

보급형 삼상 제어 Digital TPR 사용설명서

적용모델 : WYU-PG/H□□□TMC
WYU-PG/H□□□TMR



REV.2

190918

제품을 사용하기 전에 본 사용설명서를 읽어주십시오.

 **주식회사 운영**
WOONYOUNG CO.,LTD.

목 차

| | | |
|--------------------------|-------|-------|
| 안전을 위한 주의사항 | ----- | 3-4 |
| 1. 개요 | | |
| 1-1 제품의 개요 | ----- | 5 |
| 1-2 제품의 특징 | ----- | 5 |
| 2. Specification | ----- | 6 |
| 3. 제품의 설명 | | |
| 3-1 전면부의 명칭 및 설명 | ----- | 7-8 |
| 3-2 기능설명 | ----- | 9-11 |
| 3-3 Terminal 접속도 | ----- | 12 |
| 4. 설정 | | |
| 4-1. Main Menu의 구성 | ----- | 13 |
| 4-2. 설정 그룹 조작방법 | ----- | 13 |
| 4-3. Operating set | ----- | 14 |
| 4-4. Alarm1 set | ----- | 14 |
| 4-5. Alarm2 set | ----- | 15 |
| 4-6. 부분부하 단선 Calibration | ----- | 15 |
| 4-7. 통신설정 | ----- | 16 |
| 4-8 Error 설명 | ----- | 17 |
| 5. 485통신 | ----- | 18-23 |
| 6. Dimension | ----- | 24 |

안전을 위한 주의사항

안전을 위한 주의사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜주십시오

주의사항은 경고와 주의의 두 가지로 구분되어있으며 경고 와 주의의 의미는 다음과 같습니다.



경고 지시사항을 위반하였을 때 심각한 상해나 사망이 발생 할 가능성이 있는 경우.



주의 지시사항을 위반하였을 때 경미한 상해나 제품손상이 발생할 가능성이 있는 경우

- 제품과 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 특정 조건 하에서 위험이 발생 할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

경 고

1. 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기 (예: 원자력제어, 의료기기, 차량, 철도, 항공, 연소장치, 오락기기 등 또는 안전장치)에 사용할 경우 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용하여 주십시오.
 - 화재, 인명사고, 재산상의 손실이 발생 할 수 있습니다.
2. 반드시 패널에 취부 하여 사용하시고 FG 또는 \perp 단자는 접지하여 주십시오.
 - 감전의 우려가 있습니다.
3. 전원이 인가된 상태에서 결선 및 점검, 보수를 하지 마십시오.
 - 감전의 원인이 됩니다.
4. 자사 수리기술자 이외에는 제품을 개조하지 마십시오.
 - 감전 및 화재의 원인이 됩니다.
5. 입력 전원사양을 반드시 확인하시고 전원 연결 시 반드시 단자번호를 확인하시고 연결하십시오.
 - 화재의 우려가 있습니다.
6. 전원을 차단한 직후에 부하측 단자를 만지지 마십시오.
 - 감전의 우려가 있습니다.

주 의

1. 실외에서 사용하지 마십시오.
 - 제품의 수명이 짧아지는 원인이 되며 감전의 우려가 있습니다.
2. 전원 및 부하배선 연결 시에는 부하전류에 따른 전선의 굵기에 유의하여 주십시오.
 - 전류에 비하여 전선의 굵기가 가늘면 화재의 위험이 있습니다.
3. 단자대의 나사는 규정토크로 조여 주십시오.
규정토크(TORQUE) - M3.5 : 0.6 ~ 1.2 N.m, M4 : 1.3 ~ 1.5 N.m, M5 : 1.47 ~ 2.45 N.m, M6 : 4.41 ~ 4.9 N.m, 8M : 8.82 ~ 9.80 N.m
 - 나사가 풀리면 접촉 불량으로 화재의 우려가 있습니다.
4. 반드시 정격과 성능 범위 내에서 사용하여 주십시오.
 - 제품의 수명이 단축되고 고장 발생의 원인이 됩니다.
5. 청소시 물, 유기용제 등의 사용을 금합니다.
 - 감전 및 화재와 제품변형의 우려가 있습니다.
6. 가연성가스, 폭발성가스, 습기, 직사광선, 복사열, 진동, 충격이 있는 장소에서의 설치 및 운전을 금합니다.
 - 제품수명 단축 및 고장, 화재, 폭발의 위험이 있습니다.

7. 제품의 내부로 먼지나 배선찌꺼기 등의 유해한 도체가 유입되지 않도록 하여주십시오.
- 고장 및 화재의 우려가 있습니다.
8. 동작 중 방열판류에는 고열이 발생하므로 절대 만지지 마십시오.
- 감전 및 화상의 우려가 있습니다.
9. 제품폐기 시에는 산업폐기물로서 처리하여 주십시오.

■ 전원투입전 점검사항

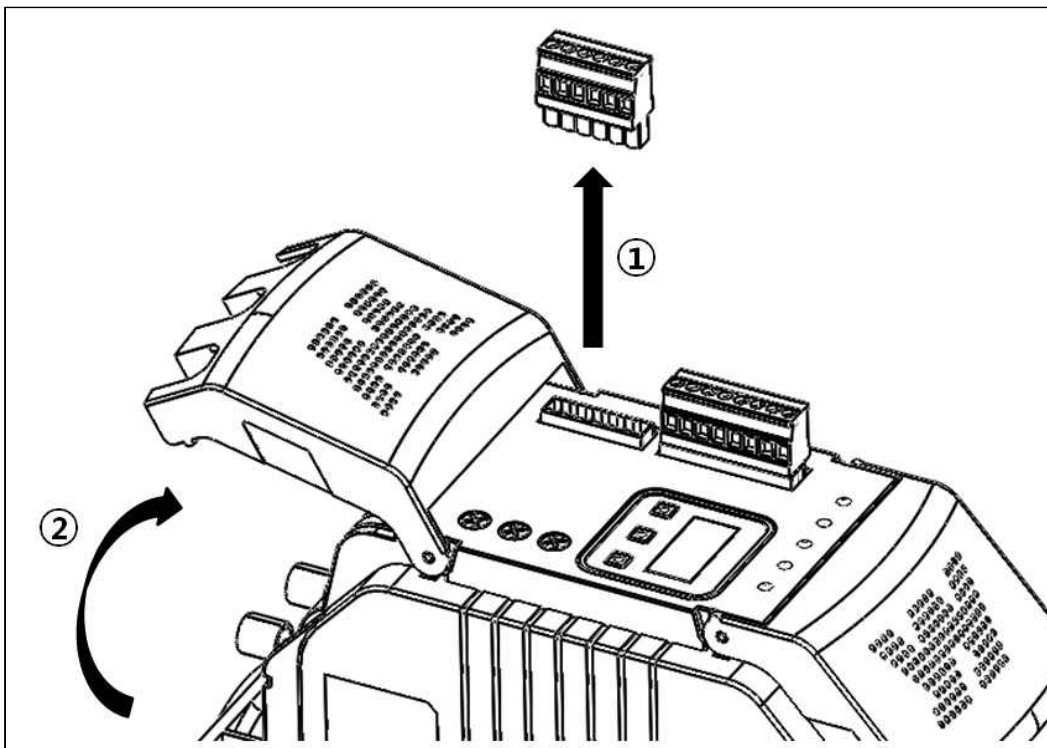
1. 제어전원의 전압 및 극성을 확인합니다.
2. 입출력 단자의 결선을 확인합니다.

■ 보관 및 취급 주의 사항

1. 습기가 없고 먼지가 없는 장소에 보관하여 주십시오.
2. 운반할 때 던지거나 무리한 힘을 가하지 마십시오.
3. 급격한 전류 변화 시 오버슈트(Overshoot)가 발생할 수 있습니다.

■ 조립 전 주의사항

1. 75A 이하 제품은 출력 단자(U/V/W) 투명커버를 개폐하기 전에 AUX/ALARM 플러그형 단자(6P)를 먼저 탈거해 주십시오.
2. AUX/ALARM 플러그형 단자를 탈거하지 않을 경우 출력 측 투명커버가 90°로 개폐되지 않습니다.
3. 아래 그림과 같이 작업을 진행해 주시기 바랍니다.



1. 개요

1-1 제품의 개요

본제품은 운영의 전력조절기 시리즈로서 485통신을 지원하는 WYU-PG(H)□□□TMC와 가변저항으로 제어신호를 조정할 수 있는 WYU-PG(H)□□□TMR로 구성되어 있으며 삼상부하의 전력을 제어 할 수 있습니다.

1-2 제품의 특징

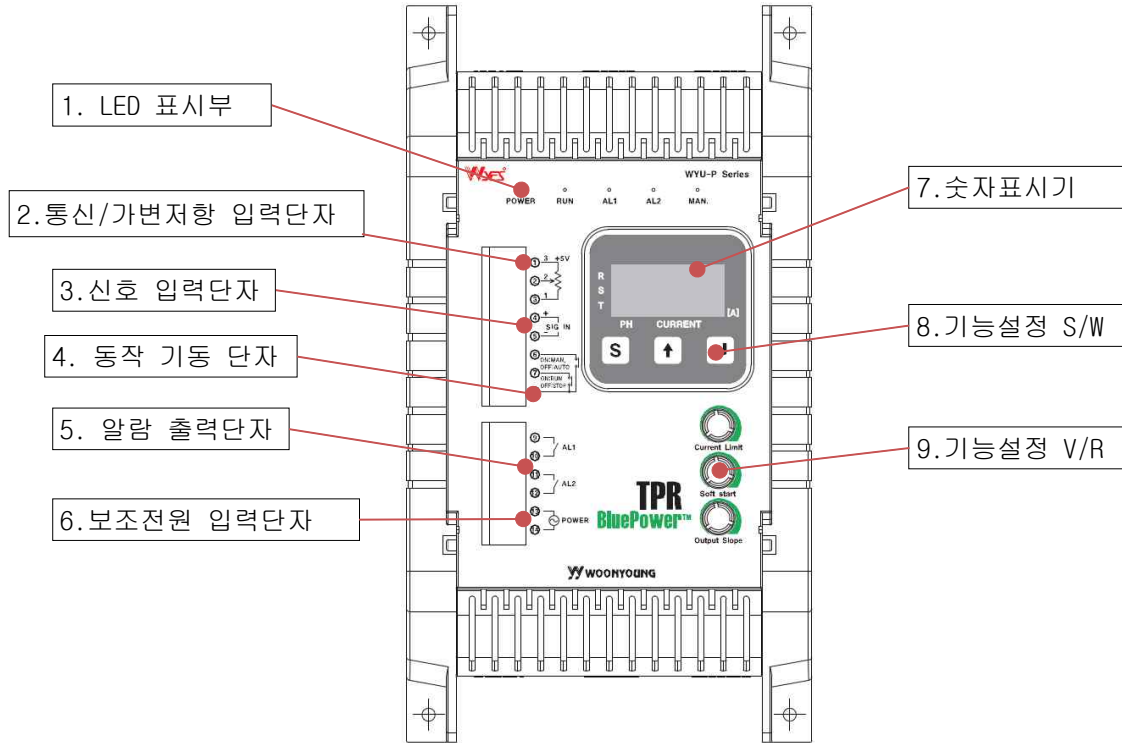
- 디지털형 TPR
- 삼상 제어
- 다양한 동작 기능
 - Phase mode : 위상 비례제어
 - Cycle mode : on/off 비례제어
 - Phase + Cycle mode : 혼합 비례제어
 - WYU-PG(H)□□□TMC 모델
 - 485 통신제어 : 최대 32대까지 통신 제어 및 모니터링
 - WYU-PG(H)□□□TMR 모델
 - 가변 저항 제어
- 각 상의 동작 상태를 전면부 LED를 통해 표시되어 동작 유무를 확인 가능
- 설정치 및 측정치, 알람내용을 FND(숫자표시기)로 표시
- 2개의 출력 접점
 - ALARM 1(중 결함 고장) : 방열판 과열, 과전류, SCR 고장, 전원 계통 이상 등
 - ALARM 2(경미한 고장) : 방열판 과열, 과전류 위험, 부분부하 단선, FAN 고장 등
- ALARM Reset 기능
 - 수동 Reset : ALARM이 발생 후 동작이 정지 되면 알람 요인을 제거 한 후 수동 RESET
 - 자동 Reset : ALARM이 발생 후 알람 요인이 제거면 자동으로 복귀하는 RESET
- 자동 주파수 설정 (50Hz/60Hz)
- 자동 위상 추적 기능

2. Specification

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|--|---------|---------|----------|----------|----------|
| 485 통신 제어 | PG40TMC | PG55TMC | PG75TMC | PG90TMC | PG110TMC | PG130TMC | PG160TMC |
| | PH40TMC | PH55TMC | PH75TMC | PH90TMC | PH110TMC | PH130TMC | PH160TMC |
| 가변저항 제어 | PG40TMR | PG55TMR | PG75TMR | PG90TMR | PG110TMR | PG130TMR | PG160TMR |
| | PH40TMR | PH55TMR | PH75TMR | PH90TMR | PH110TMR | PH130TMR | PH160TMR |
| Phase | 3 PHASE | | | | | | |
| Module | SCR module 3EA (6Arm) | | | | | | |
| Rated input voltage | G:저압 | 100 ~ 240Vac | | | | | |
| | H:고압 | 360 ~ 460Vac | | | | | |
| Rated current | 40A | 55A | 75A | 90A | 110A | 130A | 160A |
| Frequency | 50Hz/ 60Hz 겸용 ±1.5Hz (Line 주파수 검출하여 자동선택) | | | | | | |
| Aux. power | AC 100~240V | | | | | | |
| Control input | DC 4~20mA or 1~5V | | | | | | |
| | WYU-PG(H)□□□TMC : Modbus 485 WYU-PG(H)□□□TMR : 가변 저항 | | | | | | |
| Soft start setting | <ul style="list-style-type: none"> Soft start : 0 ~ 50 sec (0=0.5sec이내) - 외부 VR Soft up/down : 0 ~ 50 sec - Parameter | | | | | | |
| Load type | 저항성 부하 | | | | | | |
| Load control | Phase Mode, Cycle Mode, Phase+Cycle Mode | | | | | | |
| Communication | Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 bps) | | | | | | |
| Signal terminal | WYU-PG(H)□□□TMC | 485통신 2PIN, RUN/STOP 2PIN, 알람접점 4PIN, AUX전원 2PIN | | | | | |
| | WYU-PG(H)□□□TMR | 가변저항 3PIN, RUN/STOP 2PIN, 알람접점 4PIN, AUX전원 2PIN | | | | | |
| Load terminal | Terminal block type (6EA) INPUT (L1/R, L2/S, L3/T), LOAD(T1/U, T2/V, T3/W) | | | | | | |
| Dielectric withstand voltage | Load terminal + Aux power-Earth : 2,000Vac 60Hz 1min | | | | | | |
| | Load terminal + Aux power-Control : 2,000Vac 60Hz 1min | | | | | | |
| | Control-Earth : 500Vac 60Hz 1min | | | | | | |
| Insulation resistance | 100MΩ(at 500Vdc mega) | | | | | | |
| Operating temperature | -10 ~ 40°C (at non-freezing status) | | | | | | |
| Storage temperature | -20 ~ 80°C (at non-freezing status) | | | | | | |
| Operating humidity | 35~85%RH | | | | | | |

3. 제품의 설명

3-1 전면부 명칭 및 설명



1) LED 표시부

- PWR : 보조전원이 입력되면 점등합니다.
- RUN: 동작 표시등으로 해당 CH에 동작되면 점등합니다.
- ALARM1 : AL1이 발생하면 점등합니다.
- ALARM2 : AL2가 발생하면 점등합니다.
- COMM. : 해당 모델이 WYU-PG(H)□□□TMC인 경우 녹색 표시등이 점등합니다.
- MAN. : 해당 모델이 WYU-PG(H)□□□TMR인 경우 녹색 표시등이 점등합니다.

2) 통신/가변저항 입력단자

- 485통신 모드 : ① 485+, ② 485- 연결
- 가변저항 모드 : ① +5V, ② 가변신호, ③ (-) 가변저항 연결

3) 신호입력 단자

- 제어입력 : DC 4-20mA or DC 1-5V (④SIG+, ⑤SIG-)

4) 동작 기동 단자

- 가변저항 기동 : ⑥, ⑧단자가 단락이 되면 가변저항을 사용하고, 단선이 되면 제어입력신호 (DC 4-20mA or DC 1-5V)를 사용합니다..
- 동작 기동 : ⑦, ⑧단자가 단락이 되면 제품이 동작하며, 단선이 되면 동작을 정지합니다.

5) Alarm 출력 단자

- AL1 : 심각한 오류가 발생할 수 있는 알람으로 과전류, 과열, SCR SHORT등이 발생하면 AL1 접점 출력
(출력이 정지되며 알람이 소거되면 전면 자동복구 설정에 따라 자동 또는 수동 복구함)
- AL2 : 주의 알람으로 과전류, 과열, FAN이상, 부분부하 이상 등이 발생하면 AL2 접점 출력
(출력은 정지 하지 않고 알람이 소거되면 자동복구 설정에 따라 자동 또는 수동 복구함)

6) 보조전원 입력단자

- TPR의 제어 동작 및 FAN 가동을 위한 보조전원 입력 (AC 100~240V)

7) 숫자 표시부

- TPR이 가동 중에는 각 상 전류를 순서대로 표시 합니다.
- 설정모드에서는 각 파라미터를 설정 합니다.
- 알람이 발생되었을 경우에는 알람 메시지를 표시 합니다.

8) 기능설정 S/W

- 설정 S/W : 운전모드 및 각종 파라미터, 알람 등을 변경 또는 설정할 때 사용합니다.

9) 기능설정 V/R

- Current limit : TPR은 출력 전류를 피드백 하여 TPR의 전류 출력 제한을 할 수 있습니다.
전류 제한을 사용 할 수 있으며 노브 회전시 숫자표시기에 정격 용량의 50~100%에 해당하는 전류[A]가 표시 됩니다.
(ex. 정격용량 40A TPR을 Current Limit 50%로 설정 할 경우 FND에 20A로 표시)
- Soft start : 소프트 스타트를 설정 할 수 있으며 노브 회전시 숫자표시기에 0~50sec 표시 됩니다.
- Output Slope : 제어입력의 대비 출력 제한을 사용 할 수 있으며 노브 회전시 숫자표시기에 0~100% 표시 되며 설정 할 수 있습니다.

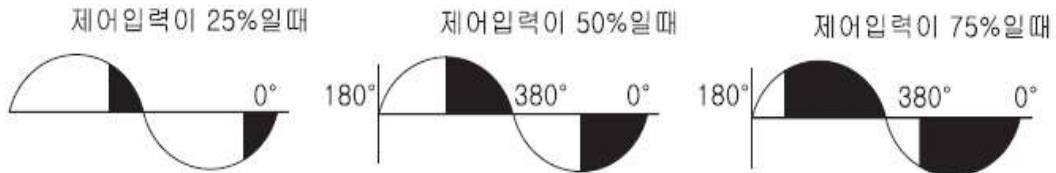
| V/R | 표시방법 | 단위 | 기본값 |
|---------------|------------------|-----|------|
| Current Limit | VR 회전시 숫자표시부에 표시 | A | 정격전류 |
| Soft Start | | sec | 5 |
| Output Slope | | % | 100 |

3-2 기능설명

3-2-1 위상 제어 (PHASE MODE)

위상 제어란 교류의 위상을 제어 입력신호에 따라 제어하는 출력 방식입니다.

AC 전원은 50/60Hz의 주파수를 가지며 60Hz의 1cycle은 약16.66ms이고 0~180도의 위상각을 가진다. 위상 제어 방식은 AC 전원의 각 1cycle을 입력 제어신호에 따라 0~180도 사이에서 비례적으로 분할하여 전원을 출력시키는 방식이다. 이 방식은 AC 파형에 따라 출력이 아주 미세하게 조정 되므로 저항성 히터 등 각종 전력기기를 정밀하게 제어할 수 있습니다.

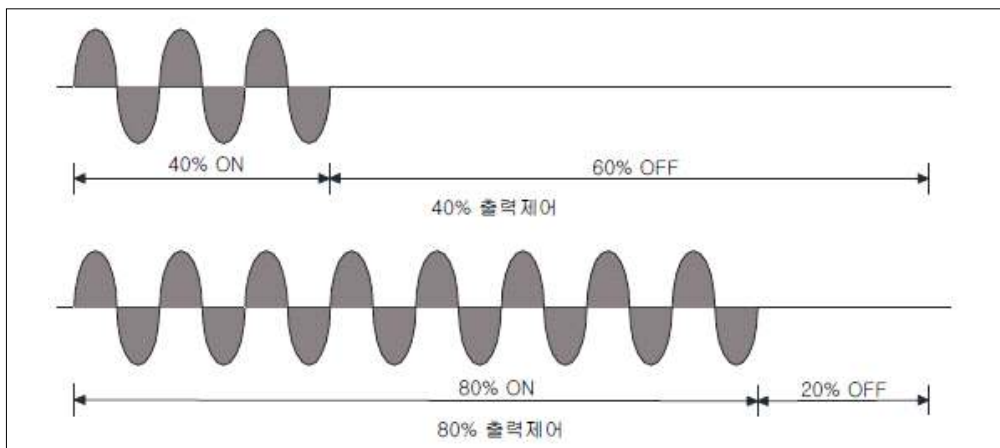


3-2-2 사이클 제어 (CYCLE MODE)

사이클 제어란 입력 전원을 일정한 주기 동안에 제어 입력 신호에 따라 통전 시간을 제어하여 부하에 인가되는 전력을 제어합니다. 위상 제어 방식에 비하여 부하 제어 직선성이 양호하며, AC의 Zero점에서 ON 또는 OFF 이므로 ON/OFF 노이즈가 전혀 발생하지 않아 노이즈 영향을 제약받는 환경 및 열용량이 큰 전기로에 적합합니다.

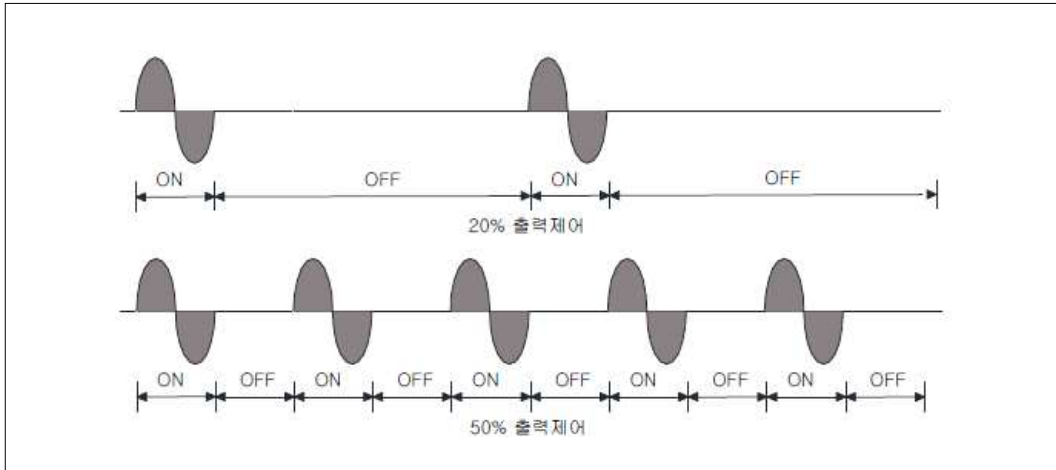
■ 고정주기 제어 파형

설정된 고정주기 시간동안 제어입력에 따라 일정한 비율로 ON/OFF를 반복하여 제어 하는 방식입니다.



■ 가변주기 제어파형

주기를 정해놓고 제어 하는 방식이 아닌 AC 싸인 파형의 최소한의 싸이클 수를 계산하여 제어 하는 방식입니다.



3-2-3 혼합모드 (Phase+Cycle mode)

TPR 운전의 시작은 위상제어 모드에서 시작하여 소프트 스타트 기능이 끝나는 시점부터 사이클 모드로 변경되어 제어하는 모드로써, 초기 돌입 전류에 의한 충격을 최소화 하고 위상 제어시 발생하는 고조파를 짧은 소프트 스타트 구간에서만 발생되게 하여 위상제어와 사이클 제어의 장점을 구현한 방식입니다.

3-2-4 Current Limit

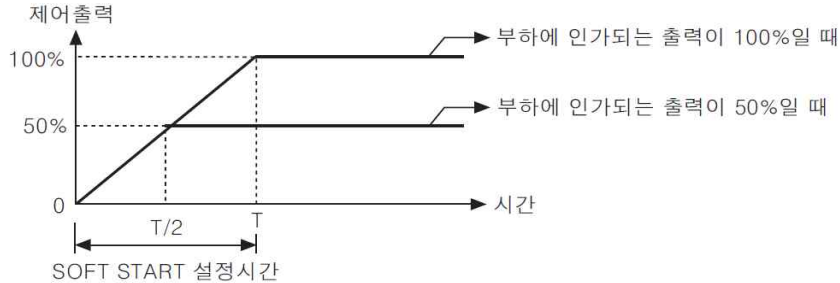
출력 전류 제한을 사용 할 수 있으며 TPR 정격의 50~100% 이내에서 사용 할 수 있습니다. TPR 가동 중 부하 증가 요인이 발생 할 경우 출력 전류 피드백 하여 최대 출력 제한 기능이 동작 합니다.

 주의

1. 위상제어(PH)모드에서만 사용 가능 합니다.
2. Current Limit 시 수 초간 오버슈트가 발생 될 수 있으니 중요부하의 전류 제어기능으로 사용하지 마십시오.

3-2-5 SOFT START

전원 투입 시 돌입전류가 흐르는 부하를 제어할 때 또는 초기 온도상승의 폭이 클 때 히터 및 기기의 손상을 방지하기 위한 기능으로 제어입력 단자에 신호 입력 시 0%→100% 도달 하는 시간을 0~50sec 이내로 설정 할 수 있습니다.



- Soft start 설정 시간 T는 부하에 인가되는 출력이 100%에 도달할 때까지 걸리는 시간으로써 Output Slope 설정 값에 따라 목표 출력 값에 도달하는데 걸리는 시간이 달라집니다.
 예) Soft start 시간 (T)를 [10sec]로 설정하고 Output Slope를 70%설정하였다면 목표 출력 값에 도달하는 데 7sec가 걸립니다.
 [설정시간(T) x Output Slope(%) = 10sec x 70% = 7sec]

⚠ 주의

1. Soft start를 사용하지 않을 경우 전면 V/R을 좌측으로 돌려 “0”으로 설정하십시오.
2. 위상제어(PH) 및 혼합 모드(P.C)의 소프트스타트 구간에서 사용 가능합니다.

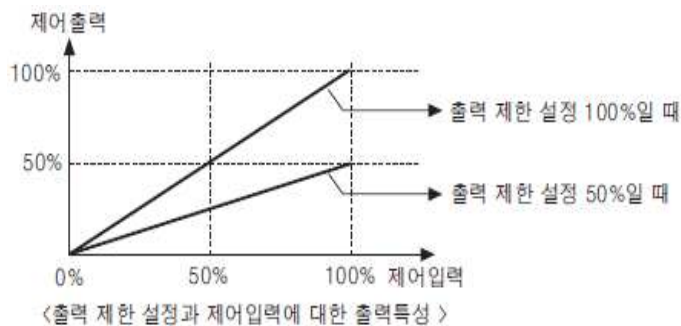
3-2-6 SOFT UP/DOWN

동작 중 제어 입력 변화에 다른 부하의 가변 응답속도를 0~50sec로 설정 할 수 있습니다.

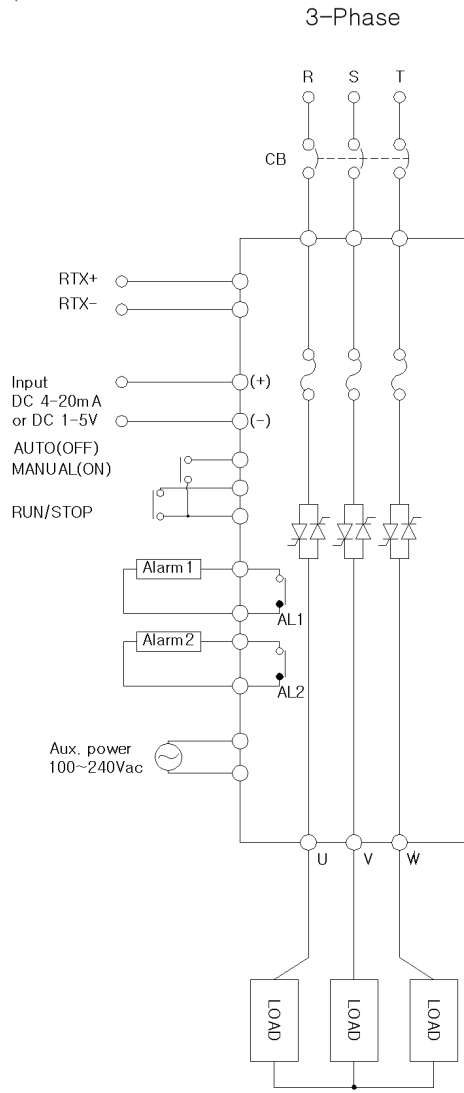
3-2-7 Output Slope

부하 특성에 따라 출력을 제한하여 사용하는 기능으로 설정 비율에 따라 출력을 제한 할 수 있습니다.

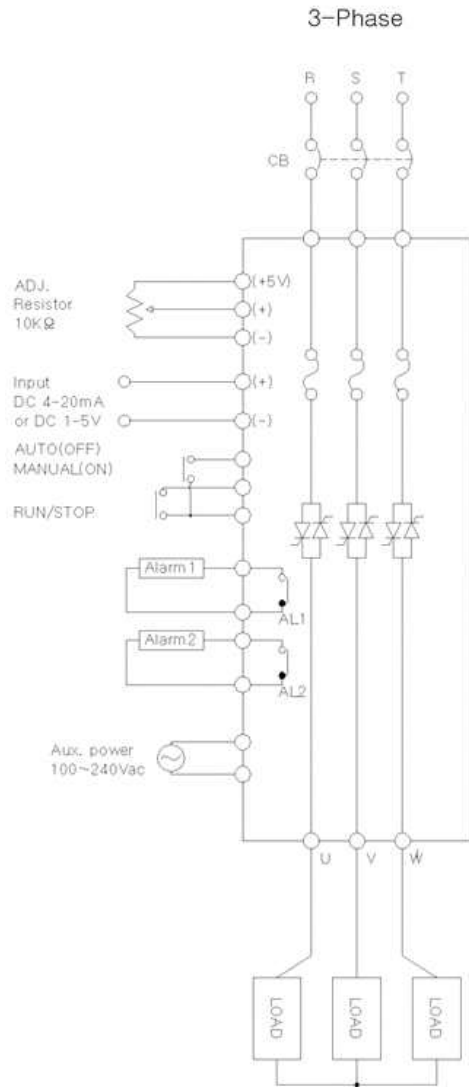
$$\text{제어출력}(\%) = \text{제어입력}(\%) \times \text{Output Slope}(\%)$$



3-3 Terminal 접속도



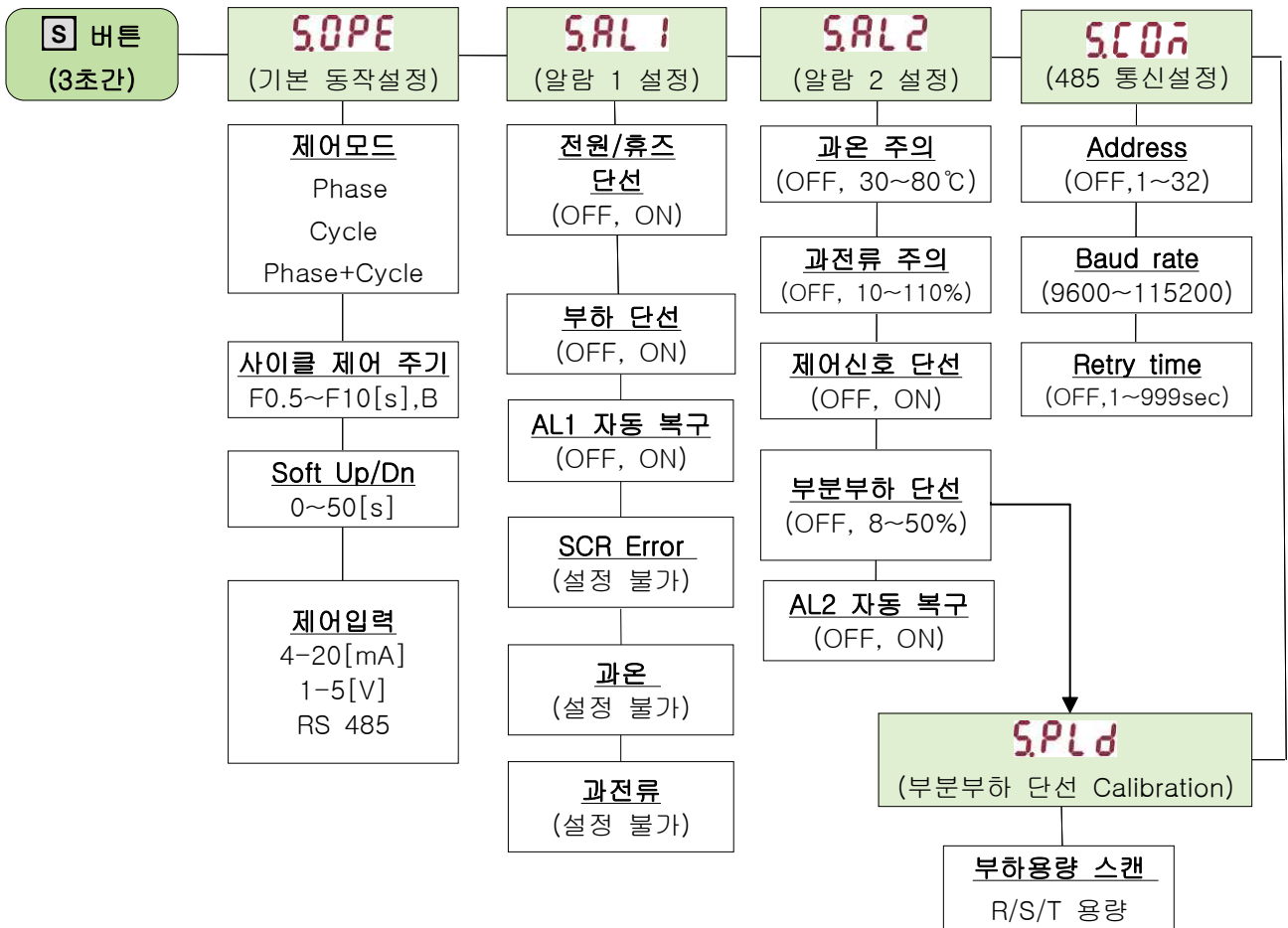
WYU-PG(H)□□□TMC Terminal 접속도



WYU-PG(H)□□□TMR Terminal 접속도

4. 설정

4-1 SETTING MENU의 구성





4-2 설정 그룹 조작방법

전면 부의 **S** 버튼을 3초간 누르면 표시창에 **Set** 표시가 나타난 후 **S.OPE**가 점멸하면서 설정 모드가 됩니다. **S** 버튼을 짧게 누르면 **S.OPE** → **S.AL1** → **S.AL2** → **S.COā** → (**S.PLd**) 설정 메뉴들을 순서대로 이동 할 수 있습니다. 각 메뉴의 세부 파라미터로 이동하기 위해서는 **↑** 버튼으로 이동할 수 있습니다. **S.PLd**는 **S.AL2**의 **2.PLd**를 활성화 할 경우 표시됩니다.





파라미터의 설정이 완료되면 **S** 버튼을 3초간 누르면 표시창에 **End** 가 표시되고 설정 모드에서 빠져 나가게 됩니다. 또한 30초간 조작이 없는 경우 표시창에 **End** 가 표시되고 자동으로 설정모드에서 빠져 나가게 됩니다.

4-3 Operating 설정

숫자 표시기에 **S.OPE** 가 점멸 할 때  버튼을 눌러 파라미터를 선택합니다.



파라미터가 선택되면  버튼을 눌러 설정 진입 후  버튼을 눌러 값을 증가 시킵니다.


변경 후  버튼을 누르면 저장 후 파라미터 선택 단계로 이동 합니다.





| 설정 파라미터 |  |  →  →  | 디폴트 |
|-----------------------|---|--|------------|
| 제어모드 | Q.n0d | PH (위상제어) → CY (사이클제어) → P.C (혼합모드) | PH |
| 사이클 주기 (Time base) | Q.tbE | b-- → F05 → F10 → F20 → F30 → F50 → F10 (b:변동주기,F:고정주기) | F20 |
| Soft up/down | Q.SUd | 0~50 [sec] | 3 |
| 제어입력 설정 | Q.in | nA (4~20mA) → U (1-5V) → C0n (485통신) | nA |

4-4 AL1 설정

숫자 표시기에 **S.AL1** 가 점멸 할 때  버튼을 눌러 파라미터를 선택합니다.

파라미터가 선택되면  버튼을 눌러 설정 진입 후  버튼을 눌러 값을 증가 시킵니다.

변경 후  버튼을 누르면 저장 후 파라미터 선택 단계로 이동 합니다.

| 설정 파라미터 |  |  →  →  | 디폴트 |
|----------|---|---|------------|
| 전원/휴즈 단선 | I.PF | off → on | off |
| 부하 단선 | I.Ld | off → on | off |
| AL1 자동복귀 | I.EAr | on → off | on |

4-5 Alarm 2 설정

숫자 표시기에 **SAL2** 가 점멸 할 때 **↑** 버튼을 눌러 파라미터를 선택합니다.

파라미터가 선택되면 **↵** 버튼을 눌러 설정 진입 후 **↑** 버튼을 눌러 값을 증가 시킵니다.

변경 후 **↵** 버튼을 누르면 저장 후 파라미터 선택 단계로 이동 합니다.

| 설정 파라미터 | ↑ | ↵ → ↑ → ↵ | 디폴트 |
|--------------|--------------|--------------------------------|------------|
| 과온 주의 | 2.0t | off, 30~80 [°C] | off |
| 과전류 주의 | 2.0C | off, 10~110 [%] | off |
| 제어신호 단선 | 2.1n | off→on | off |
| 부분부하 단선 | 2.PLd | off → 8 ~50 [%] | off |
| AL2 자동 복귀 사용 | 2.EAr | on→off | on |

4-6-1 부분부하 단선 Calibration

AL2 파라미터의 부분부하단선 설정 한 경우 부하의 본 메뉴는 활성화 됩니다.

숫자 표시기에 **SPLd** 가 점멸 할 때 **↑** 버튼을 눌러 파라미터를 선택합니다.

SPLd 파라미터가 선택되면 **↵** 버튼을 눌러 설정 진입 후 **↑** 버튼을 눌러 Calibration을 실행 또는 저장된 용량 값을 확인할 수 있습니다.

변경 후 **↵** 버튼을 누르면 저장 후 파라미터 선택 단계로 이동 합니다.

| 설정 파라미터 | ↑ | ↵ → ↑ → ↵ | 디폴트 |
|----------|-------------|--------------------------------|------------|
| 부하 스캔 | 4L5t | --- → run | --- |
| 부하 스캔 전류 | 4L5r | xxx [A] | 0 |

부하 스캔 시 설정된 파라미터 (제어모드 + Softstart + Output Slope) 설정 값에 따라 시간이 달라 질 수 있습니다. 부분부하단선 기능은 제어입력이 및 Output Slope가 100%일 때 만 알람기능이 동작합니다. OFF로 설정되어 있으면 디스플레이는 보이지 않습니다.

⚠ 주의 : Soft Up/Dn 0초일 시 PLD는 동작하지 않습니다.

4-6-2 부분부하 단선 감도설정

8~50% 부분 부하 단선 감도 알람을 설정 할 수 있습니다.

$$\text{단선율} = \frac{\text{검출된히터 단선수}}{\text{히터의 병렬갯수}} \times 100[\%]$$





예) 히터의 병렬 수가 10개일 때 1개의 히터가 단선일 경우

$$\text{단선율} = \frac{1}{10} \times 100[\%] = 10[\%] \text{가 됩니다.}$$

감도설정은 단선율=10%보다 낮은 8~9%로 설정 하여 주십시오.

4-7 485 통신 설정

- 본 기능은 WYU-PG(H)□□□TMC 모델만 지원합니다.
- 통신 Address 설정은 1~32까지 설정이 가능합니다.
- 통신 속도는 9600/14400/19200/38400/57600/115200[bps] 설정이 가능합니다.
- 재송신시간은 통신으로 기기의 동작을 제어하는 경우 마지막 동작 지령을 받은 후 다음 신호까지의 대기시간을 1~999[sec]까지 설정가능하며 설정시간 이후 통신 데이터가 없을 경우 **Err** 메시지를 표시하고 자동으로 정지합니다.
- OFF 설정 시 마지막 동작 지령을 받은 후 다음 신호까지의 대기시간을 999[sec]로 설정하고 이후 통신데이터가 없어도 동작은 계속됩니다.


| 설정 파라미터 |  |  →  →  | 디폴트 |
|------------|---|--|------|
| 통신 Address | 3Adr | off , 1~32 | OFF |
| 통신 속도 | 3bPS | 9600,14400,19200,38400,57600,115200 [kbps] | 9600 |
| 재송신 시간 | 3rtY | off , 1~999 [sec] | 10 |

4-8 Error 설명

| ERROR 내용 | Error LED | FND | AL1 점점 | AL2점점 |
|-----------|--|--------------------------|--------|-------|
| 과온 | ☀ | E. O_t | ON | OFF |
| | <ul style="list-style-type: none"> 방열판 온도가 85℃이상이 되면 동작을 정지하고 점점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다.(설정불가) AL1 자동복귀 기능이 ON 상태라면 50℃이하가 되면 자동 복귀 합니다. | | | |
| 과전류 | ☀ | E. O_C | ON | OFF |
| | <ul style="list-style-type: none"> 정격 전류의 120%전류가 1초 이상 유지되면 동작을 정지하고 점점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다.(설정불가) | | | |
| SCR Error | ☀ | E. S_Cr | ON | OFF |
| | <ul style="list-style-type: none"> 제어신호가 없을 때 출력 전류(정격 전류의 10%)가 감지되면 동작을 정지하고 점점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다.(설정불가) 자동복귀 되지 않습니다. | | | |
| 전원/휴즈 단선 | ☀ | E. P_F | ON | OFF |
| | <ul style="list-style-type: none"> 전원이 감지되지 않을 경우, 휴즈 단선일 경우 동작을 정지하고 점점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다. AL1 자동복귀 기능이 ON 상태라면 정상시연결시 자동 해제됩니다. | | | |
| 부하 단선 | ☀ or ☀-☀ | E. L_d | ON | OFF |
| | <ul style="list-style-type: none"> 부하가 감지되지 않을 시 동작을 정지하고 점점 1출력이 발생되며 LED가 점등됩니다. 부하가 감지되지 않을 시 AL1 자동복귀 기능이 ON 상태라면 5초 간격으로 제어신호를 감지하기 위해 점멸됩니다. 부하가 감지될 시 AL1 자동복귀 기능이 ON 상태라면 Soft start + 5초 간격으로 제어신호를 감지하기 위해 점멸됩니다. ☞ 제어 입력(IV) 50% 이상(12mA or 3V), Output Slope 50% 이상 일 때 정격 전류 4% 이하에서 동작합니다. | | | |
| 과온 주의 | ☀-☀-☀-☀ | E. O_t | OFF | ON |
| | <ul style="list-style-type: none"> 사용자가 설정한 온도에 도달하면 점점2 출력이 발생되며 LED가 점멸합니다. AL2 자동복귀 기능이 ON 상태라면 설정 온도 이하시 자동 해제됩니다. | | | |
| 과전류 주의 | ☀-☀-☀-☀ | E. O_C | OFF | ON |
| | <ul style="list-style-type: none"> 사용자가 설정한 과전류에 도달하면 점점2 출력이 발생되며 LED가 점멸합니다. AL2 자동복귀 기능이 ON 상태라면 설정 전류 이하시 자동 해제됩니다. | | | |
| 제어신호 단선 | ☀-☀-☀-☀ | E. I_n | OFF | ON |
| | <ul style="list-style-type: none"> 제어입력 신호가 단선(일정신호 이하)가되면 점점2 출력이 발생되며 LED가 점멸합니다. AL2 자동복귀 기능이 ON 상태라면 정상시연결시 자동 해제됩니다. ☞ 단자대 SIG 입력이 2mA or 0.5V 미만일 때 동작합니다. | | | |

※Error 알람시 수동으로 복귀를 원할 경우 Error 원인 제거 후  버튼을 누르면 해제됩니다.

| ERROR 내용 | Error LED | FND | AL1 점점 | AL2점점 |
|----------|---|--------------|--------|-------|
| 부분부하 단선 | ☼-☼-☼-☼ | E.PLD | OFF | ON |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 사용자가 설정한 부분부하 단선 설정 값에 도달하면 점점2 출력이 발생되며 LED가 점멸합니다. • AL2 자동복귀 기능이 ON 상태라면 정상 연결시 자동 해제됩니다. | | | |
| FAN 고장 | ☼-☼-☼-☼ | E.FAN | OFF | ON |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fan이 정지되면 점점2 출력이 발생되며 LED가 점멸합니다.(설정불가) • AL2 자동복귀 기능이 ON 상태라면 정상 가동 시 자동 해제됩니다. | | | |
| 재전송시간 에러 | ☼ | E.rty | ON | OFF |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 통신모드를 사용할 경우, 사용자가 지정한 시간동안 통신데이터가 없을 경우 동작을 정지하고 점점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다. • AL1 자동복귀 기능이 ON 상태라면 재 송신 시 자동 해제됩니다. | | | |

※Error 알람시 수동으로 복귀를 원할 경우 Error 원인 제거 후  버튼을 누르면 해제됩니다.

5. 485통신

- 본 기능은 WYU-PG(H)□□□TMC 모델만 지원합니다.
- ModBus (RTU, ASCII) 프로토콜을 사용합니다.
- ModBus-RTU 프로토콜은 Open Protocol 입니다.
- 컴퓨터 또는 기타 호스트가 마스터가 되고 인버터가 슬레이브가 되는 구조를 취합니다.
- 마스터의 읽기/쓰기 요구에 슬레이브인 전력조정기(TPR)가 응답합니다.

| | |
|-----------------------|--|
| Communication Control | RS-485 |
| Baud rate | 9600,14400,19200,38400,57600,115200 [kbps] |
| Data Frame | 1 Start bit, 8 Data bit, 1 Stop bit |
| Parity | Non Parity |
| Slave No. | OFF, 1~32 |

5-1. 통신 프로토콜

| 코드 | | 내용 | |
|---------------|------|------------------------|-----------------------------------|
| Function code | 0x03 | Read Holding Register | 기기의 아날로그 설정값과 메모리 값을 읽는데 사용 |
| | 0x04 | Read Input Register | 기기의 아날로그 상태값(계측값) 또는 이벤트값을 읽는데 사용 |
| | 0x06 | Preset Single Register | 파라미터 설정하는데 사용 |

5-2. Read Holding Register

■ Query code

| Slave ID | Function | Starting Addr. Hi | Starting Addr. Lo | No. of Point Hi | No. of Point Lo | CRC Hi | CRC Lo |
|----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| 01 | 03 | 00 | 00 | 00 | 01 | 84 | 0A |

TPR ID 1에 Function 03으로 0x40000 Address부터 1Point 읽어오기

■ Response code

| Slave ID | Function | Byte Count | Data Hi | Data Lo | CRC Hi | CRC Lo |
|----------|----------|------------|---------|---------|--------|--------|
| 01 | 03 | 02 | 00 | 40 | B9 | B4 |

TPR ID 1 은 Function 03으로 0x40000 Address부터 2byte 응답
응답된 데이터는 0X0001임.

5-3. Read input Register

▪ Query code

| Slave ID | Function | Starting Addr. Hi | Starting Addr. Lo | No. of Point Hi | No. of Point Lo | CRC Hi | CRC Lo |
|----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| 01 | 04 | 00 | 00 | 00 | 01 | 90 | 0A |

TPR ID 1에 Function 04으로 0 부터 Point 1개(4Byte)를 읽어오기.

▪ Response code

| Slave ID | Function | Byte Count | Data Hi | Data Lo | CRC Hi | CRC Lo |
|----------|----------|------------|---------|---------|--------|--------|
| 01 | 04 | 00 | 00 | 01 | B9 | 30 |

TPR ID 1은 Function 04으로 0 Address부터 4Byte 데이터 응답

5-4. Preset Single Register

▪ Query code

| Slave ID | Function | Addr. Hi | Addr. Lo | Data Hi | Data Lo | CRC Hi | CRC Lo |
|----------|----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| 01 | 06 | 00 | 02 | 01 | F4 | 28 | 1D |

TPR ID 1에 Function 06으로 0x02 Address Value를 500으로 변경요청하기.

▪ Response code (Query code와 동일함)

| Slave ID | Function | Addr. Hi | Addr. Lo | Data Hi | Data Lo | CRC Hi | CRC Lo |
|----------|----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| 01 | 06 | 00 | 02 | 01 | F4 | 28 | 1D |

5-5 Read Holding Register (읽기만 할수 있음)

| Function | Address | Parameter | scale | 단위 | 비트별 할당 내용 |
|----------|-------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|---|
| 0x03 | 0x00 | 파라미터 설정 | - | - | 0: 통신으로 설정 금지 1: 통신으로 설정 허용 |
| | 0x01 | 제어입력 값(IV) | 0.1 | % | |
| | 0x02 | Run/Stop 설정 | - | | 0: STOP 1: Run |
| | 0x03 | 출력전류 제한 설정 | 1 | % | 50 ~ 100 |
| | 0x04 | Soft start 설정시간 | 1 | sec | 0 ~ 50 |
| | 0x05 | Output Slope | 1 | % | 0 ~ 100 |
| | 0x06 | 제어모드 설정 | - | - | 0: Phase 1: Cycle 2: Phase→Cycle |
| | 0x07 | Cycle mode time base 설정 | - | - | bit0: Variable(가변주기) bit1: 0.5sec (고정주기) bit2: 1.0sec (고정주기) bit3: 2.0sec (고정주기) bit4: 3.0sec (고정주기) bit5: 5.0sec (고정주기) bit6: 10sec (고정주기) |
| | 0x08 | Soft up/down 설정 | 1 | sec | 0~50sec |
| | 0x09 | 제어입력 설정상태 | 0.1 0.1 - | mA V - | bit0: 4~20mA bit1: 1~5V bit2: 485 |
| | 0x0A | 전원/휴즈 단선알람 사용 | - | - | bit0: OFF bit1: ON |
| | 0x0B | 부하 단선알람 사용 | - | - | bit0: OFF bit1: ON |
| | 0x0C | AL1 자동복귀 사용 | - | - | bit0: ON bit1: OFF |
| | 0x0D | AL2 과온 | 1 | ℃ | OFF(0), 30 ~ 80 |
| | 0x0E | AL2 과전류 | 1 | A | OFF(0), 10 ~ 110 |
| | 0x0F | AL2 제어입력 단선 | - | - | bit0: OFF bit1: ON |
| | 0x10 | AL2 R 부분부하단선 | - | - | OFF(0), 8 ~ 50 |
| 0x11 | AL2 자동복귀 사용 | - | - | bit0: ON bit1: OFF | |
| 0x12 | 통신 재송신 시간 | | sec | OFF(0), 1 ~ 999sec | |

5-6 Read Input Register (읽기만 할 수 있음)

| Function | Address | Parameter | scale | 단위 | 비트별 할당 내용 | |
|----------|---------|-----------|-------------|-----|---|--|
| 0x04 | 0x00 | 제품 버전 | 0.1 | VER | 104 | |
| | 0x01 | 정격전류 | 1 | A | 40/55/75/90/110/130/160 | |
| | 0x02 | 제품 상태정보 | - | - | bit0: 운전대기 중 bit1: SOFT START중 bit2: 운전 중 | |
| | 0x03 | 방열판 온도 | 0.1 | ℃ | | |
| | 0x04 | 제어 입력 | 0.1 | % | | |
| | 0x05 | R | 출력 전류 | 0.1 | A | |
| | 0x06 | | 부하 스캔전류 | 0.1 | A | |
| | 0x07 | S | 출력 전류 | 0.1 | A | |
| | 0x08 | | 부하 스캔전류 | 0.1 | A | |
| | 0x09 | T | 출력 전류 | 0.1 | A | |
| | 0x0A | | 부하 스캔전류 | 0.1 | A | |
| | 0x0B | | AL1 상태정보 | - | - | 0x0000 : 정상동작 0x0001 : R OC 0x0002 : S OC 0x0004 : T OC 0x0008 : OT 0x0010 : R_ PF 0x0020 : S_ PF 0x0040 : T_ PF 0x0080 : rtY 0x0100 : R_SCR 0x0200 : S_SCR 0x0400 : T_SCR 0x0800 : R Ld 0x1000 : S Ld 0x2000 : T Ld |
| | 0x0C | | AL2 상태정보 | | | 0x0000: 정상동작 0x0001: R OC 0x0002: S OC 0x0004: T OC 0x0008: OT 0x0010: R PLd 0x0020: S PLd 0x0040: T PLd 0x0080: 제어입력 단선 0x0100: 팬 에러 |

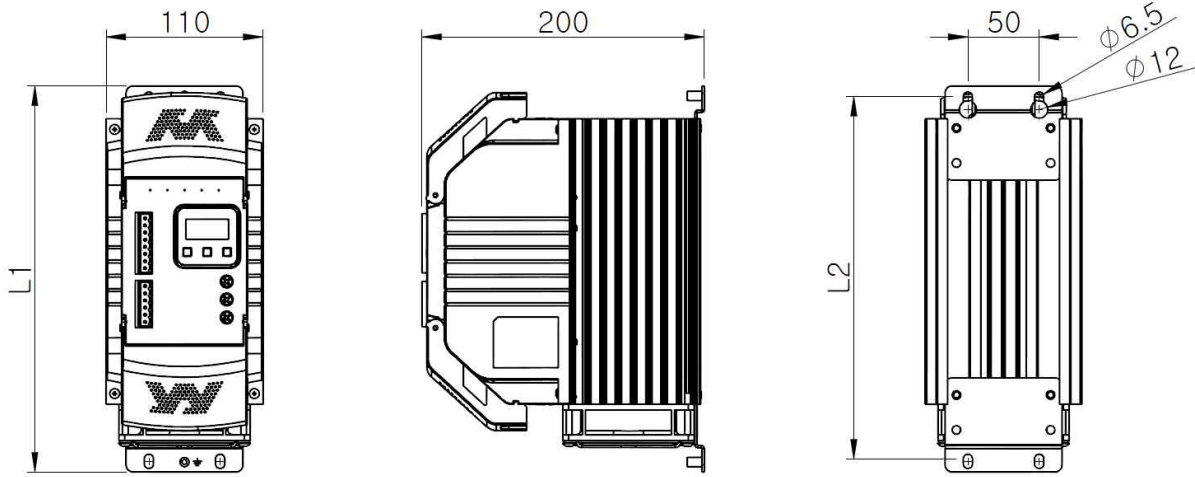
| Function | Address | Parameter | scale | 단위 | 비트별 할당 내용 |
|----------|---------|----------------|-------|----|--|
| 0x04 | 0x0D | ALARM memory1 | - | - | 0 : 정상동작 |
| | 0x0E | ALARM memory2 | - | - | 1 : AL1 R OC 2 : AL1 S OC 3 : AL1 T OC |
| | 0x0F | ALARM memory3 | - | - | 4 : AL1 OT 5 : AL1 R PF 6 : AL1 S PF |
| | 0x10 | ALARM memory4 | - | - | 7 : AL1 T PF 8 : AL1 R_SCR 9 : AL1 S_SCR |
| | 0x11 | ALARM memory5 | - | - | 10 : AL1 T_SCR 11 : AL1 rtY 12 : AL1 R Ld |
| | 0x12 | ALARM memory6 | - | - | 13 : AL1 S Ld 14 : AL1 T Ld |
| | 0x13 | ALARM memory7 | - | - | 15 : AL2 R OC 16 : AL2 S OC |
| | 0x14 | ALARM memory8 | - | - | 17 : AL2 T OC 18 : AL2 OT 19 : AL2 R PLd |
| | 0x15 | ALARM memory9 | - | - | 20 : AL2 S PLd 21 : AL2 T PLd 22 : AL2 제어입력 단선 |
| | 0x16 | ALARM memory10 | - | - | 23 : AL2 팬 에러 |

5-7 Write Single Registers command (쓰고 읽기 가능)

| Function | Address | Parameter | scale | 단위 | 비트별 할당 내용 |
|----------|-------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|---|
| 0x06 | 0x00 | 파라미터 설정 | - | - | 0: 통신으로 설정 금지 1: 통신으로 설정 허용 |
| | 0x01 | 제어입력 값(IV) | 0.1 | % | |
| | 0x02 | Run/Stop 설정 | - | | 0: STOP 1: Run |
| | 0x03 | 출력전류 제한 설정 | 1 | % | 50 ~ 100 |
| | 0x04 | Soft start 설정시간 | 1 | sec | 0 ~ 50 |
| | 0x05 | Output Slope | 1 | % | 0 ~ 100 |
| | 0x06 | 제어모드 설정 | - | - | 0: Phase 1: Cycle 2: Phase→Cycle |
| | 0x07 | Cycle mode time base 설정 | - | - | bit0: Variable(가변주기) bit1: 0.5sec (고정주기) bit2: 1.0sec (고정주기) bit3: 2.0sec (고정주기) bit4: 3.0sec (고정주기) bit5: 5.0sec (고정주기) bit6: 10sec (고정주기) |
| | 0x08 | Soft up/down 설정 | 1 | sec | 0~50sec |
| | 0x09 | 제어입력 설정상태 | 0.1 0.1 - | mA V - | bit0: 4~20mA bit1: 1~5V bit2: 485 |
| | 0x0A | 전원/휴즈 단선알람 사용 | - | - | bit0: OFF bit1: ON |
| | 0x0B | 부하 단선알람 사용 | - | - | bit0: OFF bit1: ON |
| | 0x0C | AL1 자동복귀 사용 | - | - | bit0: ON bit1: OFF |
| | 0x0D | AL2 과온 | 1 | ℃ | OFF(0), 30 ~ 80 |
| | 0x0E | AL2 과전류 | 1 | A | OFF(0), 10 ~ 110 |
| | 0x0F | AL2 제어입력 단선 | - | - | bit0: OFF bit1: ON |
| | 0x10 | AL2 R 부분부하단선 | - | - | OFF(0), 8 ~ 50 |
| 0x11 | AL2 자동복귀 사용 | - | - | bit0: ON bit1: OFF | |
| 0x12 | 통신 재송신 시간 | | sec | OFF(0), 1 ~ 999sec | |

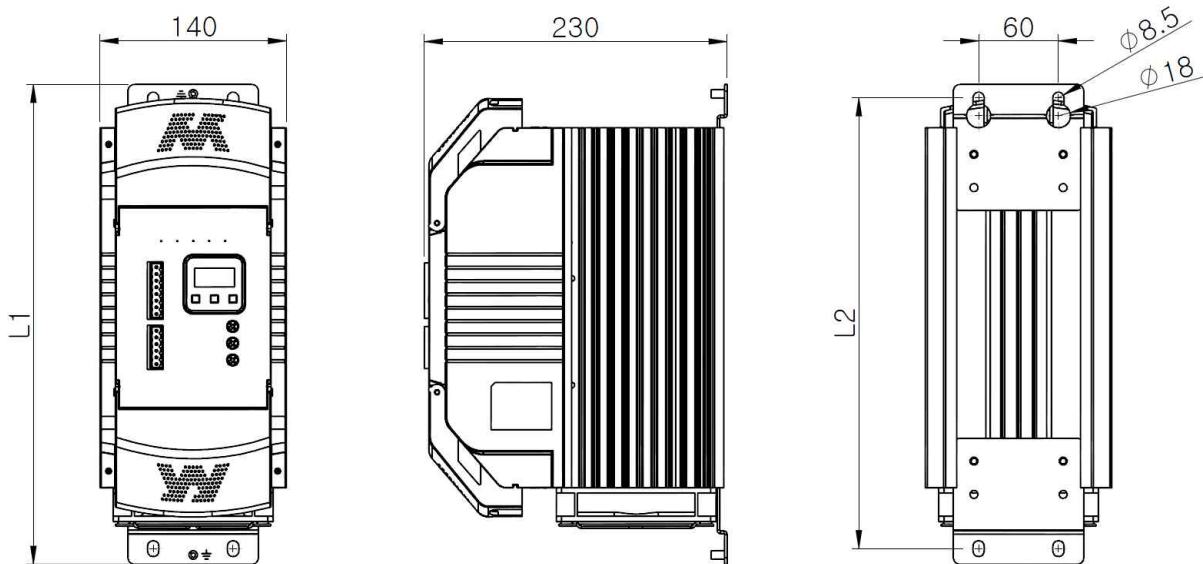
6. Dimension

1) 40 ~ 75A



| 용량 | L1 | L2 |
|---------------|-----|-----|
| 40A, 55A, 75A | 271 | 256 |

2) 90~160A



| 용량 | L1 | L2 |
|-----------------------|-----|-----|
| 90A, 110A, 130A, 160A | 360 | 339 |