

각상 개별제어 Digital TPR 사용설명서

적용모델 : WYU-PG/H□□□TMI



REV.2

제품을 사용하기 전에 본 사용설명서를 읽어주십시오.

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 ALARM 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 이외 제품을 개조하지 마십시오.
 - 감전 및 화재의 원인이 됩니다.
5. 전원 연결 시 입력전원 사양 및 단자 번호를 반드시 확인하시고 연결하십시오.
 - 화재의 우려가 있습니다.
6. 전원 차단 직후 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 방열판에는 고열이 발생하므로 절대 만지지 마십시오.
- 감전 및 화상의 우려가 있습니다.
9. 제품폐기 시에는 산업폐기물로서 처리하여 주십시오.

■ 전원투입전 점검사항

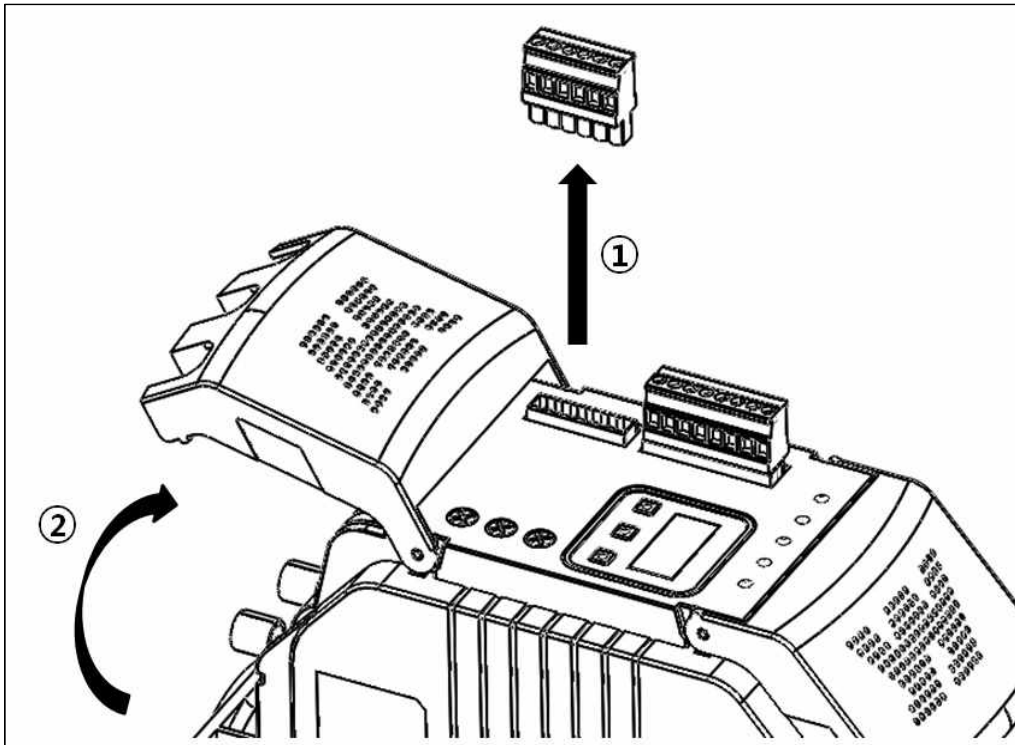
1. 제어전원의 전압 및 극성을 확인합니다.
2. 입출력 단자의 결선을 확인합니다.

■ 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 (40~75A)

1. 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 기본 485통신이 기본 장착 되어 있으며 단상 3EA 개별제어 및 삼상 부하의 전력을 제어 할 수 있습니다.

1-2 제품의 특징

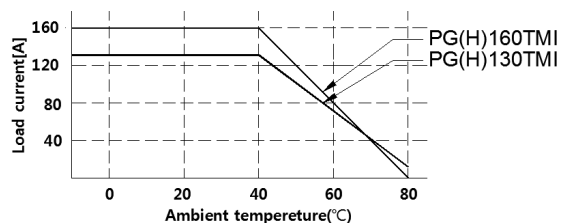
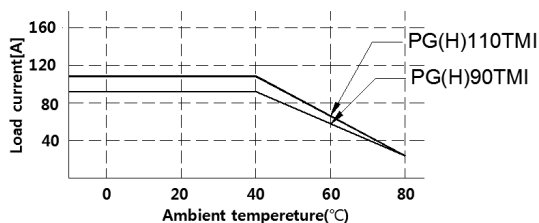
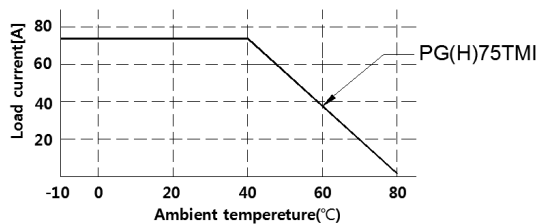
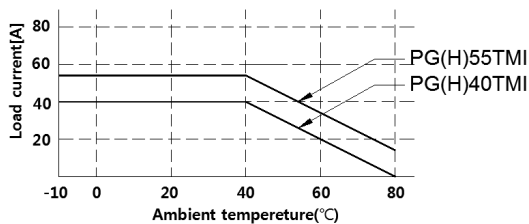
- 디지털형 TPR
- 단상 3EA 개별제어 및 삼상 제어
- 다양한 동작 기능
 - . Phase mode : 위상 비례제어
 - . Cycle mode : on/off 비례제어
 - . Phase + Cycle mode : 혼합 비례제어
 - . 485 통신제어 : 최대 32대까지 통신 제어 및 모니터링
- 각 채널의 동작 상태를 전면부 LED를 통해 표시되어 동작 유무를 확인 가능
- 설정치 및 측정치, 알람내용을 FND(숫자표시기)로 표시
- 2개의 출력 접점
 - . ALARM 1(중 결함 고장) : 방열판 과열, 과전류, SCR 고장, 전원 계통 이상
 - . ALARM 2(경미한 고장) : 방열판 과열, 과전류 위험, 부분부하 단선, FAN 고장
- 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
- MODBUS 485 통신지원

2. Specification

2-1 Specification

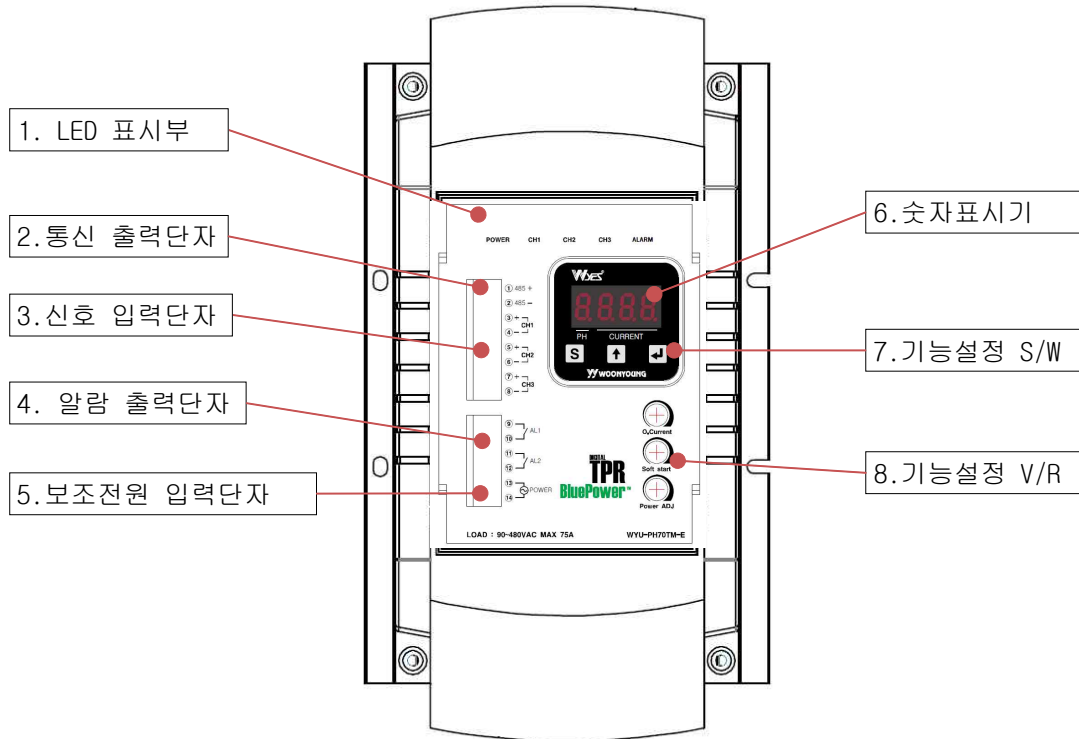
구분	WYU-PG40TMI	WYU-PG55TMI	WYU-PG75TMI	WYU-PG90TMI	WYU-PG110TMI	WYU-PG130TMI	WYU-PG160TMI
	WYU-PH40TMI	WYU-PH55TMI	WYU-PH75TMI	WYU-PH90TMI	WYU-PH110TMI	WYU-PH130TMI	WYU-PH160TMI
Phase	3 x 1 PHASE						
Module	SCR module 3EA (6Arm)						
Rated input voltage	G:저압		100 ~ 240Vac				
	H:고압		360 ~ 460Vac				
Rated current	40A	55A	75A	90A	110A	130A	160A
Frequency	50Hz/ 60Hz 겸용 ±3 (Line 주파수 검출하여 자동선택)						
Aux. power	AC 100~240V						
Control input	DC 4~20mA or 1~5V × 3EA (CH1, CH2, CH3), Modbus 485						
Soft start setting	<ul style="list-style-type: none"> Soft start : 0~50 sec (0=0.6sec) - 전면 기능 설정 VR Soft up/down : 0~50sec (0=0.6sec) - Parameter 						
Load type	저항성 부하						
Output Voltage	CYCLE Mode : 전원전압의 100%, PHASE Mode : 전원전압의 최대 95%						
Load control	PHASE, CYCLE, PHASE→CYCLE						
Communication	Modbus 485 R/W (9600,14400,19200,38400,57600,115200 bps)						
Signal terminal	485통신(2EA), Signal input(6EA), 알람 접점(4EA), 보조전원(2EA)						
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 - 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)						
Operating humidity	35~85%RH						
Storage temperature	-20 ~ 80°C (at non-freezing status)						

2-2 Temperature Graph



3. 제품의 설명

3-1 전면부 명칭 및 설명



1) LED 표시부

- PWR : 전원전압이 입력되면 점등 합니다.
- CH1, CH2, CH3 : 동작 표시등으로 해당 CH에 동작되면 점등 합니다.
- ALARM : AL2 가 발생하면 점멸하고, AL1이 발생하면 점등 합니다.

2) 통신 출력단자

- 485+, 485- : 485 통신 연결

3) 신호입력 단자

- CH1,CH2,CH3 : 제어입력 DC 4~20mA or DC 1~5V

4) Alarm 출력 단자

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

5) 보조전원 입력단자

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

6) 숫자 표시부

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

7) 기능설정 S/W

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

8) 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 수치가 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.

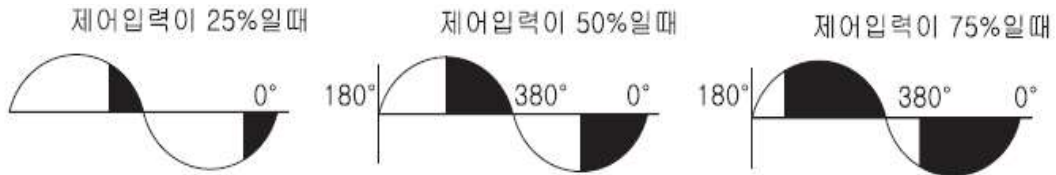
V/R	표시방법	단위	기본값
Current Limit	VR 회전시 숫자표시부에 표시	A	정격전류
Soft Start		sec	5
Output Slope		%	100

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 1/2cycle은 약8.33ms이고 0~180도의 위상각을 가진다. 위상 제어 방식은 AC 전원의 각 1/2cycle을 입력 제어신호에 따라 0~180도 사이에서 비례적으로 분할하여 전원을 출력시키는 방식이다. 이 방식은 AC 파형에 따라 출력이 아주 미세하게 조정 되므로 각종 전력기기를 정밀하게 제어할 수 있습니다.

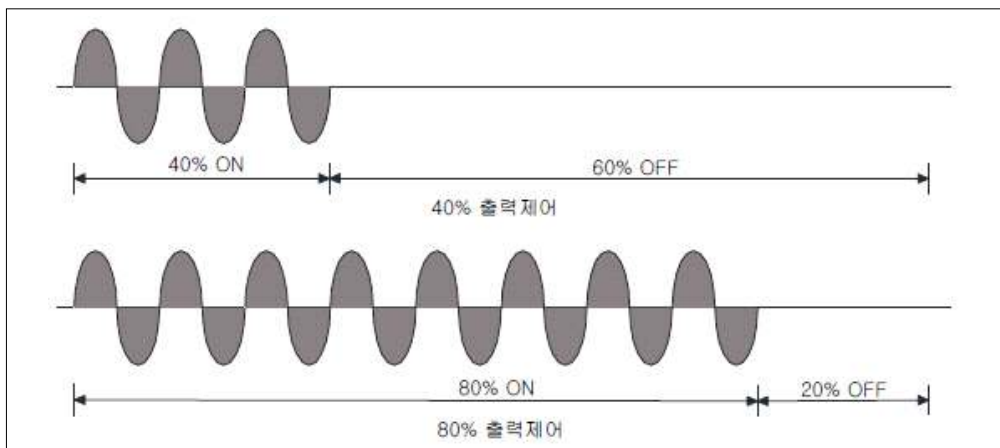


3-2-2 사이클 제어 (CYCLE MODE)

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.

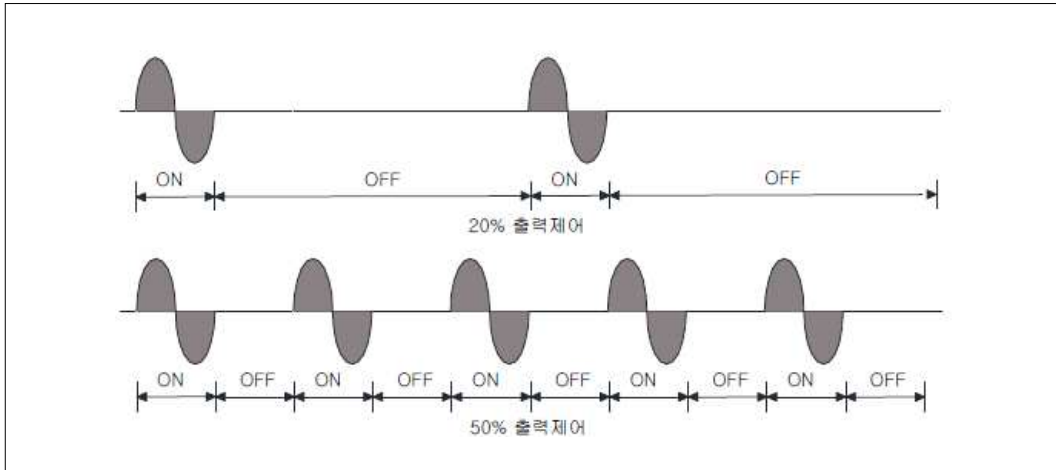
■ 고정주기 제어 파형

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.



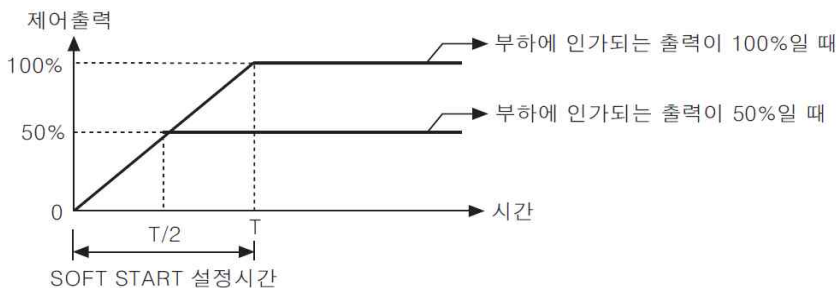
3-2-3 혼합모드 (PHASE+CYCLE MODE)

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%에서 사용 할 수 있습니다.

TPR 가동 중 부하 증가 요인이 발생 할 경우 출력 전류 피드백 하여 최대 출력 제한 기능이 동작 합니다.

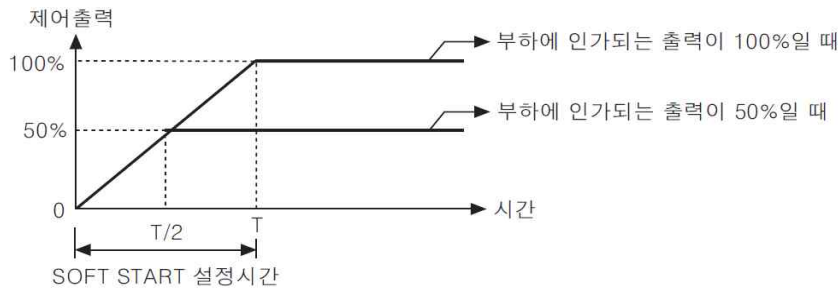


⚠ 주의

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

3-2-5 SOFT START

전원 투입 시 돌입전류가 흐르는 부하(몰디브덴, 백금, 텅스텐, 적외선램프등)를 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]
- Soft start를 사용하지 않을 경우 0으로 하십시오.

⚠ 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.

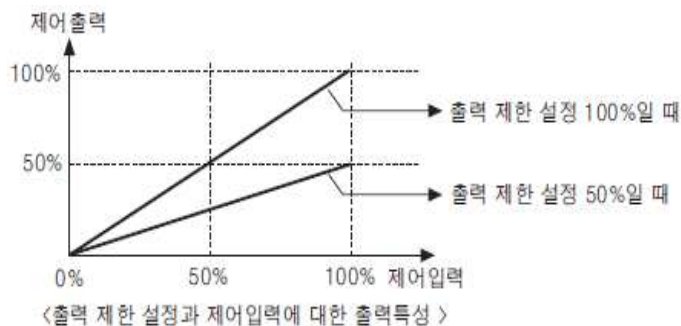
3-2-6 SOFT UP/DOWN

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

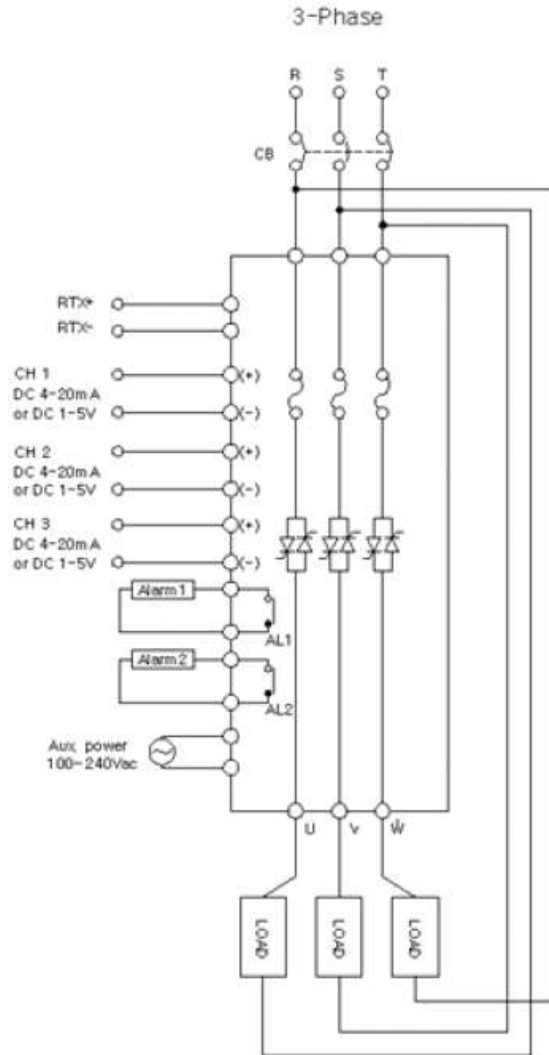
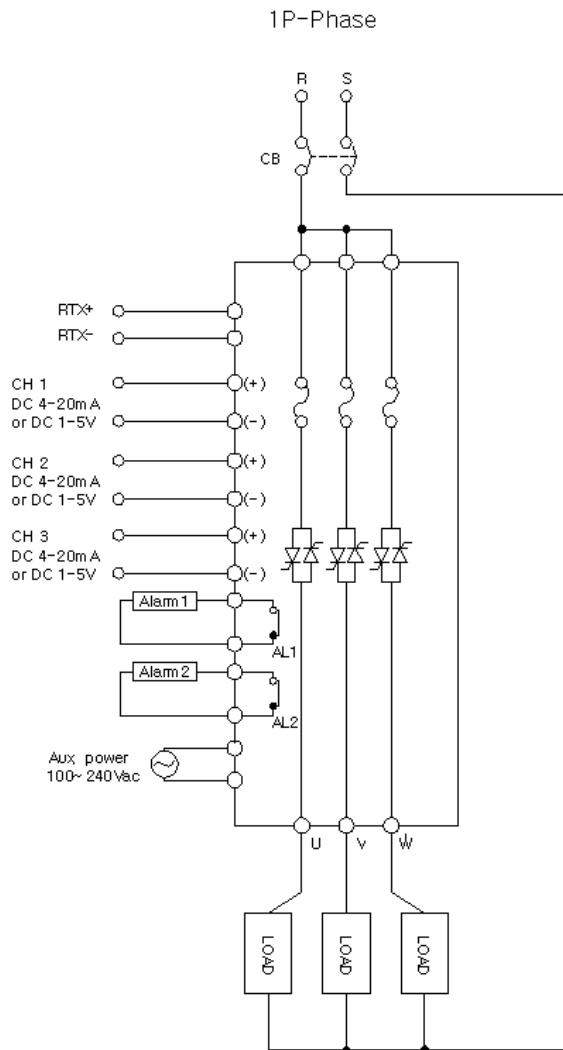
3-2-7 Output Slope

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

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

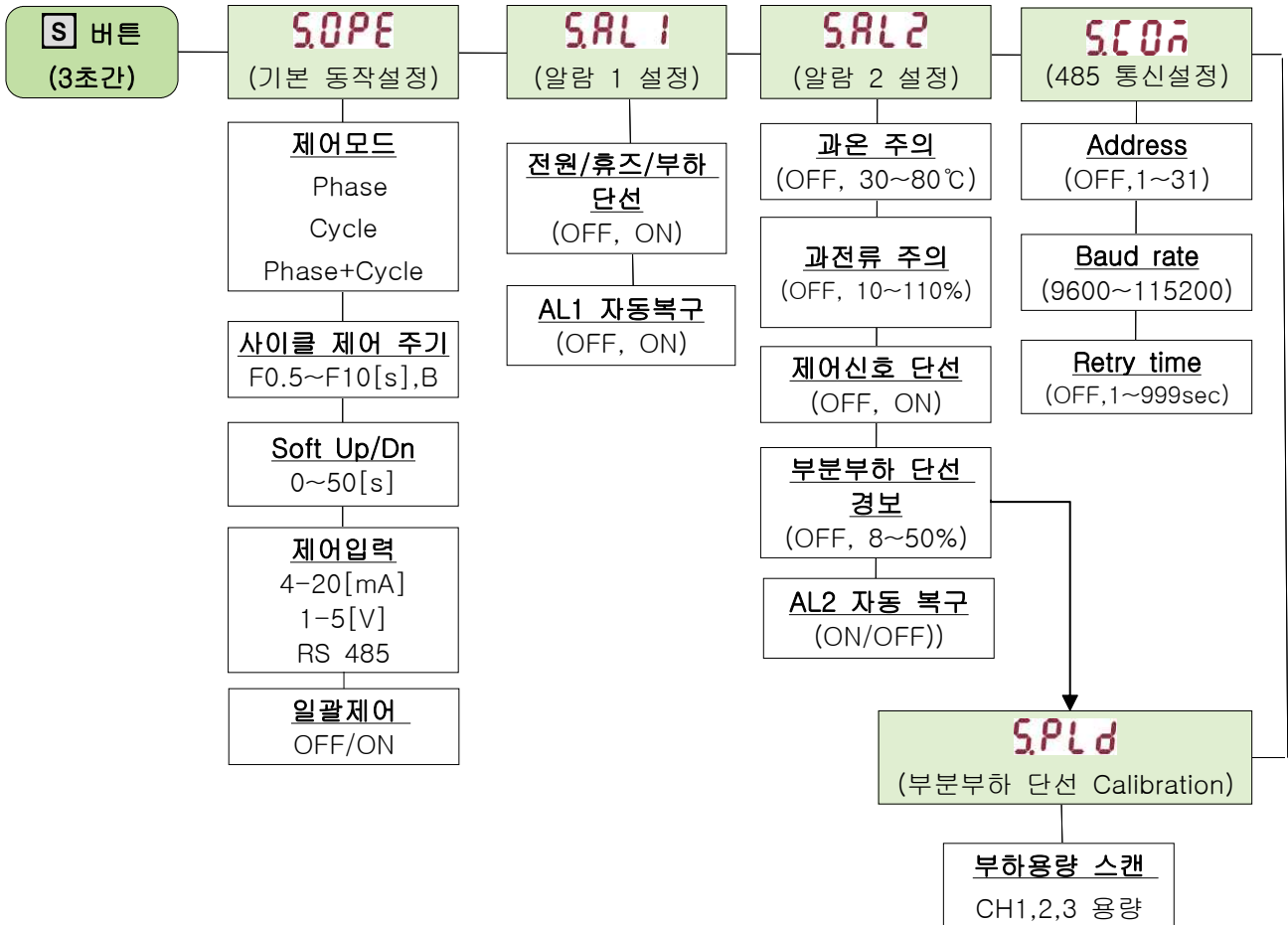


3-3 Terminal 접속도



4. 설정

4-1 SETTING MENU의 구성



4-2 설정 그룹 조작방법

전면 부의 **S** 버튼을 3초간 누르면 표시창에 **SEt** 표시가 나타난 후 **S.O.P.E.**가 점멸하면서 설정 모드가 됩니다.



이때 계속해서 **S** 버튼을 짧게-짧게 누르면 **S.O.P.E.** → **S.A.L.1** → **S.A.L.2** → **S.C.O.N.** 설정 메뉴들을 순서대로 이동 할 수 있습니다.


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		 →  → 	기본값
제어모드	Q.n0d	PH (위상제어) → CY (사이클제어) → P.C (혼합모드)	PH
사이클 주기 (Time base)	Q.tbE	b-- → F0.5 → F1.0 → F2.0 → F3.0 → F5.0 → F10 (b:변동주기,F:고정주기)	F2.0
Soft up/down	Q.SUd	0~50 [sec] (0=0.5sec)	3
제어입력 설정	Q.in	nA (4~20mA) → V (1~5V) → C0n (485통신)	nA
일괄제어	Q.3PH	off (개별제어) → on (일괄 제어)	off



 주의 : 1.일괄제어 모드 사용시 CH1(3번,4번)단자에 제어 입력을 신호를 연결 하여 주십시오.


제어입력단자 CH2, CH3는 동작하지 않습니다.





2. CY(사이클 제어)시 LED의 알람 패턴은 변경 될 수 있습니다.

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		 →  → 	기본값
전원/휴즈/부하 단선 CH1	1.PF1	off → on	off
전원/휴즈/부하 단선 CH2	1.PF2		
전원/휴즈/부하 단선 CH3	1.PF3		
AL1 자동복귀 사용	1.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		 →  → 	기본값
과온 주의	2.0t	off, 30~80 [°C]	off
과전류 주의 CH1	2.0C1	off, 10~110 [%]	off
과전류 주의 CH2	2.0C2		
과전류 주의 CH3	2.0C3		
제어신호 단선 CH1	2.In1	off→on	off
제어신호 단선 CH2	2.In2		
제어신호 단선 CH3	2.In3		
부분부하 단선 CH1	2.Pd1	off → 8~50 [%]	off
부분부하 단선 CH2	2.Pd2		
부분부하 단선 CH3	2.Pd3		
AL2 자동 복귀 사용	2.EAr	on→off	on


4-6-1 부분부하 단선 Calibration

AL2 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		 →  → 	기본값
부하 스캔	4L5t	--- → run	---
부하스캔전류 CH1	4L51	xxx [A]	0
부하스캔전류 CH2	4L52	xxx [A]	0
부하스캔전류 CH3	4L53	xxx [A]	0

부하 스캔 시 설정된 파라미터 (제어모드 + Softstart + Output Slope) 설정 값에 따라 시간이 달라질 수 있습니다. 부분부하단선 기능은 제어입력이 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

- 통신 Address 설정은 1~32까지 설정이 가능합니다.
- 통신속도는 9600/19200/38400/57600/115200[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	↑	← → ↑ → ←	기본값
통신 Address	3Adr	OFF, 1~31	OFF
통신속도	3bPS	9600,14400,19200,38400,57600,115200 [bps]	9600
재송신 시간	3rty	off, 1~999 [sec]	10

4-8 ALARM 설명

ERROR 내용	Error LED	FND	AL1 접점	AL2접점
과온	☀	E. O _n	ON	OFF
	<ul style="list-style-type: none"> 방열판 온도가 85℃이상이 되면 동작을 정지하고 접점1 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 접점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다.(설정불가) 			
SCR Error	☀	E. S _{C_r}	ON	OFF
	<ul style="list-style-type: none"> 제어신호가 없을 때 출력 전류(정격 전류의 10%)가 감지되면 동작을 정지하고 접점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다.(설정불가) 자동복귀 되지 않습니다. 			
전원/휴즈 부하 단선	☀	E. P _{F_L}	ON	OFF
	<ul style="list-style-type: none"> 전원이 감지되지 않을 경우, 부하연결이 없는 경우, 휴즈 단선일 경우 동작을 정지하고 접점1 출력이 발생되며 LED가 점등됩니다. AL1 자동복귀 기능이 ON 상태라면 정상시연결시 자동 해제됩니다. 			
과온 주의	☀-☀-☀-☀	E. O _n	OFF	ON
	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 설정한 온도에 도달하면 접점2 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 접점2 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 접점2 출력이 발생되며 LED가 점멸합니다. AL2 자동복귀 기능이 ON 상태라면 정상시연결시 자동 해제됩니다. ☞ 단자대 SIG 입력이 2mA or 0.5V 미만일 때 동작합니다. 			

※ ALARM시 수동으로 복귀를 원할 경우 ALARM 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 정상시연결시 자동 해제됩니다. ☞ Soft Up/Dn 0초일 시 PLD는 동작하지 않습니다. 			
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, 통신데이터 재 전송 시 자동 해제됩니다. 			

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

5. 485통신

- 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 [bps]
Data Frame	1 Start bit, 8 Data bit, 1 Stop bit
Parity	Non Parity
Slave No.	OFF, 1~31

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	Write 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) CH1	0.1	%	
	0x02	제어입력 값(IV) CH2	0.1	%	
	0x03	제어입력 값(IV) CH3	0.1	%	
	0x04	출력전류 제한 설정	1	%	50~100
	0x05	Soft start 설정시간	1	sec	0~50
	0x06	Output slope 설정	1	%	0~100
	0x07	제어모드 설정	-	-	0: Phase 1: Cycle 2: Phase→Cycle
	0x08	Cycle mode time base 설정	-	-	0: Variable(가변주기) 1: 0.5sec (고정주기) 2: 1.0sec (고정주기) 3: 2.0sec (고정주기) 4: 3.0sec (고정주기) 5: 5.0sec (고정주기) 6: 10sec (고정주기)
	0x09	Soft up/down 설정	1	sec	0~50
	0x0A	제어입력 설정상태	0.1 0.1 -	mA V -	0: 4~20mA 1: 1~5V 2: 485
	0x0B	3PH 설정	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0C	AL1 CH1 전원/휴즈/부하 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0D	AL1 CH2 전원/휴즈/부하 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0E	AL1 CH3 전원/휴즈/부하 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0F	AL1 자동복귀 사용	-	-	0: ON 1: OFF
	0x10	AL2 과온	1	℃	0(OFF), 30~80
	0x11	AL2 CH1 과전류	1	%	0(OFF), 10~110
	0x12	AL2 CH2 과전류	1	%	0(OFF), 10~110
	0x13	AL2 CH3 과전류	1	%	0(OFF), 10~110
	0x14	AL2 CH1 제어입력 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x15	AL2 CH2 제어입력 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x16	AL2 CH3 제어입력 단선	-	-	0: OFF 1: ON

Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용
	0x17	AL2 CH1 부분부하단선	1	%	0(OFF), 8~50
	0x18	AL2 CH2 부분부하단선	1	%	0(OFF), 8~50
	0x19	AL2 CH3 부분부하단선	1	%	0(OFF), 8~50
	0x1A	AL2 자동복귀 사용	-	-	0: ON 1: OFF
	0x1B	통신 재송신 시간	1	sec	0(OFF), 1 ~ 999

5-6 Read Input Register (읽기만 할 수 있음)

Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용	
0x04	0x00	제품 버전	0.1	VER		
	0x01	정격전류	1	A	40/55/75/90/110/130/160	
	0x02	CH1 상태정보	-	-	0: 운전대기 중 1: SOFT START중 2: 운전 중	
	0x03	CH2 상태정보	-	-		
	0x04	CH3 상태정보	-	-		
	0x05	방열판 온도	0.1	℃		
	0x06	CH1	제어 입력	0.1	%	
	0x07		출력 전류	0.1	A	
	0x08		부하 스캔전류	0.1	A	
	0x09	CH2	제어 입력	0.1	%	
	0x0A		출력 전류	0.1	A	
	0x0B		부하 스캔전류	0.1	A	
	0x0C	CH3	제어 입력	0.1	%	
	0x0D		출력 전류	0.1	A	
	0x0E		부하 스캔전류	0.1	A	
	0x0F	AL1 상태정보		-	-	0: 정상동작 0X0001: over current CH1 0X0002: over current CH2 0X0004: over current CH3 0X0008: over Temp 0X0010: 전원/휴즈/부하 단선 CH1 0X0020: 전원/휴즈/부하 단선 CH2 0X0040: 전원/휴즈/부하 단선 CH3 0X0080: AL1_RTY 0X0100: scr short CH1 0X0200: scr short CH2 0X0400: scr short CH3
	0x10	AL2 상태정보				0: 정상동작 0X0001: Warning current CH1 0X0002: Warning current CH2 0X0004: Warning current CH3 0X0008: Warning temp 0X0010: 부분부하 단선 CH1 0X0020: 부분부하 단선 CH2 0X0040: 부분부하 단선 CH3 0X0080: 제어입력 단선 CH1 0X0100: 제어입력 단선 CH2 0X0200: 제어입력 단선 CH3 0X0400: Fan고장

Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용
0x04	0x11	ALARM memory1	-	-	0: 정상동작 1: over current CH1
	0x12	ALARM memory2	-	-	2: over current CH2 3: over current CH3
	0x13	ALARM memory3	-	-	4: over Temp 5: 전원/휴즈/부하 단선 CH1
	0x14	ALARM memory4	-	-	6: 전원/휴즈/부하 단선 CH2 7: 전원/휴즈/부하 단선 CH3
	0x15	ALARM memory5	-	-	8: scr short CH1 9: scr short CH1
	0x16	ALARM memory6	-	-	10: scr short CH1 11: AL1_RTY
	0x17	ALARM memory7	-	-	12: Warning current CH1 13: Warning current CH2
	0x18	ALARM memory8	-	-	14: Warning current CH3 15: Warning temp
	0x19	ALARM memory9	-	-	16: 부분부하 단선 CH1 17: 부분부하 단선 CH2
	0x1A	ALARM memory10	-	-	18: 부분부하 단선 CH3 19: 제어입력 단선 CH1
					20: 제어입력 단선 CH2 21: 제어입력 단선 CH3 22: Fan고장

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) CH1	0.1	%	
	0x02	제어입력 값(IV) CH2	0.1	%	
	0x03	제어입력 값(IV) CH3	0.1	%	
	0x04	출력전류 제한 설정	1	%	50~100
	0x05	Soft start 설정시간	1	sec	0~50
	0x06	Output slope 설정	1	%	0~100
	0x07	제어모드 설정	-	-	0: Phase 1: Cycle 2: Phase→Cycle
	0x08	Cycle mode time base 설정	-	-	0: Variable(가변주기) 1: 0.5sec (고정주기) 2: 1.0sec (고정주기) 3: 2.0sec (고정주기) 4: 3.0sec (고정주기) 5: 5.0sec (고정주기) 6: 10sec (고정주기)
	0x09	Soft up/down 설정	1	sec	0~50
	0x0A	제어입력 설정상태	0.1 0.1 -	mA V -	0: 4~20mA 1: 1~5V 2: 485
	0x0B	3PH 설정	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0C	AL1 CH1 전원/휴즈/부하 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0D	AL1 CH2 전원/휴즈/부하 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0E	AL1 CH3 전원/휴즈/부하 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x0F	AL1 자동복귀 사용	-	-	0: ON 1: OFF
	0x10	AL2 과온	1	℃	0(OFF), 30~80
	0x11	AL2 CH1 과전류	1	%	0(OFF), 10~110
	0x12	AL2 CH2 과전류	1	%	0(OFF), 10~110
	0x13	AL2 CH3 과전류	1	%	0(OFF), 10~110
	0x14	AL2 CH1 제어입력 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x15	AL2 CH2 제어입력 단선	-	-	0: OFF 1: ON
	0x16	AL2 CH3 제어입력 단선	-	-	0: OFF 1: ON

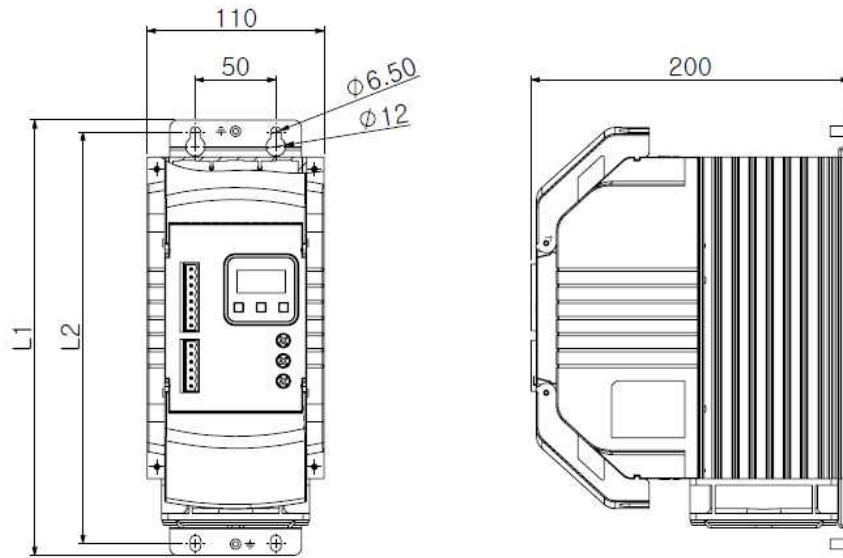
Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용
	0x17	AL2 CH1 부분부하단선	1	%	0(OFF), 8~50
	0x18	AL2 CH2 부분부하단선	1	%	0(OFF), 8~50
	0x19	AL2 CH3 부분부하단선	1	%	0(OFF), 8~50
	0x1A	AL2 자동복귀 사용	-	-	0: ON 1: OFF
	0x1B	통신 재송신 시간	1	sec	0(OFF), 1 ~ 999

 주의

출력전류 제한 설정, Soft start 설정시간, Output slope 설정은 읽기 전용으로 수정이 불가능 합니다.

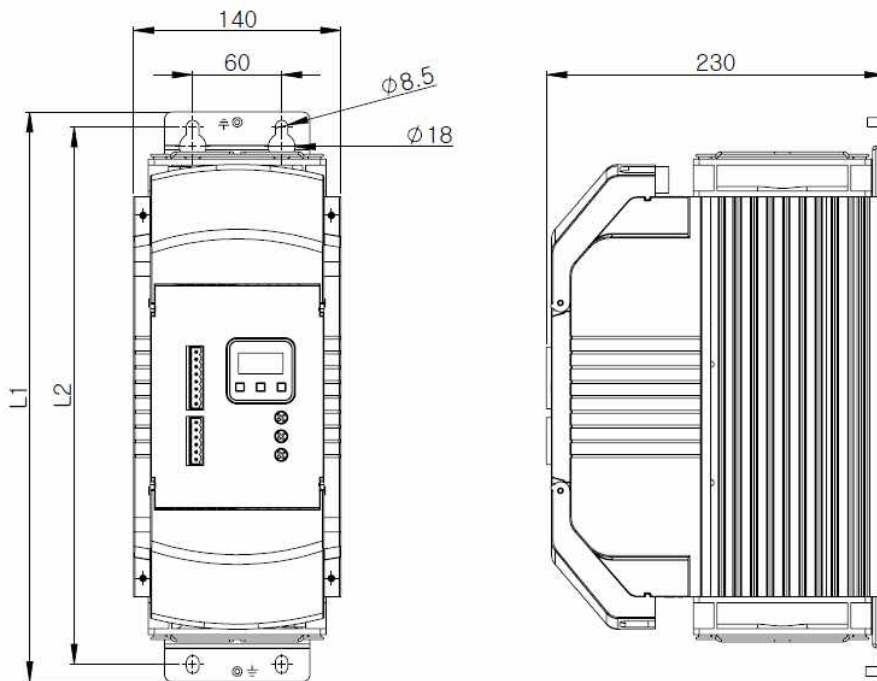
6. Dimension

1) 40 ~ 75A



용량	L1	L2
40A, 55A, 75A	271	256

2) 90~160A



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