Thyristor Power Regulator

TPR-2SL

INSTRUCTION MANUAL

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.

MB0401KE240227

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

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			Built-in Fuse	90 A
	110				110 A
	130				130 A
	160				160 A
	200				200 A
Power supply voltage	L				100 - 240 V a.c. (Low)
	H				380 - 440 V a.c. (High)
Options		C			RS485
			F		Built-in Fuse (Only 40/55/70 A)

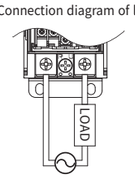
※ Please supply 100 ~ 240 V a.c. to the control unit of the power controller (Thyristor) separately.

Specification

TPR-									
Model	Low	2SL040L	2SL055L	2SL070L	2SL090L	2SL110L	2SL130L	2SL160L	2SL200L
	High	2SL040H	2SL055H	2SL070H	2SL090H	2SL110H	2SL130H	2SL160H	2SL200H
Power supply voltage	Low	100 - 240 V a.c.							
	High	380 - 440 V a.c.							
Circuit input power		100 - 240 V a.c.							
		6 W		16 W	20 W				
Power frequency		50 Hz / 60 Hz (Dual usage)							
Rated current(40 °C Standard)		40 A	55 A	70 A	90 A	110 A	130 A	160 A	200 A
Fuse installation		None			Built-in Fuse				
Applying load		Resistive load							
Control Input	Current input	4 - 20 mA d.c. (Impedance : 100 Ω)							
	Voltage input	1 - 5 V d.c. (Order specification : 0 - 10 V d.c.)							
	Contact input	ON/OFF							
	External VR	External volume (10 kΩ)							
Control method		Phase control, Fixed Cycle control, Variable Cycle control, ON/OFF 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		Natural cooling		Forced cooling	Natural cooling		Forced cooling		
Display method		Display by LED							
Insulation resistance		Min 100 MΩ (Base on 500 VDC mega)							
Output control range		0 ~ 100 %							
Dielectric strength		3,000 V a.c. 50/60 Hz for 1 min							
Line noise		Noise by noise simulator (3,000 V)							
Ambient temperature & humidity		0 ~ 40 °C (Without Condensation), 30 ~ 85 % RH							
Storage temperature		-25 °C ~ 70 °C							
Approval		CE							
Weight(g)		1388		1478	2820				

Connection diagram

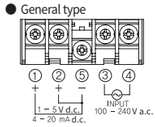
■ Connection diagram of load terminal



- 40/55/70 A items does not have fuse. It is recommended to install a fast fuse between the input power and the "R" terminal. (90/110/130/160/200 A items have fast-acting fuse).
- 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, 90/110/130/160/200 A : 26 mm

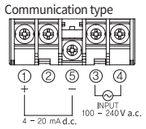
■ Connection diagram of input signal and power terminal

● General type



- Current input : 4 - 20 mA d.c.(connect no. 1 and 5)
- Voltage input : 1 - 5 V d.c.(connect no. 2 and 5)
- Input power voltage(for control unit) : 100 - 240 V a.c.(no. 3 and 4)

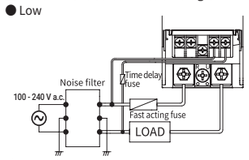
● Communication type



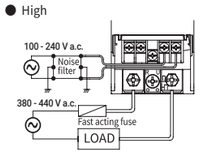
- Current input : 4 - 20 mA d.c.(connect no. 1 and 5)
- Input power voltage(for control unit) : 100 - 240 V a.c.(no. 3 and 4)

■ Recommended connection diagram

● Low



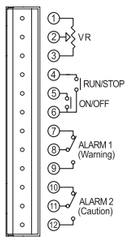
● High



- In case of low voltage model, we suggest connect it as following picture. (90/110/130/160/200 A have fuse).
- If the product is used in a place where there is an excessive amount of noise from power then make sure to use a noise filter satisfied its specification as shown in the picture below. If not, it can be a cause of malfunction.
- When the voltage is used higher than 380 V a.c., please make sure that the input power for the control unit is separately connected to 240 V a.c.
- Protection fuse 0.5A or an equavalent device should be connected in the terminal of power input on circuit.
- Please select a fuse that satisfied with operating current/voltage for the fast acting fuse. (example) actual operating current 40A : BUSSMANN FWH-40 (please use 40 A r.m.s min)

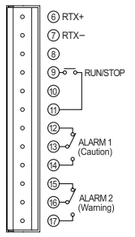
■ Connection diagram of signal and alarm terminal

● General type



- **No. ①, ② and ③ : manual VR**
  - Use variable resistor of 10 kΩ
  - Control 0 ~ 100 % manually
- **No. ④ and ⑥ : RUN/STOP**
  - Be sure to attach RUN contact while it is operating.
- **No. ⑤ and ⑥ : ON/OFF control**
  - When inputting contact, it is operated with 100% output, irrespective of other control input.
- **No. ⑥ is GND terminal of the circuit.**
- **No. ⑦, ⑧ and ⑨ : Alarm 1 - Warning**
  - This is a "warning" alarm which implies that there may be a cause of damage to the product and load. At this moment, TPR stops the output by itself and "warning" alarm is activated.
  - Warning error : Overcurrent, overheated heat sink (80 °C), SCR short-circuit, abnormal frequency and power.
- **⑩, ⑪, ⑫: Alarm 2 (Caution)**
  - This is a "caution" alarm which implies there is not a serious problem, but user needs to check for its system because small and minor problems cause this alarm. At this moment, the output of TPR is normally operating but only "caution" alarm is activated.
  - Caution error : partial load break, overheated heat (60 °C)
- **Initially ⑦ & ⑧ connect. If alarm 1 is activated, ⑧ &⑨ will be connected.**
- **Initially ⑩ & ⑪ connect. If alarm 2 is activated, ⑪ &⑫ will be connected.**

● Communication type

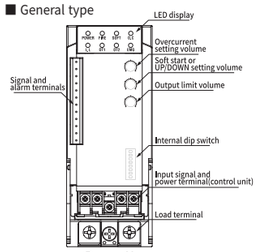


- **6, 7 : 485 communication connected port**
- **9, 11 : RUN / STOP**
  - Always stick the RUN contact in operation
- **10, 11 : ON/OFF Control**
  - When input ting c ontact, there is 100% output regardless of other control input.
- **12, 13, 14: Alarm 1 caution**
  - It is not a serious problem when "Caution" Alarm is on. But, it is a sign of disorder so it is required to be checked out. In this way, TPR's output is fine but, only alarm is on.
  - Error for caution occurrence : disconnection of partial load, overheating of heat sink(60 °C), overcurrent, disorder of frequency, disorder of power supply (disconnection of Fuse)
- **15, 16, 17: Alarm 2 warning**
  - When there is a damage in the product and the load through "Warning" alarm, warning is on by the following emergency situations. In this way, TPR is automatically stopped.
  - Error of warning occurrence : Overheating of heat sink (80 °C), SCR short, Disorder of FAN
- When input power (100-240 V a.c.) is supplied, the contact is changed to 16, 17 from 13, 14. When warning alarm is on, the contact is changed from 15, 16 to 12, 13.

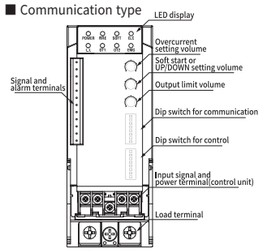
※ When there is an alarm condition, the alarm is on after 3 seconds. If alarm condition is cleared within 3 seconds, the alarm is off.

Part name and function

■ General type



■ Communication type



■ LED indicator and explanation

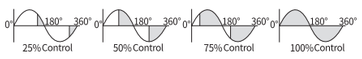
LED indicator name	Description
POWER	POWER indicator turns ON when the power is being supplied separately.
FIRE	FIRE indicator turns ON proportionally to the control output according to the control input. It lights longer if the output amount is large and it is continuously ON if it outputs 100 % continuously.
SOFT	To use Soft start, Soft up/down function, turn Soft VR clockwise and SOFT indicator will turn ON.
O.C	• After overcurrent occurs, lights up when current exceeding O.C VR set value for protection of product and load. • FAN break : The indicator flashes when the fan is broken.(Special order spec) • Over load: When SCR is shorted, the power is turned on and 100% output is exited irrespective of the control input state. If current is over 5A in each control period, it flashes.
L.L	• If the DIP switch 2 is turned OFF after the power is turned on, the heater value will be detected after confirming the capacity of the heater while automatically outputting 0 ~ 100%. When the heater value detection is completed, the LL LED remains on. When the DIP switch 2 is turned ON again, the LED goes off and the partial heater break. The detection function starts. If the heater value is less than 30% of the heater value detected at the initial setting for 6 seconds, "Caution" alarm output and LL LED lights up. • If you want to use the partial heater disconnection detection function automatically, set the DIP switch to the ON state to automatically detect the heater value and start the detection function (but not detect if the heater is already disconnected) Does not. • It will not operate when the output is below 20%.
0.T1	Lights up when the temperature of the heat sink rises above 60 °C during control, when the operation is normal and the alarm is cleared when the temperature of the heat sink falls below about 50 °C
0.T2	On / off when the heat sink temperature rises above 80 °C during control
EMG	The EMG LED indicator is ON in the following situations: 1. Abnormal status with power: when circuit power (24 V d.c.) is being supplied, EMG LED is ON if the load power is not being supplied or the heater is disconnected. 2. SCR short: If the SCR is shorted, the power supply will continue to be conductive even when there are no control input and TPR output, and the heater will continue overheating. Therefore, if the current continues to flow without the control input, the EMG LED will flash (detectable when the load current is 10A or more)

■ Internal dip switch operation

Number	OFF	ON	Initial setting mode
No. 1	RESET CLEAR RESET	RESET	OFF ON 1 ■□ 2 ■□ 3 ■□ 4 ■□ 5 ■□ 6 ■□ 7 ■□ 8 ■□ 1. input mode : 4 ~ 20 mA d.c. 2. control mode : phase control
No. 2	Use function of manual partial load break	Use function of auto partial load break	
No. 3	Partial load disconnection	-	
No. 4	-	Fixed cycle control	
No. 5		Variable cycle control	
No. 4, 5		Phase control	
No. 6	-	Limit mode (Not using internal VR)	
No. 7	Use external and internal V.R simultaneously	1 - 5 V d.c.	
No. 8		External VR	
No. 7, 8		4 - 20 mA d.c.	

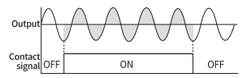
Function descriptions

■ Phase control



Phase control is to control the AC power supplyapplied 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.

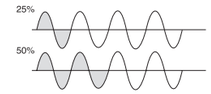
■ ON/OFF control



If ON/OFF contact is ON, then the output is 100 %. ON/OFF always operates near zero point.

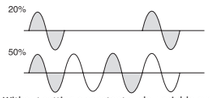
Even though the control input signal is ON, the output is 100 % when ON/OFF control is used.

■ Fixed cycle control



As setting the constant cycle of the output,(1 sec), 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

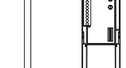
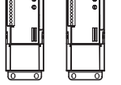
When a warning or caution alarm occurs, TPR gives alarm 1 or 2 or stop the output.
This function is used to return to normal operation mode when factors caused errors are eliminated.
This function is able to set up when Fuse/Power Supply is in disorder, Heat sink over heat, SCR Short is occurred.
(When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

■ VR Explanation

● O.C (overcurrent setting function)

When overcurrent occurs, protection function for TPR and load (Only for phase control)

- VR gradation for overcurrent setting position.

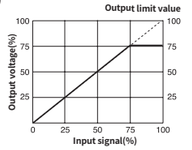
TPR-2SL040/055/070	TPR-2SL090/110/130/160/200
	
17 A 37 A 58 A O.C	50 A 100 A 150 A O.C

- The overcurrent setting can be different depending on the types of load or VR tolerance. In order to set an accurate position of the overcurrent setting, adjust the control signal that TPR can have the current that needs to be alarmed. Turn the O.C VR until the O.C indicator is ON. The position of the O.C VR is the overcurrent setting value.
- If OC VR turning to the right of the maximum, overcurrent function does not work.

● SOFT

This volume is to set time for Soft start or Soft up/down. (Only phase control, ON/OFF control)

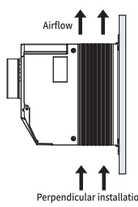
- Soft start : Protection functions against big load of start current (inrush current). It increases output softly. When control input is applied and power is on, Soft start operates when rung signal is applied. In case of maximum VR, it set 60 second. (Example : 20 mA : 60 sec, 12 mA : 30 sec)
- Soft up / down : When run signal and power are applied and if control input is applied, it will operate. It case of maximum VR, it set 15 second.
- If VR turn up to the right, the function does not work. And if VR turn right, time will be reduced.



● POWER (output limit function)

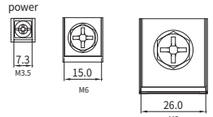
This function is to limit the output regardless of the control input amount. Even though the control input is 100 %, the output will decrease as turning POWER volume counterclockwise.

Installation

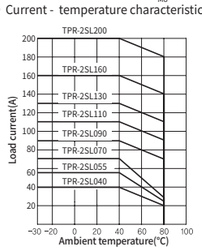


1. Please install it perpendicularly. If the product is installed vertically in unavoidable circumstances, please use 50% of rated current.
2. When multiple products are closely installed, please install them with keeping a distance of more than a width of 5cm and a length of 10cm as shown in the picture.
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
   - 90/110/130/160/200A



● Current - temperature characteristics

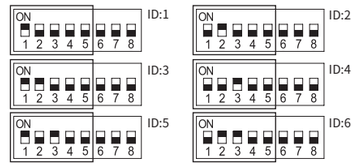


Communication

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.

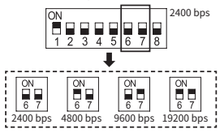


■ Communication protocol selection

- 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



■ 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		

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

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 (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

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	

Process (0 x 0000 ~) : READ					
Modbus Address	Address	Parameter	Content	Setting range	Unit
40002	0x0001	AlarmStatus	Alarm status information	Refer to BIT Information	
40003	0x0002	CT value	Output current value 16bit	0 ~ CT max (X10)	A
40004	0x0003	PWR LMT	Output limit value	0 ~ 100	%
40005	0x0004	DIP SW Status	DIP switch setting status	Refer to BIT Information	
40006	0x0005	-	-	-	-
40007	0x0006	-	-	-	-
40008	0x0007	-	-	-	-
40009	0x0008	-	-	-	-
40010	0x0009	-	-	-	-
40011	0x0010	-	-	-	-
40012	0x0011	-	-	-	-
40013	0x0012	-	-	-	-
40014	0x0013	-	-	-	-

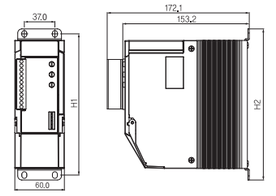
※ PWRLMT Initial value : 100, OCLMT Initial value : 786

BIT Information				
Parameter	AlarmStatus	Content	DIP SW Status	Content
Address	0x0001		0x0004	
Bit 0	-	-	-	-
Bit 1	FAN Fail	DC FAN break	IN MODE	Control input selection status 1 : 4 ~ 20 mA
Bit 2	OC Fail	Overcurrent	-	-
Bit 3	LL Fail	Partial heater burnout occurred	OUT MODE	Current control mode state 01 : fixed cycle control 10 : variable cycle control 11 : phase control
Bit 4	Over Temp 60	Heat sink above 60 °C		
Bit 5	Over Temp 80	Heat sink above 80 °C	-	-
Bit 6	Heat Short	When internal device is shorted (when control signal is not applied)	LL MODE	Status of partial heater disconnection setting 0 : OFF 1 : ON
Bit 7	Power Fail	Failure of supplying power for load	-	-
Bit 8	-	-	-	-
Bit 9	-	-	-	-
Bit 10	-	-	-	-
Bit 11	-	-	-	-
Bit 12	-	-	-	-
Bit 13	-	-	-	-
Bit 14	-	-	-	-
Bit 15	-	-	-	-

Installation panel cutout

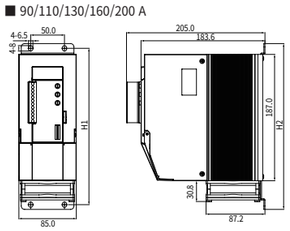
[Unit : mm]

■ 40/55/70 A



	H1	H2
40 / 55 A	171.0 mm	183.0 mm
70 A (With Cooling fan)	191.0 mm	203.0 mm

■ 90/110/130/160/200 A



	H1	H2
90 A (Without Cooling fan)	205.0 mm	219.0 mm
110 / 130 / 160 / 200 A	231.5 mm	245.5 mm

전력조정기

TPR-2SL

취급설명서

HANYOUNG NUX

KSA

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

(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.

MB0401KE240227

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.
- 알고올, 벤젠등 유기용제로 본 기기를 닦지 마십시오 (중성세제로 닦아주십시오.)
- 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-2SL	□	□	-	□	□		슬림타입 단상 전력조정기	
정격전류	040						40 A	
	055						55 A	
	070						70 A	
	090						90 A	속단퓨즈 내장
	110						110 A	
	130						130 A	
	160						160 A	
	200						200 A	
전원전압		L					100 - 240 V a.c. (저압용)	
		H					380 - 440 V a.c. (고압용)	
선택사양			C				RS485	
						F	퓨즈 장착(40/55/70 A에 해당)	

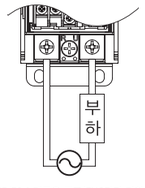
※ 회로 전원 및 FAN 전원은 별도로 100 - 240 V a.c. 전압을 인가하여야 합니다.

사 양

형 명	저압용	TPR-2SL040L	TPR-2SL055L	TPR-2SL070L	TPR-2SL090L	TPR-2SL110L	TPR-2SL130L	TPR-2SL160L	TPR-2SL200L
	고압용	TPR-2SL040H	TPR-2SL055H	TPR-2SL070H	TPR-2SL090H	TPR-2SL110H	TPR-2SL130H	TPR-2SL160H	TPR-2SL200H
전원 전압	저압용	100 - 240 V a.c.							
	고압용	380 - 440 V a.c.							
회로입력전원		100 - 240 V a.c.							
		6 W		16 W	20 W				
사용주파수		50 Hz / 60 Hz (공용)							
정격전류 (40 ℃ 기준)		40 A	55 A	70 A	90 A	110 A	130 A	160 A	200 A
퓨즈장착유무		없음			속단퓨즈 내장				
적용부하		저항부하							
제어입력	전류입력	4 - 20 mA d.c.(입피던스 : 100 Ω)							
	전압입력	1 - 5 V d.c. (주문사양 : 0 - 10 V d.c.)							
	점점입력	ON/OFF							
	외부VR	외부 볼륨 (10 kΩ)							
제어방식		위상제어, 고정주기 사이클제어, 가변주기 사이클제어, ON/OFF 제어							
기동방식		SOFT START, SOFT UP/DOWN							
출력전압		전원전압의 98 % 이상 (전류입력 최대 시)							
냉각방식		자연냉각		강제냉각	자연냉각		강제냉각		
표시방법		LED에 의한 출력표시							
절연저항		100 MΩ 이상 (500 V d.c. 메가기준)							
출력조정범위		0 ~ 100 %							
내전압		3,000 V a.c. 50/60 Hz에서 1분							
라인노이즈		노이즈 시뮬레이터에 의한 노이즈 (3,000 V)							
사용주위 온·습도		0 ~ 40 ℃ (단, 결로하지 않을 것) , 30 ~ 85 % RH							
보관온도		-25 ℃ ~ 70 ℃							
인증		CE							
중량(g)		1388		1478	2820				

접속도

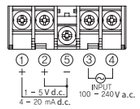
■ 부하 단자 접속도



· 40/55/70 A 제품은 퓨즈(FUSE)가 장착되어 있지 않습니다.
입력전원과 "R" 단자 사이에 속단퓨즈 장착을 권장합니다.
(90/110/130/160/200 A 제품은 속단퓨즈 내장)
· 고전류가 흐르므로 단자체결 시에는 압착단자를 사용하여 강하게 체결하여 주십시오.
(압착단자 단자체결 간격 40/55/70 A : 16 mm, 90/110/130/160/200 A : 26 mm)

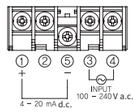
■ 입력 신호 및 전원 단자 접속도

● 일반타입



· 전류입력 : 4 - 20 mA d.c. (1, 5번 연결)
· 전압입력 : 1 - 5 V d.c. (2, 5번 연결)
· 별도 입력 전원 (회로 구동 전원) : 100 - 240 V a.c. (3, 4번)

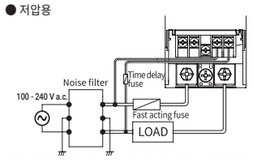
● 통신타입



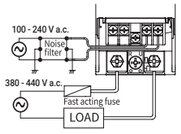
· 전류입력 : 4 - 20 mA d.c. (1, 5번 연결)
· 별도 입력 전원 (회로 구동 전원) : 100 - 240 V a.c. (3, 4번)

■ 권장 접속도

● 저압용



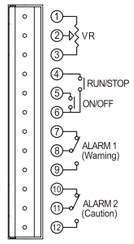
● 고압용



· 저압 모델일 경우 그림과 같이 접속할 것을 권장합니다.
(90A/110A/130A/160A/200A 는 퓨즈내장)
· 전원 노이즈가 심한 사용환경에서는 그림과 같이 사용하여주시고 정격에 맞는 노이즈 필터를 반드시 장착하여 주십시오.
제품 오동작의 원인이 될 수 있습니다.
· 380 V a.c. 이상 고압 사용시에는 회로 입력 전원은 반드시 240 V a.c. 이하로 다운시켜 별도로 배선하여 주십시오.
· 회로입력전원 단자 전단에 0.5 A Protection Fuse 및 장치를 연결하여 사용할 것을 권장합니다.
· Fast acting fuse (속단 퓨즈) 는 사용 전류/전압에 맞는 퓨즈를 선택하여 주십시오.
(예) 실제 사용전류 40 A : BUSSMANN FWH-40 (40 A r.m.s 이상 퓨즈 사용)
· IR히터 등 Ramp히터 사용시 돌입전류 발생으로 속단퓨즈가 단선될 수 있으니 별도 문의 바랍니다.

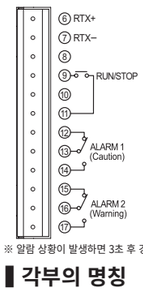
■ 신호 및 알람단자 접속도

● 일반타입



· 1,2,3번 : 수동 VR
  · 10 kΩ 가변 저항 사용
  · 수동조작 0 ~ 100 % 제어
· 4, 6번 : RUN / STOP
  · 작동 시에는 항상 RUN 접점을 붙여주십시오.
· 5, 6번 : ON/OFF 제어
  · 접점 입력 시 다른 제어 입력과 관계없이 100 % 출력이 나가게 됩니다
· 6번은 회로 GND 단자
· 7, 8, 9번 : Alarm1 경보
  · "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 (80 ℃), SCR 도통 (Short)
· 10, 11, 12번 : Alarm2 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 : 전원이상, 과전류, 부분부하단선, 방열판 과열 (60 ℃)
· 초기 7, 8번 접점, 경보 발생 시 8, 9번 접점
· 초기 10, 11번 접점, 경보 발생 시 11, 12번 접점

● 통신타입

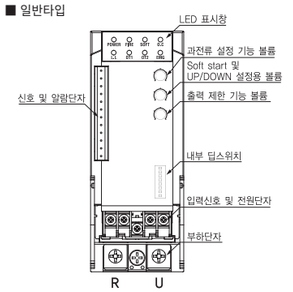


· 6, 7번 : 485 통신 연결포트
· 9, 11번 : RUN / STOP
  · 작동 시에는 항상 RUN 접점을 붙여주십시오.
· 12, 13, 14번 : Alarm1 주의
  · "주의" 알람으로 심각한 문제는 아니지만 이상 증상이 발생 되었으니 사용자의 점검이 필요한 알람입니다. 이때에는 TPR 출력은 정상으로 나가게 되며 경보만 출력 하게 됩니다.
  · 주의발생 에러 : 부분부하단선, 방열판 과열 (60 ℃), 과전류, 전원이상 (Fuse 단선), Fan 이상
· 15, 16, 17번 : Alarm2 경보
  · "경보" 알람으로 제품과 부하에 손상이 생길수 있는 경우 다음과 같은 위급상황일 때 경보를 출력하게 됩니다. 이때에는 TPR 자체에서 출력을 정지시키게 됩니다.
  · 경보발생 에러 : 방열판 과열 (80 ℃) SCR 도통(Short)
· Input 전원 (100 - 240 V a.c.)이 인가되면 13, 14번과 16, 17번으로 접점이 변경되고, 경보발생 시 12, 13번과 15, 16번으로 각각 접점이 변경됩니다.

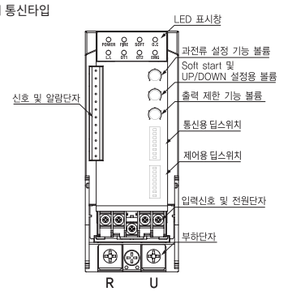
※ 알람 상황이 발생하면 3초 후 경보가 출력되며, 3초 이내 알람 상황이 해제가 될 경우 경보가 출력되지 않습니다.

각부의 명칭

■ 일반타입



■ 통신타입



■ 표시LED 및 설명

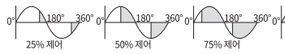
명 칭	설 명
POWER	회로 별도 전원이 인가 되면 점등
FIRE	제어입력에 따른 출력량에 비례하여 점등. 출력량이 많아 질수록 길게 점등되며 100% 출력이 나가면 계속 점등
SOFT	Soft start, Soft up/down 기능을 사용하기 위해 SOFT VR을 우측으로 돌리면 점등
O.C	• 과전류 발생 시 제품 및 부하의 보호를 위해 O.C VR 설정치 이상의 전류가 발생하면 점등 • FAN고장 : FAN 고장시 점등 (주문사양) • Over load: SCR이 쇼트되면 전원이 도통되어 제어입력 상태와 상관 없이 100% 출력이 나가게 되어 각 제어구간에서 부하 스팬값 보다 전류가 5 A 이상 크게 검출되면 점멸
L.L	• 전원 인가 후 2번 딥 스위치를 OFF 시키면, 자동으로 0 ~ 100 % 출력이 나가면서 히터의 용량을 확인 후 히터값 검출. 히터값 검출이 완료되면 LL LED가 계속 점등되어 있습니다. 2번 딥스위치를 다시 ON 시키면 LED가 소등되고 부분히터단선 검출 기능 시작합니다. 초기 설정 시 검출된 히터 값보다 30 % 이하가 6초간 유지되면 "주의" 경보출력 및 LL LED 점등됩니다. • 자동으로 부분히터단선 검출 기능을 사용하고 싶은 경우 딥스위치를 ON 상태 그대로 설정하면 자동으로 히터 값을 검출하여 검출 기능 시작 (단, 히터가 이미 끊어져 있는 경우에는 검출 불가능) 고정주기 싸이클제어는 해당되지 않습니다. • 출력이 20 % 이하에서는 동작되지 않습니다.
0.T1	제어 중 방열판 온도가 60 ℃ 이상 상승할 때 점등, 이 때 동작은 정상적으로 작동되며 방열판 온도가 약 50 ℃ 이하로 내려가면 경보 해제됩니다.
0.T2	제어 중 방열판 온도가 80 ℃ 이상 상승할 때 점등 / 동작정지
EMG	EMG LED 점등 상황은 아래와 같습니다. 1. 전원이상 : 회로 전원 (100 - 240 V a.c.)이 인가된 상태에서 부하 전원이 들어오지 않거나 히터가 단선되어 있으면 점등. 2. SCR short : SCR이 쇼트되면 제어입력과 TPR출력이 없어도 전원이 도통되어 히터가 계속 과열되므로 제어 입력이 없는 상태에서 10 A 이상 전류가 계속 흐르면 점등.

■ 내부 딥 스위치 조작법

번호	OFF	ON	초기출하 시 MODE
1번	RESET해제	RESET	OFF ON 1 ■□ 2 ■□ 3 ■□ 4 ■□ 5 ■□ 6 ■□ 7 ■□ 8 ■□ 1. 입력모드 : 4 - 20 mA d.c. 2. 제어모드 : 위상제어
2번	수동 부분 부하 단선 기능사용	자동 부분 부하 단선 기능사용	
3번	부분 부하 단선 사용	부분 부하 단선 미사용	
4번	-	사이클 제어 고정주기 방식	
5번		사이클 제어 가변주기 방식	
4, 5번		위상제어	
6번	-	Limit mode (내부 VR 사용 안 함)	
7번	외부, 내부 VR 동시 사용	1 - 5 V d.c.	
8번		외부 VR 사용	
7, 8번		4 - 20 mA d.c.	

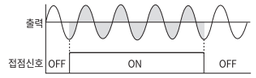
기능설명

■ 위상제어



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

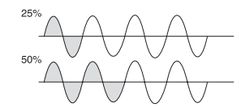
■ ON/OFF 제어 (일반타입만 해당)



ON/OFF 단자에 접점이 입력되면 출력이 100 % 나가는 방식입니다.
항상 Zero 점 근처에서 ON/OFF 합니다.

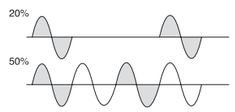
제어입력 신호가 인가 되어도 ON/OFF 기능을 사용하게 되면 출력이 100 % 나가게 됩니다.

■ 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 정상 적으로 복귀되는 기능입니다.
이 기능은 퓨즈/전원 이상, OT의 방열판 과열, SCR 쇼트 발생 시 설정 가능합니다.
(과전류 발생 시에는 이 기능이 적용되지 않습니다.)

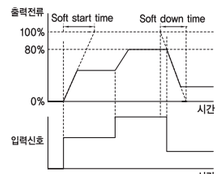
■ VR 설명

● O.C (과전류 설정기능)
과전류 발생 시 전력조정기 (TPR) 및 부하를 보호하기 위한 기능. (위상제어만 해당)

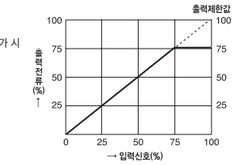
• VR 눈금 위치 별 과전류 발생 설정 위치

TPR-2SL040/055/070	TPR-2SL090/110/130/160/200
37 A 17 A 58 A O.C	100 A 50 A 150 A O.C

• 부하종류 및 VR 오차에 따라 과전류 설정 위치는 다를 수 있습니다. 정확한 과전류 위치를 맞추시려면 설정하고자 하는 전류로 제어입력을 조정한 후 O.C VR을 돌려 O.C 경보 출력되는 위치가 과전류 설정이 됩니다.
• O.C VR을 우측 최대로하면 과전류 기능은 동작하지 않습니다.

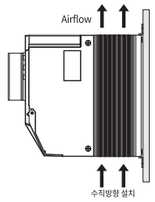


● SOFT
Soft start 및 Soft up / down 시간을 설정하는 VR 입니다.
- Soft start : 기동전류 (돌입전류) 가 큰 부하로부터 보호하기 위한 기능으로 출력을 서서히 상승시키는 기능입니다. 제어입력이 인가된 상태에서 전원투입 시, RUN 신호 인가 시 작동되고 VR 최대 시 50초로 설정됩니다. (예 : 20 mA : 60초, 12 mA : 30초)
- Soft up / down : RUN 신호 및 전원이 인가된 상태에서 제어입력을 투입하면 작동되며 VR 최대 시 10초로 설정됩니다.
- VR을 최소로 하면 이 기능이 동작하지 않으며 VR을 왼쪽으로 가면 시킬수록 시간은 줄어들게 됩니다.

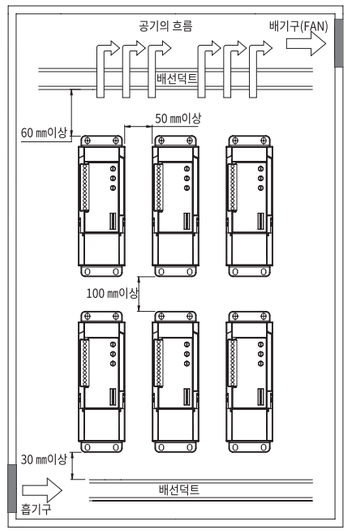


● POWER (출력 제한 기능)
제어 입력과 별도로 출력을 제한하기 위한 기능입니다. 제어입력 100 % 인가 시 POWER VR을 좌측으로 가면 시키면 출력이 줄어들게 됩니다. - 출하 시 100 % 설정

설치방법 및 주의사항

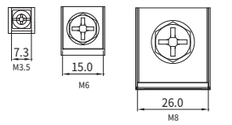


1. 수직방향으로 설치하여 주십시오. 부득이한 상황으로 제품을 수평이나 가로 설치 시 제품 정격 전류의 50 %만 사용하여 주십시오.
2. 여러 대의 제품을 밀착 설치 시 그림과 같이 가로 5 cm, 세로 10 cm 이상의 간격으로 설치하여 주십시오.
3. 배선덕트는 공기의 흐름을 막지 않도록 방열판 높이의 절반 이하가 되도록 설치하여 주십시오.
4. 공기의 흐름에 주의하여 주십시오. 내부의 주위온도가 낮아 질수록 제품의 내구성, 신뢰성이 향상되어 수명이 늘어나게됩니다. 사용주위 온도는 0 ~ 40 ℃ 입니다. 아래의 항목을 참고하여 주십시오. 다만, 주위온도가 40 ℃를 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 3종 이상 접지가 필요합니다. 별도의 접지단자가 구성되어 있지 않기 때문에 패널 취부 시 접지단자와 함께 브라켓 설치하는 것을 권장합니다.ㅍㅋ

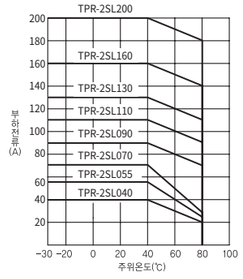


7. 단자대의 나사는 규정토크로 조여 주십시오.
M3.5: 0.6 ~1.2 N.m / M6: 4.41~4.9 N.m /
M8: 8.82~9.80 N.m

• 회로전원 • 40/55/70A • 90/110/130/160/200A



● 전류 - 온도 특성



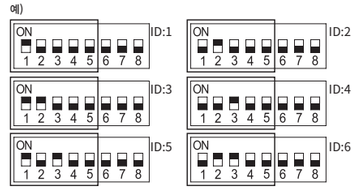
통신사양

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)

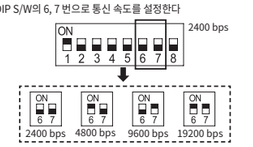


■ 통신프로토콜선택

•DIP S/W의 8 번으로 통신 프로토콜을 설정한다.

■ 통신속도설정

•DIP S/W의 6, 7 번으로 통신 속도를 설정한다



■ 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

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		

Process (0 x 0000 ~) : READ					
Modbus Address	Address	Parameter	설명	설정범위	단위
40002	0x0001	AlarmStatus	알람 상태 정보	BIT Information 참조	
40003	0x0002	CT value	출력 전류 값 16bit	0 ~ CT max (X10)	A
40004	0x0003	PWR LMT	출력 제한 값	0 ~ 100	%
40005	0x0004	DIP SW Status	딥스위치 설정 상태	BIT Information 참조	
40006	0x0005	-	-	-	-
40007	0x0006	-	-	-	-
40008	0x0007	-	-	-	-
40009	0x0008	-	-	-	-
40010	0x0009	-	-	-	-
40011	0x0010	-	-	-	-
40012	0x0011	-	-	-	-
40013	0x0012	-	-	-	-
40014	0x0013	-	-	-	-

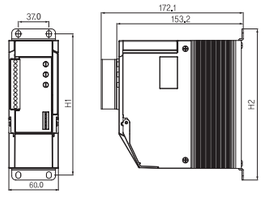
※ PWRLMT 초기값 : 100, OCLMT 초기값 : 786

BIT Information				
Parameter	AlarmStatus	설명	DIP SW Status	설명
Address	0x0001		0x0004	
Bit 0	-	-	-	-
Bit 1	FAN Fail	DC FAN 고장	IN MODE	제어입력 선택 상태 1 : 4 ~ 20 mA
Bit 2	OC Fail	과전류 발생	-	-
Bit 3	LL Fail	부분히터단선 발생	OUT MODE	현재 제어모드 상태 01 : 고정주기 제어 10 : 가변주기 제어 11: 위상제어
Bit 4	Over Temp 60	방열판 60도 이상		
Bit 5	Over Temp 80	방열판 80도 이상	-	
Bit 6	Heat Short	내부 소자 쇼트 시 (제어 신호 미인가 시)	LL MODE	부분히터단선 설정 상태 0 : OFF 1 : ON
Bit 7	Power Fail	부하전원 미 인가 시	-	-
Bit 8	-	-	-	-
Bit 9	-	-	-	-
Bit 10	-	-	-	-
Bit 11	-	-	-	-
Bit 12	-	-	-	-
Bit 13	-	-	-	-
Bit 14	-	-	-	-
Bit 15	-	-	-	-

외형치수 및 패널가공 치수

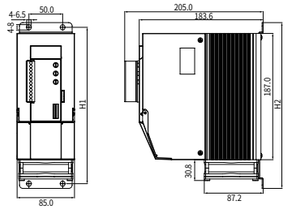
[단위 : mm]

■ 40/55/70 A



	H1	H2
40 / 55 A	171.0 mm	183.0 mm
70 A (냉각 팬 추가)	191.0 mm	203.0 mm

■ 90/110/130/160/200 A



	H1	H2
90 A (냉각 팬 없음)	205.0 mm	219.0 mm
110 / 130 / 160 / 200 A	231.5 mm	245.5 mm