

# 신형 Digital TPR

## 사용설명서

적용모델 : WYU-SDxxxSM/TM




제품을 사용하기 전에 본 사용설명서를 읽어주십시오.


REV.7

올바르게 사용하기 위해서 .....	3~5
1. 머리말 .....	6
2. 사용하기 전에 .....	6
2-1 제품의 개요 .....	6
2-2 제품의 특징 .....	6
2-3 모델의 구성 .....	7
2-4 주문제품의 확인 .....	8
2-5 보수품(퓨즈 일람표) .....	8
2-6 Specification .....	9
2-7 온도 특성 데이터 .....	10
3. 사용방법 .....	11
3-1 사용조건 .....	11
3-2 설치에 대해서 .....	11~12
3-3 접속에 대해서 .....	12~13
3-4 운전방법 .....	13
3-5 적용부하에 대해서 .....	13
4. 제어단자 접속 .....	14
5. 기능 .....	15
5-1 전면부 컨트롤러의 명칭 및 설명 .....	15
5-2 제어단자 구성 .....	16
5-3 외부 접속도 .....	16
6. 설정 .....	17
6-1 Main Menu의 구성 .....	17
6-2 Equipment Set-up .....	18
6-3 Operation set .....	18~21
6-4 Parameter set .....	21~22
6-5 Alarm1 set .....	23
6-6 Alarm2 set .....	24~25
6-7 Comm set .....	26
6-8 Check Alarm .....	26
6-9 설정 범위 및 공장출하시 설정 값 .....	27~28
7. 485통신 .....	29
7-1 통신 프로토콜 .....	29
7-2 Read Holding Register .....	29
7-3 Read input Register .....	30
7-4 Preset Single Register .....	30
7-5 Read Holding Register .....	31
7-6 Read Input Register .....	32
7-7 Write Single Register .....	33
8. 외형도 .....	34
8-1 1Phase .....	34
8-2 3Phase .....	35
9. 트러블 슈팅 .....	36

## 올바르게 사용하기 위해서

본 제품을 올바르게 사용하기 위해, 사용 전 사용설명서의 내용을 반드시 읽어 주시기 바랍니다. 사용설명서의 내용을 지키지 않아 사고가 발생한다면 당사에서는 일체의 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 설치, 배선, 운전, 보수, 점검은 반드시 지정된 전문가가 실시하여 주십시오. 주의사항은 경고와 주의의 두 가지로 구분되어있으며 경고 와 주의의 의미는 다음과 같습니다.

 **경고** 취급을 잘 못하여 중상 또는 사망에 이를 가능성이 있는 경우

 **주의** 취급을 잘 못하여 경미한 상처나 제품 손상이 발생하는 경우

## 경 고

### 【사용】

- 본 제품은 일반 산업용이므로 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기 (예: 원자력제어, 의료기기, 차량, 철도, 항공, 연소장치, 오락기기 등 또는 안전장치)에 사용하지 말아주십시오. 본 제품의 사용용도에 맞는 사용여부는 영업점에 문의 하여 주십시오.  
화재, 인명사고, 재산상의 손실이 발생 할 수 있습니다.
- 본 제품 출하 시에 충분한 검사를 실시하고 있으나 제품의 고장도 있을 수 있기 때문에 시스템 측에서 이중 안전 대책을 부탁드립니다.
- 본 제품의 보호용 퓨즈가 단선된 상태에서 사용이 계속 된 경우 제품이 파손, 이차적 재해가 발생하는 경우가 있습니다.
- 본 제품 내장 퓨즈는 사이리스터 모듈보호 용으로 설치되어 있습니다. 보호용 차단기는 별도 준비하여 주십시오.
- 전원이 인가된 상태에서 결선 및 점검, 수리를 하지 마십시오. 또 통전 중 커버를 닫은 상태에서 사용하여 주십시오.  
감전의 원인이 됩니다.
- 동작 중이거나 전원을 차단한 직후에는 본 제품의 본체 및 방열기가 고온이므로 만지지 말아 주십시오.
- 전원을 차단한 직후에 부하측 단자를 만지지 마십시오.  
감전의 우려가 있습니다.
- 본 제품을 개조하지 말아 주십시오.  
화재, 감전의 우려가 있습니다.

### 【접속】

- 반드시 패널에 취부 하여 사용하시고 FG 또는  $\perp$  단자는 접지하여 주십시오.  
- 감전의 우려가 있습니다.
- 전원 접속시는 반드시 입력전원 사양과 단자 번호를 확인하고 접속하여 주십시오.  
- 화재 우려가 있습니다.



## 주 의

### 【사용】

- 야외에서 사용하지 마십시오.  
제품의 수명이 짧아지는 원인이 되며 감전의 우려가 있습니다.
- 반드시 정격과 성능 범위 내에서 사용하여 주십시오.  
제품의 수명이 단축되고 고장 발생의 원인이 됩니다.
- 이하의 장소에서의 장치 및 운전을 하지 말아 주십시오.  
고장, 화재의 우려가 있습니다.
  - 습기가 많은 장소
  - 환기가 나쁜 장소
  - 직사광선에 노출된 장소
  - 먼지나 불순물이 쌓이는 장소
  - 주위온도가 높거나 또는 낮은 장소(주위온도 : 0 ~ 40℃)
  - 본체가 직접 진동이나 충격을 받는 장소
  - 물, 기름, 약품, 증기, 염분, 철분 등에 노출된 장소
  - 유도장애, 정전기, 자기 노이즈가 발생하는 장소
  - 산, 암모니아 등의 부식성, 가연성의 유해가스가 발생하는 장소
- 제품의 내부로 먼지나 배선찌꺼기 등의 유해한 도체가 유입되지 않도록 하여주십시오.  
고장 및 화재의 우려가 있습니다.
- 본 제품의 위상제어 운전 중에는 고조파 전류(노이즈)를 발생되기 때문에, 고조파 대책을 검토하여 주십시오.
- 본 제품의 제로크로스 제어 운전 중에는 전원 용량 등의 영향에 따라 플리커 현상을 발생하는 일이 있습니다. 전원 용량에 대해 제품용량(부하용량)의 비율을 수%이하로 하여 사용하여 주십시오.
- 본 제품은 사이리스터 소자내의 온도가 크게 변동하는 (고온, 저온을 분단위의 짧은 시간으로 반복) 운전을 실행하면 열 피로에 따라 사이리스터 소자의 수명이 현저하게 짧아집니다. 이러한 사용방법을 사용할 경우는 한 단계 위의 정격전류 TPR을 선정하여 정격전류의 80%미만으로 운전하여 주십시오.
- 본 제품에 이상이 발견되었을 경우에는 신속하게 전원을 차단하여 주십시오.
- TPR이 문 구조로 되어 있기 때문에 문 개폐시에 손가락이 끼지 않도록 주의하여 작업을 실시하여 주십시오.
- 냉각팬은 고속회전을 하고 있습니다. 손가락이나 물체 등을 가깝게 하지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.

### 【접속】

- 전원 및 부하배선 연결 시에는 부하전류에 따른 전선의 굵기에 유의하여 주십시오.  
전류에 비하여 전선의 굵기가 가늘면 화재의 위험이 있습니다.
- 단자대의 나사는 규정토크로 조여 주십시오.  
나사가 풀리면 접촉 불량으로 화재의 우려가 있습니다.

## 【설치】

- 돌기 부분이나 모서리에 다치지 않도록 주의하여 작업을 하여 주십시오.
- 운반, 설치 시에는 제품의 낙하 등의 사고에 충분히 주의하여 작업을 하여 주십시오.
- 제품의 취부 BOLT는 취부 홀에 적합한 것을 사용하여 주십시오.

## 【보수】

- 청소시 물, 유기용제 등의 사용을 금합니다.  
감전 및 화재와 제품변형의 우려가 있습니다.

## 【폐기시】

- 제품폐기 시에는 산업폐기물로서 처리하여 주십시오.

## 1. 머리말

사용하시기 전에 “교류전력조정기 ” WYU-SD “ 시리즈 구매해 주셔서 대단히 감사 합니다.  
사용전 이 취급설명서를 잘 읽어 주셔서 올바르게 사용해 주시도록 부탁 말씀드립니다.  
또한 본 사용설명서는 단상, 삼상의 설명서가 됩니다, 특별한 기재가 없는 한 공통내용으로 읽어 주  
시기 바랍니다.

## 2. 사용하기 전에

### 2-1 제품의 개요

폭넓은 주회로 부하 전압(AC90~500V)에서 6방식(위상/제로크로스/위상→제로크로스/정전류/정전압/  
정전력)에서 제어방식을 선택 할 수 있습니다.

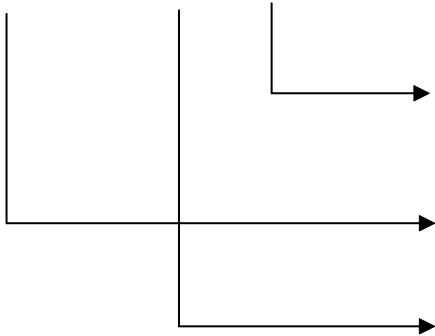
설정기 내장형으로 조작성이 쉽고, 해외규격 CE 마킹에 대응하고 있기 때문에, 여러 방면에 사용할  
수 있습니다.

### 2-2 제품의 특징

- 디지털 제어
- 여러가지 동작기능
  - 위상제어 모드
  - 제로크로스 제어 모드
  - 위상→제로크로스 혼합제어 모드
  - 정전류 제어 모드(CC)
  - 정전압 제어 모드(CV)
  - 정전력 제어 모드(CP)
- 설정값, 계측값, 알람 내용을 액정 디스플레이에 표시(2×16 LCD)
- 2개의 알람 출력 접점
  - 중고장 릴레이 :1개 (Alarm1)
  - 경고장 릴레이 :1개 (Alarm2)
- 자동 주파수 식별 (50/60Hz)
- 자동 위상 추적기능
  - 3상의 경우 역상에 배선하여도 자동 보정하여 제어를 실행하기 때문에 역상에러가 발생 하지 않  
습니다.
- 히터 단선 검출 기능
- Modbus485 통신 대응
  - 최대32대 까지 통신제어 및 모니터링 할 수 있습니다.

## 2-3 모델의 구성

WYU-SD □□□ □ M



S : SINGLE PHASE(1P)

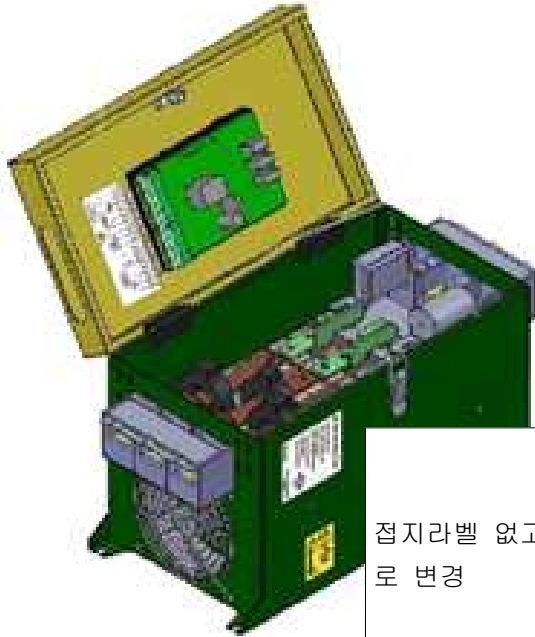
T : THREE PHASE(3P)

SERIES 명

상구분	전류용량			CASE 사이즈 구분
	0	2	5	
단상	0	2	5	CASE-A
	0	4	0	
	0	5	5	
	0	7	5	
	CASE-B	0	9	0
		1	1	0
		1	3	0
		1	6	0
	CASE-C	2	0	0
		2	5	0
		3	2	0
	CASE-D	4	0	0
		5	0	0
삼상	0	2	5	CASE-A
	0	4	0	CASE-B
	0	5	5	
	0	7	5	
	CASE-C	0	9	0
		1	1	0
		1	3	0
	CASE-D	1	6	0
		2	0	0
		2	5	0
		3	2	0
	CASE-E	4	0	0
		5	0	0

## 2-4 주문제품의 확인

- 본 제품을 설치하기 전에 반드시 본 제품이 주문제품과 적합한지 확인하여 주십시오.
- 운송중 손상이 없는지 확인하여 주십시오.



접지라벨 없고 접지 단자 위치 변경된 사진으로 변경

## 2-5 보수품 (퓨즈 일람표)

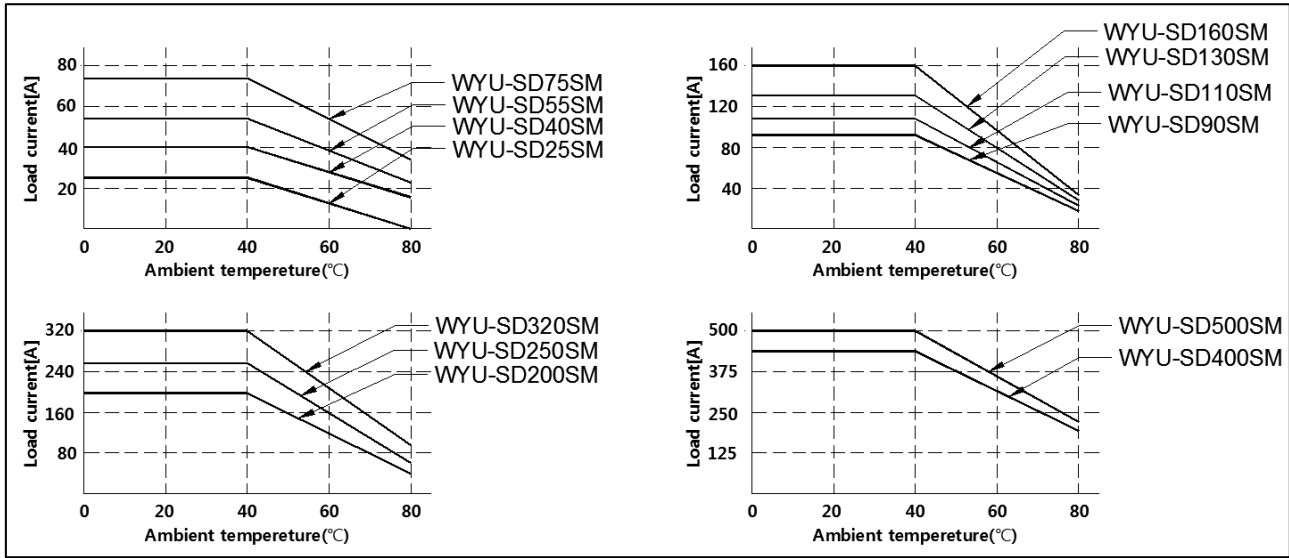
모델명	정격전류용량	FUSE 형식	
		BUSSMANN	HI NODE
WYU-SD25□□	25A	BS88 50FE	660GF-50UL
WYU-SD40□□	40A	BS88 71FE	660GH-63UL
WYU-SD55□□	55A		60GH-80UL
WYU-SD75□□	75A	BS88 100FE	660GH-100UL
WYU-SD110□□	110A	170M1368	660GH-125UL
WYU-SD130□□	130A	170M1369	660GH-160UL
WYU-SD160□□	160A	170M1370	660GH-250UL
WYU-SD200□□	200A	FWH250A	
WYU-SD250□□	250A	FWH300A	
WYU-SD320□□	320A	FWH400A	
WYU-SD400□□	400A	FWH500A	
WYU-SD500□□	500A	FWH600A	



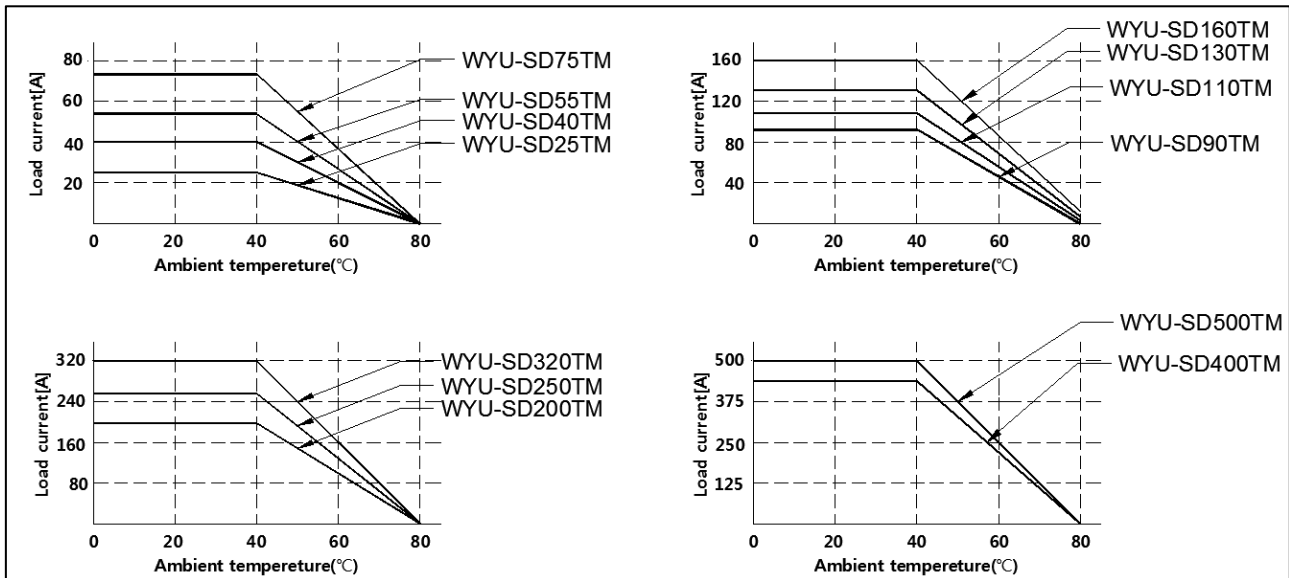
## 2-6 Specification

구 분		WYU-SD□□□SM	WYU-SD□□□TM
Phase		1	3
Module		SCR module-1ea (2Arm)	SCR module 3ea (6Arm)
Rated input voltage		90V ~ 500Vac	
Aux. power		AC 200~240V (외부공급)	
Frequency		50Hz/ 60Hz (Line 주파수 검출하여 자동선택)	
Rated Current	CASE-A	25A (Air Cooling)	
	CASE-B	40A/55A/75A (FAN Cooling)	
	CASE-C	90A/110A/130A/160A (FAN Cooling)	
	CASE-D	200A/250A/320A (FAN Cooling)	
	CASE-E	400A/500A (FAN Cooling)	
Road control	위상제어	출력조정범위 : 0~98% (입력전압에 대해)	
	정전류제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력조정범위 : 0~98% (입력전류에 대해)</li> <li>정도 : ±1% (정격전류에 대해)</li> <li>변동범위 : 1~2배의 부하 변동</li> </ul>	
	정전압제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력조정범위 : 0~98% (입력전압에 대해)</li> <li>정도 : ±1% (정격전력에 대해)</li> <li>변동범위 : 1~2배의 부하 변동</li> <li>정격전압에 대해서 ±10% 전원변동</li> </ul>	
	정전력제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력조정범위 : 0~98% (입력전압에 대해)</li> <li>정도 : ±1% (정격전압에 대해)</li> <li>변동범위 : 1~2배의 부하 변동</li> <li>정격전압에 대해서 ±10% 전원변동</li> </ul>	
	제로크로스제어	출력조정범위 : 0~98% (입력전압에 대해)	
Soft start setting		<ul style="list-style-type: none"> <li>Soft start : 0~50 sec (0=0.3sec)</li> <li>Soft up/down : 0~50sec (0=0.3sec)</li> </ul>	
Load type		저항성 부하 / 유도성 부하 (변압기 1차측 제어)	
Control input		DC4~20mA / DC 1~5V / V.R / JOG dial / Modbus485	
Display		LCD (2*16)	
Setting		Mode 버튼 (1ea), Enter+VR엔코더 (1ea)	
Communication		Modbus 485 R/W (9600,14400,19200,38400bps)	
Signal terminal		Signal+VR Input(4ea), Run/Stop+자동/수동(3ea), 통신(2ea), 알람(3ea), 보조전원+FG(3ea), 단상sync(1ea)	
Load terminal	Terminal block	25~75A	25~160A
	BUSBAR	90~500A	200~500A
Dielectric withstand voltage		Load Terminal-Earth : 2,000Vac 1min Signal terminal-Earth : 500Vac 1min Aux power-Signal terminal-Load terminal : 2,000Vac 1min	
Insulation resistance		100MΩ(at 500Vdc mega)	
Operating temperature		0~40℃ (at non-freezing status)	
Operating humidity		35~85%RH	
Storage temperature		-20~80℃ (at non-freezing status)	

2-7 온도특성 데이터



WYU-SD□□□SM 온도 특성



WYU-SD□□□TM 온도 특성

## 3. 사용방법

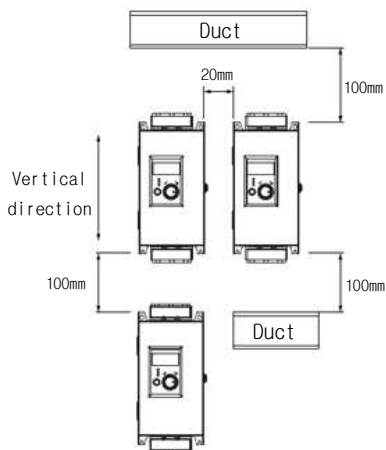
### 3-1 사용조건

- 정격전류 이상의 전류는 흘리지 말아 주십시오. 발열의 원인이 됩니다.
- 본 제품의 주위온도를 확인하고, 주위온도의 범위 내에서 사용해 주십시오.
- 본 제품은 반도체 소자로 부하를 개폐하므로, 통전에 의해 발열하여 함 내의 온도도 상승합니다. 또한 방열기는 매우 고온이 되기 때문에, 제어반에 팬을 추가하여 환기시킴으로써 주위온도를 떨어뜨려 신뢰성을 향상 할 수 있습니다.

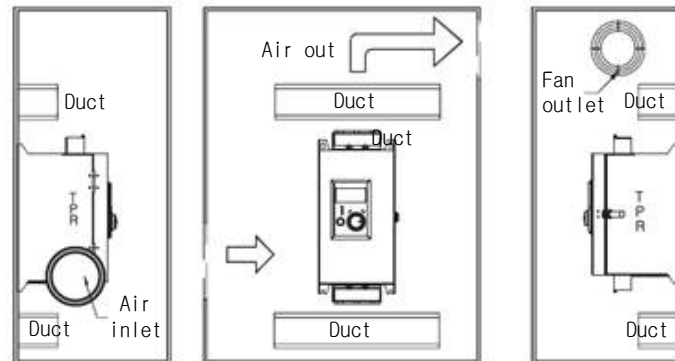
### 3-2 설치에 대해서

- TPR 수명에 중대한 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에 다음의 장소에는 설치하지 말아 주십시오.
  - 습기가 많은 장소
  - 환기가 나쁜 장소
  - 직사광선에 노출된 장소
  - 먼지나 불순물이 쌓이는 장소
  - 주위온도가 높거나 또는 낮은 장소(주위온도 : 0 ~ 40℃)
  - 본체가 직접 진동이나 충격 받는 장소
  - 물, 기름, 약품, 증기, 염분, 철분 등에 노출 된 장소
  - 유도장애, 정전기, 자기 노이즈가 발생하는 장소
  - 산, 암모니아 등의 부식성, 가연성의 유해가스가 발생하는 장소
- 본 제품은 문구조로 되어있으므로 청소와 수리가 용이하도록 본 제품의 정면 문이 개폐 가능한 장소에 설치하여 주십시오.
- 본 제품을 수직으로 취부 하여 주십시오.
- 4곳의 취부 홀은 모두 BOLT로 고정 하여 주십시오.
- 본 제품이 장착되어 있는 제어반의 상부에 배기 팬, 하부에 흡기 팬을 마련해 주십시오.

#### 【최소 간격설치조건】

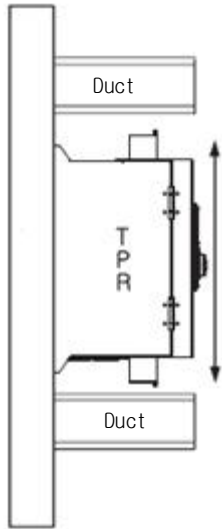


#### 【제어반의 환기방법】



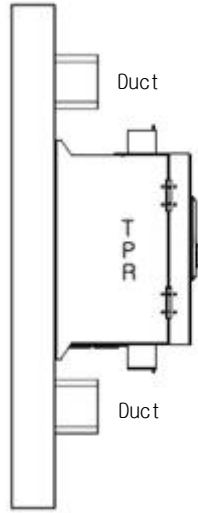
【덕트 높이와의 관계】

< 불량 >



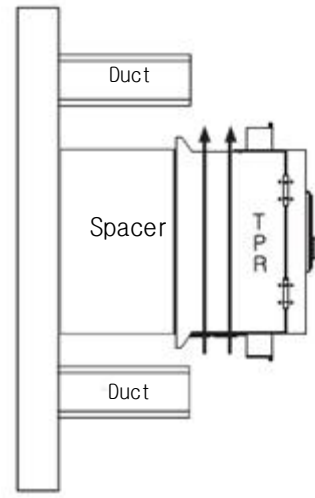
상측과 하측이 DUCT로 차단되면 방열이 저하됩니다.

< 양호 >



낮은 DUCT를 사용하여 주십시오.

< 양호 >



낮은 DUCT 사용이 어려울 경우 받침대(금속)를 사용하여 주십시오.

3-3 접속에 대해서

- 단자 번호에 따라서 입출력 배선을 접속 하여 주십시오.
- 감전을 막기 위해서 반드시 접지선을 접지 단자에 접속하여 주십시오.
- 부하에 접속하기 전 선간 절연저항과 부하의 부하저항을 확인하여 주십시오.
- 5-2 제어단자 구성 및 5-3 외부 접속도에 근거하여 온도 지시 조절계의 입력 또는 외부 볼륨을 접속하여 주십시오.
- 본 제품의 각종 BOLT는 오동작 등의 원인이 되지 않게 규정된 토크로 체결하여 주십시오.
- 출력단자의 BOLT가 느슨한 상태로 사용하지 말아 주십시오. 내부 발열로 발화의 원인이 됩니다.
- 제어단자에 배선은 비닐전선(연선)으로 1.5mm<sup>2</sup> 전선을 사용 하십시오. 또한 트위스터 상배선을 하여 주십시오. 트위스터는 5회/1m 이상으로 하여 주십시오.
- 조절계, 알람출력, 신호용 외부 접점 등의 제어배선과 전원선은 평행배선을 하지 말고, 가능한 서로 간격을 두고 배선하여 주십시오.
- 규정 토크 표

BOLT	규정 토크
M4	1.1~1.4N.m
M5	2.1~2.9N.m
M6	3.5~4.8N.m
M8	8.4~11.3N.m
M10	16.7~22.6N.m

● 전선과 압착단자 대응표

정격전류용량	추천 사용 전선 사이즈		적합 압착단자	압착단자 치수[mm]		
				외경	내경	길이
25A	6 mm <sup>2</sup>	단상	JOR6-6	12	6.4	26
		삼상	JOR6-5	9.5	5.3	20
40A	10 mm <sup>2</sup>	단상	JOR10-6	12	6.4	24
		삼상	JOR10-5	12	5.3	24
55A	16 mm <sup>2</sup>	단상	JOR16-6	12	6.4	30
		삼상	JOR16-5	12	5.3	30
75A	25 mm <sup>2</sup>	단상	JOR25-6	16.5	6.4	34
		삼상	JOR25-6	16.5	6.4	34
90A	35 mm <sup>2</sup>		JOR35-6	22	6.4	43
110A	35 mm <sup>2</sup>		JOR35-6	22	6.4	43
130A	50 mm <sup>2</sup>		JOR50-6	20	6.4	50
160A	50 mm <sup>2</sup>		JOR50-6	20	6.4	50
200A	70 mm <sup>2</sup>		JOR70-8	24	8.4	51
250A	95 mm <sup>2</sup>		JOR95-8	27	8.4	55
320A	120 mm <sup>2</sup>		JOR120-8	32.5	8.4	62
400A	150 mm <sup>2</sup>		JOR150-10	36	10.5	68
500A	185 mm <sup>2</sup>		JOR185-10	38.5	10.5	69

### 3-4 운전방법

- 5-2 제어단자 구성 및 5-3 외부 접속도를 같이 참조하여 주십시오.
- 3-3 접속에 대해서 모든 항목이 만족되었다면 주 전원을 ON 합니다.
- 동작이 정상적인 상태라면 조작을 계속하여 주십시오.

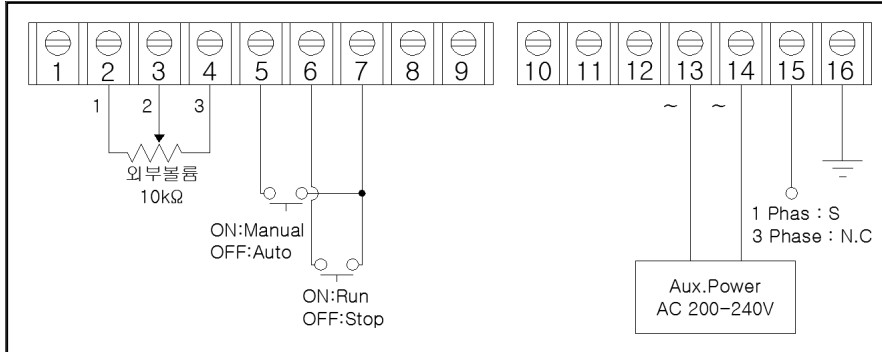
### 3-5 적용부하에 대해서

본 제품의 적용 부하는 다음의 발열체에 대응합니다.

- 니크롬이나 철크롬계 등, 히터온도에 대한 저항 변화가 작은 발열체.
  - 제어방식은 위상제어, 정전류제어, 정전압제어, 정전력제어, 제로크로스제어를 사용할 수 있습니다.
- 백금과 몰리브덴, 탄탈, 텅스텐 등의 순금속 발열체나 규화몰리브덴 등 비금속 발열체 등 히터 온도에 대한 저항 변화가 매우 큰 발열체.
  - 정전류제어가 최적입니다.
  - ※ 각종 변동요소에 대한 마진은 고객의 판단에 따라 계산 부탁드립니다.
- 탄화규소계 발열체등, 히터온도에 대한 저항변화가 크고, 히터의 소모로 인한 전기저항이 시간에 따라 변화해가는 발열체
  - 정전력제어가 최적입니다.
  - ※ 각종 변동요소에 대한 마진은 고객의 판단에 따라 계산 부탁드립니다.

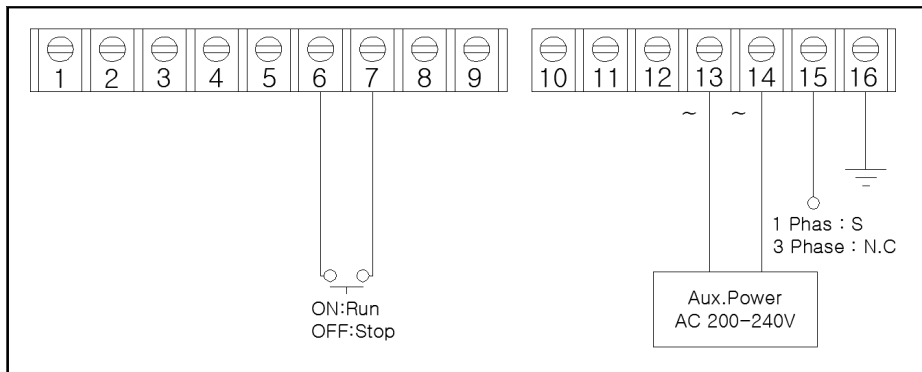
## 4. 제어단자 접속

### ● 수동설정



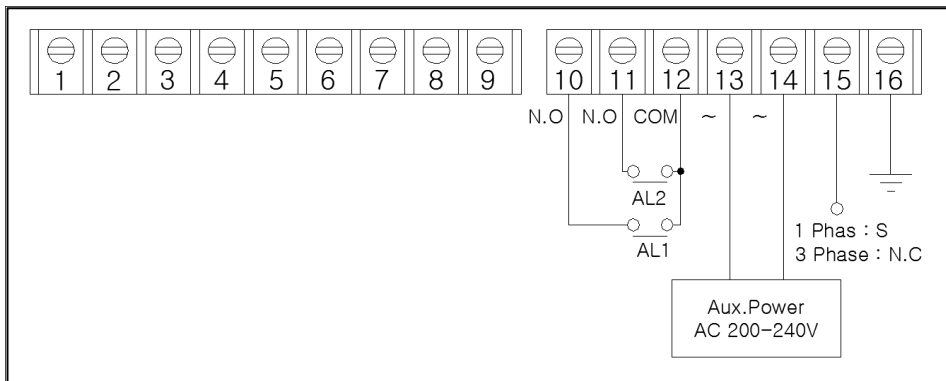
- 외부 볼륨을 사용하여 제어 양을 조정할 수 있습니다.
- 외부 볼륨은 10KΩ 사용하여 주십시오.

### ● RUN/STOP 신호



- 제어를 시작/종료할 경우 사용합니다. 운전 RUN 신호가 연결되지 않으면 출력을 하지 않습니다.
- 접점이 “ON” 시 운전합니다.(접점이 “OPEN” 시는 운전정지 됩니다.)
- 무전압접점 혹은 오픈콜렉터를 사용할 경우 출력(DC24V 최소20mA)을 접속하여 주십시오.
- 운전기동신호를 사용하지 않는 경우는 단락처리를 실시하여 주십시오.

### ● ALARM 출력신호



- 이상검출 한 경우에 신호를 출력합니다.
- Alarm1 중고장이 검출되었을 때에 단자 10과 단자12 사이가 “CLOSE” 되는 점점출력 합니다.
- Alarm2 경고장이 검출되었을 때에 단자 11과 단자 12사이가 “CLOSE” 되는 점점출력 합니다.
- 릴레이 점점 용량은 DC30V 5A이하 AC250V 5A이하입니다.

## 5. 기능

### 5-1. 전면부 컨트롤러의 명칭 및 설명

전면부는 각 종 정보를 표시하는 2×6 LCD가 있으며 조작용 Key 1개와 가변엔코더 VR 1개로 구성되어 있습니다.

불필요한 조작을 할 수 없게 MODE 버튼을 3초 이상 누르면 설정 변경 할 수 있습니다.



1) LCD : 2 X 16 LCD로 각종 정보를 표시 합니다.

#### 2) RUN

- 점등 : 제어 신호에 의해 출력이 될 때
- 점멸 : 동작대기 (Run 신호 없을 경우)

#### 3) AL1(ALARM 1) LAMP

- 점등 : 중대 결함 발생되었으면 동작을 정지하고 LCD에 해당 알람을 표시 합니다.
- 점멸 : 상기 알람1근접 조건 시 점멸(동작은 유지)

#### 4) AL2(ALARM 2) LAMP

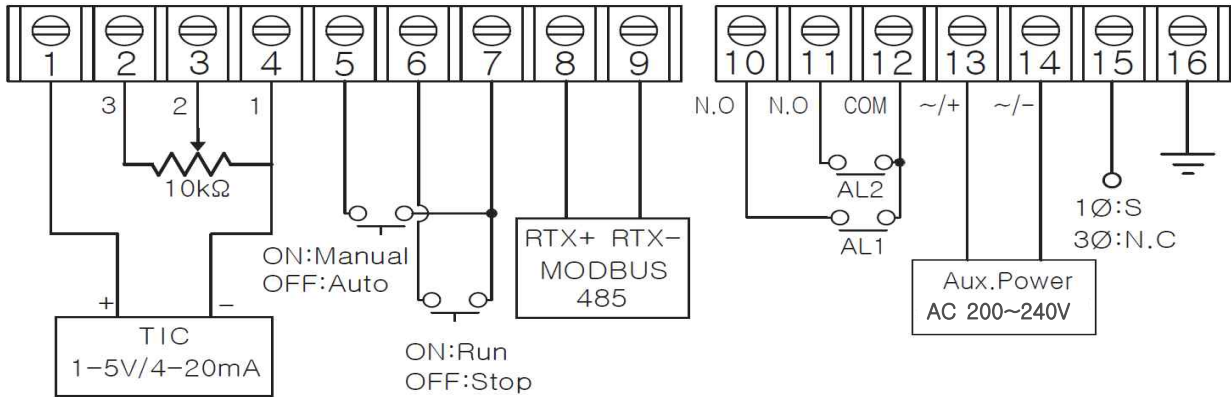
- 점등 : 경미한 알람으로 USER가 설정한 AL2 알람조건이 발생하면 동작은 계속 유지하지만, LCD에 이상상태 표시와 동작중인 상태를 교차 표시 합니다.

5) MODE 버튼 : 동작모드 및 각종 파라미터, 알람 등을 변경 또는 설정하여 사용 합니다.

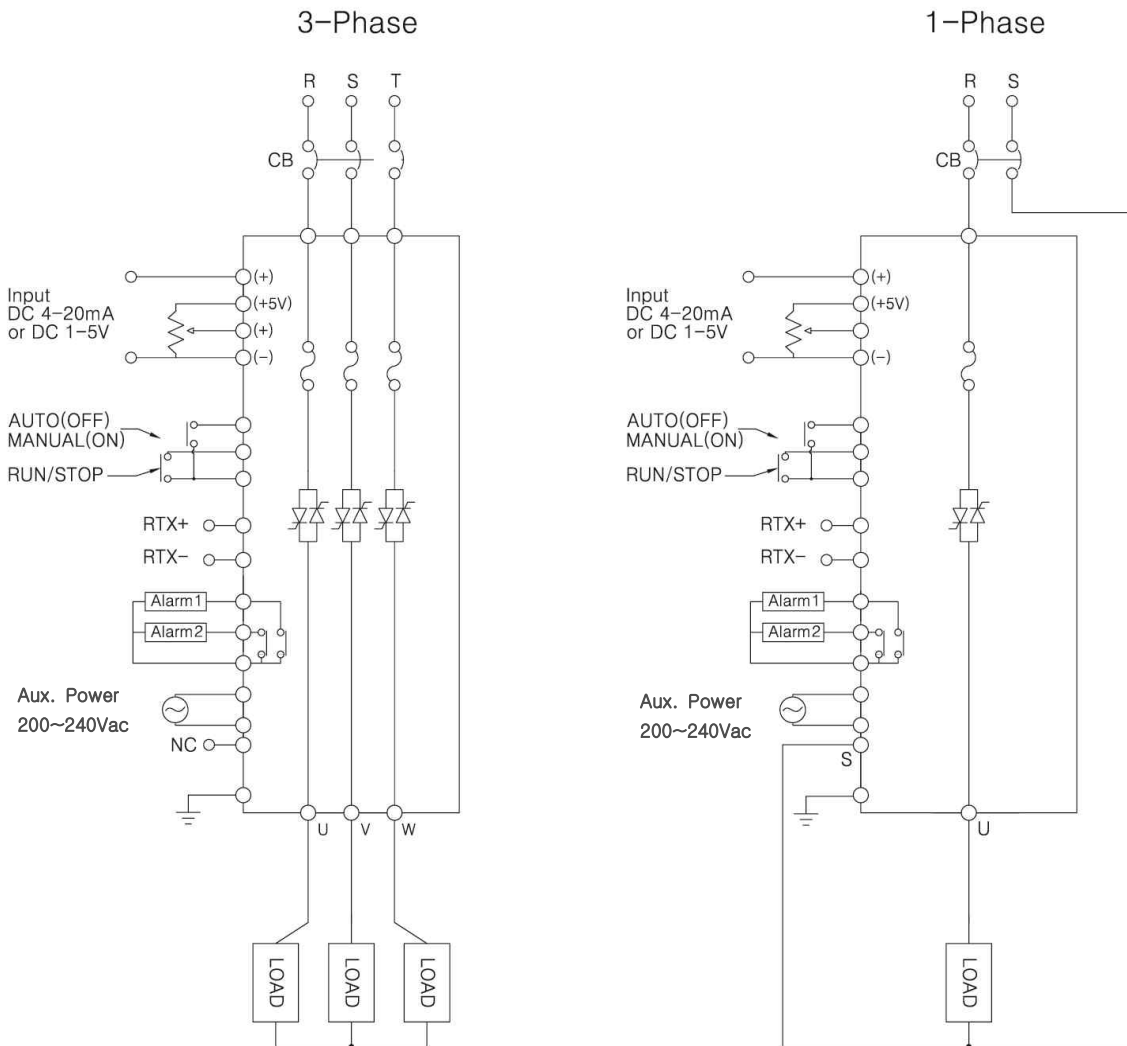
#### 6) 조그다이얼

- 누름 : 각종 설정을 저장하거나, 선택 시 사용합니다.
- 회전 : 각종 파라미터 값을 증감 할 수 있습니다.

5-2 제어단자 구성



5-3 외부 접속도





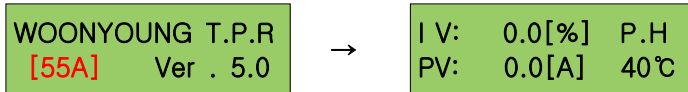
6. 설정

6-1. Main Menu의 구성

MODE KEY  
(3초간 누르시오)

Equipment Set-up (기기설정)					
Operating set (운전설정)	Parameter set (파라미터 설정)	Alarm1 set (중고장 설정)	Alarm2 set (경고장설정)	Comm set (통신설정)	Check Alarm (알람내용확인)
<b>Mode(동작모드)</b> Phase(위상) Cycle(제로크로스) Phase→Cycle (위상→제로크로스) Const Current(정전류) Const Voltage(정전압) Const Power(정전력)	<b>Output Slope</b> (경사율) 10~100[%]	<b>Load Disconn</b> (부하단선유류) OFF/ON	<b>PLD Sen set</b> (병렬부하감지) Running, Complete, Error	<b>Port Number</b> (통신번지 설정) OFF, 1~32	<b>Alarm</b> 1~10[EA]
<b>Cycle T-B set</b> (제로크로스 주기설정) 0.5~10[s] (주기) Variable[s](가변)	<b>CV Volt set</b> (정전압) 100~700[V]	<b>In Sig Disconn</b> (입력신호 단선) OFF/ON	<b>PLD Sen Read</b> R = xx.xx[Ohm] S = xx.xx[Ohm] T = xx.xx[Ohm]	<b>Baud Rate</b> (485통신속도) 9600~38400	
<b>Soft Start</b> (소프트스타트) 0~50[s]	<b>View PV set</b> (출력값 표시방법) ALL / AVG	<b>Power disconn</b> (부하입력전원 단선) OFF/ON	<b>PLD LV set</b> (병렬부하 감도) OFF, 8~50[%]	<b>Retry time</b> (재송신 시간) OFF, 1~999[s]	
<b>Soft Up/Dn</b> (부하가변응답속도) 0~50[s]	<b>View IV set</b> (입력값 표시방법) % / SIG	<b>Load UB Level</b> (부하불균형상태) OFF, 30~100[%]	<b>Over Temp LV</b> (온도이상 감도) OFF, 30~85[°C]	<b>Over Curr LV</b> OFF, 10~110[%]	
<b>Ref Source</b> (제어입력신호) 4~20[mA] 1~5[V] 485 Comm Jog Dial	<b>Sync. V set</b> (입력전압) 90/110/220/380/ 440/480/500[V]	<b>AL1 Restart</b> (알람1 자동해제) Auto/manual	<b>AL2 Restart</b> (알람2 자동해제) Auto/manual		
<b>Output Types</b> (출력특성) Phase Voltage					

※ 초기 전원 투입시 LCD 표시사항



[55A] : TPR 정격전류

Ver.5.0 : Software version

IV : 제어 입력 값

PV : 출력 값

P.H : 동작모드 표시

40°C : 방열판 온도

## 6-2. Equipment Set-up

- 전면 조작부의 **MODE** Key를 3초간 누르면 기기설정 메뉴 화면으로 이동 합니다.
- 조그다이얼을 돌려 메뉴를 선택하고 조그다이얼을 눌러 선택하고 싶은 화면으로 들어갈 수 있습니다.
- 30초 간 아무런 조작이 없을 경우 운전화면으로 이동합니다.
- 설정 중 **MODE** Key를 누르면 상위 메뉴로 이동합니다.

**Equipment Set-up**

Operating set ←

Parameter set

Alarm 1 set

Alarm 2 set

Comm set

Check Alarm

- Operating set : 동작 모드 설정
- Parameter set : 부가 기능 설정
- Alarm1 set : 중고장 알람 기능 설정을 할 수 있습니다.
- Alarm2 set : 경고장 알람 기능 설정을 할 수 있습니다.
- Comm set : 통신 설정을 할 수 있습니다.
- Check Alarm : 발생한 알람 내역을 확인 할 수 있습니다.

## 6-3. Operating set

- 본 기기의 동작모드를 설정할 수 있는 Menu입니다.
- 조그다이얼을 돌려 메뉴를 선택하고 조그다이얼을 눌러 설정하고 싶은 메뉴 화면으로 들어 갈 수 있습니다.
- 각 메뉴의 설정 값은 RUN 램프 점멸 중에 조그다이얼을 돌려 변경 하고 변경 후에 조그다이얼을 눌러 설정합니다. 확정하면 상위 메뉴로 이동 합니다.
- 설정한 운전모드는 운전화면 우측 상단에 표시 됩니다.

**OP/Mode set**

Phase ←

Cycle

Phase→Cycle

Const Current

Const Voltage

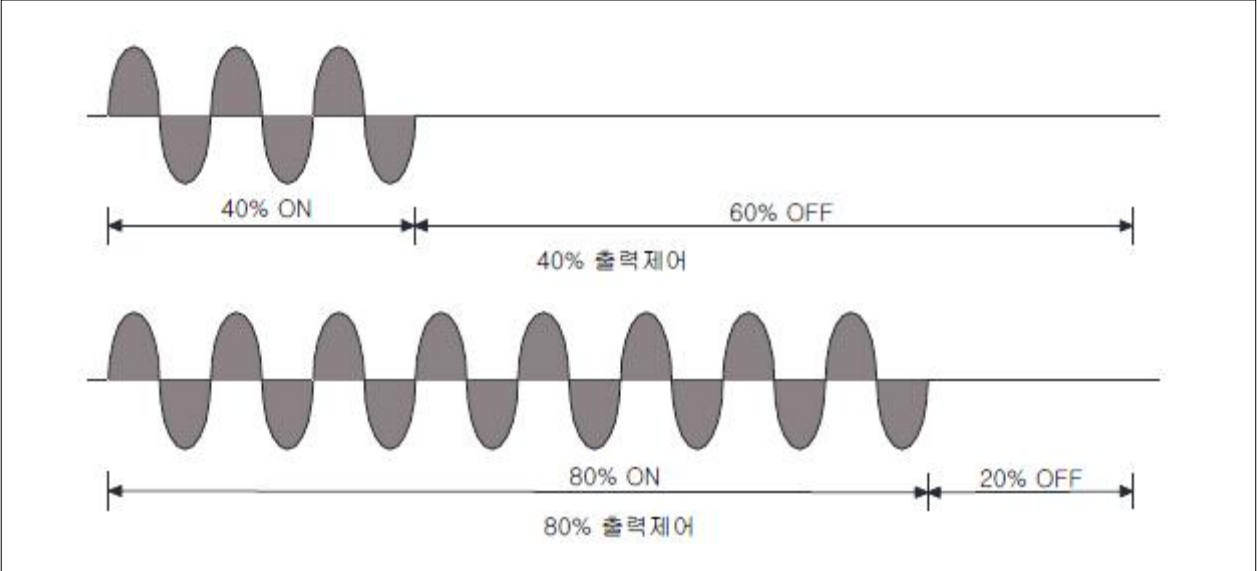
Const Power

- <운전모드>
- Phase(위상)제어:PH  
교류전원의 위상각을 제어입력에 비례하여 출력하고 부하 전력을 제어합니다.
  - Cycle(제로크로스)제어:CY  
교류 전원 전압의 제로볼트 때 설정된 주기(0.5s, 10s또는 평균을 선택)로 제어 입력에 비례하여 ON/OFF 하고 부하의 전력을 제어합니다.
  - Phase→Cycle(위상→제로크로스)제어: PC  
개시는 Phase(위상) 모드의 soft start(소프트 스타트) 설정치로 출력하고, soft start(소프트 스타트)가 완료되면, Cycle(제로 크로스) 모드로 전환해 동작하는 복합 제어 방식입니다.
  - Const Current(정전류) : CC  
전기 저항 온도 계수가 상온을 기준으로 1~2배 크게 증가하는 부하에 적합한 제어입니다. 전원전압변동이나 부하저항변동이 있어도 제어입력에 비례해 일정한 전류를 출력합니다.(제어입력 0~98%까지 제어)
  - Const Voltage(정전압) : CV  
전압 피드백에 의해 전원전압변동이나 부하저항변동이 있어도 제어입력에 비례하여 일정한 전압을 출력합니다.(제어입력 0~98%까지 제어)
  - Const Power(정전력) : CP  
탄화규소계(SIC)등의 발열에 의한 저항치의 변화가 큰 히터에 적절한 제어방법입니다. 전원전압변동이나 부하저항변동이 있어도 제어입력에 비례하여 일정한 전력을 출력합니다.(제어입력 0~98%까지 제어)

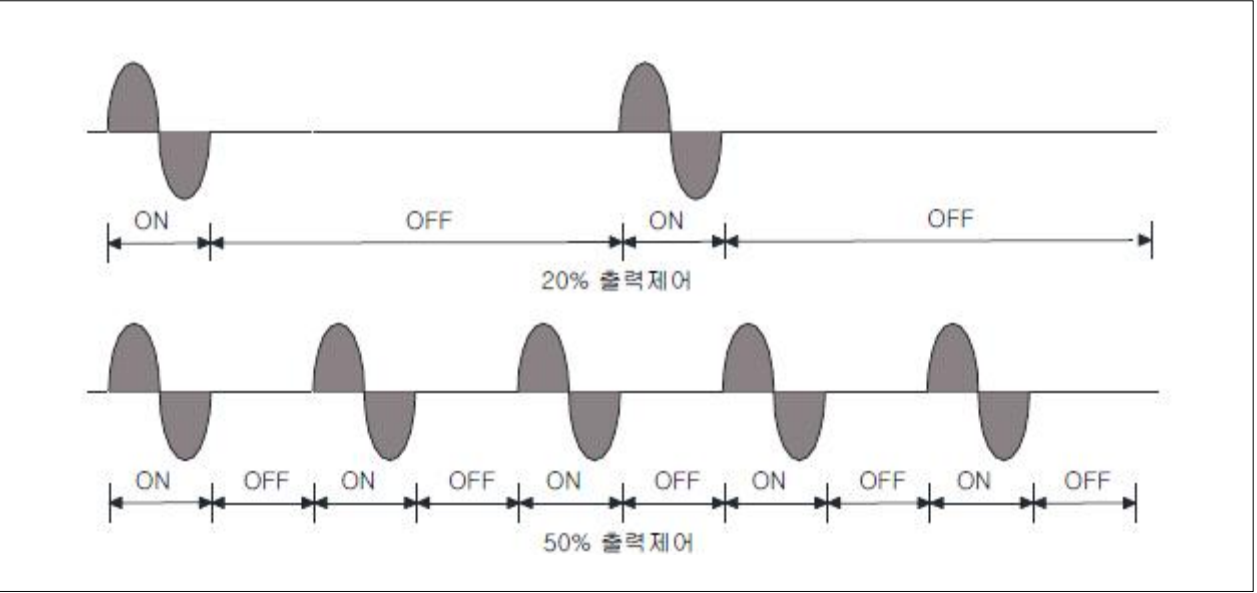
**OP/Cycle T-B set**  
 0.5~10[s] ←  
 Variable

Cycle(제로크로스) 제어 주기를 설정  
 • 고정주기 : 0.5~10sec  
 • 가변주기 : Variable

- 고정주기 제어 파형  
 설정된 고정주기 시간동안 제어입력에 따라 일정한 비율로 on/off를 반복하여 제어 하는 방식 입니다.

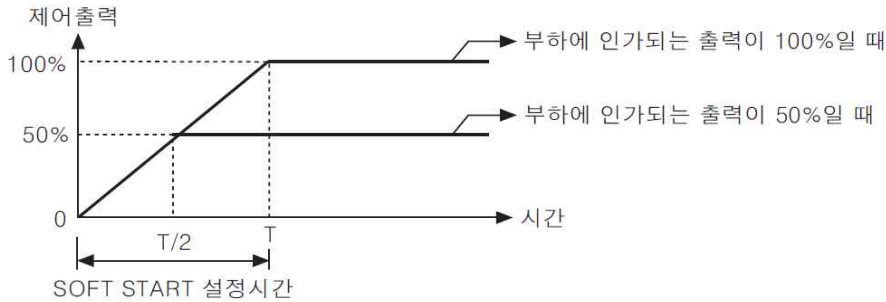


- 가변주기 제어파형  
 주기를 정해놓고 제어 하는 방식이 아닌 AC 싸인 파형의 최소한의 Cycle 수를 계산하여 제어 하는 방식입니다.



**OP/Soft start**  
0~50[s]

**소프트 스타트 설정**  
전원 투입시 돌입전류가 흐르는 부하(몰디브덴, 백금, 텅스텐, 적외선램프 등)를 제어할 때 또는 초기 온도상승의 폭이 클 때 히터 및 기기의 손상을 방지하기 위한 기능으로 Run 단자부가 ON 되면 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 Slop 설정 값에 따라 목표 출력 값에 도달하는데 걸리는 시간이 달라집니다.  
예) Soft start 시간 (T)를 [10sec]로 설정하고 Output Slop를 70%로 설정하였다면 목표 출력 값에 도달하는 데 7sec가 걸립니다.  
[설정시간(T) x Output Slop(%) = 10sec x 70% = 7sec]
- Soft start를 사용하지 않을 경우 0으로 하십시오.

**OP/Soft Up/Dn**  
0~50[s]

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

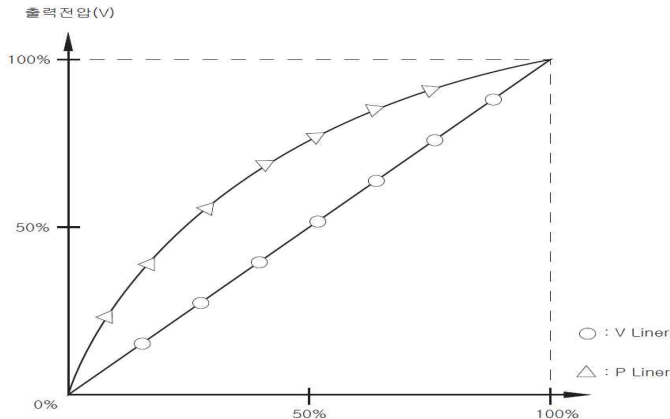
**OP/Ref Source**  
4~20mA  
1~5[V]  
485 Comm  
Jog Dial

**<제어입력을 설정>**

- 1~5V, 4~20mA: 아날로그 제어 입력신호로 동작할 경우
- 485 Comm : 통신으로 제어 할 경우
- Jog Dial : 기기 전면에 있는 조그다이얼로 제어 할 경우

**OP/Output Types**  
Phase  
Voltage

<출력 전압 특성 설정>  
제어방식이 Phase mode일 경우, 제어입력 대비 출력 전압 특성을 변경할 수 있습니다.  
**⚠ 주의 : 출력전압 측정시 테스터기 제조사에 따라 변조된 측정값은 다를 수 있으며 아래 표는 "FLUKE 117" 기준으로 작성 되었습니다.**



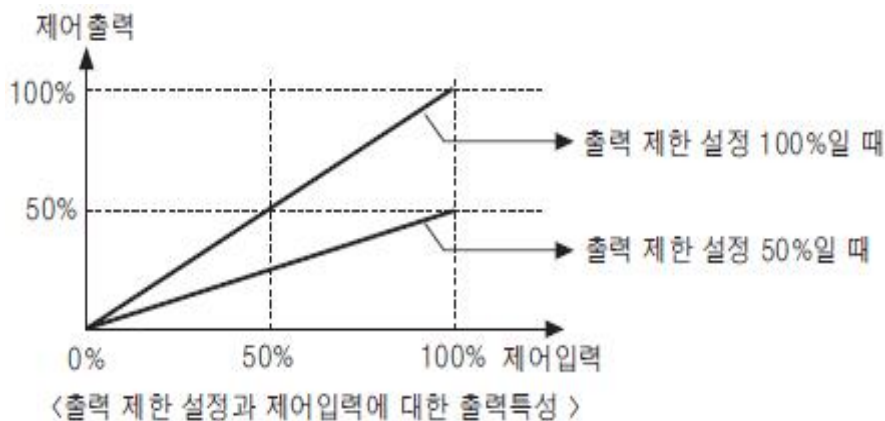
- 예) 1. Phase  
제어입력 50% × 입력전압 100V  
≙ 출력전압 68V
2. Voltage  
제어입력 50% × 입력전압 100V  
≙ 출력전압 50V

### 6-4. Parameter set

- 본 기기의 부가 기능을 설정할 수 있는 메뉴입니다.
- 조그다이얼을 돌려 메뉴를 선택하고 조그다이얼을 눌러 설정하고 싶은 메뉴 화면으로 들어 갈 수 있습니다.
- 각 메뉴의 설정 값은 RUN 램프 점멸 중에 조그다이얼을 돌려 변경 하고 변경 후에 조그다이얼을 눌러 설정합니다. 확정하면 상위 메뉴로 이동합니다.

**PA/Output Slope**  
100[%] <-

<경사율 설정>  
입력신호에 대해 경사지게 하여 출력하는 기능 입니다.  
IV 입력(%) X Output Slop (%) = 출력(%)입니다.



PA/CV Volt set  
380[V] <-

### <정전압 설정>

R-S간 단자 기준 전압을 100~700V까지 설정 할 수 있습니다.

**⚠ 주의 : 정전압(CV), 정전력(CP) 모드를 사용할 경우 필히 설정을 하여 주십시오.**

PA/View PV  
AVG <-  
ALL

### <출력 값 표시 설정>

출력상태를 확인할 수 있는 기능이며 전면LCD창의 표시 PV값의 표시 방법을 변경할 수 있습니다.

설정	모델구분	MODE	표시 내용
AVG	단상/삼상	PH/CY/CC	PV[A]
		CV	CV[V]
		CP	CP[kW]
ALL	단상	PH/CY/CC	PV[A]
		CV	PV[A]-CV[V]
		CP	PV[A]-CV[V]-CP[kW]
	삼상	PH/CY/CC	IR[A]-IS[A]-IT[A]-PV[A]
		CV	IR[A]-IS[A]-IT[A]-CV[V]
		CP	IR[A]-IS[A]-IT[A]-CV[V]-CP[kW]

**⚠ 주의 : 삼상에서의 PV 값은  $\Sigma$ [A] 입니다.**

PA/View IV  
% <-  
SIG

### <입력값 표시설정>

기기의 시그널 입력상태를 확인할 수 있는 기능이며 전면LCD창의 디스플레이 항목 중 IV 표시 값을 변경할 수 있습니다.

- SIG : 제어입력에 따라 V 또는 A, 단위로 표시(Jog Dial 사용불가)
- % : 제어입력을 백분율로 표시

PA/Sync. volt set  
90/110/220/380/440  
/480/500

### <입력 전압설정>

사용자 입력 전압에 따라 설정 할 수 있습니다.

- 입력 전압이 440V 일 때 : 440[V]
- 만약 사용전압이 설정 값에 없는 경우 가장 근사치에 설정하여 주십시오.  
예) 입력 전압이 240V 일 때: 220[V]

**⚠ 주의 : 설정 값이 다르거나 근사치가 아닐 경우 오동작의 원인이 될 수 있습니다.**

## 6-5. Alarm1 set

- 본 기기의 Alarm1 기능을 설정할 수 있는 메뉴입니다.
- 조그다이얼을 돌려 메뉴를 선택하고 조그다이얼을 눌러 설정하고 싶은 메뉴 화면으로 들어 갈 수 있습니다.
- 각 메뉴의 설정 값은 RUN 램프 점멸 중에 조그다이얼을 돌려 변경 하고 변경 후에 조그다이얼을 눌러 설정 합니다. 확정하면 상위 메뉴로 이동 합니다.
- 운전 중에 Alarm1이 발생하면 LCD에 Alarm1의 상태가 표시됩니다.  
예)



- **동작 정지 + AL1 LAMP점등 + AL1점점 출력** 동작을 하게 되며 Alarm1 복구 또는 재가동을 하려면 전원을 OFF하거나 조그다이얼을 3초간 길게 누르면 알람이 해제되고 재시작 됩니다.
- 복구 후에도 지속적으로 알람이 발생되면 동작을 정지하고 고장 원인 조사를 하여야 합니다.

<b>AL1/Load Disconn</b> OFF / ON	<b>&lt;부하의 단선 유무를 설정&gt;</b> 제어입력(IV)이 <b>51%이상</b> 조건일 때 출력전류가 제품의 정격전류 <b>4% 이하</b> 일 경우 알람이 발생 합니다. <b>"Load Disconnect"</b>
<b>AL1/In Sig Discon</b> OFF / ON	<b>&lt;입력신호선 단선 유무를 설정&gt;</b> <b>RUN ON</b> 시 입력 신호가 2mA 또는 0.5V 이하일 경우 알람이 발생 합니다. <b>"Sig Disconnect"</b> ※ <b>RUN 단자를 OFF</b> 하면 알람을 정지 할 수 있으며, 전원이 재투입 되면 자동으로 복구 합니다.
<b>Power Disconnect</b> OFF / ON	<b>&lt;부하 입력전원단선 유/무 설정&gt;</b> <b>RUN ON</b> 시 입력전원이 없으면 알람 발생 합니다. <b>"Power disconnect"</b> ※ <b>RUN 단자를 OFF</b> 하면 알람을 정지 할 수 있으며, 전원이 재투입 되면 자동으로 복구 합니다.
<b>AL1/Load UB LV</b> DISABLE / 30~100[%]	<b>&lt;부하 불평형 상태 설정&gt;</b> 각 상 전류의 최대값과 최소값의 편차가 설정치 보다 높은 상태로 5초 이상 지속되면 알람이 발생 합니다. <b>"Load Unbalance"</b>  주의 : 단상 사용 불가(DISABLE)
<b>AL1/ Restart</b> Auto/Manual	<b>&lt;알람1 자동 해제 설정&gt;</b> Alarm1의 알람이 발생되고 난 후 발생 요인이 없어지면 Alarm1을 OFF시키고 자동으로 복구할 수 있는 기능입니다. ※ 일부 기능은 자동 복구가 반복적으로 일어날 수 있습니다. Manual 모드 때는 전원을 OFF하거나 조그다이얼을 3초간 길게 눌러서 복구 하여 주십시오.

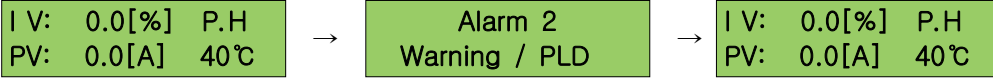
<p><b>1. Over Current</b></p>	<p><b>고객 설정 불가 과전류:</b> AL1 경고 Lamp (☼-☼-☼-☼-)</p> <p>정격전류의 90~109%때는 정상동작 하면서 “AL1 램프 “ 만 1회씩 점멸하고 정격전류의 110%이상시 알람이 발생합니다. “<i>Over Current</i>”</p>
<p><b>2. Over Temp</b></p>	<p><b>고객설정 불가 과온:</b> AL1 경고Lamp(☼☼-☼☼-☼☼-☼☼-)</p> <p>방열판의 온도가 80~84[℃]때는 정상동작 하면서 “AL1 램프“ 2회씩 점멸하고 방열판의 온도가 85[℃]이상시 알람이 발생 합니다.</p> <p>알람 발생 후 동작이 정지하여 방열판의 온도가 65[℃]까지 하강하면 자동으로 동작을 개시 합니다. “<i>Over Temp</i>”</p>
<p><b>3. Fuse open</b></p>	<p><b>고객설정 불가 퓨즈 단선:</b> AL1 경고Lamp(☼)</p> <p>퓨즈가 단선되면 동작을 정지하고 알람 발생 합니다.</p> <p>“<i>Fuse open-[R/S/T/RS/ST/TR]</i>”</p>
<p><b>4. SCR Error</b></p>	<p><b>고객설정 불가 SCR Short:</b> AL1 경고Lamp(☼)</p> <p>IV 값이 0%일 때 R,S,T상에 부하 전류가 감지되는 경우 SCR Short로 판단하고 동작을 정지하고 알람 발생 합니다.</p> <p>“<i>SCR Error-[RS/ST/TR]</i>”</p>

※ AL1의 상기 알람을 복구하려면 해당 Alarm 조건을 해제한 후 전면부의 조그다이얼을 3초간 누르면 복구됩니다.

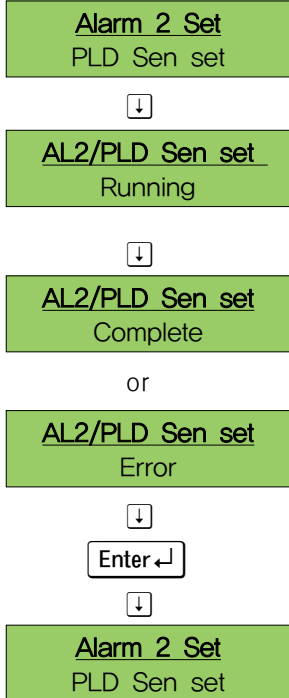


6-6. Alarm2 set

- 본 기기의 Alarm2 기능을 설정할 수 있는 Menu입니다.
- 조그다이얼을 돌려 점멸되는 항목 값을 변경 또는 설정 가능하며 설정 후 조그다이얼을 눌러 하위메뉴로 이동하거나 저장을 합니다.
- 동작 중 Alarm2가 발생 되면 디스플레이는 동작 상태와 Alarm2의 상태를 번갈아 표시합니다.



- **AL2 LAMP점등 + AL2 점점 출력** 동작을 하게 되며 Alarm2복구 또는 재가동 하려면 전원을 OFF하거나 조그다이얼을 3초간 길게 누르면 알람이 해제되고 재시작 됩니다.



<히터 단선 검출 기준치 저장>

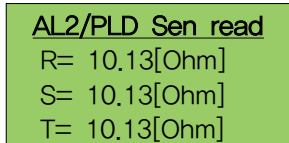
부하전류 및 부하전압을 내장된 CT 와 PT에서 감지하여 히터의 기준 저항 값을 구합니다. 기준이 되는 기준 저항 값에 PLD Level 을 설정 해두고 수시로 히터의 저항치(현재 값)을 구해 기준 저항 값에서 현재 저항 값의 변화량이 PLD Level을 초과하면 알람을 발생 합니다.

<기준치 설정 방법>

1. 외부 입력단자 (5번,6번)을 RUN 모드로 하여주십시오.
2. Sen set 화면에서 조그다이얼을 누릅니다.
3. PH(위상제어)모드, IV=100%, Soft start 5[sec] 조건으로 히터에 전압을 가하여 기준치를 구합니다, **Output slope 설정된 값에 따라 위상제어 출력을 합니다.**
4. 저장되는 기준치의 단위는 [Ohm]입니다.

주의

1. Cycle모드에서는 사용이 불가합니다.
  2. Sen set 중 조그다이얼을 누르면 운전을 정지 합니다.
  3. 히터가 안정화 (안정화: 3초간 저항 값 변화가 없는 상태)되면 Sen set 을 정지하고 **“Complete”** 표시합니다.
- ※ 만약 Sen set 값을 저장 할 수 없는 상태가 되면 **“Error”** 을 표시하여 설정 불가 됨을 표시합니다. (원인 해결 후 다시 설정 하여 주십시오)
- 부하가 없을 때.
  - 부하가 낮을 때.(제품 정격 10%미만)
  - Sen set 중 조그다이얼을 눌러 사용자가 정지 시켰을 때.
  - Sen set 중 부하 안정화가 안 될 때.



<히터 단선검출 기준치 확인>

1. 조그다이얼을 돌려 다른 상에 저장된 기준 저항 값을 확인할 수 있습니다.
2. 조그다이얼을 3초간 길게 누르면 기준저항 값이 삭제됩니다.

**AL2/PLD LV set**  
OFF/8~50%

<부분 부하 단선 감도설정>

8~50% 부분 부하 단선 감도 알람을 설정 할 수 있습니다.

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

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.

*Warning / PLD*

**AL2/Over Temp LV**  
OFF/30~85[°C]

<방열판 과열 감도를 설정>

30~85°C 방열판의 과열 알람을 설정 할 수 있습니다.

알람 자동 해제 설정이 되 있으면 설정치의 95%에서 알람 해제 됩니다.

*Warning / Over temp*

**AL2/Over Curr LV**  
OFF/10~110[%]

<과전류 감도를 설정>

10~110% 과전류 감도 알람을 설정 할 수 있습니다.

*Warning / Over Current*

**AL2/ Restart**  
Auto/Manual

<알람2 자동 해제 설정>

Alarm2의 알람이 발생되고 난 후 발생 요인이 없어지면 알람2 을 OFF 시키고 자동으로 복구할 수 있는 기능입니다.

Manual 모드 때는 전원을 OFF하거나 조그다이얼을 3초간 길게 눌러서 복구 하여 주십시오.

## 6-7. Comm set

- 본 기기의 통신을 설정할 수 있는 Menu입니다.
- 조그다이얼을 돌려 설정할 메뉴를 선택, 조그다이얼을 눌러 설정하고 싶은 메뉴 화면에 들어 갈 수 있습니다.
- 각 항목의 설정 값은 RUN램프 점멸 중에 조그다이얼을 돌려 변경, 변경 후에 조그다이얼을 눌러 설정합니다. 확정하면 상위메뉴로 이동합니다.

Port No [—]  
Baud Rate[38400]  
Retry time[500s]

- Port No : 1~32까지 설정 가능 합니다.
- Baud Rate : 9600/14400/19200/38400 설정 가능 합니다.
- Retry time : 통신으로 기기의 동작을 제어 하는 경우 마지막 동작 지령을 받은 후 다음 신호까지의 대기 시간을 OFF/1~999sec까지 설정 가능하며 설정 시간 이후 통신 데이터가 없을 경우 자동으로 정지합니다.

## 6-8. Check Alarm

- 본 기기의 Alarm을 확인 할 수 있는 Menu입니다.
- 조그다이얼을 돌려 이전 발생된 알람을 확인 할 수 있습니다.

Alarm-1  
[05]  
Over Temp.

- Alarm [XX] XX는 Alarm의 저장된 수를 나타냅니다.
- 조그다이얼을 돌려 1~10까지의 데이터를 확인 할 수 있습니다.  
1번 데이터가 최근 발생된 Alarm data며 data의 개수가 10개를 초과 하는 경우 가장 오래된 data는 자동으로 삭제됩니다.
- 조그다이얼을 3초간 눌러 저장된 알람 이력을 삭제 할 수 있습니다.

## 6-9. 설정 범위 및 공장출하시 설정값

Equipment set-up		설정범위		공장출하시 설정값
		단상	삼상	
Operating set	Mode	Phase/Cycle/Ph→CY/CC/CV/CP		Phase
	Cycle T-B set	0.5~10s, Variable		1
	Soft start	0~50[s] (1step)		5
	Soft Up/Dn	0~50[s] (1step)		5
	Ref Source	4~20[mA]/1~5[V]/485 Comm/Jog Dial		4~20[mA]
	-	Phase Linear / Voltage Linear		Phase Linear
Parameter set	Power Out Slope	10~100[%] (1step)		100
	CV Volt Set	OFF, 100~700[V] (1step)		380
	View PV Set	ALL / AVG		AVG
	View IV Set	% / SIG		%
	Sync volt set	90/110/220/380/440/480/500[V]		380[V]
Alarm1 set	Load disconnect	ON / OFF		OFF
	In Sig disconnect	ON / OFF		OFF
	Power Disconnect	ON / OFF		OFF
	Load UB level	DISABLE	OFF, 30~100%	DISABLE/OFF
	Alarm1 Restart	Auto/Manual		Auto
Alarm2 SET	PLD Sens set	Running / Complete / Error		-
	PLD Sens Read	-		-
	PLD level set	OFF / 8~50[%]		OFF
	Over Temp level	OFF / 30~85[℃]		85
	Over Curr level	OFF / 10~110[%]		110
	Alarm2 Restart	Auto/Manual		Auto
Comm set	Port No	1~32		1
	Baud rate	9600/14400/19200/38400[bps]		19200
	Retry time	OFF / 1~999[s]		OFF

## 7. 485통신

- ModBus-RTU 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)이 응답합니다.

Communication Control	RS-485
Baud rate	9600, 14400, 19200, 38400bps
Data Frame	1 Start bit, 8 Data bit, 1 Stop bit (Total 10 bit)
Parity	Non Parity
Slave No.	1~32 (Device Setting)

### 7-1. 통신 프로토콜

코드		내용	
Function code	0x03	Read Holding Register	기기의 아날로그 설정 값과 메모리 값을 읽는데 사용
	0x04	Read Input Register	기기의 아날로그 상태 값(계측 값) 또는 이벤트 값을 읽는데 사용
	0x06	Preset Single Register	파라미터 설정하는데 사용

### 7-2. 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.

### 7-3. 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	02	00	01	90	0A

TPR ID 1에 Function 04으로 0x30002 Address부터 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 0x30002 Address부터 4Byte 데이터 응답

### 7-4. 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

7-5 Read Holding Register (읽기만 할수 있음)

Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용
0x03	0x00	Parameter setting	-	-	0: 통신으로 설정 금지 1: 통신으로 설정 허용
	0x01	RUN/STOP	-	-	0: STOP 1: RUN
	0x02	Operation command value(IV)	%	0.1	
	0x03	Operation mode	-	-	0: Phase 1: Cycle 2: Phase→Cycle 3: Const Current 4: Const Voltage 5: Const Power
	0x04	Cycle T-B set	-	-	0: 0.5~10s 1: Variable
	0x05	Soft start	1	sec	
	0x06	Soft Up/Dn	1	sec	
	0x07	Ref Source	-	-	0: 4~20mA 1: 1~5V 2: 485 COMM. 3: JOG DIAL
	0x08	Output CHAR			0: Phase      1: Voltage
	0x09	Output Slop	1	%	
	0x0A	CV Volt Set	1	V	
	0x0B	View PV Set	-	-	0: ALL VIEW      1: AVG VIEW
	0x0C	View IV Set	-	-	0: %      1: SIG
	0x0D	Sync volt Set	-	V	0: 90 1: 110 2: 220 3: 380 4: 440 5: 480 6: 500
	0x0E	Load disconnect	-	-	0: OFF      1: ON
	0x0F	In Sig disconnect	-	-	0: OFF      1: ON
	0x10	Power disconnect	-	-	0: OFF      1: ON
	0x11	Load UB level	1	%	0: OFF 8 ~ 32 (8~50)
	0x12	Alarm1 Restart	-	-	0: AUTO      1: MANUAL
	0x13	1P PLD Sens 값	0.01	Ω	
	0x14	PLD level set	1	%	0: OFF 08 ~ 32 (8~50)
	0x15	Over Temp level	1	℃	0: OFF 1E ~ 55 (30~85)
	0x16	Over Curr level	1	%	0B ~ 6E (10~110%)
	0x17	Alarm2 Restart	-	-	0: AUTO      1: MANUAL
	0x18	Retry time	1	sec	0: OFF 01 ~ 03xE7 (1~999)
	0x19	PLD Sens R-S 값	0.01	Ω	
	0x1A	PLD Sens S-T 값	0.01	Ω	
	0x1B	PLD Sens T-R 값	0.01	Ω	

7-6 Read Input Register (읽기만 할 수 있음)

Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용
0x04	0x00	Product model	-	-	A: Slim Digital TPR 1P
					B: Slim Digital TPR 3P
	0x01	SPARE	-	-	2
	0x02	Rated current	-	-	0:25A
					1:40A
					2:55A
					3:70A
					4:90A
5:110A					
6:130A					
7:160A					
8:200A					
9: 250A					
10: 320A					
11:400A					
12:500A					
	0x03	Operation state	-	-	0: 동작대기중
					1: SOFT START중
					2: 동작 중
	0x04	Heatsink Temperature	1	℃	
	0x05	R phase current	0.1	A	
	0x06	S phase current	0.1	A	
	0x07	T phase current	0.1	A	
	0x08	Output voltage	0.1	V	
	0x09	ALARM1 error	-	-	bit 0: Load Disconnect bit 1: In Sig Disconnect bit 2: Power Disconnect bit 3: Load Unbalance bit 4: Over Current bit 5: Over Temp. bit 6: Fuse Open bit 7: SCR Short bit 8: Lost Communication
	0x0A	ALARM2 error			bit 0: PLD Error bit 1: Warning temp. bit 2: Warning current
	0x0B~11	SPARE	-	-	
	0x12	Check Alarm1	-	-	bit 0: Load disconnection bit 1 In Sig Disconnect bit 2 Power Disconnect bit 3: Load unbalance bit 4: Over current bit 5: Over Temp bit 6: Fuse open bit 7: SCR short, bit 8: Lost communication bit 9: PLD Error bit 10: Warning temp bit 11: Warning current
	0x13	Check Alarm2	-	-	
	0x14	Check Alarm3	-	-	
	0x15	Check Alarm4	-	-	
	0x16	Check Alarm5	-	-	
	0x17	Check Alarm6	-	-	
	0x18	Check Alarm7	-	-	
	0x19	Check Alarm8	-	-	
	0x1A	Check Alarm9	-	-	
	0x1B	Check Alarm10	-	-	
	0x1C~31	SPARE	-	-	

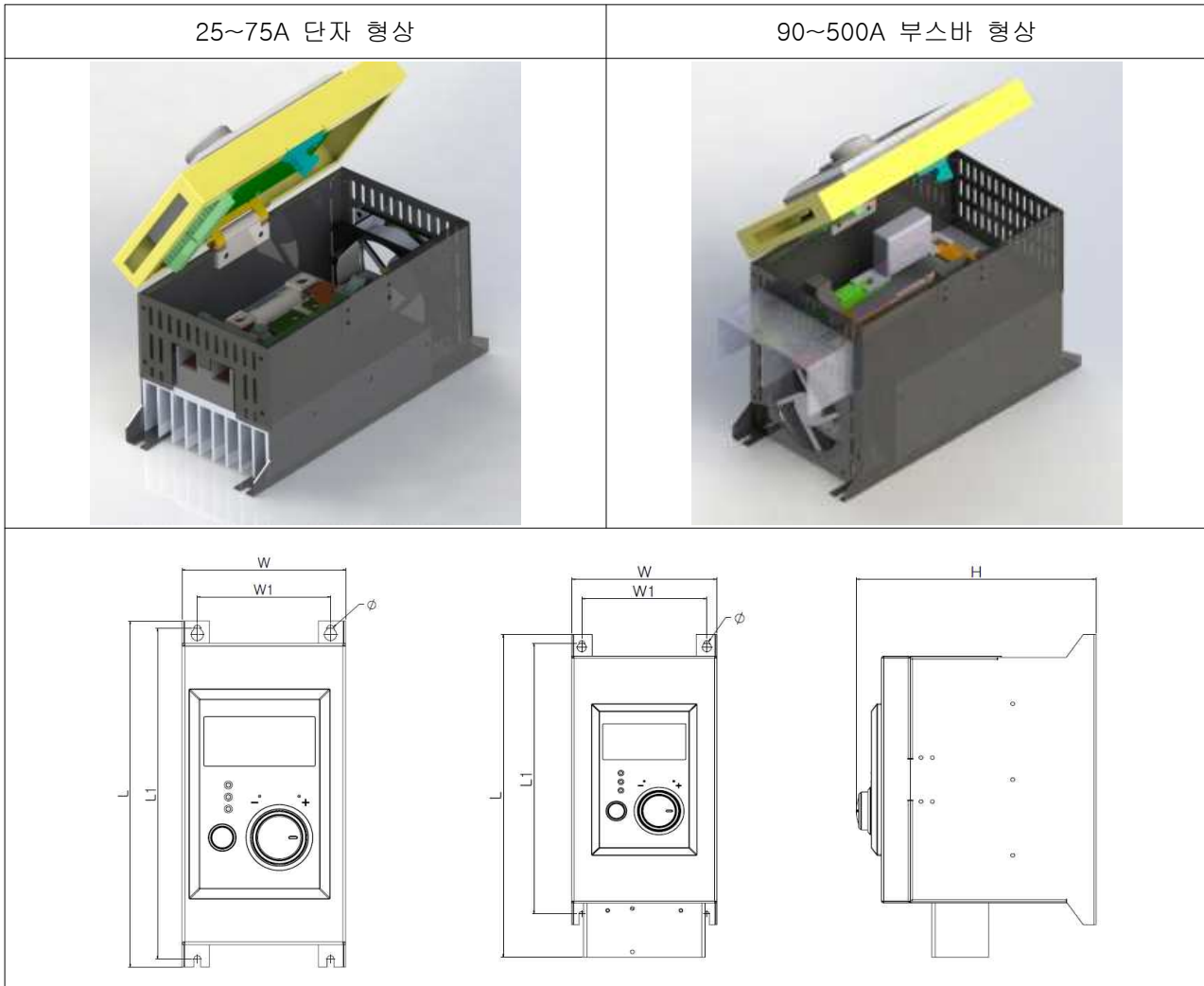


7-7 Write Single Registers command (쓰고 읽기 가능)

Function	Address	Parameter	scale	단위	비트별 할당 내용	
0x06	0x00	Parameter setting	-	-	0: 통신으로 설정 금지	
					1: 통신으로 설정 허용	
	0x01	RUN/STOP	-	-	0: STOP 1: RUN	
	0x02	Operation command value(IV)	%	0.1		
	0x03	Operation mode	-	-	0: Phase	
1: Cycle						
2: Phase→Cycle						
3: Const Current						
4: Const Voltage						
	0x04	Cycle T-B set	-	-	0: 0.5~10s	
1: Variable						
	0x05	Soft start	1	sec		
	0x06	Soft Up/Dn	1	sec		
	0x07	Ref Source	-	-	0: 4~20mA	
1: 1~5V						
2: 485 COMM.						
3: JOG DIAL						
	0x08	Output CHAR			0: Phase	1: Voltage
	0x09	Output Slop	1	%		
	0x0A	CV Volt Set	1	V		
	0x0B	View PV Set	-	-	0: ALL VIEW	1: AVG VIEW
	0x0C	View IV Set	-	-	0: %	1: SIG
	0x0D	Sync. volt Set	-	V	0: 90	
1: 110						
2: 220						
3: 380						
4: 440						
5: 480						
6: 500						
	0x0E	Load Disconnect	-	-	0: OFF	1: ON
	0x0F	In Sig Disconnect	-	-	0: OFF	1: ON
	0x10	Power Disconnect	-	-	0: OFF	1: ON
	0x11	Load UB level	1	%	0: OFF 1E ~ 64 (30~100%)	
	0x12	Alarm1 Restart	-	-	0: AUTO	1: MANUAL
	0x13	SPARE				
	0x14	PLD level set	1	%		
	0x15	Over Temp level	1	℃	1E ~ 55 (30~85)	
	0x16	Over Curr level	1	%	0B ~ 6E (10~110%)	
	0x17	Alarm2 Restart	-	-	0: AUTO	1: MANUAL
	0x18	Retry time	1	s		

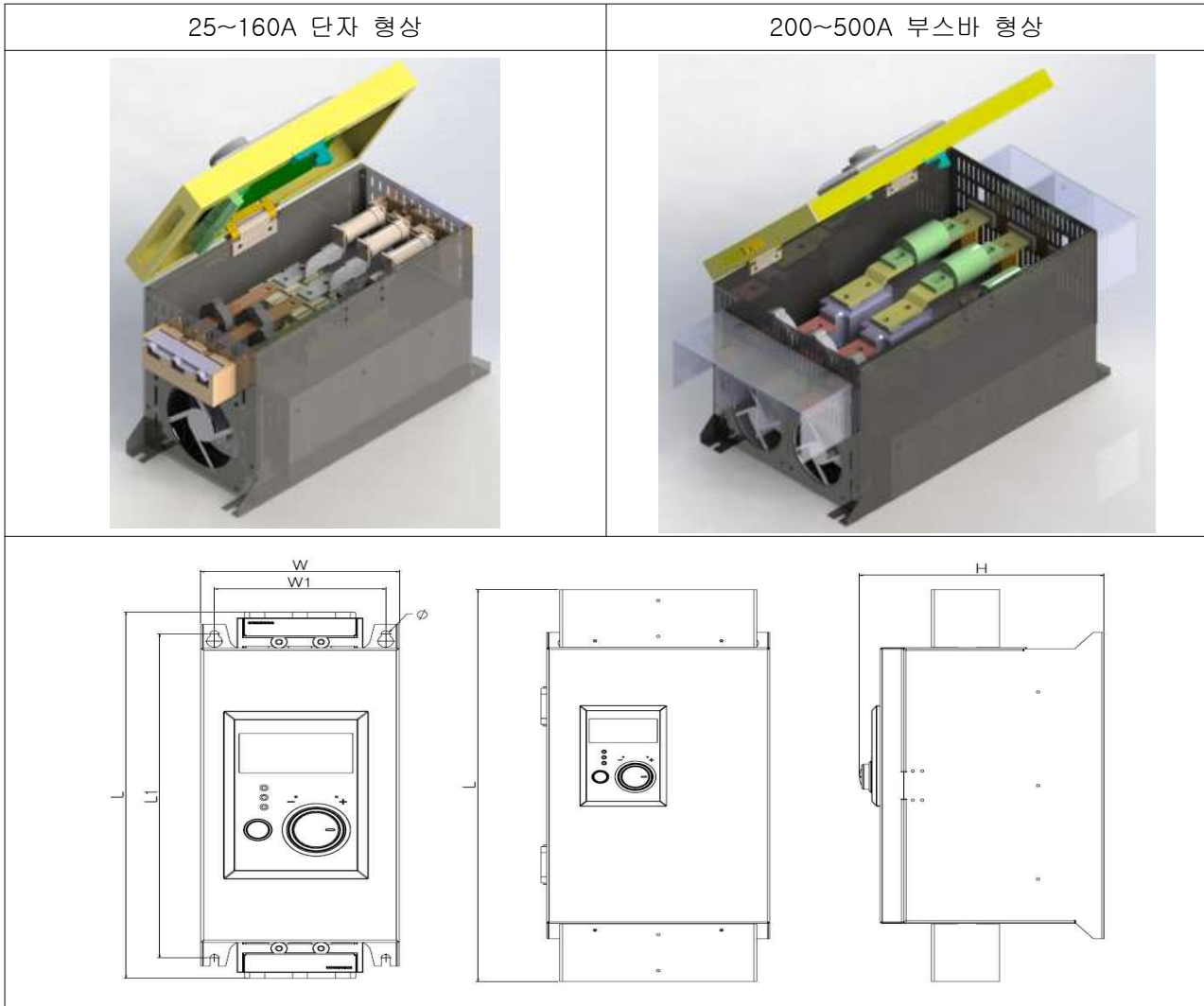
8. 외형도

8.1 1Phase



정격용량 (A)	TERMINAL	1PHASE						FAN	WEIGHT
		W	L	H	W1	L1	Ø		
25	W=14, t=1.8 BOLT=M6	108	230	166	90	220	4.5	X	2.26kg
40, 55, 75								80*25	2.52kg
90, 110, 130, 160	W=20, t=2.5 BOLT=M6	128	293	216	110	250	5.5	92*25	4.53kg
200, 250, 320	W=35, t=5 BOLT=M8	128	400	231	105	350	5.5	92*38	6.92kg
400, 500	W=50, t=5 BOLT=M10	181	432	272	155	365	6.5	120*38	12.18kg

6.2 3Phase



정격용량 (A)	TERMINAL	3PHASE						FAN	WEIGHT
		W	L	H	W1	L1	Ø		
25	W=14, t=1.8 BOLT=M5	128	282	201	110	245	5.5	X	4.2kg
40								80*25	4.5kg
55,75								92*25	5.1kg
90, 110, 130, 160	W=20, t=2.5 BOLT=M6	181	415	247	160	350	5.5	120*38	11kg
200, 250, 320	W=35, t=5 BOLT=M8	240	496	262	205	410	6.5	92*38*2	18kg
400, 500	W=50, t=5 BOLT=M10	305	615	275	265	500	6.5	120*38*2	30kg

## 9. 트러블 슈팅

통전 체크 시에, TPR의 동작이 비정상인 경우는, 다음의 사항을 점검해 주십시오.

점검 후에도 이상이 있는 경우는, 반드시 전원을 끄고 가까운 영업소로 연락해 주십시오.

이상내용	이상부분	원인	처치	
출력이 나오지 않는다.	전원전압은 정상입니까?	통전이 되어 있습니까?	전원을 투입하십시오.	
		TPR 정격외의 전원에 사용되고 있지 않습니까??	정격전원을 사용하십시오.	
	부하 전류가 정상입니까?	부하가 연결 되어 있습니까?	TPR의 전원을 차단하고 TPR의 출력단자 U-V-W간 저항체크를 하여 주십시오.	
	조절계로부터의 입력은 정상입니까?	TPR 제어 단자에 접속이 잘못되지 않습니까?	TPR 제어 단자1(+)와 단자4(-)의 DC 전압을 측정하여 주십시오. 제어입력 4mA(0%) ≒ DC 1V 제어입력 20mA(100%) ≒ DC 5V	
	출력이 나오지 않게 설정이 되어 있지 않습니까?	조절계 설정이 잘못되어 있지 않습니까?	조절계 설정을 바꿔주십시오.	
	외부입력은 정상입니까?	자동수동전환신호가 바르게 배선되어 있습니까?	자동: 단자 5와 7을 개방 수동: 단자 5와 7을 단락	
		RUN 신호가 입력되어 있습니까?	운전: 단자 6과 7을 단락	
	알람 출력이 나오고 있습니까?	6-5.Alarm1 Set과 6-6. Alarm2 Set 설정을 참조하십시오.		
에러 메시지가 표시되어 있지 않습니까?				
출력이상	조절계의 사양은 맞습니까?	/	조절계의 사양을 맞춰 주십시오.	
	외부입력은 정상입니까?	자동수동전환신호가 바르게 배선되어 있습니까?	자동: 단자 5와 7을 개방 수동: 단자 5와 7을 단락	
	부하가 절연불량이 되어 있지 않습니까?	/	부하 점검, 교환을 실시해 주십시오.	
	외부배선은 트위스트 처리 되어 있습니까?	/	트위스트 처리해 주십시오.	
	부하의 헌팅이 있습니까?	제어 입력 단자는 확실하게 체결 되어 있습니까?		규정 토크에 맞춰 체결 하십시오.
		제어 입력단자에 노이즈가 심합니까?		쉴드 케이블을 사용하십시오.
전력이 불량입니까?			오실로스코프로 입력단을 확인시 정상적인 SINE파형이 나오는지 확인하고, 정상적인 주파수(50Hz 또는 60Hz)가 유지 되는지 확인해 주십시오.	