




7. Tighten the screws of the terminal block with the specified torque.
M3.5: 0.6 ~1.2 N.m / M6: 4.41~4.9 N.m / M8: 8.82~9.80 N.m
• Circuit power • 40/55/70A • 90/130/160 A

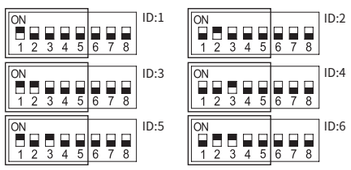



## Communication

1. Communication method: RS485 2-wire half-duplex
2. Communication speed: 2400, 4800, 9600, 19200 bps
3. Maximum number of connections: 31
4. Protocol: ModBus RTU, ModBus ASCII

■ Address (ID) setting

- Set the ID with DIP S/W no. 1~5
- Set 1 ~ 31 (except 0).
- When communication setting is changed, the change is applied after reset.




■ Communication setting (ModBus RTU/ASC II )

| Communication settings | | | |
|---|---|---|---|
| Communication speed | 2400, 4800, 9600, 19200 | | bps |
| Protocol | ModBus RTU | ModBus ASC II | |
| Parity bit | Even | None | bit |
| Data bit | 8 | 7 | bit |
| Stop bit | 1 | | bit |
| ID | 1 ~ 31 | | |

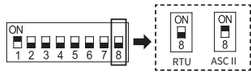
| Example (RTU) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Division | Address (ID) | Function | Start Address | | No. of Data | | CRC |
| Request | 0x01 | 0x03 | 0x00 | 0x01 | 0x00 | 0x01 | 0xD5 0xCA |
| | | | | | | | |
| Division | Address (ID) | Function | No. of Data | Data | | CRC | |
| Response | 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0xB8 | 0x44 |

| Structure (RTU) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Division | Address(ID) | Function | Start Address | No. of Data | CRC |
| Request | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | | | | | |
| Division | Address(ID) | Function | No. of Data | Data | CRC |
| Request | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |

| Structure (ASC II ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Division | Address (ID) | Function | Start Address | No. of Data | LRC |
| Request | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| | | | | | |
| Division | Address (ID) | Function | No. of Data | Data | LRC |
| Response | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |

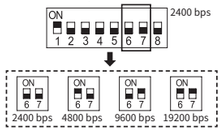
■ Communication protocol selection

• Set the communication protocol with DIP S/W no. 8




■ Communication speed setting

• Set the communication speed with DIP S/W no. 6 or 7




| Example (ASC II ) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Division | Address(ID) | | Function | | Start Address | | | | No. of Data | | | | LRC | | END | | |
| Request | 0x01 | 0x31 | 0x03 | 0x33 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x31 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x31 | 0x46 | 0x41 | 0x0D | 0x0A | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Division | Address(ID) | | Function | | No. of Data | Data | | | | | | | LRC | | END | | |
| Response | 0x30 | 0x31 | 0x30 | 0x33 | 0x30 | 0x32 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x30 | 0x46 | 0x41 | 0x0D | 0x0A | | | |

| BOLD : RAM DATA | |
|---|---|
| READ | monitoring |
| READ/WRITE | Configurable |

| Communication MAP | | | |
|---|---|---|---|
| | PROCESS | INFO | CAL |
| Address | 0 | 100 | 200 |
| 0 | | System | Scan Start |
| 1 | AlarmStatus | | Scan Out Mode |
| 2 | CH1 Status | | CH1 Complete |
| 3 | CH2 Status | | |
| 4 | CH3 Status | | CH1 LL Rate |
| 5 | | Rev | CH2 Complete |
| 6 | Soft Time | Out Mode | |
| 7 | | | CH2 LL Rate |
| 8 | CH1 Output | | CH3 Complete |
| 9 | CH1 Current | | |
| 10 | CH2 Output | LL Use Mode | CH3 LL Rate |
| 11 | CH2 Current | Protocol | |
| 12 | CH3 Output | BPS | |
| 13 | CH3 Current | Parity | |
| 14 | CH1 Input | Stop Bit | |
| 15 | CH2 Input | Data Length | |
| 16 | CH2 Input | Address | |
| 17 | | R.Time | |
| 18 | | CH1 Enable | |
| 19 | | CH2 Enable | |
| 20 | | CH3 Enable | |
| 21 | | CH1 Power Limit | |
| 22 | | CH2 Power Limit | |
| 23 | | CH3 Power Limit | |
| 24 | | CH1 OC Limit | |
| 25 | | CH2 OC Limit | |
| 26 | | CH3 OC Limit | |

| Protocol | MODBUS RTU | MODBUS ASCII |
|---|---|---|
| Speed | 2400, 4800, 9600, 19200 bps | |
| Parity | Even | None |
| Data bit | 8 | 7 |
| Stop bit | 1 | 1 |
| ID | 1 ~ 31 | |

| Explanation by address | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Process (0 ~ 99) | | | | |
| Address | Parameter | Explanation | Setting range | Unit |
| 1 | AlarmStatus | Alarm status information | Refer to Bit Information | |
| 2 | CH1 Status | CH1 Status information | Refer to Bit Information | |
| 3 | CH2 Status | CH2 Status information | Refer to Bit Information | |
| 4 | CH3 Status | CH3 Status information | Refer to Bit Information | |
| 5 | - | - | - | - |
| 6 | Soft Time | Soft start Setting time | 0 ~ 60 | sec |
| 7 | - | - | - | - |
| 8 | CH1 Output | SCR CH1 Yield | 0 ~ 100 | % |
| 9 | CH1 Current | SCR CH1 Load current value | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 10 | CH1 Output | SCR CH2 Yield | 0 ~ 100 | % |
| 11 | CH1 Current | SCR CH2 Load current value | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 12 | CH1 Output | SCR CH2 Yield | 0 ~ 100 | % |
| 13 | CH1 Current | SCR CH2 Load current value | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 14 | CH1 Input | CH1 4 - 20 mA Control signal input | 0 ~ 100 | % |
| 15 | CH2 Input | CH2 4 - 20 mA Control signal input | 0 ~ 100 | % |
| 16 | CH3 Input | CH3 4 - 20 mA Control signal input | 0 ~ 100 | % |

| BIT Information | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Parameter | AlarmStatus | CH1 Status | CH2 Status | CH3 Status |
| Address | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Bit 0 | - | Power Fail | Power Fail | Power Fail |
| Bit 1 | FAN Fail | LL Fail | LL Fail | LL Fail |
| Bit 2 | OC Fail | OC Fail | OC Fail | OC Fail |
| Bit 3 | LL Fail | SCR Short | SCR Short | SCR Short |
| Bit 4 | Over Temp 60 | - | - | - |
| Bit 5 | Over Temp 80 | - | - | - |
| Bit 6 | SCR Short | - | - | - |
| Bit 7 | Power Fail | - | - | - |
| Bit 8 ~ 15 | - | - | - | - |

| Infomation (100 ~ 199) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Address | Parameter | Explanation | Setting range | Unit |
| 100 | System | SCR Product Setup Status | 0x0130 : TPR3SLEP | |
| 101 | - | - | | |
| 102 | - | - | | |
| 103 | - | - | | |
| 104 | | | | |
| 105 | Rev | SCR Revision | | |
| 106 | Out Mode | Control method setting status | 0: phase control 1: fixed cycle cycle control<br>2: Variable cycle cycle control | |
| 110 | LL Use Mode | Whether the partial heater break function is used | 0: Disable partial heater disconnection function<br>1: Using partial heater disconnection function | |
| 111 | Protocol | Protocol setting status | 2 : ASCII, 3 : RTU | |
| 112 | BPS | Communication speed setting status | 0 : 2400, 1 : 4800, 2 : 9600, 3 : 19200 | |
| 113 | Parity | Parity bit setting status | 0 : None, 1 : Odd, 2 : Even | |
| 114 | STOP BIT | Stop bit setting state | 1, 2 | |
| 115 | DATA LENGTH | Data length | 7, 8 | |
| 116 | ADDRESS | ID (SCR communication number) | 1 ~ 31 | |
| 117 | R.TIME | Response time | 0 ~ 10 | |
| 118 | CH1 Enable | Decide whether to use CH1 | 0 : Do not use this channel<br>1 : Use this channel | |
| 119 | CH2 Enable | Decide whether to use CH2 | | |
| 120 | CH3 Enable | Decide whether to use CH3 | | |
| 121 | CH1 Power Limit | CH1 output limit setting | 0 ~ 100 | % |
| 122 | CH2 Power Limit | CH2 output limit setting | 0 ~ 100 | % |
| 123 | CH3 Power Limit | CH3 output limit setting | 0 ~ 100 | % |
| 124 | CH1 OC Limit | Set CH1 overcurrent value | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 125 | CH2 OC Limit | Set CH2 overcurrent value | 0 ~ CT (max) | (x10) A |
| 126 | CH3 OC Limit | Set CH3 overcurrent value | 0 ~ CT (max) | (x10) A |

| Calibration (200 ~ 299) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Address | Parameter | Explanation | Setting range | Unit |
| 200 | Scan Start | Partial load disconnection scan | 0 : Operating, 1:LL Scan | |
| 201 | Scan Out Mode | Control mode for partial load disconnection scan | 0: phase control 1: fixed cycle cycle control<br>2: Variable cycle cycle control | |
| 202 | CH1 Complete | CH1 heater value saved | control, 2: Variable cycle cycle control | |
| 204 | CH1 LL Rate | CH1 Parallel heater breaks | 1 ~ 6 | EA |
| 205 | CH2 Complete | CH2 heater value saved | 0 : No scan data, 1 : Complete | |
| 207 | CH2 LL Rate | CH2 Parallel heater breaks | 1 ~ 6 | EA |
| 208 | CH3 Complete | CH3 heater value saved | 0 : No scan data, 1 : Complete | |
| 210 | CH3 LL Rate | CH3 Parallel heater breaks | 1 ~ 6 | EA |

* 200: If it is 1, the status is being scanned. 0 is displayed after scanning is completed (3 channels are scanned at the same time)
* 201: Control method setting status being scanned
* 202: If it is 1, the scan is completed and the heater value is stored in the internal storage device (If it is 0, it is not saved, not scanned)
* 204: Set to 3 for 3 heaters (Low load malfunction concern Output 20% or less Detection prohibited)

| Explanation about SCR Alarm | | |
|---|---|---|
| Alarm (LED) | Alarm Description | Checking list |
| Power Fail (EMG lighting) | When load power is not applied | 1. Confirmation of load power voltage for each channel (Example: Check 1CH load voltage when 1CH POWER Fail)<br>2. Check that the load power breaker is ON (Reset, turn on / off)<br>3. SCR load power input terminal R, S, T wiring check |
| | Fuse disconnected | 1. Open the upper case of SCR and check the fuse disconnection (Shot is normal when measuring the fuse tester after the load power is turned off) |
| | When the heater is disconnected | 1. Check the resistance value of the load connected to the SCR (disconnection and disconnection)<br>2. Check the SCR heater connection terminals U, V, W wiring |
| SCR Short (EMG flashing) | Internal SCR element shorted | 1. Symptom: When 4 mA and control input are not applied, load current When more than 5 A flows.<br>2. Confirm: Check several channel SCR Short<br>3. Generation channel 4 - 20 mA Input part voltage is less than 0.4 V, Ensure current is measured in clampmeter (SCR failure if confirmed, replacement required) |
| OC Fail (OC lighting) | In case of overcurrent | 1. When the current exceeding the OC Limit setting value flows to the load<br>2. Clamp meter connected to overcurrent identified channels U, V, W Check the current on the wiring. |
| Fan Fail (OC flashing) | FAN failure | 1. Make sure that the cooling fan on the bottom of the SCR is rotating<br>2. Make sure that there is foreign substance in the cooling fan |
| LL Fail (LL lighting) | One or more disconnection in parallel heater configuration | 1. Check if the heater value is saved using the Scan function (communication)<br>2. If you do not know whether or not you have scanned the control signal (4 - 20 mA) When there is no scan, DIP SW 2 turns OFF and scan progress, LL LED When it changes to flashing, it changes to switch ON position again.<br>3. Check the resistance value of the heater. Comparison of the resistance value of the part (When the resistance value becomes high) |
| Over Temp 60 (OT flashing) | Heat sink temperature Over 60 degrees | 1. Check if cooling fan is rotating well<br>2. Identify the cooling unit inside the panel<br>3. If an alarm occurs immediately upon power-on, the SCR internal fault. |
| Over Temp 80 (OT lighting) | Heat sink temperature Over 80 degrees | |