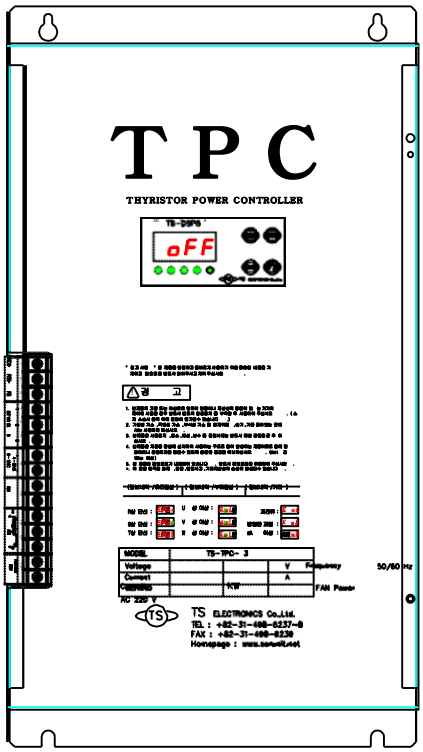
티에스전자 주식회사

T P C



1. 안전에 관한 주의(지시)사항

본 TPC(Thyristor Power Controller) 제품은 전력 산업 설비에 사용됩니다 . 옥내의 계장용 패널에 장착하여 사용하시고 , 이외의 장소에서 사용을 금합니다 . TPC 장치를 사용할 때에는 다음 사항을 준수하여 주시기 바랍니다 .

- 부하 사용 전원 전압은 최대 600V (CAT IV) 이하 에서 사용하여 주십시오 .

- 조작 전원을 별도로 인가할 경우에는 모델에 따라 110 ~ 460Vac 해당 설명서 참조 바랍니다 .

- FAN 사용 전압은 220Vac/380Vac (50/60Hz), 14~60W 로 모델에 따라 다릅니다 .
  설명서 참조 바랍니다 .

감전 등의 사고 방지를 위하여 제품 덮개를 제거하지 마십시오 .

TPC 제품을 사용하는 경우에는 안전 대책에 만전을 기하시기 바랍니다 .
전력 제어 장치 계통의 고장에 대비한 안전 대책을 반드시 대비 하여야 합니다 .
특히, 항공 우주 및 핵 관련제품에 사용을 지양하여 주십시오 .

본 기기를 올바르고 안전하게 사용하기 위하여 , 본 설명서를 잘 읽어 주시기 바랍니다 .
기본적인 사용 방법에 의한 트러블을 미연에 방지 할 수 있습니다 .

심볼	명칭	본 기기 및 설명서에서 사용된 심볼 마크는 다음과 같습니다.
	Danger "전기충격" "감전위험"	감전으로 인한 전기충격, 상해 등을 일으킬 수 있는 위험성이 있으므로 적절한 예방 조치를 취하여, 인명 및 재산상의 피해를 예방하여 주시기 바랍니다.
	Warning/Caution "취급주의" "주의사항"	해당 부위의 취급에 있어 주의를 요하는 사항을 나타냅니다. 부 적절한 취급으로 인해 인명 상해, 제품 파손 또는 재산 손실을 일으킬 수 있습니다.
	Note "지침사항" "보충설명"	제품 설치, 운영 및 유지 보수에 대한 지침사항을 나타냅니다. 설명을 보충하기 위한 내용을 나타냅니다.

⚠ Caution : 사용설명서 주의사항

- 본 사용설명서의 최신판은 당사 홈페이지(www.scrunit.net) - 고객센터 - 자료실 에서 다운로드 할수 있습니다.
- 본 기기 및 사용설명서의 내용은 사전통보 및 예고 없이 임의로 수정 및 변경 될 수 있습니다.
- 제품을 구매하시기 전에 매뉴얼과 사양에 대한 최신 규격을 검토하여 주십시오.
- 본 사용설명서는 최종사용자에게 전달하여 주시고 언제라도 볼 수 있는 장소에 보관하여 주십시오.
- 본 제품은 사용설명서를 충분히 숙지한 후 사용하여 주십시오.
- 본 사용설명서의 내용 중 잘못된 점이나 누락된 사항 또는 의심스러운 점 등 고쳐야 할 사항이 있을 경우 당사 또는 대리점(구입처)으로 연락하여 주시기 바랍니다.
- 본 사용설명서는 제품에 대한 기능을 설명한 것으로, 사용설명서 이외의 사항에 대해서는 보증하지않습니다.
- 본 사용설명서의 일부 또는 전부를 무단으로 편집, 복사하여 사용하는 것을 금합니다.

⚠ Warning : 기기의 안전 및 개조(변경) 경고

- 본 기기의 고장, 오작동 등으로 인해 발생할 수 있는 인적, 물적 피해에 대하여 사전에 충분한 안전대책을 수립하시기 바랍니다. 전력 제어 장치 계통의 고장에 대비한 안전 대책을 반드시 대비 하여야 합니다.
- 본 기기의 사용으로 인하여 발생된 모든 손실에 대하여 당사는 책임을 지지 않습니다.
- 본 기기 및 본 기기에 연결하여 사용하는 장치의 안전을 위하여, 별도의 보호 장치 및 회로를 설치하는 경우, 본 기기 외부에 설치하여 주십시오. 본 기기의 개조(변경)를 금합니다.
- 본 기기의 부품 및 소모품을 교환할 경우, 반드시 당사로 연락하여 주십시오. 임의로 분해, 수리개조를 금합니다. 오작동 및 감전, 화재 등의 원인이 될 수 있습니다.
- 본 기기에 강한 충격, 진동, 서지 등과 같은 외부 충격이나 염분, 습기, 도전성 입자 등과 같은 이물질에 의한 내부 손상이 발생하지 않도록 하여 주십시오. 제품 손상 및 오작동, 고장의 원인 이될 수 있습니다.

⚠ Danger : 기기의 감전 위험 경고

- 본 기기의 설치 및 유지 보수를 위하여 기기를 만지는 경우 반드시 전원을 끄고 작업하시기 바랍니다.
- 본 기기의 내부 전류 전하의 방전을 위하여, 전원을 끄고 1 분 이상 기다려 주시기 바랍니다.
- 기기에 연결된 장치에 전류 전하가 남아 있지는 않은지 반드시 점검하시고 작업 하시기 바랍니다.
- 본 전력 조정기의 설치 및 유지보수는 고전압/고전류 기기에 대한 교육을 받은 경험이 있는 숙련자가 수행하여야 합니다.
- 본 기기의 설치 및 유지보수를 하는 작업자는 반드시 본 설명서를 충분히 읽고, 숙지 하여야 합니다.
- 본 기기에 대한 작업 권한이 없는 사람의 접촉을 금합니다.

⚠Caution : 본 기기의 품질 보증 및 면책 조건

- 본 기기의 보증기간은 제품을 구입한 날로부터 1 년 입니다.
- 본 사용설명서에 따른 정상적인 사용 상태에서 발생한 고장에 한하여 무상 수리 가능합니다.
- 보증기간 이후에 발생한 고장 및 소모품 교체의 경우, 유상 수리 가능합니다.
- 아래 사항과 같은 경우, 보증기간 이내에도 유상 처리될 수 있습니다.
  사용자 과실 또는 천재지변으로 인한 고장.
  임의로 제품을 분해, 개조(변경) 등에 의한 고장.
  공급 전원 불안정, 주위 온도/습도 이상, 충격 및 진동 등 작동 환경 이상에 의한 고장.
  기타, 고장 원인이 기기의 결함이 아닌 경우.
- **본 기기를 사용함에 있어 기기의 결함 및 천재지변 등으로 인한 , 사용자 또는 제3 자의 직접 또는 간접적인 피해에 대하여 어떠한 경우라도 당사는 책임을 지지 않습니다 .**

⚠Caution : 기기의 설치 및 사용(보호) 환경 조건

- 설치와 관련하여 전기설치 관련규정을 엄격하게 준수하여야 합니다.

- 안전규정을 엄격하게 준수하여야 합니다.

- 절연 거리를 유지하기 위하여 구성 요소를 구부리지 마십시오.

- 고온,고습,진동,도전성 입자 등으로부터 기기를 보호하여 주십시오.

- 감전의 위험이 있으므로 기기를 만지지 마십시오.

- 모든 안전사항 및 동작상태가 요구사항과 일치하는지 확인하시기 바랍니다.

- 본 기기가 동작 상태일 때, 전압/전류 등을 측정하는 경우, 작업자의 안전 대책을 철저히 하시기 바랍니다. 작업자의 반지,장신구 등의 착용을 금하여 주십시오.

- 작업자는 반드시 전원 전압과 절연 되어 있는 상태에서 작업하여야 합니다.
  절연화 또는 절연보드 위에서 작업하여 주십시오. 절연보드는 접지되어 있지 않아야 합니다.

- 본 기기는 공기 냉각 방식을 사용하므로, 개방된 구조에 장착하여 주시고,
  주위 공기 온도는 최고 40℃를 넘지 않는 장소에 설치하여 주십시오.

- 설치 장소 및 환경 조건
  입력신호선과 부하케이블 주위에 노이즈를 발생시키는 기기 또는 배선을 가까이 두지 마십시오.
  사용 주위 온도/습도는 -10~40℃/30~90% RH(결로되지 않을 것) 이내 입니다.
  (10℃이하에서 사용하는 경우, 충분히 워밍업을 한 후 사용바랍니다.)
  보관 주위 옥도/습도는 -25~70℃/5~95%RH(결로되지 않을 것) 이내 입니다.
  제품의 설치 높이 및 각도를 주의하여 주십시오.
  본 기기의 방열구를 막지는 마십시오.

- 아래의 장소 및 환경에서는 본 기기의 사용을 금합니다.
  사람의 신체 접촉이 가능한 장소.

외부 충격이나 진동 또는 도전성 입자, 먼지, 염분 등이 많은 장소.
부식성 가스 또는 연소성 가스에 노출된 장소.
온도 변화가 심하거나, 고온(45℃ 이상), 저온(-10℃ 이하) 또는 습도가 높은(85%이상) 장소.
직사광선 또는 자외선에 직업 노출되는 장소.
전자파에 의하여 오작동을 일으킬 수 있는 장소.
화재시 연소되기 쉬운 물건이 주위에 있는 장소.

위 사항은 필요한 모든 안전주의 사항을 전부 나타내지 않습니다. 이외 작업자와 기기의 안전을 위하여,작업장 여건에 맞는 필요사항들을 반드시 강구하여 주시기 바랍니다.

Caution : 기기의 접지 규정

⚠

- 구동 보드에 서지(surge) 등의 이상파형이 인가 되거나 SCR 소자의 절연파괴 등이 발생하는 경우, 안전을 위하여 방열판 접지단자에 접지를 하여 주십시오.
- 접지 규격은 해당 설치 장소의 접지 규정에 따릅니다.
- 정기적으로 접지 효율을 검사해야 합니다.

Caution : 기기의 공급 전원 규정

⚠

- 본 기기에 공급 되는 전원은 모터, 솔레노이드 등의 유도성 또는 용량성 부하와 병렬로 연결된 전원의 사용을 금합니다.
- 전원 전압은 본 기기의 사용에 충분한 정격 전압 및 전류를 충족하여야 합니다.
  또한, 전원의 안정도를 유지하여 주시기 바랍니다.
- 안정된 전원의 공급을 위하여, 본 기기를 위한 복권 전원 트랜스의 사용을 권고합니다.

Caution : 기기의 전자기 호환성

⚠

- 본 기기는 전자기 간섭에 대한 우수한 내성을 가지고 있습니다.
- 솔레노이드 접촉기 코일등과 같은 유도성 부하를 사용하는 경우 병렬 필터의 사용을 권고합니다.

Caution : 방사 노이즈 대책

⚠

- 본 기기는 SCR 소자를 사용합니다. 모든 스위칭 전력 제어 소자는 무선주파수 방해 (방사 노이즈)를 발생시킵니다.
- 본 기기는 CE 규격의 EMC 규정을 준수합니다.
  대부분의 전자기기 근처에서 문제를 발생하지 않습니다.
- 본 기기를 낮은 주파수 대역을 사용하는 전자기기 근처에서 사용하는 경우, 입력신호선과 부하케이블 등에 라인필터 및 차폐케이블을 사용하는 등의 조치가 필요합니다.

2. 기술 사양(Technical specifications)

일반적인 특징

형 식	TPC (Thyristor Power Controller)
입력 전압	AC 220 ~ 440 V , other
정격 전류	25A ~ 500A, 600~2000A, 5000A~
주 파 수	50/60 Hz
적용 부하	유도성부하(TRANS) / 저항성부하(HEATER)
제어 입력	4~20mA / DC 0~10V
제어 방법	위상제어 / 분주제어
출력 범위	0~99%
기동 방식	Soft UP/DOWN 방식
경보 회로	전류 과부하, Fuse & Load단선, 방열판과열
냉각 방식	FAN 부착 - 공기 냉각 방식
절연 저항	10 MΩ 이상 (DC 500V)
동작 온/습도	-10~40℃ / 30~90% RH (결로되지 않을 것) 이내 (정격 전류) (주위 온도가 40℃ 이상인 경우, 온도에 따른 허용부하 곡선 참조.)
보관 온/습도	-25~70℃/5~95% RH (결로되지 않을 것) 이내

제어 입력/출력 기능

FAN 전원 : AC 220 V

입력 : 4~20 mA or 0~10 V

Intenal VR or External VR (10kohm 가변 저항)

RUN 접점 : Toggle 스위치

통신 : RS485 (Modbus RTU)

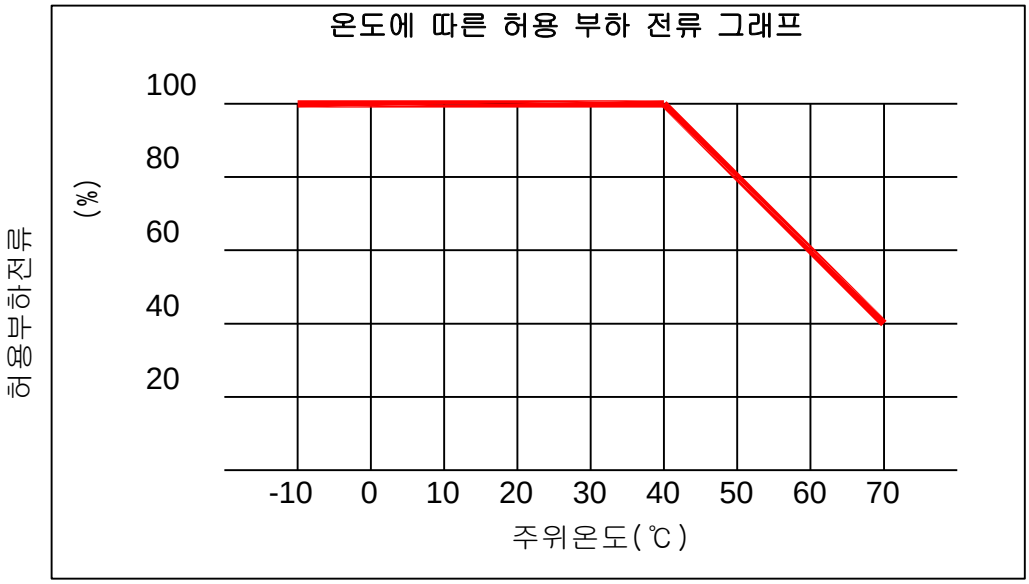
출력 : ALARM Relay 접점 (Normal Open)
ALARM Relay 접점 (Normal Cross)

출력 제어 방식

위상제어 (전류 피드백 / 피드백 없음)
분주제어

온도에 따른 허용 부하 전류

정격 전류는 주위온도 40℃이내 기준입니다.
주위온도가 높을 경우, FAN 에 의한 냉각이 이루어지지않기 때문에,
반드시 아래 그래프를 참조하여 전류를 줄여서 사용하시기 바랍니다.



3. 형식 사양 (Model code)

TS	-	TPC	-	□	□	-	□	□	-	□	-	□
①		②		③	④		⑤	⑥		⑦		⑧

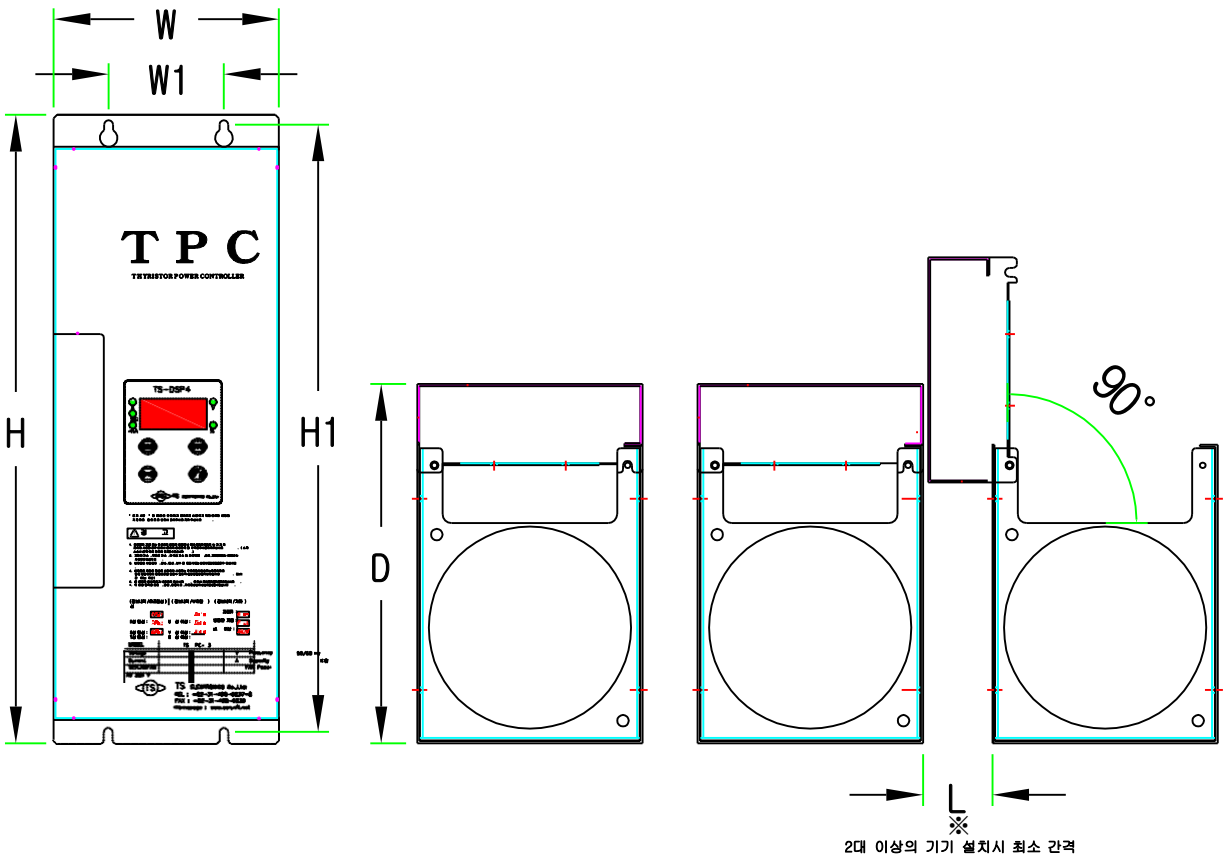
①	TS	Technology Star	
②	TPC	Thyristor Power Controller	
③	□	상(Phase)	1 : 단상 3 : 삼상
④	□	사용전압	2 : 220V ,3 : 380V ,4 : 440V 5 : other
⑤	□	형명구분	- : 일반형 (2013년 이전 구형) 3 : 17년 이전 4 : 17년 이후
⑥	□	제어방식	- : 일반형 (표시안함) 1 : 정전류형 2 : 정전압형
⑦	□	입력신호	- : 4~20mA (표시안함) 1 : 0~10V
⑧	□	통신방식	- : 통신 안됨. (표시안함) 1 : RS485 (Modbus RTU)

4. 외형설치 사양 (installation dimensions)

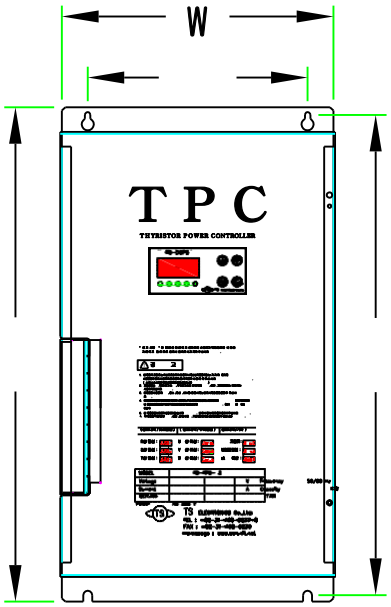
삼상 SCR UNIT 외형치수

No.	용 량	W	H	D	W1	H1	L	W2
1	0 ~ 60A	124	289	175	60	277	40	
2	70 ~ 110A	127	355	203	65	343	40	
3	130 ~ 150A	166	420	221	80	408	40	
4	200 ~ 250A	247	450	250	200	437	20	
5	300 ~ 350A	271	500	250	228	487	20	
6	400 ~ 550A	417	550	290	320	532	20	
7	600 ~ 650A	469	600	320	185	582	20	185
8	700 ~	주문 사항						

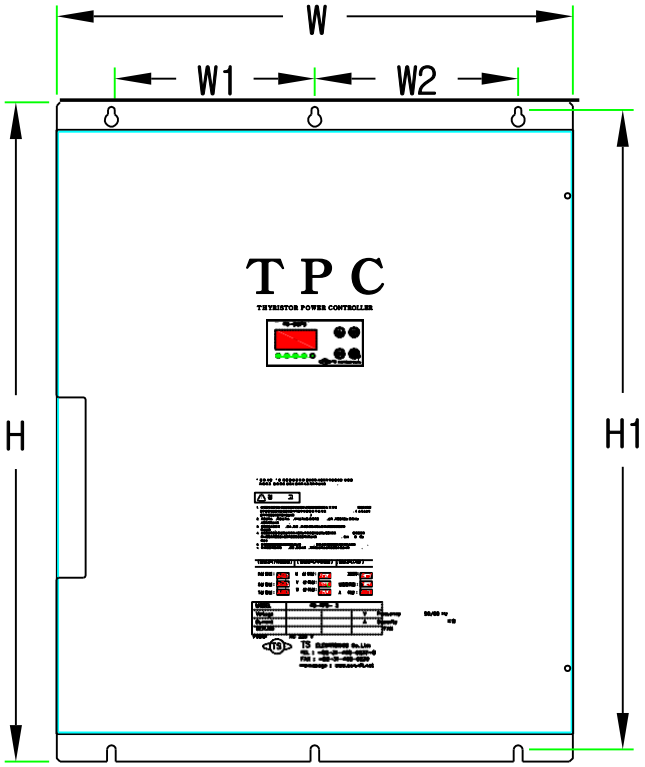
Case Size 는 설계에 따라 변경될수 있습니다 .
삼상 25A ~ 150A Unit

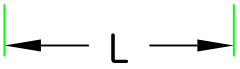


삼상 200A ~ 550A Unit

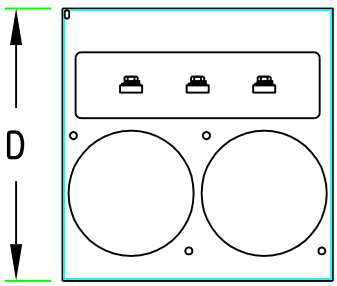


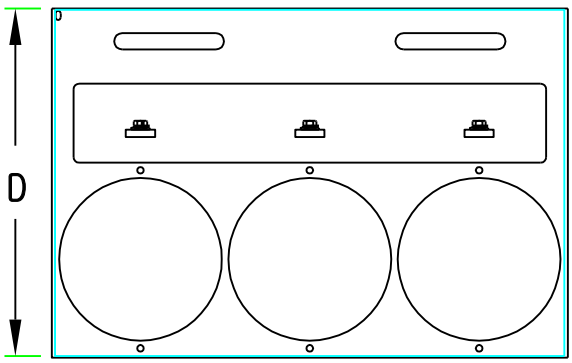
삼상 600A ~ 650A Unit



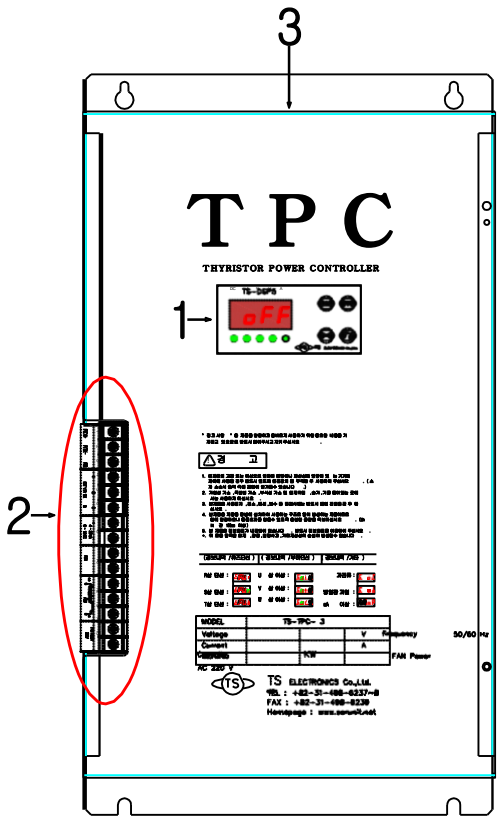


※
2대 이상의 기기 설치시 최소 간격





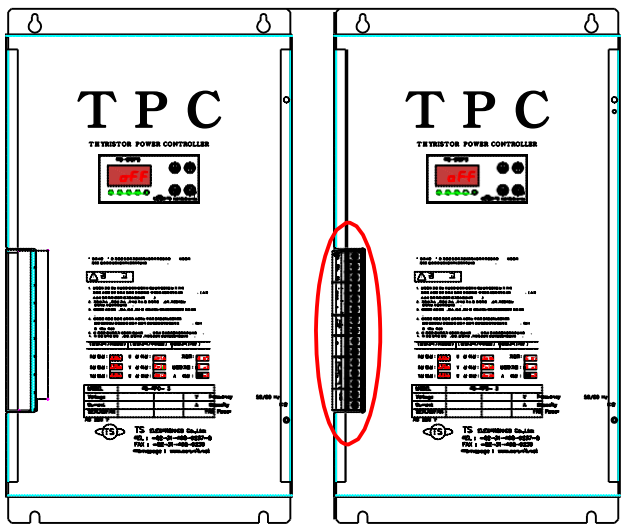
각부의 명칭



1. 전면설정부 / 2. **제어**단자 / 3. 주회로 단자
자세한 설명은 첨부 참조 .

제어신호 결선 방법

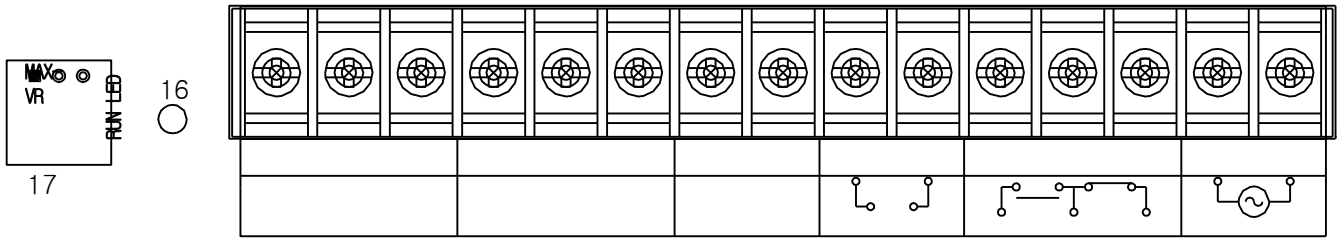
기기의 전면 좌측 중앙의 [제어 입/출력 신호 단자] 커버를 열고 결선을 원하는 해당 제어 신호 단자에 결선하여 주십시오 .



단자 규격은 M3(0.5Nm) 입니다. 결선시 반드시 규정된 압착단자를 사용하여 주시고 , 지정된 토크가 넘지 않도록 주의하여 주십시오 .[압착단자 R1.25-3S(M3 볼트 소경)

5. 결선 및 설정 방법(Connection & Setting)

단자 배열



단자 배열

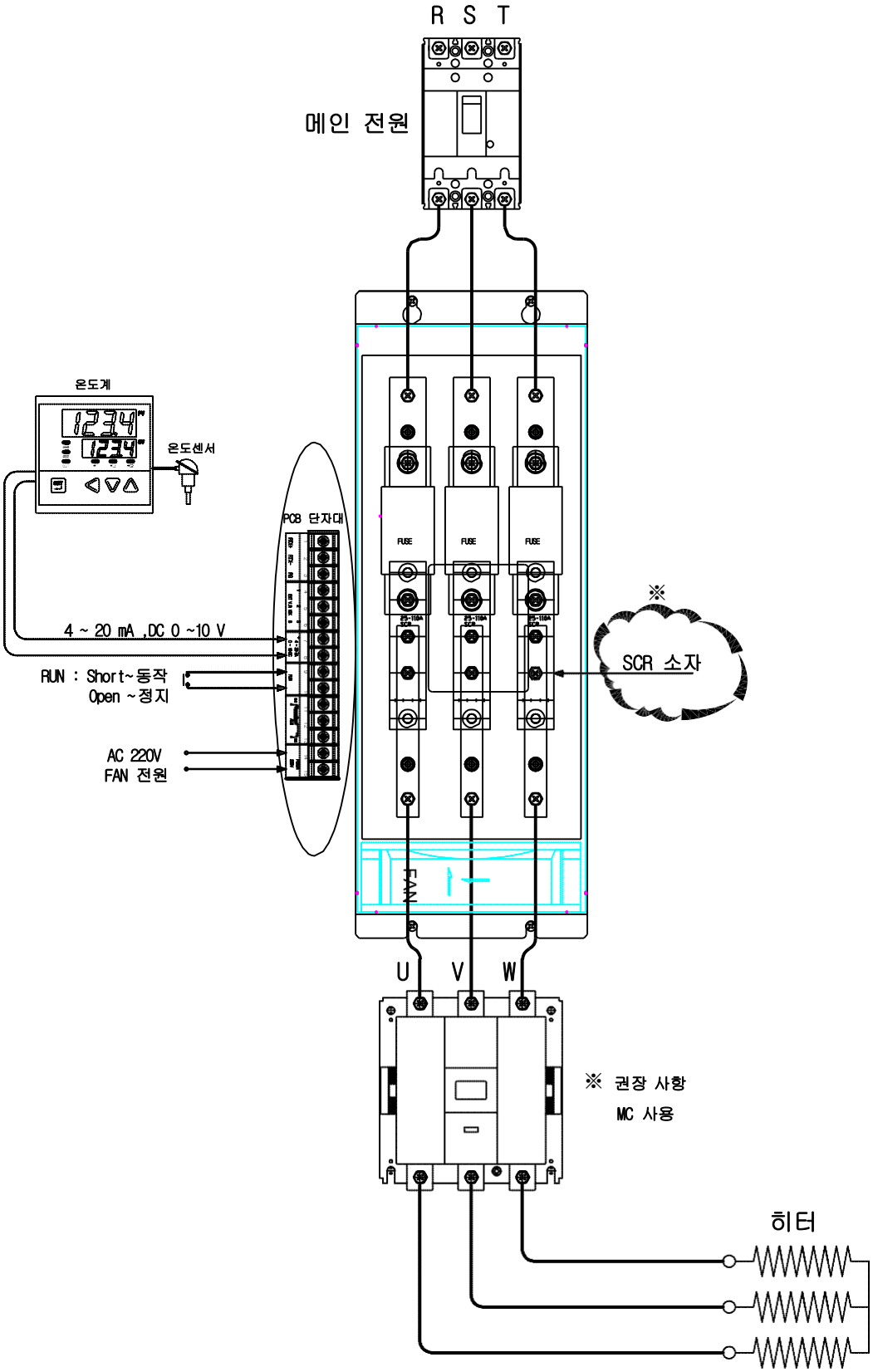
No.	이 름	설 명
1	RTX +	RS485(+) 통신 신호 단자
2	RTX -	RS485(-) 통신 신호 단자
3	RG	통신 신호선 Ground
4	Remote Volume 1 (+)	출력제한용 Limit Volume 단자 (+),(Center),(-)
5	Remote Volume 2 (Center)	(외부 입력 선택시 사용함 , 가변 저항 10 k ohm)
6	Remote Volume 3 (-)	(기본 내부 MAX-NR 로 설정되어 있음.)
7	4-20mA/0-10V DC (+)	제어 입력 신호 단자,4 - 20mA 또는 0 -10V DC 입력
8	4-20mA/0-10V DC (-)	(기본 4 - 20mA 로 설정되어 있음. PCB 변환 S/W 사용)
9	RUN 접점	외부 RUN 접점 신호 입력 단자
10	RUN 접점	
11	ALARM Relay N.O	Alarm 발생시 접점 신호 출력
12	ALARM Relay COM	(3/5A 28VDC , 5/10A 125VAC , 3/5A 250VAC)
13	ALARM Relay N.C	
14	FAN POWER AC 220 V	FAN전원 AC 220 V
15	FAN POWER AC 220 V	
16	RUN LED (GREEN)	RUN OFF : LED OFF RUN ON : LED ON ALARM ON : LED 점멸함
17	최대 출력 제한 Volume(MAX-VR)	출력 제한 볼륨 설정이 내부(Internal)일때 사용. 기본값

(주 의)

1. FAN 제어 전원 AC 220 V 는
   SCR UNIT 방열을 위해 반드시 필요한 전원 입니다

2. 접점 신호 출력 단자는 반드시 부하 규격에 맞는 부하와 접속하여 주십시오 .
   부하 규격보다 큰 경우에는 버퍼 릴레이를 사용하여 주십시오 .

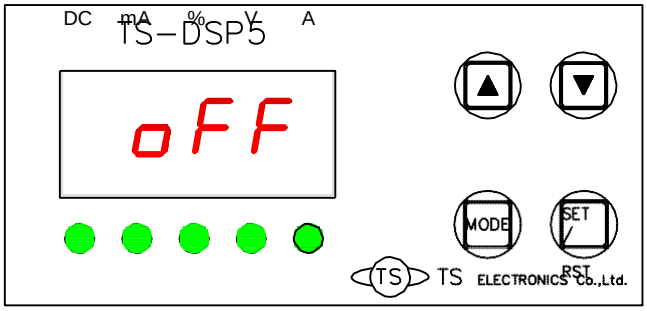
주 회로 결선방법



※ SCR UNIT 출력단에 마그네트 (M C) 를 사용을 권장 합니다.
부하 이상으로 SCR 소자 파손시 SCR 소자 특성상 1차 2차가 short 됨
출력이 부하에 인가됨

6. 전면 설정 방법(Setting)

전면 표시부 및 키 조작



본 기기의 [통신 설정 유닛] 4 Digit FND : 1개, Status LED : 5개 와
설정용 스위치 4 개로 구성되어 있습니다.

No.	이 름	설 명
1	4 Digit FND	각종 상태를 나타냅니다. [7 Segment / 4 Digit]
2	A / Green LED	FND 표시 상태가 전류값 [Ampere]을 나타낼 때 점등됩니다.
3	DC / Green LED	FND 표시 상태가 DC 0 - 10V 값을 나타낼 때 점등됩니다.
4	mA / Green LED	FND 표시 상태가 mA 4 - 20 값을 나타낼 때 점등됩니다.
5	% / Green LED	FND 표시 상태가 출력 % 값을 나타낼 때 점등됩니다.
6	V / Green LED	FND 표시 상태가 출력 전압값 [Voltage]나타낼 때 점등됩니다.
7	UP Switch	표시값 및 파라메타의 내용을 변경시 사용됩니다 .
8	DOWN Switch	
9	Mode Switch	Digit 위치 변경 및 Mode 변환 등에 사용됩니다.
10	Set/Rst Switch	파라메다 저장 및 Mode 등에 사용됩니다.

7 Segment 표시창에 영문 / 숫자 폰트는 다음과 같습니다.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
A	b	C	d	E	F	G	h	i	J	K	L	m	n	o	P	q	r
S	T	U	V	W	X	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	t	U	V	W	X	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

파라메타 전개도

MODE
3초간 누름

MODE 누름

MODE 누름

oFF	출력 OFF 운전 정지

RUN ↓↑ STOP

A.AVE	전류값 평균 A.AVE
A. U	U상 전류값 A. U
A. V	V상 전류값 A. V
A. W	W상 전류값 A. W
V.AVE	전압값 평균 V.AVE
V. U	U상 전압값 V. U
V. V	V상 전류값 V. V
V. W	W상 전류값 V. W
out	출력% Out
in.mA	4-20mA IN.mA
in.dC	0-10입력 IN.DC
FreQ	주파수 FREQ.
in.Cm	통신 입력 IN.Cm

운전 화면

mod.0 SEt	모드0:입력/출력 설정 MOD.0 SET
SoFt	Soft Start SOFT
CtTy	CT 종류 CT.TY
o.C. L.	과전류설정 O.C.L
A.SCL	전류값배율 A.SCL
V.SCL	전압값배율 V.SCL
i.tyP	입력종류 I.TYP
C.rUn	통신출력 C.RUN
in.Cm	통신입력값 IN.Cm
SL.L.L.	부하편차 SL.L.L
CtrL	제어방식 CTRL
PULS	분주제어 PULS
A-m	자동/수동 A-M
V-r	내부/외부 V-R

누름

mod.1 C.SEt	모드1:피드백 MOD.1 C.SET
FdbK	피드백종류 FD.BK
C.L.VL	전류제한값 C.L.VL
V.L.VL	전압제한값 V.L.VL
W.L.VL	전력제한값 W.L.VL
C.mLt	전류상한치 C.MLT
V.mLt	전압상한치 C.MLT
P	피드백 P P
SCrn	화면기본값 SCRN
VEr.	버젼 VER.

누름

mod.2 Com	모드2:통신설정 MOD.2 Com.
Com	통신ON/OFF COM
PrtL	프로토콜 PRTL
Adrs	어드레스 ADRS
rAtE	전송속도 RATE
ChAr	캐릭터 CHAR

누름

* 각종 파라메타 설정은 해당 화면에서 SET키를 누르면 변경 할수 있다.
  항목에 따라 Up/Down 키 또는 Mode 키를 사용하여 설정하시기 바랍니다.
* 설정값과 현재값이 다른경우 우측하단 Dot가 점멸 합니다.
  SET 키를 누르면 저장됩니다.

설정 화면

화면 전환 방법

운전 화면과 설정화면 전환방법 및 파라메타 설정 방법을 충분히 숙지하시고 조작하여 주시기 바랍니다.

- 설정화면으로 전환하기 위해서는 UNIT 디스플레이가 반드시 OFF 로 표시 되어 있어야 합니다.
  운전중에는 측정값 표시 이외의 설정은 불가능 합니다 .

- 전원 인가후 OFF 상태에서 MODE 키를 3초간 누르면 설정화면으로 전환됩니다 .
  다시 MODE 키를3초간 누르거나 키 미입력 상태에서 60 초가 초과하면 OFF 상태로 변경 됩니다.

- 각종 파라메타 설정은 해당 화면에서 SET 키를 눌러 변경 할수 있습니다.
  항목에 따라 UP / DOWN 키 또는 MODE 키를 사용하여 값을 설정하시기 바랍니다 .

- 설정값과 현재값이 다른 경우 우측 Dot 가 점멸합니다.
  SET 키를 누르면 저장됩니다.

운전 화면 구성 (상태값 표시)

항 목		설 명
AAUE	A.AVE	평균 전류값 표시 모드 / A LED 점등 3상전류의 평균값 표시합니다.[전류값(U + V + W) / 3
A U	A. U	U상 전류값 표시 모드 / A LED 점등
A V	A. V	V상 전류값 표시 모드 / A LED 점등
A W	A. W	W상 전류값 표시 모드 / A LED 점등
VAUE	V.AVE	평균 전압값 표시 모드 / V LED 점등 3상전압의 평균값 표시합니다.[전압값(U + V + W) / 3
V U	V. U	U상 전압값 표시 모드 / V LED 점등
V V	V. V	V상 전압값 표시 모드 / V LED 점등
V W	V. W	W상 전압값 표시 모드 / V LED 점등
oUt	OUT	출력 퍼센트 표시 모드 / % LED 점등
in.mA	IN.mA	4 ~ 20 mA 입력값 표시 모드 / mA LED 점등
in.dC	IN.DC	0 ~ 10V DC 입력값 표시 모드 / DC LED 점등
FrEq	FREQ	입력 평균 주파수 표시 모드
in.Cm	IN.CM	통신 입력값 표시 모드

모드 0 파라메타 설정

MODE 0 SET

[MOD.0]
Mode 0 Set

oFF 표시 상태에서 MODE 키를 3초간 누루고 있으면 MODE 0 SET 상태로 변경 됩니다.
파라메타 설정시 내부값과 선택한 값이 다른 경우 우측 Segment의 Dot가 점멸합니다. 이때 Set/Rst 키를 눌러 값을 저장하면 점멸하는 Dot가 없어 집니다

[SOFT]
Soft start

000 → 300

Soft Start 설정: UNIT RUN 시 출력 상승 지연 시간 설정 기능입니다.
출하시 기본값은 10초 입니다. ∧∨ MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 숫자를 변경합니다. MODE 일,십,백 단위 자릿수를 이동합니다.
Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.
다시 Set/Rst 를 누르면 SOFT 가 표시됩니다.
(최소 0초 ~ 300초 설정 가능합니다)

[CT.TY]
CT type

1000 ∨∧ 3000 ∨∧ 1-3H ∨∧ 0-3H

CT type 설정 :CT 종류를 설정하는 기능입니다
∧∨ Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 종류를 변경 합니다
Set/Rst 변경값을 저장합니다.다시 Set/Rst를 누르면 CT.TY 가 표시됩니다.
(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)

[O.C.L]
Over Current Limit

0000 → 9999

과전류(O.C)제한 설정 : 과전류 제한을 위한 설정 기능입니다.
∧∨ MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다
∧∨ 숫자를 변경 합니다. MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다.
Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.
다시 Set/Rst 를 누르면 oC. L 가 표시됩니다.
(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)

[A.SCL]
Ampere Scale

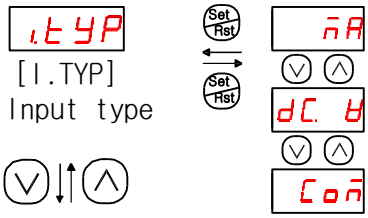
0000 → 9999

표시 전류값 배율 설정 : CT 종류에 따른 배율 설정 기능입니다.
∧∨ MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 숫자를 변경합니다. MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다
Set/Rst 변경한 값을 저장합니다.
다시 Set/Rst 를 누르면 A.SCL 가 표시됩니다.
(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)

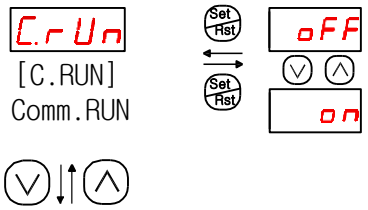
[V.SCL]
Voltage Scale

000 → 999

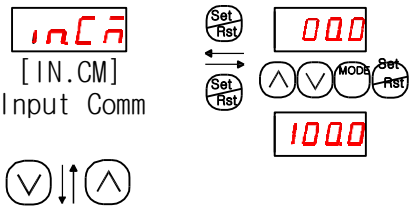
표시 전압값 배율 설정 : PT 종류에 따른 배율 설정 기능입니다.
∧∨ MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 숫자를 변경합니다. MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다.
Set/Rst 변경한 값을 저장합니다.
다시 Set/Rst 를 누르면 V.SCL 가 표시됩니다.
(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)



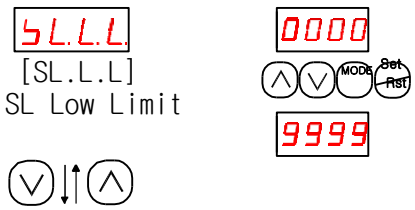
입력 종류 설정 : [4 ~ 20mA / 0 ~ 10 DC / 통신] 설정 기능입니다
Set 키를 이용하여 변경합니다.
종류를 변경합니다.
Set 변경한 값을 저장합니다.
다시 Set 를 누르면 가 표시됩니다.



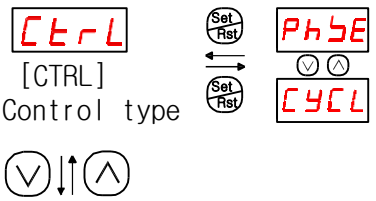
Comm. 출력 ON/OFF 설정 : 통신을 이용한 출력 제어 ON/OFF 설정 기능입니다
Set 키를 이용하여 변경합니다.
숫자를 변경합니다.
Set 변경한 값을 저장합니다.
다시 Set 를 누르면 가 표시됩니다.
(이 기능은 통신으로 출력을 제어하는 경우에만 유효합니다 . 통신을 이용하여 출력을 제어 하는경우에는 통신에러 발생하는 경우에 대한 안전조치를 반드시 강구하시기 바랍니다 .)



Comm. 출력값 설정 :통신을 이용한 출력 제어시 설정값 표시 기능입니다.
MODE Set 키를 이용하여 변경합니다.
숫자를 변경합니다. 변경
Set 한 값을 저장합니다.
다시 Set 를 누르면 가 표시됩니다.
(최소 0.0 % ~ 100.0 % 설정 가는 합니다 .)



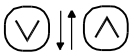
SL.Alarm 제한설정 : SL(Sensivive Load)감지를 최소 전류 레벨 설정 기능입니다.평균전류값이 제한치 보다 큰 경우에 한하여, 각 상 부하가 평균치보다 22% 이상 발생하는 경우 SL Alam 감지합니다.(단상은 사용안함)
숫자를 변경 합니다. MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다.
Set 변경한 값을 저장 합니다.
다시 Set 를 누르면 가 표시됩니다.
(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다 . 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 . 단상은 이 기능을 사용하지 않습니다 .)

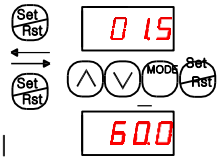


제어방식 설정 : 위상제어 / 분주제어 설정 기능입니다.
Set 키를 이용하여 변경합니다.
숫자를 변경합니다. 변경
Set 한 값을 저장합니다.
다시 Set 를 누르면 가 표시됩니다.
(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다 . 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .

PULS

[PULS]
Cycle pulse
time interval

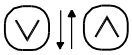


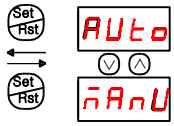


분주제어 펄스 주기 설정 : 분주제어 주기 설정 기능입니다.
∧∨ MODE Set Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 숫자를 변경 합니다
Set Rst 변경값을 저장합니다.다시 Set Rst 를 누르면 PULS 가 표시됩니다.
(최소 1.5초 ~ 60.0초 설정 가능합니다. 단상은 사용안함)

A-m

[A - M]
Auto/Manual

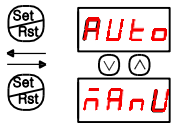




Auto/Manual 설정 : 외부입력 제어신호를 사용하거나 혹은 외부입력 제어신호가 없이 내부/외부 가변저항 만을 사용하여 수동으로 사용할지를 선택하는 기능입니다.
∧∨ Set Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 종류를 변경합니다. 변경
Set Rst 한 값을 저장합니다.
다시 Set Rst 를 누르면 A-m 가 표시됩니다.

V-r

[V - R]
Variable
Resistor



내부 / 외부 가변저항 설정 : Internal VR 혹은 External VR 택하는 기능입니다.
∧∨ Set Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 종류를 변경합니다. 변경
Set Rst 한 값을 저장합니다.
다시 Set Rst 를 누르면 V-r 가 표시됩니다.

모드 1 파라메타 설정

MODE1 SET

[MOD.1]
Mode1 Set

표시 상태에서 MODE 키를 1번 누루면 MODE1 SET 상태로 변경 됩니다.

[FD.BK]
Feed back

피드백 설정 :OFF/ 정전류/정전압/정전력/ 피드백 모드를 설정하는 기능입니다.피드백제어는 위상제어 모드에서만 가능합니다. 분주제어 모드에서는 동작하지 않습니다.

Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다.

종류를 변경 합니다

Set/Rst 변경값을 저장합니다.다시 Set/Rst 를 누르면 FdbA 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다. 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다.)

[C.L.VL]
Current Limit Value

정전류 피드백 최대값 설정 : 정전류 피드백 모드 동작시 최대 전류 값을 설정하는 기능입니다.

설정값이 0인 경우 제한없이 0 ~100% 범위에서 동작합니다.

예)100% 출력시 부하전류 용량이 1000A 인경우 설정을 500으로 하면, 0 ~50% 범위에서 조절합니다.

MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다

숫자를 변경 합니다. MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다.

Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.

다시 Set/Rst 를 누르면 CLVL 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다. 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다.)

[V.L.VL]
Voltage Limit Value

정전압 피드백 최대값 설정 : 정전류 피드백 모드 동작시 최대 전류 값을 설정하는 기능입니다.

설정값이 0인 경우 제한없이 0 ~100% 범위에서 동작합니다.

MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다

숫자를 변경 합니다. MODE 일, 십, 백, 천 단위 자릿수를 이동합니다.

Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.

다시 Set/Rst 를 누르면 VLVL 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다. 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다.)

[W.L.VL]
Watt Limit Value

정전력 피드백 최대값 설정 : 정전류 피드백 모드 동작시 최대 전류 값을 설정하는 기능입니다.

설정값이 0인 경우 제한없이 0 ~100% 범위에서 동작합니다.

MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다

숫자를 변경 합니다. MODE 일, 십, 백, 천 단위 자릿수를 이동합니다.

Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.

다시 Set/Rst 를 누르면 WLVL 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다. 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다.)

CALt
[C.MLT]
Current Max
Limit

0000

9999

피드백 모드 - 전류 제한값 설정 : 정전류 피드백 모드
동작시 최대 전류값을 설정하는 기능입니다.
설정값이 0인 경우 제한없이 0 ~ 100% 범위에서 동작합니다

∧∨MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다

∧∨ 숫자를 변경 합니다.MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다.

Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.

다시 Set/Rst 를 누르면 CALt 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)

VALt
[V.MLT]
Voltage Max
Limit

000

999

피드백 모드 - 전압 제한값 설정 : 정전압 피드백
모드 동작시 최대 전류값을 설정하는 기능입니다.
설정값이 0인 경우 제한없이 0 ~ 100% 범위에서
동작합니다.

∧∨MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다

∧∨ 숫자를 변경 합니다.MODE 일,십,백,천 단위 자릿수를 이동합니다

Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.

다시 Set/Rst 를 누르면 VALt 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)

P
[P]
Proportional
control value

000

50

피드백 비례 제한값 설정 : 피드백 제어시 비례제어 반응 속도를 설정하는 기능입니다.
기본값은 3 이며, 설정범위는 1 ~ 20입니다.
숫자가 크면으면 반응속도가 빨라집니다.
유효 범위를 초가하면 오동작의 원인이 될수 있습니다.

∧∨MODE Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다

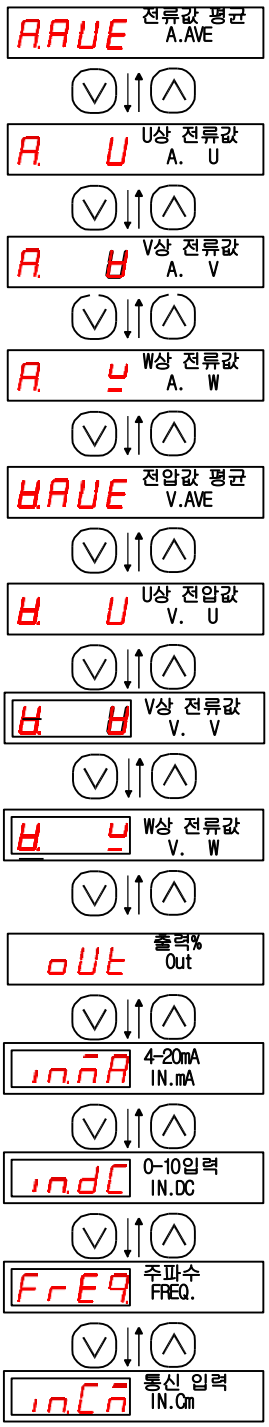
∧∨ 숫자를 변경 합니다.MODE 일,십 단위 자릿수를 이동합니다.

Set/Rst 변경한 값을 저장 합니다.

다시 Set/Rst 를 누르면 P 가 표시됩니다.

(이 기능은 제조공정에서 사용되는 기능입니다 . 사용자 임의 변경을 금합니다. 임의 변경시 고장의 원인이 될수 있습니다 .)

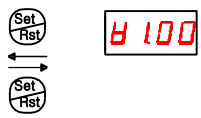
[SCRN]
Default
Screen



운전 화면에 표시되는 기본화면 설정: 기본 화면 설정 기능입니다.

∧∨ Set/Rst 키를 이용하여 변경합니다.
∧∨ 종류를 변경 합니다
Set/Rst 변경값을 저장합니다.
다시 Set/Rst 를 누르면 SCrn 가 표시됩니다.

[VER.]
Version



Version 정보 표시 : 메인보드 펌웨어 버전 정보 표시 입니다
Set/Rst를 누르면 VEr. 표시됩니다.

모드 2 파라메타 설정

MODE 2 SET

mod2

[MOD.2]
Mode 2 Set

mod1 표시 상태에서 MODE 키를 2번 누루면 MODE 2 SET 상태로 변경 됩니다.

Con

[COM]
Communi-
cation

oFF
on

외부 통신 ON/OFF 설정: 통신모드 ON/OFF 설정 기능입니다.
본 기기는 RS485 2wire통신 방식만 지원합니다.
통신 하드웨어 규격은 RS485 규격에 준합니다.
Set 키를 이용하여 변경합니다.
종류를 변경 합니다
Set 변경값을 저장합니다.다시 Set 를 누르면 Con 가 표시됩니다.
(이 기능은 옵션 기능입니다 . 주문시 본사에 확인하시기 바랍니다

PtrL

[PTRL]
Protocol

rtU

통신 프로트콜 설정:본기기는 MODBUS RTU 방식의 통신 모드만 지원합니
Set 키를 이용하여 확인합니다.
다시 Set 를 누르면 PtrL 가 표시됩니다

Adrs

[ADRS]
Address
value

001
250

통신 주소 설정 : 통신 주소 설정 기능입니다.
주소는 1 ~ 250 중에서 선택할 수 있습니다.
기본값은 1번입니다.통신시험 전에 각 기기의 번호를 확인 하여 주십시
MODE Set 키를 이용하여 변경합니다
숫자를 변경 합니다. MODE 일,십,백 단위 자릿수를 이동합니다.
Set 변경한 값을 저장 합니다.
다시 Set 를 누르면 Adrs 가 표시됩니다.

rAtE

[RATE]
Baud rate

192A
9600

통신 속도 설정 : 직렬통신 속도 설정 기능입니다.
본 기기는 19200 bps / 9600 bps 통신 속도만을 지원합니다.
Set 키를 이용하여 변경합니다
숫자를 변경 합니다. 항
Set 목을 변경 합니다. **변경**
Set **한 값을 저장합니다 .**
다시 Set 를 누르면 rAtE 가 표시됩니다 .

ChAr

[CHAR]
Character
setting

8n1

통신 문자 규격 설정 : 통신시 비트 처리 규격을 설정하는 기능입니다.
본 기기는 8N1 규격 만을 지원합니다.
Bit length : 8 bit (RTU 모드는 8비트 만을 지원합니다.)
Parity : None (Even / Odd 지원하지 않습니다.)
Set 키를 이용하여 확인합니다.다시 Set 를 누르면 ChAr 가 표시됩니다

에러 표시 항목

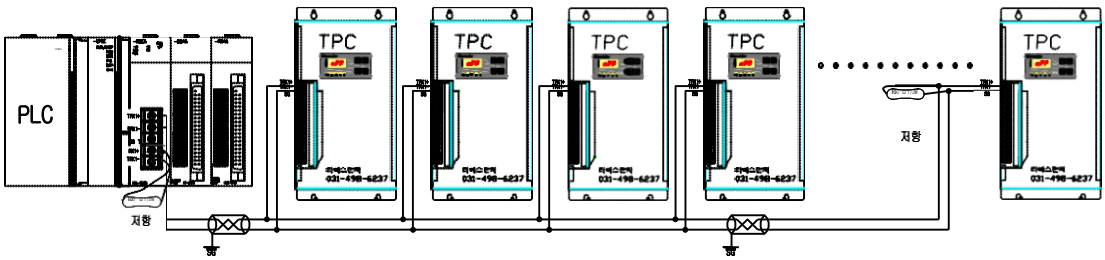
항 목		설 명
Err.	ERR.	정의되지 않은 에러표시.
mAoP	mA.Op	4~20 mA 입력 에러 표시.(Alarm Relay 동작 안함.)
Err.m	ERR.M	메인 보드 통신 응답 에러 표시.
Err.d	ERR.D	통신 보드 에러 표시.
Err.1	ERR.1	초기화중 발생한 에러 표시.
Err.t	ERR.T	기기 시험 에러 표시.
E.SL.U	E,SL.U	U상 부하 편차 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E.SL.V	E.SL.V	V상 부하 편차 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E.SL.W	E.SL.W	W상 부하 편차 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E.FU.r	E.FU.R	R상 FUSE 단선 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E.FU.S	E.FU.S	S상 FUSE 단선 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E.FU.t	E.FU.T	T상 FUSE 단선 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E. oC	E.OC	과전류 감지(Over Crrent) 에러 표시.(Alarm Relay 동작 함.)
E. ot	E. OT	방열판 과열(Over Temp.)에러표시 (OPTION)(Alarm Relay 동작 안함.)

7. 통신 설정 방법

통신 개요

본 기기의 통신보드에 옵션을 추가하면 PLC 또는 컴퓨터 등의 통신을 이용하여 기기의 상태를 모니터하거나 각종 파라메타를 설정할 수 있습니다. 통신 인터페이스는 RS-485 전용입니다. 통신 프로토콜은 MODBUS RTU 방식을 지원합니다. 본 기기와 동일한 통신 규격을 이용하는 타 기기와 같은 통신 라인을 이용한 제어가 가능합니다.

- TPC Series 는 RS485 규격의 Half-Duplex(반 2 중) 방식의 통신 인터페이스를 사용하고 있습니다. RS485 통신 인터페이스는 동일한 통신 라인상에 최대 31 대의 기기를 접속할 수 있습니다. 접속할 기기가 많은 경우 RS485 리피터(Repeater)를 사용하여 라인을 분리하여 사용할 수 있습니다
.
- RS485 는 두개의 신호선에 디퍼런셜 전송 기법을 사용하여 송/수신을 바꾸어 사용합니다.
- RS485 통신 선로 양단에는 라인 임피던스를 유지하여야 합니다. 임피던스가 맞지 않는 경우 종단 저항(120Ω,1/2W)을 접속하여 주십시오.



MODBUS 통신 프로토콜

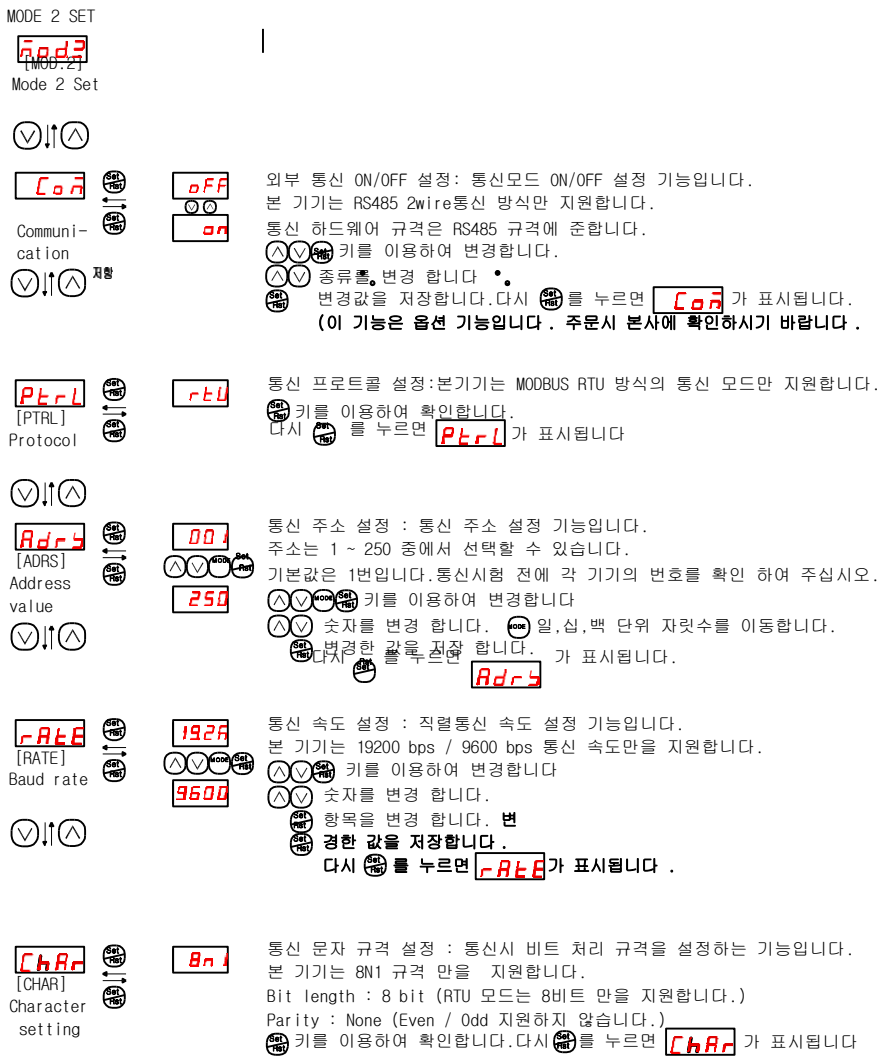
본 기기의 MODBUS 프로토콜은 RTU 모드 전용입니다.

- MODBUS 는 SCHNEIDER 사의 등록 상표입니다.
- RTU 모드는 젂송데이터간의 시간 간격으로 프레임을 구분합니다.
- RTU 모드는 0x00~0xFF 문자를 사용합니다.

통신 규격 : 메시지 전송 모드 (Message Transmission mode)

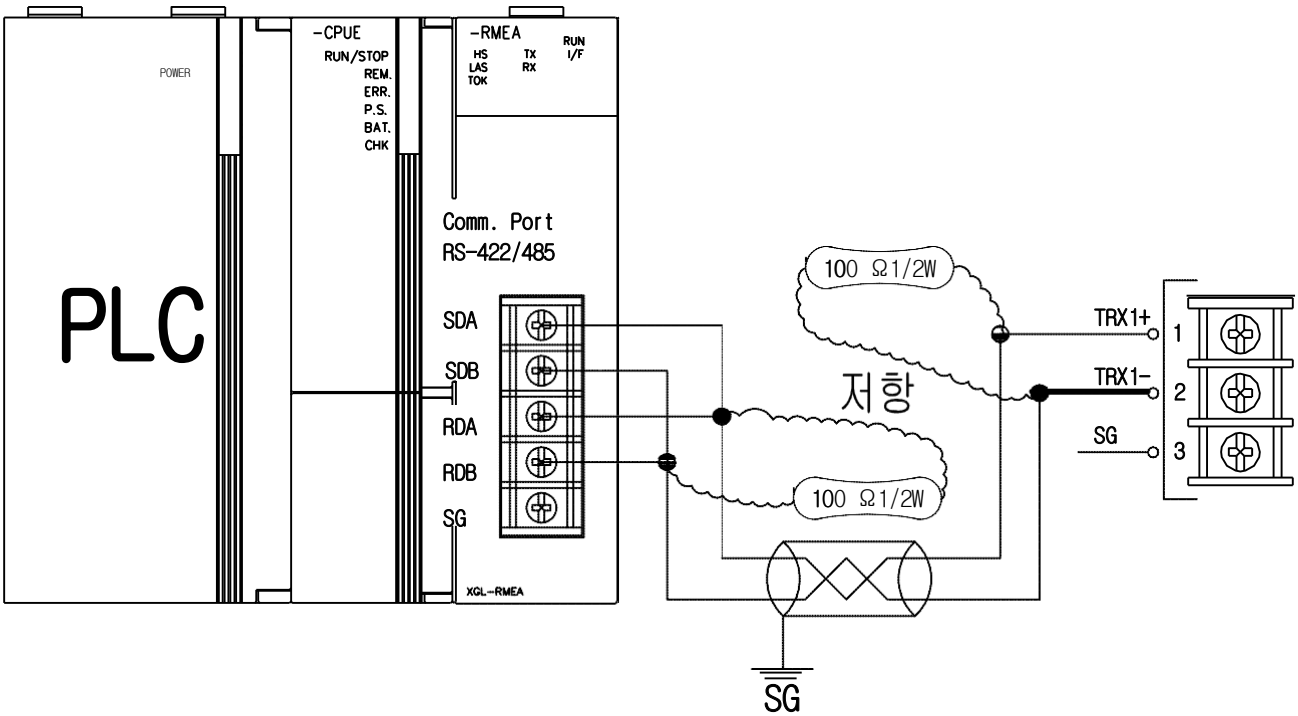
항목 (ITEM)		규격(standard)
인터페이스(Interface)		RS - 485
통신방식 (Communications		Half-Duplex(반 2중) start-stop synchronization
프로토콜 (Protocol)		MODBUS RTU
전송속도 (Baud Rate)		9600 bps , 19200 bps
메세지 에러체크		CRC - 16
바이트 에러검출		Parity
전송바이트 사양 (Character Configuration)	Start bit	1 bit
	Data bit	8 bit (RTU 모드는 8 비트 만을 지원합니다 .)
	Parity bit	None (Even/Odd 지원하지 않습니다 .)
	Sotp bit	1 bit (2bit는 지원하지 않습니다 .)
메시지 간격 (Data time interval)		28 bit time or less

통신용 파라메타 설정

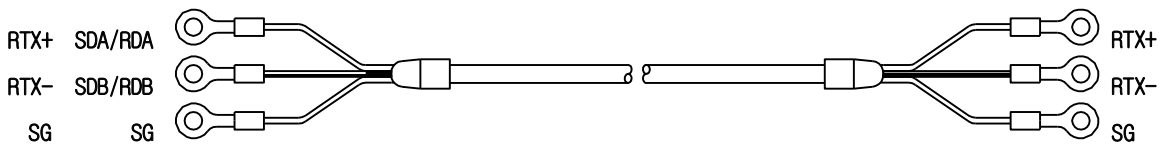


결선

통신 단자 및 통신 케이블 연결 방법



- 통신 전용 케이블을 사용하여 주십시오. 케이블은 CVVS 선을 트위스트한 2 심 케이블로 양단에 SG(시그날 그라운드) 선이 쉴드(Shield)와 연결되어 있는 상태로 제작하여 주십시오.
- PLC 및 컴퓨터 등의 호스트에 연결시 RS422 인 경우, SDA/RDA, SDB/RDB 단자를 서로 연결하여, RS485 규격에 맞게 변경하여 주십시오.
- 케이블 제작시 아래와 같이 압착단자 및 쉴드선을 사용하여 주십시오. 본 기기의 단자는 M3 입니다. 단자 토크는 [0.5Nm] 이내에서 사용하여 주십시오. 힘이 과도한 경우 파손될 수 있습니다.



- RS485 규격의 케이블 총연장은 1.2km 이내입니다. 하지만 통신선 근처에 노이즈가 있는 경우 통신 장애가 발생할 수 있습니다. 본 통신선로 근처에 동력선이나 다른 통신선이 지나가지 않도록 하여 주십시오.
- RS485 규격에 맞는 종단 저항을 선로 최종단에 부착하여 주십시오.
- RS485 는 동일 선로상에 31 개의 Master/Slave 접속이 가능합니다. 보다 많은 기기의 연결이 필요한 경우 RS485 리피터를 사용하여 주십시오.

주의사항

⚠ Warning

사고를 미연에 방지하기 위하여 반드시 본 내용을 읽어주시고 숙지하신 후 사용하여 주십시오 .

- RS485 시리얼 통신 선로는 통신 디바이스의 상태에 따라 통신 에러를 일으킬 수 있습니다. 동일선로상에 연결된 많은 기기들 중 하나의 디바이스에 문제가 발생하는 경우 전체 선로에 영향을 줄수 있습니다.
  통신 선로 불량에 대비하여 설계시 안전사항을 고려하시기 바랍니다.

- RS485 는 제어 신호선을 별도로 사용하지 않습니다.
  따라서 통신시 송/수신 상태를 체크하여 주십시오.

- 디바이스가 통신상태에 있는 경우 케이블이나 장치를 제거 또는 전원을 ON/OFF 하지 마십시오. 통신 디바이스의 파손을 일으킬 수 있습니다. 이러한 외부 노이즈에 의하여 통신 디바이스에 이상이 생긴 경우 동일 선로상의 모든 통신 기기들을 전부 리셋하고 다시 작업하여 주십시오.

- RS485 통싞 규격을 준수하여 주십시오. 메시지 송신후 해당기기의 수신을 확인하여 주시고 동일 선로상의 모든 기기가 선로를 점유하지 않았는지 확인하여 주십시오. 다른 기기가 통신 선로를 사용하고 있을때 메시지를 송신하기 되면 신호가 충돌하여 통신이 되지 않습니다. 반드시 확인 하시기 바랍니다.

RS422 을 RS485 로 변경하여 사용하는 경우 송신한 메시지가 에코(Echo)되어 돌아오게 됩니다. 해당 메시지를 무시하여 주시기 바랍니다.

메시지 시간 간격

MODBUS RTU 모드에서 메시지를 보내는 경우 메시지를 구성하는 각 바이트 간의 시간 간격은 최대 5ms (또는 28bit time)이내로 하여 주십시오.
이보다 지연시간이 긴 경우 메시지 송신이 종료된 것으로 처리됩니다.
따라서 메시지 내에서는 지연 시간 이내에 처리 되어야 하며 메시지와 메시지 사이에는 지연 시간 보다 큰 간격을 유지하여야 합니다.

메시지 구성 (Modbus RTU Frame)

본 기기의 MODBUS 프로토콜은 RTU 모드 전용입니다. 메시지는 다음과 같이 구성되어 있습니다.

디바이스 주소 (Slave Address) 1 Byte	기능코드 (Function Code) 1 Byte	메시지 데이터 (Data) 1 Data = 2 Byte(High/Low)	에러 체크 (CRC-16) 2 Byte(Low/High)
01H	08H	00H 00H 55H AAH	5FH 24H

메시지 데이터 (펑션 코드에 따른 데이터 설명/Data)

메시지 데이터의 구성은 펑션 코드에 따라 다르게 구성 됩니다.
상세한 사항은 해당 펑션 코드의 사용법을 참고하시기 바랍니다.
메시지 데이터는 마스터가 송신하는 경우 읽고 쓰기 위한 대상 파라메타 번호와 데이터 개수 등으로 구성되며, 슬레이브 응답 메시지의 경우 데이터 개수와 데이터들로 구성됩니다.
MODBUS 의 기본 데이터 단위는 16 비트 정수형입니다. High / Low 바이트 순으로 전송됩니다. 사용하고자 하는 데이터에 부호 또는 소수점이 있는 경우 별도의 파라메타 규격을 정하여 별도로 설정/관리 하여야 합니다.
따라서 측정 데이터 값을 표시할 때 소수점을 사용하여야 하는 경우 소수점 정보를 다른 번지에 지정하여 별도로 관리하거나 소수점 위치를 고정하여 스케일의 상한/하한 값으로 정규화하여 사용하는 등의 처리가 필요합니다.
본 기기에서는 해당 파라메타를 처리하는 사용자가 기본 단위를 인지하고 전처리 하여야 합니다.

파라메타 번호

본 기기의 설정에 사용되는 파라메타는 MODBUS 통쉬을 위하여 각 펑션코드에 따른「파라메타 번호」를 할당하고 있습니다.
각 펑션 코드에 따라 데이터 유형이 나뉘어 있으며 각각 「디지털 설정값」,「디지털입력 데이터」,「아날로그 입력 데이터」,「아날로그 설정값」으로 구분합니다.
본 기기 내에서 사용하는 파라메타 번호는 다음과 같습니다.
파라메타 번호는 레퍼런스 번호에서 레퍼런스 시작 번호는 뺀 값입니다.

데이터 종류	시작 번호 (레퍼런스)	파라메타 번호	해당 펑션 코드	MODBUS 규격 설명
디지탈 설정값	00001	1 ~ 6	(읽기/Read) 01H (쓰기/Write) 05H	Coils / Bits, binary values, flags
디지털 입력데이터	10001	0 ~ 14	(읽기/Read) 02H	Digital Inputs / Binary inputs
아날로그 입력데이터	30001	0 ~ 13	(읽기/Read) 04H	Analog Inputs / Analog inputs
아날로그 설정값	40001	0 ~ 18	(읽기/Read) 03H	Registers / Analog values, variables

에러 체크 (CRC-16)

MODBUS RTU 모드 메시지의 에러체크 방법은 「CRC-16」입니다. 이
와 관련한 기술사양은 별도의 기술자료를 참고하시기 바랍니다.

CRC-16(MODBUS) 의 계산

CRC 방식은 보내야 할 정보를 생성 다항식에 나누어 그 나머지를 정보의 뒤에 부가하여 송신합니다.
CRC-16(MODBUS)는 CRC-16(IBM)을 기본으로 초기화 값만 변경하여 사용합니다.
해당 다항식(polynomial)은 다음과 같습니다.

X16 + X15 + X2 + 1

바이너리로는 1 1000 0000 0000 0101 = 16bit value 0x8005 (Mirror value = 0xA001)

「슬레이브 주소/펑션 코드/데이터」에 대하여 차례로 연산합니다.
예) 01H 08H 00H 00H 55H AAH / CRC 5FH 24H

① CRC-16 연산을 위하여 변수 CRC 를 선언하고 초기화 합니다. 초기화 값은 FFFFH 입니다.
② 데이터 num 와 CRC 를 Ex-OR(배타적 논리합)연산하여 CRC 에 저장합니다.
③ CRC 를 오른쪽으로 1 비트 시프트 합니다.
④ 시프트된 비트가 1 인 경우 A001H 와 CRC 를 Ex-OR 연산하여 CRC 에 저장합니다.
⑤ ③항과 ④항을 8 회 반복합니다.
⑥ num 의 다음 데이터와 CRC 를 Ex-OR(배타적 논리합)연산하여 CRC 에 저장합니다.
⑦ ③항에서 ⑤항을 반복합니다.
⑧ num 의 마지막 데이터까지 반복합니다.
⑨ 마지막 데이터를 연산하여 나온 CRC 값의 Low/High 바이트 순으로 메시지의 에러체크 값으로 사용합니다.

예) 데이터가 01H 08H 00H 00H 55H AAH 인 경우 CRC 값은 245FH 이며 CRC-16 의 처리는 Low / High 바이트 순으로 전달 되기 때문에 에러체크 값은 5FH 24H 가 됩니다.

참고 : CRC-16(Modbus) 산출 알고리즘.

```
// Modbus : CRC algorithm
// Check field calculation
// The check field allows the receiver to check the validity of the message.
// The check field value is the Cyclical Redundancy Check (CRC) based
// on the polynomial x16+x15+x2+1.
// CRC is counted from all message bytes preceding the check field.
// The algorithm of CRC calculation is introduced below on an example of a C language
   function.
```

```
unsigned short count_CRC(unsigned char *addr, int num)
{
        unsigned short CRC = 0xFFFF;
        int i;
        while (num--) {
                CRC ^= *addr++;
                for (i = 0; i < 8; i++) {
                        if (CRC & 1) {
                                CRC >>= 1;
                                CRC ^= 0xA001;
                        } else {
                                CRC >>= 1;
                        }
                }
        }
        return CRC;
}
```

참고 : 연산 속도를 증대하기 위하여 미리 계산된 CRC-16 연산 테이블을 이용하는 것이 일반적입니다. 관련 기술 자료는 별도의 자료를 참고하시기 바랍니다.

데이터 처리의 주의점

1. 각 데이터의 부호 및 소수점 등의 정보는 파라메타 정보에 포함되어 있습니다. 레퍼런스 표를 참고하시기 바랍니다. 데이터 처리시에 해당 사항을 충분히 고려하여 주십시오.

2. 통신을 이용한 파라메타 정보의 변경에는 주의가 필요합니다. 파라메타에 쓰기를 하는 경우 잘못된 정보의 입력으로 인한 고장을 유발 할 수 있습니다. 관련 파라메타 정보를 숙지하시기 바랍니다.

3. 정해진 파라메타 번호 이외의 번호에 접근하지 않도록 하여 주십시오. 정해지지 않은 번호에 대한 정보 변경을 하는 경우 기기에 고장을 유발 할 가능성이 있습니다.

메시지의 작성 방법

메시지는 슬레이브 주소, 펑션 코드, 데이터, CRC 코드로 구성됩니다.
본 기기에서는 사용 가능한 모든 펑션 코드에 대하여 한개의 메시지 내에서 16 개의 데이터까지 읽고 쓰기가 가능합니다.

예) 아래의 메세지의 작성방법을 나타냅니다.

① 슬레이브 주소 : 01 : [01h] 「슬레이브 주소 01」의 본 기기로 부터 상태값 데이터 읽기
② 펑션 코드 : 04 : 04h 본 기기내부의 아날로그 값을 읽는 펑션 코드는 04 H 입니다.
③ 데이터 : 파라메타 번호 0 : [00h] [00h], 개수 12 : [00h] [0ch]
앞에서의 「레퍼런스 시작 번호 30001」에 대한 파라메타 번호는 30001-30001=0 이 되어 2 바이트로 나타내면 [00h] [00h] 가 됩니다.
읽어올 데이터의 개수는 「12 개」로 2 바이트로 나타내면 12 : [00h] [0ch] 가 됩니다.
④ 에러체크 : CRC-16 로 산출 0FF0H : [f0h] [0fh] R
TU 모드에서의 에러체크는 CRC-16 로 산출합니다.

따라서 메시지는 [01h] [04h] [00h] [0ch] 가 되고 CRC-16 는 [f0h] [0fh] 가 됩니다.

* Master -> Slave 01 에게 내부 상태값 12 개 요청 메시지 (HEX)
01 04 00 00 00 0C F0 0F

** Slave 01 -> Master 에게 내부 상태값 12 개 응답 메시지 (HEX)
01 04 18 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 28 00 00 17 6B AC 92

메시지의 구성에 따른 메시지의 작성 방법을 참조하시기 바랍니다.

[01h] : 슬레이브 주소

[04h] : 펑션 코드 - 상태값 읽기

[18h] : 데이터 바이트 수 [24 바이트 = 12 개 데이터]

[0000h] : 3상 전류값 평균,[0000h] : U상 전류값, [0000h] : V상 전류값,[0000h] : W상 전류값,

[0000h] : 3상 전압값 평균,[0000h] : U상 전압값, [0000h] : V상 전압값,[0000h] : W상 전압값,

[0000h] : 출력 % [0 %]

[0028h] : 4~20mA 외부 제어 신호 입력 [40 = 4mA]

[0000h] : 0~10 V 외부 제어 신호 입력 [0 = 0 V]

[176bh] : 3 상 주파수 평균 [5995 = 59.95 Hz] [A

C92h] : CRC-16 code [92ACH]

펑션 코드 01H (디지털 설정값 읽기)

지정된 번호로부터 지정된 개수만큼의 “번호가 연속된 디지털(ON/OFF) 설정값”을 반환합니다.
디지털 설정값은 ON/OFF 데이터로써 1bit 값을 가집니다.
따라서 1 바이트에 8 개씩 순차적으로 놓이게 됩니다.
데이터의 구성은 LSB(D0 측)로 부터 지정된 번호의 값을 시작으로 지정된 개수 만큼 MSB(D7 측)으 놓이게 됩니다. 읽는 비트수가 8 보다 큰 경우 1 바이트가 추가 됩니다.
읽는 비트의 개수가 8 의 배수가 아닌 경우 해당 바이트의 남는 비트는 「0」이 됩니다.
「펑션 코드 01H 의 레퍼런스 시작 번호는 00001」입니다.

* Master -> Slave 01 에게 디지털 설정값 4 개 요청 메시지 (HEX)
01 01 00 00 00 04 3D C9

[01h] : 슬레이브 주소
[01h] : 펑션 코드 - 상태값 읽기
[0000h] : 읽기 시작 번호(파라메타 번호) [0 번지]
[0004h] : 데이터 비트 수 [4 비트 = 4 개 데이터 = 1 바이트]
[3dc9h] : CRC-16 code [C93DH]

** Slave 01 -> Master 에게 디지털 설정값 4 개 응답 메시지 (HEX)

01 01 01 00 51 88

[01h] : 슬레이브 주소
[01h] : 펑션 코드 - 상태값 읽기
[01h] : 데이터 바이트 수 [1 바이트 = 1 ~ 8 개 데이터]
[00h] : LSB D0 비트 부터 요구한 데이터로 처리합니다. 4 개 값을 반환하였으므로 [---- 0000] 4 개
[5188h] : CRC-16 code [8851H]

예) 슬레이브 1 의 디지털 설정값 읽기

레퍼런스 번호	데이터 설명	비트 [값]	선택
00001	외부 제어 입력 AUTO/MAN	D0 [0]	오토
00002	통신 출력 STOP/RUN	D1 [0]	정지
00003	출력 제어 방식 위상/분주	D2 [0]	위상제어
00004	출력제한 가변저항 INT/EXT	D3 [0]	내부

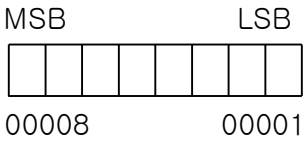
마스터 ---> TPC

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	01H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	00H
개수 (H)	00H
개수 (L)	04H
CRC (L)	3DH
CRC (H)	C9H

TPC ---> 마스터

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	01H
데이터수	01H
최초의8데이터	00H
CRC (L)	51H
CRC (H)	88H

최초의 8 데이터



레퍼런스 번호

※ 파라메타번호(상대번호)는 (「레퍼런스 번호」 - 「펑션코드 레퍼런스 시작번호」)로 계산합니다.

예 1) 펑션 코드 1 번에 레퍼런스 1 번의 경우 (1-1) = 0 → [0000H]

예 2) 펑션 코드 1 번에 레퍼런스 100 번의 경우 (100-1) = 99 → [0063H]

예 3) 펑션 코드 1 번에 레퍼런스 1000 번의 경우 (1000-1) = 999 → [03E7H]

※ 응답 메시지의 데이터수는 데이터의 바이트수입니다. (요구개수/8)의 몫 + 1 과 같습니다.

위 예에서는 요구개수는 4 개 따라서 데이터수는 1 개입니다.

펑션 코드 02H (디지털 입력 데이터 읽기)

지정된 번호로부터 지정된 개수만큼의 “번호가 연속된 디지털(ON/OFF) 데이터”를 읽어 냅니다. 디지털 데이터는 ON/OFF 데이터로써 1bit 값을 가집니다. 따라서 1 바이트에 8 개씩 순차적으로 놓이게 됩니다.

데이터의 구성은 LSB(D0 측)로 부터 지정된 번호의 값을 시작으로 지정된 개수 만큼 MSB(D7 측)으로 놓이게 됩니다. 읽는 비트수가 8 보다 큰 경우 1 바이트가 추가 됩니다. 읽는 비트의 개수가 8 의 배수가 아닌 경우 해당 바이트의 남는 비트는 「0」이 됩니다.

「펑션 코드 02H 의 레퍼런스 시작 번호는 10001」입니다.

* Master -> Slave 01 에게 디지털 데이터 13 개 요청 메시지 (HEX)

01 02 00 00 00 0D B9 CF

[01h] : 슬레이브 주소

[02h] : 펑션 코드 - 디지털 입력 데이터 읽기 [0000h

] : 읽기 시작 번호(파라메타 번호) [0 번지]

[000dh] : 데이터 비트 수 [13 비트 = 13 개 데이터 = 2 바이트]

[b9cfh] : CRC-16 code [CFB9H]

** Slave 01 -> Master 에게 디지털 데이터 13 개 응답 메시지 (HEX)

01 02 02 00 00 B9 B8

[01h] : 슬레이브 주소

[02h] : 펑션 코드 - 디지털 입력 데이터 읽기

[02h] : 데이터 바이트 수 [2 바이트 = 9~16 개 데이터]

[0000h] : LSB D0 비트 부터 요구한 데이터로 처리합니다.

13 개 값을 반환하였으므로 [0000 0000] [---0 0000] 13 개

[b9b8h] : CRC-16 code [B8B9H]

예) 슬레이브 1 의 디지털 데이터 읽기

레퍼런스 번호	데이터 설명	비트 [값]	선택
10001	출력 상태 OFF/ON	D0 [0]	OFF
10002	mA 입력 단선 경보 정상/알람	D1 [0]	정상
10003	Comm. 1 경보 정상/알람	D2 [0]	정상
10004	Comm. 2 경보 정상/알람	D3 [0]	정상
10005	Mode 1 경보 정상/알람	D4 [0]	정상
10006	Mode T 경보 정상/알람	D5 [0]	정상
10007	U 상 부하 이상 경보 정상/알람	D6 [0]	정상
10008	V 상 부하 이상 경보 정상/알람	D7 [0]	정상
10009	W 상 부하 이상 경보 정상/알람	D8 [0]	정상
10010	R 상 퓨즈 단선 경보 정상/알람	D9 [0]	정상
10011	S 상 퓨즈 단선 경보 정상/알람	D10 [0]	정상
10012	T 상 퓨즈 단선 경보 정상/알람	D11 [0]	정상
10013	방열판 과열 경보 정상/알람	D12 [0]	정상
10014	과전류 감지 경보 정상/알람	D13 [0]	정상

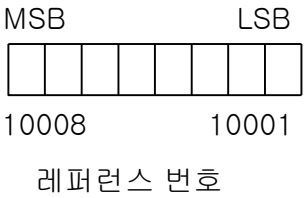
마스터 ---> TPC

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	02H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	00H
개수 (H)	00H
개수 (L)	0DH
CRC (L)	B9H
CRC (H)	CFH

TPC ---> 마스터

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	02H
데이터수	02H
데이터 D7-D0	00H
데이터 D15-D8	00H
CRC (L)	B9H
CRC (H)	B8H

최초의 8 데이터



※ 파라메타번호(상대번호)는 (「레퍼런스 번호」 - 「펑션코드 레퍼런스 시작번호」)로 계산합니다.

예 1) 펑션 코드 2 번에 레퍼런스 10001 번의 경우 (10001-10001) = 0 → [0000H]

예 2) 펑션 코드 2 번에 레퍼런스 10100 번의 경우 (10100-10001) = 99 → [0063H]

예 3) 펑션 코드 2 번에 레퍼런스 11000 번의 경우 (11000-10001) = 999 → [03E7H]

※ 응답 메시지의 데이터수는 데이터의 바이트수입니다. (요구개수/8)의 몫 + 1 과 같습니다.

위 예에서는 요구개수는 13 개 따라서 데이터수는 2 개입니다.

펑션 코드 03H (아날로그 설정값 읽기)

지정된 번호로부터 지정된 개수 만큼의 “번호가 연속된 아날로그 설정값”을 읽어 냅니다.
아날로그 데이터는 2 바이트 데이터로써 16bit 값을 가집니다.
데이터의 구성은 High 바이트 먼저 전송됩니다.
「펑션 코드 03H 의 레퍼런스 시작 번호는 40001」입니다.

* Master -> Slave 01 에게 아날로그 설정값 15 개 요청 메시지 (HEX)
    01 03 00 00 00 0F 05 CE

[01h] : 슬레이브 주소
[03h] : 펑션 코드 - 아날로그 설정값 읽기
[0000h] : 읽기 시작 번호(파라메타 번호) [0 번지]
[000Fh] : 데이터 수 [15 개 데이터]
[05CEh] : CRC-16 code [CE05H]

** Slave 01 -> Master 에게 아날로그 설정값 15 개 응답 메시지 (HEX)
    01 03 1E 00 0A 00 00 00 96 02 BC 00 00 00 0A 00 00 00 C8 00 00 00 00 00 00 00 0C 00
    00 00 00 00 1E 91 94

[01h] : 슬레이브 주소
[03h] : 펑션 코드 - 아날로그 설정값 읽기
[1Eh] : 데이터 바이트 수 [30 바이트 = 15 개 데이터]
[000Ah] : Soft Start 시간 값 [10 초]
[0000h] : CT 종류 선택 [CT1000]
[0096h] : 과전류 감지 설정값 [150 A] [02
bCh] : 전류 배율(스케일) 설정값 [700]
[0000h] : 외부 제어 입력 선택 [4~20mA]
[000Ah] : 부하 편차 이상 감지 최소 값 [10 A] 3상 Unit 에서만 동작
[0000h] : 피드백 종류 선택 [피드백 없음]
[00C8h] : 전류 피드백 동작시 최대 전류 제한값 [200 A]
[0000h] : 피드백 모드가 ON 인 경우 전류 제한값 [0] [00
00h] : 피드백 모드가 ON 인 경우 전압 제한값 [0] [0000h
] : 통신 제어 출력 모드인 경우 출력 값 [0 %] [
000Ch] : 전압 배율(스케일) 설정값 [12]
[0000h] : 전압 피드백 동작시 최대 전압 제한값 [0]
[0000h] : 전력 피드백 동작시 최대 전력 제한값 [0]
[001eh] : 분주제어(Zero-cross Control)동작시 제어 시간 간격 [3.0 초]
[9194h] : CRC-16 code [9491H]

예) 슬레이브 1 의 아날로그 데이터 읽기

레퍼런스 번호	데이터 설명	설정값	
40001	Soft Start (출력 상승 시간)	000AH	10초
40002	CT 종류 선택	0000H	CT1000
40003	과전류 감지 설정값	0096H	150A
40004	전류 배율(스케일) 설정값	02BCH	700
40005	외부 제어 입력 선택	0000H	4 ~ 20mA
40006	부하 편차 이상 감지 최소 값 단상 사용안함	000AH	10A
40007	피드백 종류 선택	0000H	피드백 없음
40008	전류 피드백 동작시 최대 전류 제한값	00C8H	200A
40009	피드백 모드가 ON 인 경우 전류 제한값	0000H	0
40010	피드백 모드가 ON 인 경우 전압 제한값	0000H	0
40011	통신 제어 출력 모드인 경우 출력 값	0000H	0 %
40012	전압 배율(스케일) 설정값	000CH	12
40013	전압 피드백 동작시 최대 전압 제한값	0000H	0
40014	전력 피드백 동작시 최대 전력 제한값	0000H	0
40015	분주제어 동작시 제어 시간 간격 단상 사용안함	001EH	3.0초

마스터 ---> TPC

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	03H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	00H
개수 (H)	00H
개수 (L)	0FH
CRC (L)	B5H
CRC (H)	CEH

TPC ---> 마스터

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	03H
데이터수	1EH
Soft Start	000AH
CT Type	0000H
O.C. Limit	0096H
Current Scale	02BCH
Ext. Control Input Type	0000H
S.L. Low Limit	000AH
Feedback Type	0000H
Current Feedback Limit	00C8H
Feedback : C.C.	0000H
Feedback : C.V.	0000H
Comm. Output Control	0000H
Voltage Scale	000CH
Voltage Feedback Limit	0000H
Watt Feedback Limit	0000H
Zero-cross Control time	001EH
Error Fuses Load Breakage	0000H
Base	0000H
Offset	0000H
CRC (L)	94H
CRC (H)	91H

※ 파라메타번호(상대번호)는 (「레퍼런스 번호」 - 「펑션코드 레퍼런스 시작번호」)로 계산합니다.

예 1) 펑션 코드 3 번에 레퍼런스 40001 번의 경우 (40001-40001) = 0 → [0000H]

예 2) 펑션 코드 3 번에 레퍼런스 40100 번의 경우 (40100-40001) = 99 → [0063H]

예 3) 펑션 코드 3 번에 레퍼런스 41000 번의 경우 (41000-40001) = 999 → [03E7H]

※ 응답 메시지의 데이터수는 데이터의 바이트수입니다. (요구개수*2)와 같습니다.

위 예에서는 요구개수는 15 개 따라서 데이터수는 30 개 입니다.

※ 한 번에 수신할 수 있는 메시지의 요구개수는 16 개 입니다. (32 바이트 데이터)

펑션 코드 04H (아날로그 입력 데이터 읽기)

지정된 번호로부터 지정된 개수 만큼의 “번호가 연속된 아날로그 데이터”를 읽어 냅니다.
아날로그 데이터는 2 바이트 데이터로써 16bit 값을 가집니다.
데이터의 구성은 High 바이트 먼저 전송됩니다.
「펑션 코드 04H 의 레퍼런스 시작 번호는 30001」입니다.
* Master -> Slave 01 에게 아날로그 데이터 12 개 요청 메시지 (HEX)
01 04 00 00 00 0C F0 0F

[01h] : 슬레이브 주소
[04h] : 펑션 코드 - 아날로그 데이터 읽기
[0000h] : 읽기 시작 번호(파라메타 번호) [0 번지]
[000Ch] : 데이터 수 [12 개 데이터]
[f00Fh] : CRC-16 code [0FF0H]

** Slave 01 -> Master 에게 아날로그 데이터 12 개 응답 메시지 (HEX)
01 04 18 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 28
00 00 17 6B AC 92

[01h] : 슬레이브 주소
[04h] : 펑션 코드 - 아날로그 데이터 읽기
[18h] : 데이터 바이트 수 [24 바이트 = 12 개 데이터]
[0000h] : 3 상 전류값 평균, [0000h] : U 상 전류값, [0000h] : V 상 전류값, [0000h] : W 상 전류값
[0000h] : 3 상 전압값 평균, [0000h] : U 상 전압값, [0000h] : V 상 전압값, [0000h] : W 상 전압값
[0000h] : 출력 % [0 %]
[0028h] : 4~20mA 외부 제어 신호 입력 [40 = 4.0mA]
[0000h] : 0~10 V 외부 제어 신호 입력 [0 = 0 V]
[176bh] : 3 상 주파수 평균 [5995 = 59.95 Hz] [
AC92h] : CRC-16 code [92ACH]

예) 슬레이브 1 의 아날로그 설정값 읽기

레퍼런스 번호	데이터 설명	설정값	
30001	3상 전류값 평균	0000H	0 A
30002	U상 전류값	0000H	0 A
30003	V상 전류값	0000H	0 A
30004	W상 전류값	0000H	0 A
30005	3상 전압값 평균	0000H	0 V
30006	U상 전압값	0000H	0 V
30007	V상 전압값	0000H	0 V
30008	W상 전압값	0000H	0 V
30009	출력 %	0000H	0 %
30010	4 ~ 20 mA 외부 제어 신호 입력값	0028H	4.0 mA
30011	0 ~ 10 DC 외부 제어 신호 입력값	0000H	0.0 V
30012	주파수 평균값	176BH	59.95 Hz

펑션 코드 05H (디지탈 설정값 쓰기)

지정된 번호의 디지털 설정값을 지정한 상태(ON/OFF)로 변경합니다.
디지털 설정값은 ON/OFF 데이터로써 읽을 때는 1bit 값을 가지지만 쓰기를 위해서는 기본 2 바이트(16 비트) 데이터를 이용합니다. ON = FF00H, OFF = 0000H 를 이용합니다.
「펑션 코드 05H 의 레퍼런스 시작 번호는 00001」입니다.

* Master -> Slave 01 에게 디지털 설정값을 변경하는 메시지 (HEX)
  01 05 00 03 FF 00 7C 3A

[01h] : 슬레이브 주소
[05h] : 펑션 코드 - 디지털 설정값 쓰기 [0003h
] : 쓰기 번호(파라메타 번호) [3 번지]
[FF00h] : 쓰기 상태 데이터 [FF00H = ON (bit high)]
[7C3Ah] : CRC-16 code [3A7CH]
** Slave 01 -> Master 에게 디지털 설정값 쓰기 응답 메시지 (HEX)
  01 05 00 03 FF 00 7C 3A
[01h] : 슬레이브 주소
[05h] : 펑션 코드 - 디지털 설정값 쓰기 [0003h
] : 쓰기 번호(파라메타 번호) [3 번지]
[FF00h] : 쓰기 상태 데이터 [FF00H = ON (bit high)]
[7C3Ah] : CRC-16 code [3A7CH]

예) 슬레이브 1 의 디지털 설정값 쓰기

레퍼런스 번호	데이터 설명	파라메타 번호 [상태]	선택
00004	출력제한 가변저항 INT/EXT	3 [1]	외부

마스터 ---> TPC

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	05H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	03H
개수 (H)	FFH
개수 (L)	00H
CRC (L)	7CH
CRC (H)	3AH

TPC ---> 마스터

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	05H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	03H
개수 (H)	FFH
개수 (L)	00H
CRC (L)	7CH
CRC (H)	3AH

펑션 코드 06H (아날로그 설정값 쓰기)

지정된 번호의 아날로그 설정값을 지정한 값으로 변경합니다.
아날로그 설정값은 2 바이트(16 비트) 데이터입니다.
「펑션 코드 06H 의 레퍼런스 시작 번호는 40001」입니다.

* Master -> Slave 01 에게 아날로그 설정값을 변경하는 메시지 (HEX)
  01 06 00 00 00 05 49 C9

[01h] : 슬레이브 주소
[06h] : 펑션 코드 - 아날로그 설정값 쓰기 [000
0h] : 쓰기 번호(파라메타 번호) [0 번지] [00
05h] : 쓰기 값 [0005H = 5 초]
[49C9h] : CRC-16 code [C949H]

** Slave 01 -> Master 에게 아날로그 설정값 쓰기 응답 메시지 (HEX)
  01 06 00 00 00 05 49 C9

[01h] : 슬레이브 주소
[05h] : 펑션 코드 - 아날로그 설정값 쓰기
[0000h] : 쓰기 번호(파라메타 번호) [0 번지]
[0005h] : 쓰기 값 [0005H = 5 초]
[49C9h] : CRC-16 code [C949H]

예) 슬레이브 1 의 아날로그 설정값 쓰기

레퍼런스 번호	데이터 설명	설정값	
40001	Soft Start (출력 상승 시간)	0005H	5 초

마스터 ---> TPC

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	06H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	00H
개수 (H)	00H
개수 (L)	05H
CRC (L)	49H
CRC (H)	C9H

TPC ---> 마스터

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	06H
파라메타번호 (H)	00H
파라메타번호 (L)	00H
개수 (H)	00H
개수 (L)	05H
CRC (L)	49H
CRC (H)	C9H

펑션 코드 08H (루프 백 테스트)

마스터와 슬레이브 간의 통간 이상 유무 체크를 위한 간송 상태 확인에 이용됩니다.
진단코드 0000H 와 임의 데이터 2 바이트를 전송하고 슬레이브로 부터 동일한 테이터의 응답이 오는지 확인합니다.

* Master -> Slave 01 에게 루프 백 테스트 메시지 젂송 (HEX)
  01 08 00 00 55 AA 5F 24

[01h] : 슬레이브 주소
[08h] : 펑션 코드 - 루프 백 테스트
[0000h] : 진단 코드
[55AAh] : 임의 데이터
[5F24h] : CRC-16 code [245FH]

** Slave 01 -> Master 에게 아날로그 설정값 쓰기 응답 메시지 (HEX)
  01 08 00 00 55 AA 5F 24

[01h] : 슬레이브 주소
[08h] : 펑션 코드 - 루프 백 테스트
[0000h] : 진단 코드
[55AAh] : 임의 데이터
[5F24h] : CRC-16 code [245FH]

마스터 ---> TPC

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	08H
진단코드 (H)	00H
진단코드 (L)	00H
임의데이터 (H)	55H
임의데이터 (L)	AAH
CRC (L)	5FH
CRC (H)	24H

TPC ---> 마스터

슬레이브어드레스	01H
펑션 코드	08H
진단코드 (H)	00H
진단코드 (L)	00H
임의데이터 (H)	55H
임의데이터 (L)	AAH
CRC (L)	5FH
CRC (H)	24H

에러 메세지의 응답

슬레이브가 마스터로부터 메시지를 정상 수신하고 메시지 내용을 확인하여 에러가 있는 경우 다음과 같이 에러 메시지를 응답합니다.

※ 다음의 경우 슬레이브는 메시지를 무시하고 응답하지 않습니다.
- 메시지에 에러가 있는 경우 (오버런, 패리티, CRC)
- 메시지의 슬레이브 주소가 맞지 않는 경우
- 메시지의 데이터 시간 간격이 규정보다 긴 경우 (9600bps : 5 msec 이상)
- 메시지의 파라메타가 일치하지 않는 경우
- 송/수신 메시지가 규정보다 긴 경우 (데이터 32 바이트)

※ 브로드 캐스트 주소로 메시지를 송신하는 경우 무응답이 됩니다.
따라서 슬레이브의 상태가 정상 응답인지 알 수 없게 됩니다. 브로드 캐스트 메시지를 사용하는 경우 주의 바랍니다.

슬레이브어드레스
펑션 코드 + 80H
에러코드
CRC (L)
CRC (H)

펑션코드	펑션코드+80H
01	81H
02	82H
03	83H
04	84H
05	85H
06	86H
08	88H

에러코드	내용
00H	기타 불량 기타 규정되지 않은 에러가 발생한 경우
01H	펑션코드 불량 본 기기에서 사용하지 않는 펑션 코드를 수신했을 경우
02H	파라메타 번호(레퍼런스 번호) 불량 본 기기에서 사용하지 않는 파라메타번호 또는 설정값 번호를 수신했을 경우
03H	데이터 개수 불량 본 기기에서 사용할 수 없는 데이터 개수를 요구한 경우
04H	설정값 불량 각 파라메타의 설정 범위를 벗어나는 수치를 설정했을 경우

레퍼런스표

디지털 설정값

레퍼런스 번호	펑션 코드	Read / Write	데이터 이름	설정 범위	초기값	기타
00001	01 05	Read / Write	AUTO/MANU AUTO/MANU	0 / 1 0000h/FF00H	0	0:AUTO (4-20mA/0-10V 를 사용하여 제어) 1:MANU (내부/외부 VR 을 사용하여 제어)
00002	01 05	Read / Write	Comm. Control STOP/RUN	0 / 1 0000h/FF00H	0	0:STOP (통신을 사용하여 제어 안함) 1:RUN (통신을 사용하여 제어 함)
00003	01 05	Read / Write	제어 방법 위상제어/분주제어	0 / 1 0000h/FF00H	0	0:Phase angle Control(출력방법:위상제어) 1:Zero-cross Control(출력방법:분주제어)
00004	01 05	Read / Write	출력 제한 VR 내부 VR/외부 VR	0 / 1 0000h/FF00H	0	0:Internal VR (보드 내부의 VR 사용) 1:External VR (외부제어 신호입력 VR사용)

디지털 입력 데이터

레퍼런스 번호	펑션 코드	Read / Write	데이터 설명	상태
10001	02	Read	출력 상태 OFF/ON	0:OFF / 1: ON
10002	02	Read	mA 입력 단선 경보 정상/알람	1:경보발생
10003	02	Read	Comm. 1 경보 정상/알람	1:경보발생
10004	02	Read	Comm. 2 경보 정상/알람	1:경보발생
10005	02	Read	Mode 1 경보 정상/알람	1:경보발생
10006	02	Read	Mode T 경보 정상/알람	1:경보발생
10007	02	Read	U 상 부하 이상 경보 정상/알람	1:경보발생
10008	02	Read	V 상 부하 이상 경보 정상/알람	1:경보발생
10009	02	Read	W 상 부하 이상 경보 정상/알람	1:경보발생
10010	02	Read	R 상 퓨즈 단선 경보 정상/알람	1:경보발생
10011	02	Read	S 상 퓨즈 단선 경보 정상/알람	1:경보발생
10010	02	Read	T 상 퓨즈 단선 경보 정상/알람	1:경보발생
10013	02	Read	방열판 과열 경보 정상/알람	1:경보발생
10014	02	Read	과전류 감지 경보 정상/알람	1:경보발생

아날로그 설정값

레퍼런스 번호	펑션 코드	Read / Write	데이터 이름	설정 범위	초기값	기타
40001	03 06	Read / Write	Soft Start (출력 상승 시간)	0 ~ 300	10	
40002	03 06	Read / Write	CT 종류 선택	0 ~ 3	0	0:CT1000 , 1:CT3000 2:4-20mA , 3:0-20mA
40003	03 06	Read / Write	과전류 감지 설정값	0 ~ 9999	제품규격	
40004	03 06	Read / Write	전류 배율(스케일) 설정값	0 ~ 9999	제품규격	
40005	03 06	Read / Write	외부 제어 입력 선택 Input Type	0 ~ 2	0	0:4~20 mA , 1:0~10 DC 2:통신설정
40006	03 06	Read / Write	부하 편차 이상 감지 최소 값	0 ~ 9999	10	
40007	03 06	Read / Write	피드백 종류 선택	0 ~ 3	0	0:피드백없음,1:전류피드백 2:전압피드백,3:전력피드백
40008	03 06	Read / Write	전류 피드백 동작시 최대 전류 제한값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0 ~ 9999	제품규격	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40009	03 06	Read / Write	피드백 모드가 ON 인 경우 전류 제한값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0 ~ 9999	제품규격	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40010	03 06	Read / Write	피드백 모드가 ON 인 경우 전압 제한값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0 ~ 9999	제품규격	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40011	03 06	Read / Write	통신 제어 출력 모드인 경우 출력 값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0.0~100.0% (0~1000)	0.0 (0)	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40012	03 06	Read / Write	전압 배율(스케일) 설정값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0 ~ 9999	0	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40013	03 06	Read / Write	전압 피드백 동작시 최대전압 제한값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0 ~ 9999	0	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40014	03 06	Read / Write	전력 피드백 동작시 최대전압 제한값 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	0 ~ 9999	0	0:기능 OFF 1~9999 : 기능 ON
40015	03 06	Read / Write	분주 제어 동작시 제어 시간 간격 (해당 모드가 선택된 경우만 유효함)	1.5~60.0 (15~600)	3.0 (30)	

아날로그 입력 데이터

레퍼런스 번호	펑션 코드	Read / Write	데이터 이름	상세 설명
30001	04	Read	3 상 전류값 평균	0A~9999A (0~9999)
30002	04	Read	U 상 전류값	0A~9999A (0~9999)
30003	04	Read	V 상 전류값	0A~9999A (0~9999)
30004	04	Read	W 상 전류값	0A~9999A (0~9999)
30005	04	Read	3 상 전압값 평균	0.0V~600.0V (0~6000)
30006	04	Read	U 상 전압값	0.0V~600.0V (0~6000)
30007	04	Read	V 상 전압값	0.0V~600.0V (0~6000)
30008	04	Read	W 상 전압값	0.0V~600.0V (0~6000)
30009	04	Read	출력 %	0.0% ~ 100.0% (0 ~ 1000)
30010	04	Read	4 ~20 mA 외부 제어 신호 입력값	4.0mA ~ 20.0mA(40 ~ 200)
30011	04	Read	0 ~ 10 DC 외부 제어 신호 입력값	0.0V ~ 10.0V (0 ~ 100)
30012	04	Read	주파수 Hz	45.00Hz ~ 65.00Hz (4500 ~ 6500)
		Read		0 KW ~ 6000.0 KW (00 ~60000)

티에스전자㈜

경기도 시흥시 봉화로 193번길 63-1(정왕동,사랑길 68)
(지번:경기도 시흥시 정왕동 281-14)
TEL. 031-498-6237(대)
FAX. 031-498-6239
홈페이지: http://www.scrunit.net
Email : scrunit@naver.com