Pion®
Registered
ISO 9001:2015 14001:2015

삼상 Lite 15A ~ 45A
파이온 사용설명서

Rev P3F97

㈜ 파이온이엔지

안전에 관한 주의 사항

1. 본 제품은 산업용기기로써 사용하기 전 안전에 관한 사항을 필히 숙지하여 안전에 관한 위험이나 사고를 미연에 방지하시기 바랍니다.
2. 본 기기의 고장에 의해 큰 손실이나 위험이 발생할 수 있는 설비에 설치하여 사용할 경우에는 안전을 위해 별도의 보호 설비를 설치하여 사용하십시오.
3. 사고로 인한 기기 감전 방지를 위해 기기 외함에 3종 접지 또는 특 3종 접지를 하여 주십시오.
4. 공급 전원의 전압이 본 기기의 정격 전압과 일치 하는지, 부하전류가 기기의 정격 전류의 권장 사양이내 인지 확인 후 전원을 공급하십시오.
5. 제어 입력 결선을 확인 후 제어 전원을 투입하시고, 주 입력 전원과 부하가 결선 방법과 맞게 연결되었는지 확인 후 전원을 투입하십시오.

부하 개방 시 전원 투입은 매우 위험 하오니 반드시 부하 결선 후 전원을 투입하십시오.
Thyristor은 특성상 고장 시 쇼트 되는 현상이 있어 제어가 불가능하게 되며, 이 경우 히터 과열로 인한 화재 발생 및 히터 파손의 우려가 있으므로 외부에 별도의 안전장치를 설치 해야 하며, 사용하지 않을 때에는 메인 전원을 차단하여 주십시오.

6.FUSE

(1) 화재 예방 및 기기의 보호를 위하여 당사의 지정된 속단 Fuse를 사용하여 주십시오.
- 기기별 라벨 참조

(2) FUSE 교체 시 반드시 주 전원 및 기기 제어 전원을 차단 후 교체하여 주십시오.
- 결착되어 있는 휴즈, 스파크킬러, 와샤등은 해체 순서와 반드시 역순으로 조립하시기 바랍니다.

7. 사용환경

(1) 동작 보증 온도가 0℃ ~ 50℃ 이므로 판넬 내부 온도가 이를 넘지 않게 통풍과 주위 온도 조절을 하여 주십시오. 기기의 정격전류의 기준은 25℃이며, 주위 온도가 이를 넘을 경우는 부하 전류를 낮추어 사용하여야 합니다.

(2) 기기의 사용시 습기(20~90%RH)가 과다한 장소와 결로가 발생할 수 있는 장소에는 기기를 설치하지 말아 주십시오.

(3) 가연성, 폭발성, 부식성 가스가 있는 장소, 카본, 철 등의 전기 전도성 물질이 있는 장소에는 본 기기를 설치하지 말아 주십시오.

(4) 고온이 발생하는 곳으로부터 멀리 설치하여 주십시오.

(5) 방열을 위하여 수직 설치하여 주십시오.

8. 기기의 임의 분해, 개조, 점검 수리

(1) Fuse, Thyristor Module 교환 외에는 부품을 임의로 교체하지 말아 주십시오.

(2) 기기 이상 발생시 당사로 A/S요청을 하여 주십시오.
기기 내부의 부품을 임의교체 또는 조작한 경우에는 제품 품질의 보증이 불가합니다.

(3) 점검 전 기기 전원과 주 전원을 차단하여 주십시오.

(4) 메인전원 단자, 부하연결 단자, Fuse 단자는 규격볼트를 사용해야하며 조임이 느슨하면 발열량이 증가하여 배선을 손상 시키거나 화재의 원인이 될 수 있으니 항상 기기의 상태를 점검하여 주십시오.

(5) 기기 내부에 이물질이 들어가지 않도록 항상 주의바랍니다.

9. 본 취급 설명서는 기기의 성능 향상을 위하여 예고 없이 개정 될 수 있으며, 반드시 기기와 함께 보관하여 주십시오.

목 차

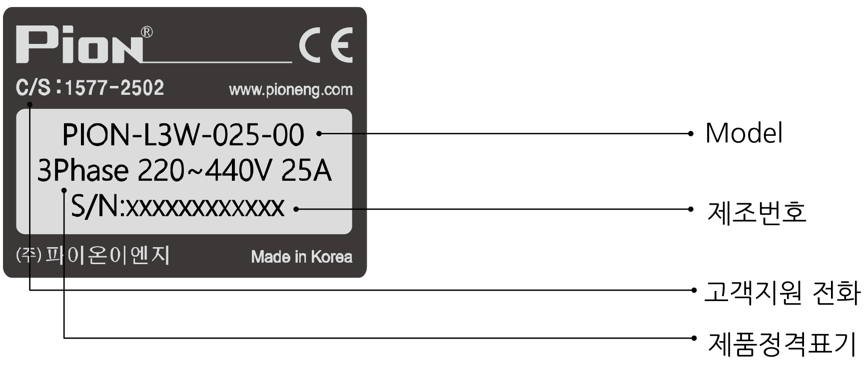
1. 형식과 사양 확인

1. 기기의 형식 구성표

P I O N － ① ② ③ － ④ ④ ④ － ⑤ ⑥

시리즈 명	PION	Pion Series
구현 방법	①	D : 디지털 타입 A : 아날로그 타입 L : Lite 디지털 타입
입력 상 구분	②	1 : 단상 (Single Phase) 2 : 단상 (Single Phase - 2 Legs) 3 : 삼상 (Three Phase)
입력 전압 (R. S. T)	③	W : AC Free Voltage (AC 190~480V) (단상 디지털모델 / 삼상 전 모델) 2 : 220V (AC 110~220V - 아날로그 모델)
허용 전류	④	15 ~ 2000A (모델별 용량)
옵 션	⑤, ⑥	00 : 기본사양 0D : FAN 알람 0I : 전류피드백 0V : 전압피드백 0P : 전력피드백 3S : 3채널제어 (옵션-Open Delta 결선)

2. 기기 라벨 형식표



기기 라벨은 제품에 관한 기본 사항과 A/S관련 정보가 있습니다.
기기 라벨은 제품의 전면 하단에 부착되어 있습니다.

2. 제품 설명

1. 일반형식 및 규격

	사 양
SCR소자	IXYS(USA), Vishay (USA) - V_{RRM} 1600V
정격전압	220~440 VAC (Min 190 ~ Max 480 / R.S.T 입력 : Free Voltage)
정격전류	15A, 25A, 33A, 45A
주 파 수	50/60Hz 공용
제어방식	위상제어, 제로크로싱제어 (고정주기), 혼합제어 (위상제어 + 제로크로싱제어)
제어입력	4~20mA, 1~5V, 0~5V, VR10KΩ, MODBUS (ASCII/RTU)
적용부하	히터부하 (위상제어 및 제로크로싱제어), 유도성부하 (위상제어)
최소부하	1A 이상
출력범위	0~99%
출력정밀도	Signal (4~20mA 등) 제어시 : 12Bit 통신 (MODBUS) 제어시 : 14Bit
사용환경	사용습도 : 20~90% (결로가 없을것) 사용온도 : 0~50℃
절연저항	전원-함체 : 200MΩ (at 500VDC)
냉각방식	강제 공냉식 (삼상 25A 이상), 자연공냉식 (삼상 15A) - Fan 자동 On/Off 기능 (방열판온도가 37℃ 이상이면 Fan On, 30℃ 이하면 Fan Off)
제어전원	소비전력 : 15A - 5W / 25A - 8W / 33A, 45A - 18W (FAN 포함) AC 110~230V, 50/60Hz (제어전원 110V 사용시 냉각팬을 110V 용으로 교체하여야 합니다.)
경보출력	알람1,2 (1a 250VAC 2A) - 과열경보, 과열주의, 부하단선, 과전류, Thyristor고장
기본기능	• 전류 디스플레이 (TRUE RMS) • 제어입력신호선택 (4~20mA, 1~5V, 0~5V, VR10KΩ) • RUN / STOP 기능 (접점입력) • 자동복구 기능 장착 (높은 신뢰성구현) • 소프트스타트기능 (0~900초) • 각종 알람 및 상태 정보 디스플레이 • 소프트 업 / 다운 (0~900초) • 메인전원 차단 디스플레이 (ACOF) • 휴즈(FUSE) 단선 알람 기능 • 최대출력제한 기능 (0~100%) • Thyristor 고장 알람 기능 • 수동, 자동 기능 (접점입력) • 과전류 설정, 알람 기능 • 유도성부하 설정모드 • 부하단선 알람 기능 • 통신기능 (MODBUS) • 수동출력시험 기능 • 속단휴즈-내부장착 • 엘리베이션 기능
옵션기능	• FAN 고장 알람 기능 • 전류, 전압, 전력 피드백 • 전류제한기능 (전압피드백-옵션시) • 3채널 제어기능 (각상 제어기능 : 3개의 서로 다른 온도존 형성)

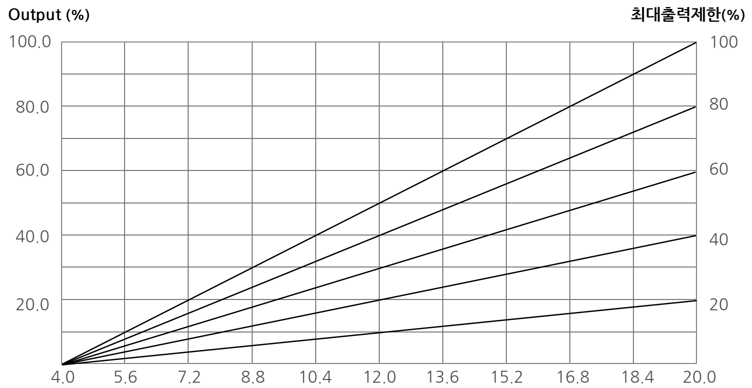
2. 제품 설명

2. 제품의 초기 설정치

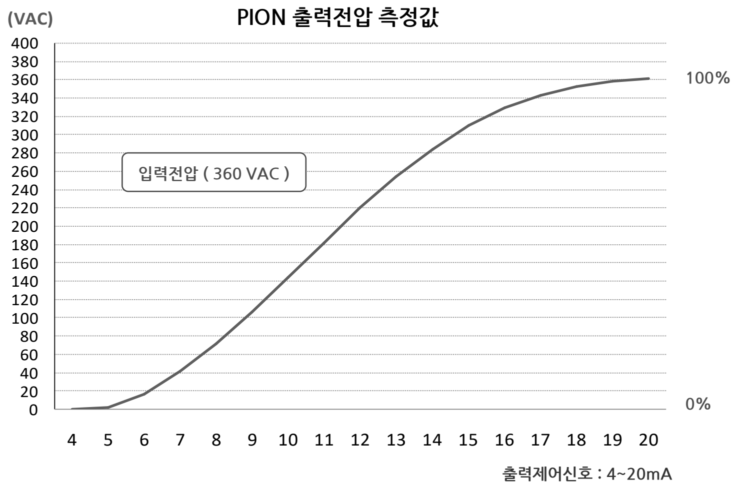
항 목	단 위	초기 설정치	메뉴얼 참고
최대 출력 제한	퍼센트	100	23
소프트 스타트 타임	초	3	25
소프트 업 타임		2	25
소프트 다운 타임		2	25
제어 입력 신호		4~20mA	24
과 전 류 설 정	암페어	모델별 최대값	24
디스플레이 설정	암페어 / 퍼센트	전류값 표시(A)	27
제 어 방 법		위상각 제어	26
사 용 부 하	저항성 / 유도성	저항성 부하	27
방열판 주의 알람	℃	OFF	28
제어신호/수동볼륨 동시사용 기능	ON/OFF	OFF	17
유도성부하 모드설정	ON/OFF	OFF	27
부하 단선 알람기능	암페어	OFF	28
통신기능(모드버스)		OFF	18~22

3. 제품의 출력 특성

(1) 최대출력설정 특성

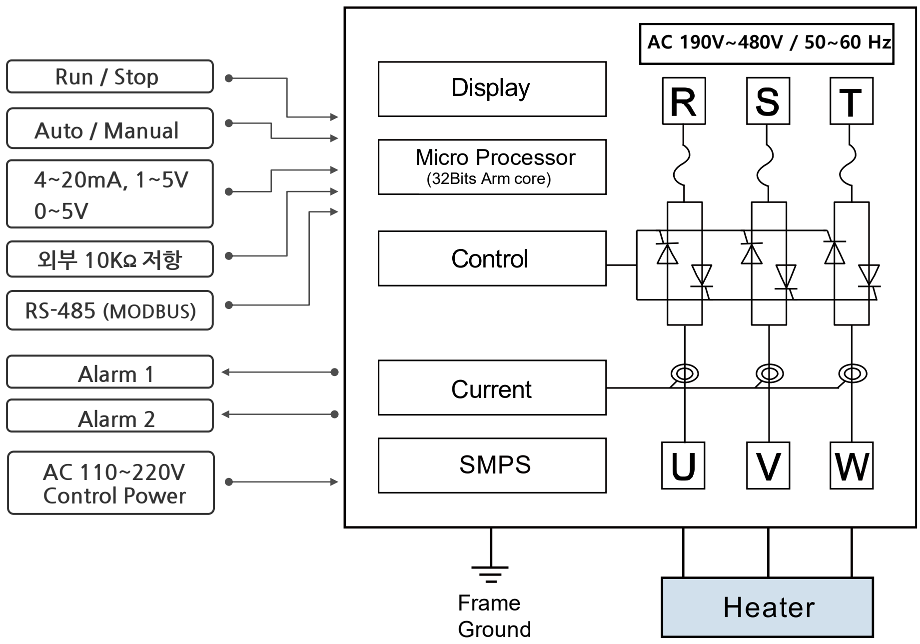


(2) 입력신호에 따른 출력전압

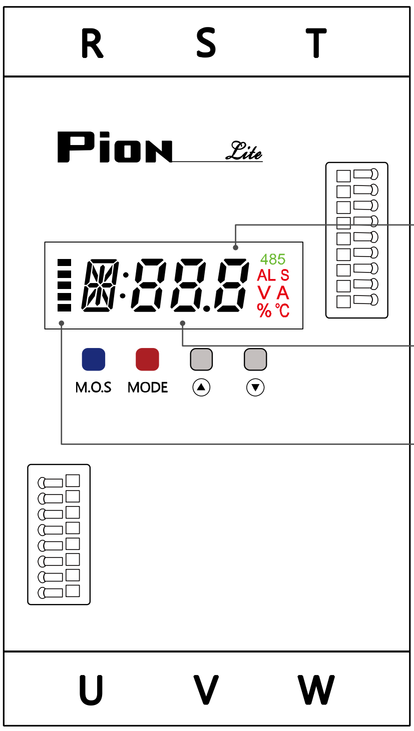


2. 제품 설명

4. 시스템 구성도



5. 초기화면 / 외형도 설명



[초기화면 설명 (Power ON시)]

모델구분

u : 15A　　o : 25A
C : 33A　　N : 45A

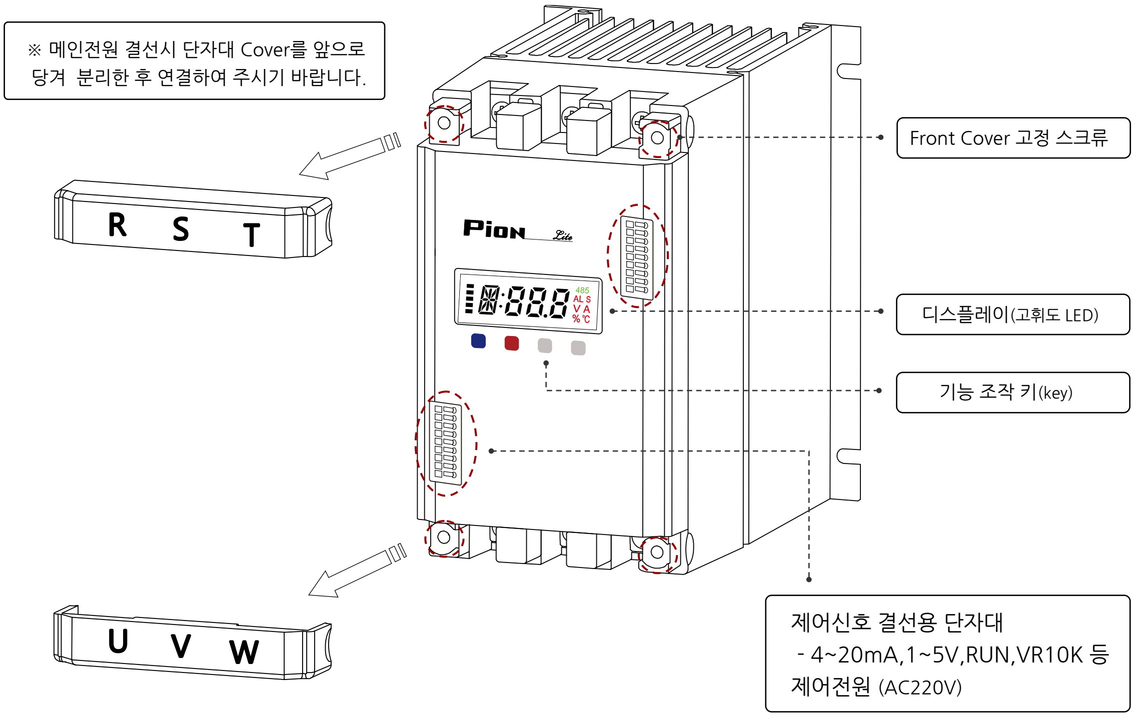
소프트웨어 버전

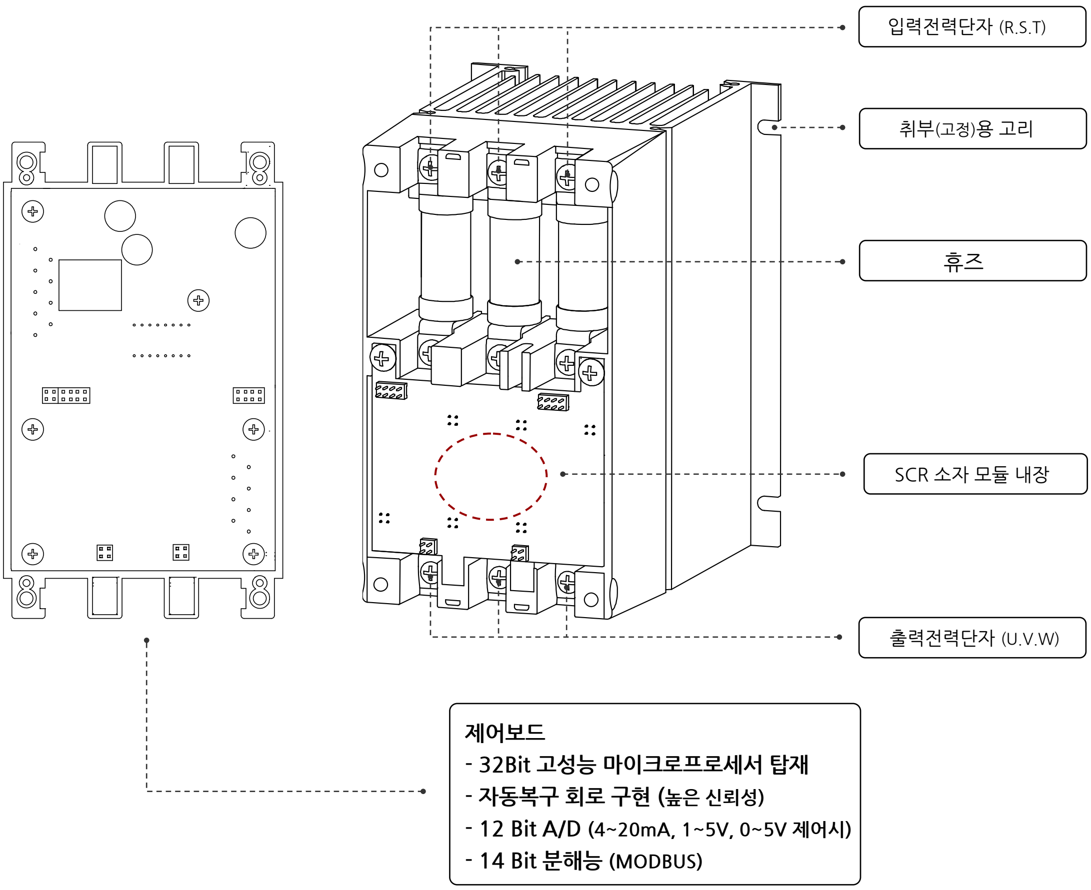
상(Phase) 구분

삼상(Phase)　단상(Phase)　3채널제어

2. 제품 설명

5. 초기화면 / 외형도 설명

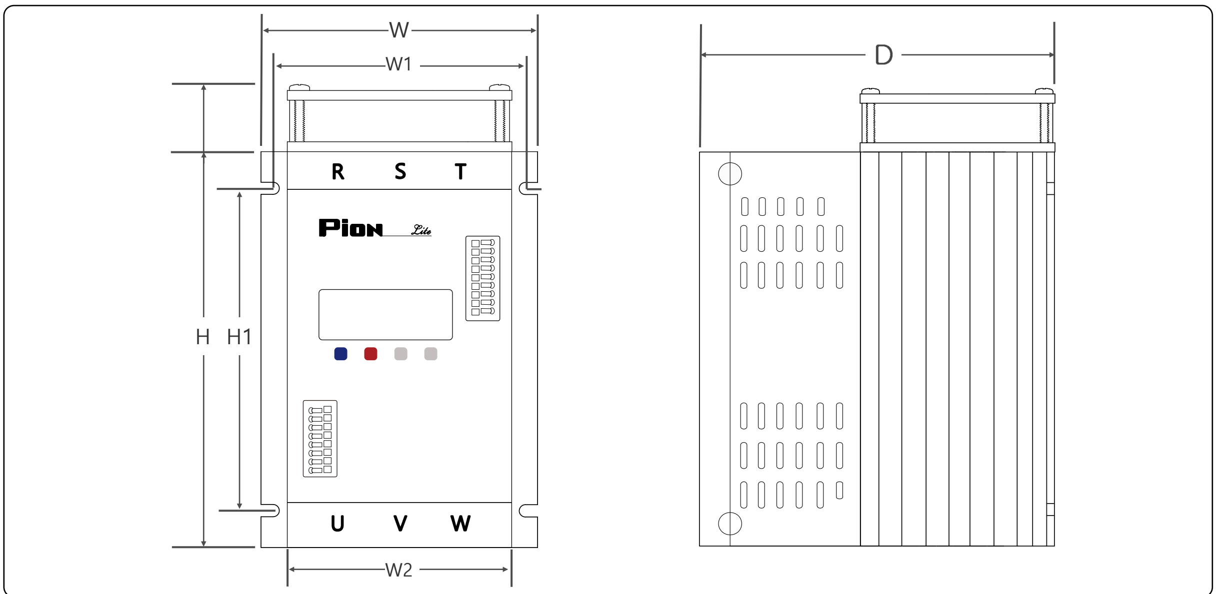




3. 설치 및 설정 방법

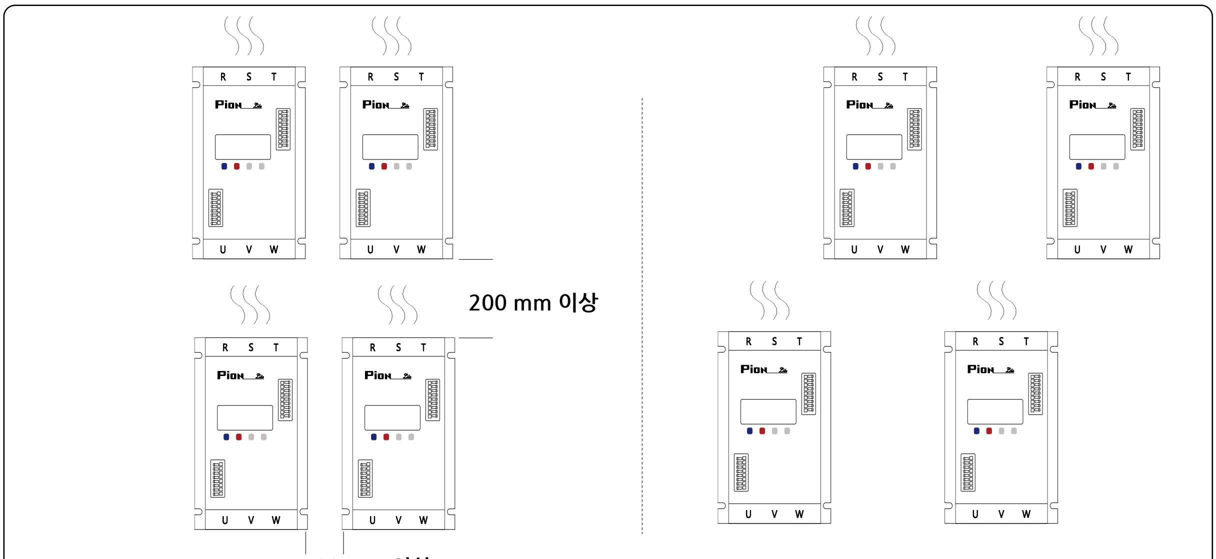
1. 제품치수 및 설치방법

(1) 제품치수



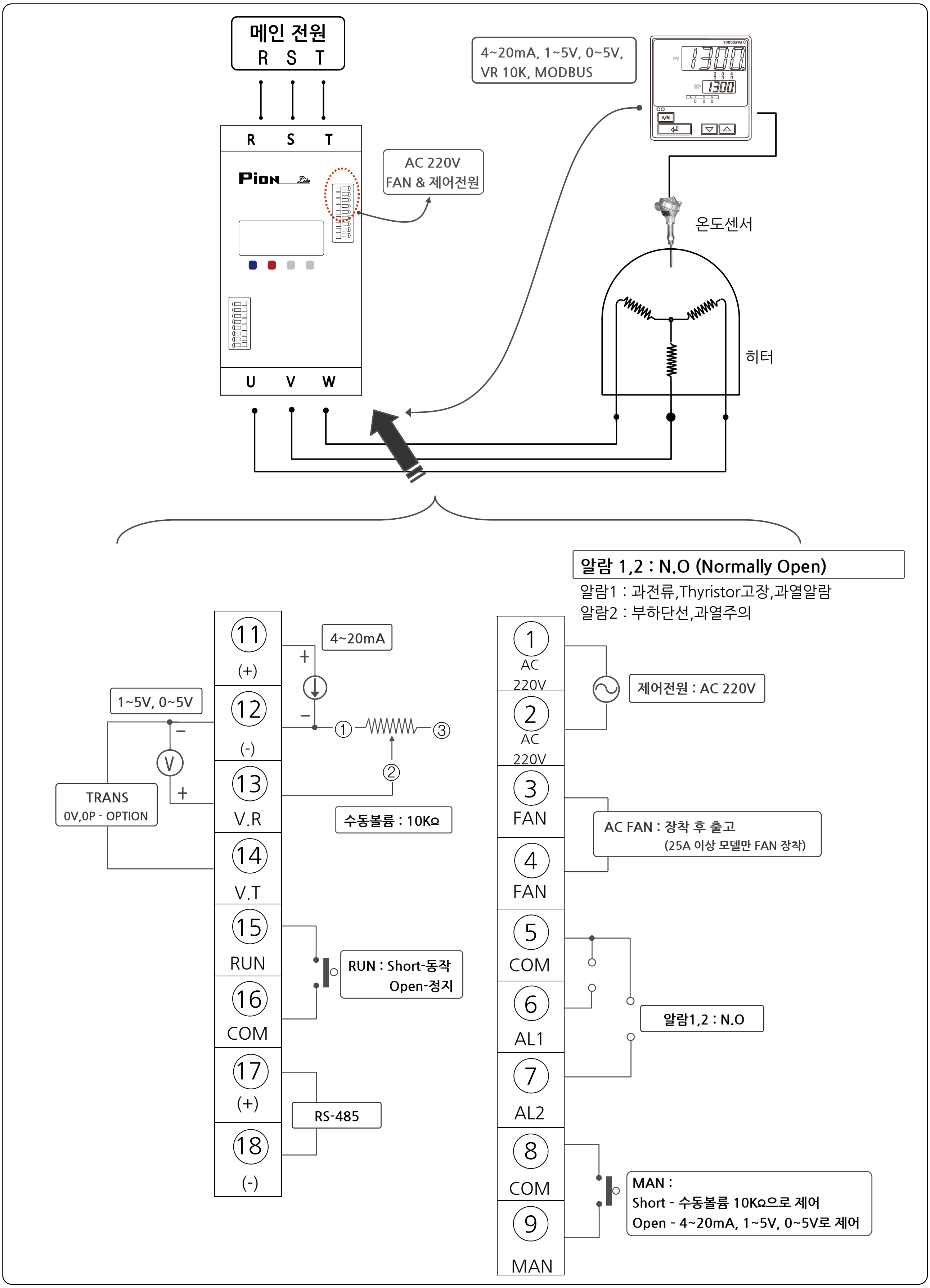
정격용량(A)	W(가로)	H(높이)	D(깊이)	W1	W2	H1	T(간격)	Kg(중량)	고정볼트	메인전원 체결볼트
15	112	162	166	102	92	132	10	1.8	M4	M5
25	112	187	166	102	92	132	10	1.84	M4	M5
33, 45	112	200	166	102	92	132	10	1.84	M4	M5

(2) 제품 설치방법



(1) 2개 이상의 기기를 설치할 경우 최소 10mm 이상 유지하도록 설치하여 주십시오.
(2) 상하 2열로 설치 시 아래 기기의 열기가 위쪽으로 유입되므로 반드시 200mm 이상 간격을 유지하고, 제품은 반드시 수직 설치하여 주십시오.

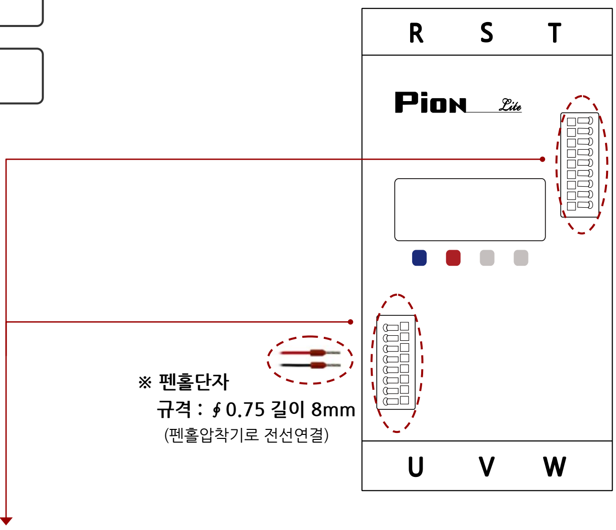
3. 설치 및 설정 방법

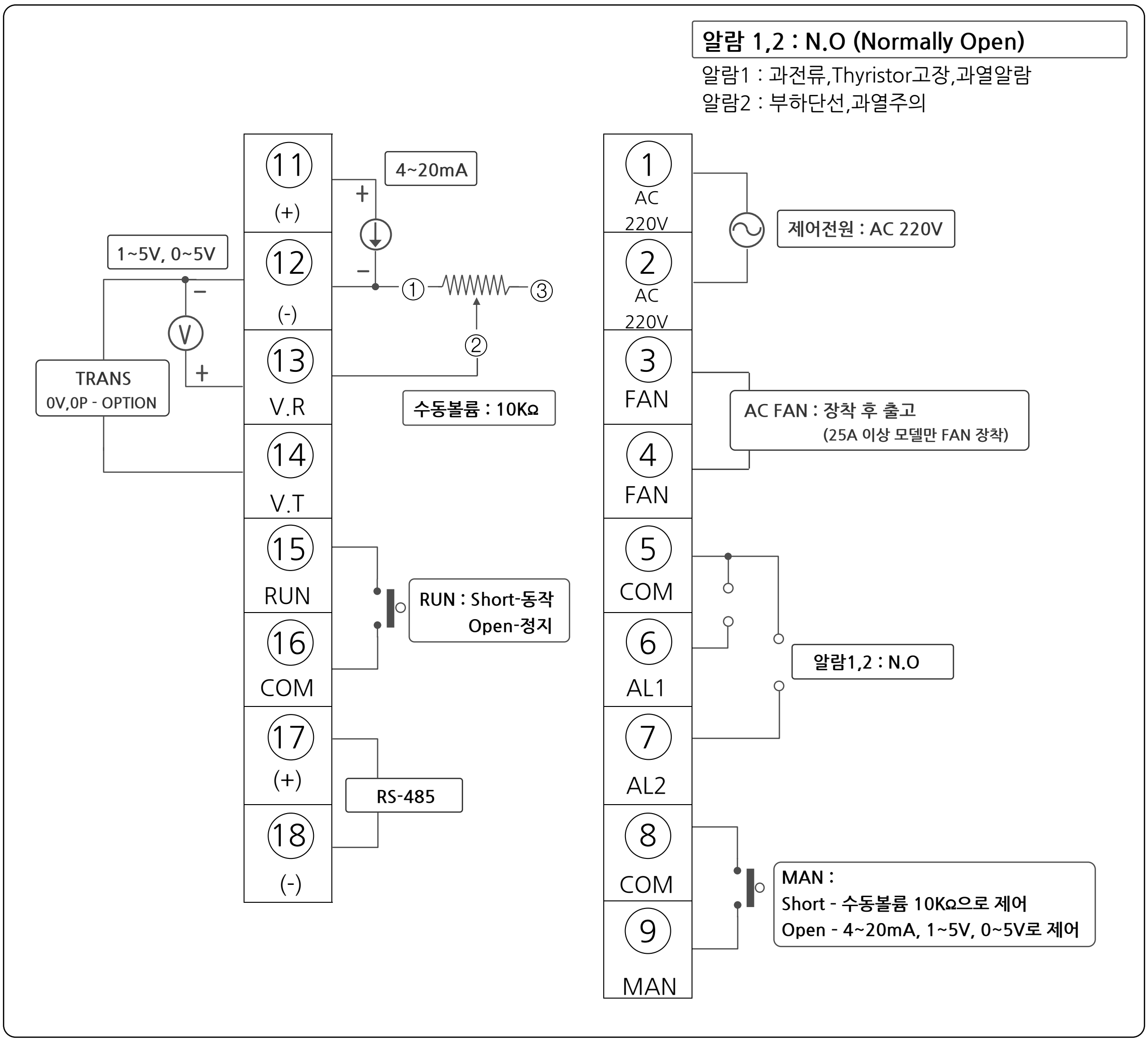

메인 전원
R S T
R S T
AC 220V
FAN & 제어전원
4~20mA, 1~5V, 0~5V,
VR 10K, MODBUS
1300
1300
온도센서
히터
U V W
알람 1,2 : N.O (Normally Open)
알람1 : 과전류,Thyristor고장,과열알람
알람2 : 부하단선,과열주의
11 (+)
12 (-)
13 V.R
14 V.T
15 RUN
16 COM
17 (+)
18 (-)
4~20mA
1~5V, 0~5V
TRANS
0V,0P - OPTION
수동볼륨 : 10KΩ
RUN : Short-동작
Open-정지
RS-485
1 AC 220V
2 AC 220V
3 FAN
4 FAN
5 COM
6 AL1
7 AL2
8 COM
9 MAN
제어전원 : AC 220V
AC FAN : 장착 후 출고
(25A 이상 모델만 FAN 장착)
알람1,2 : N.O
MAN :
Short - 수동볼륨 10KΩ으로 제어
Open - 4~20mA, 1~5V, 0~5V로 제어

3. 설치 및 설정 방법

2. 제어입력단자 설명 / 동작흐름도

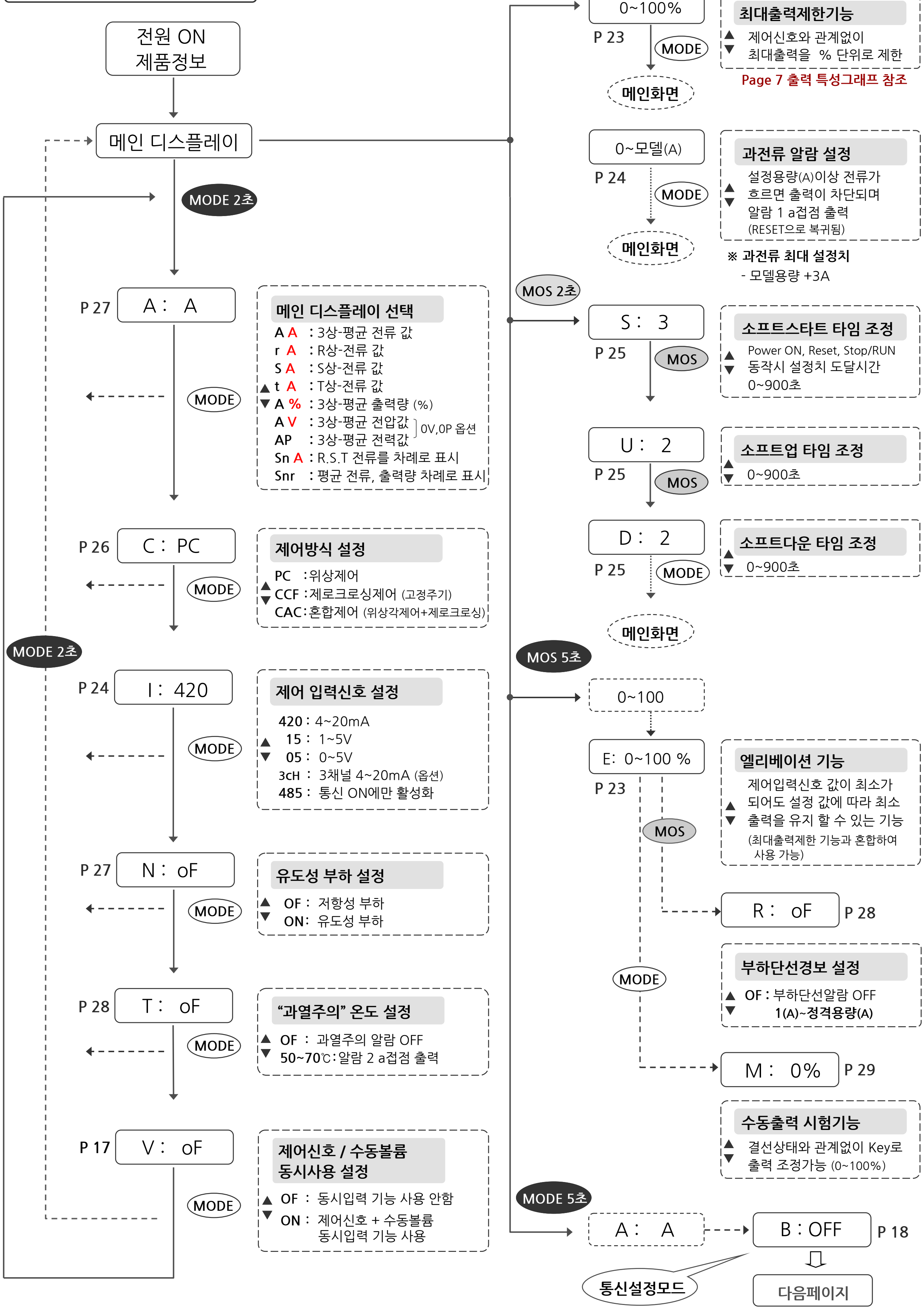
(1) 제어입력 단자 설명





1. 메인 전원을 반드시 OFF한 후에 결선 하십시오.
2. 제어 입력 측 배선은 가급적 다른 동력선이나 전력선과 거리를 두고 배선하여 주십시오.

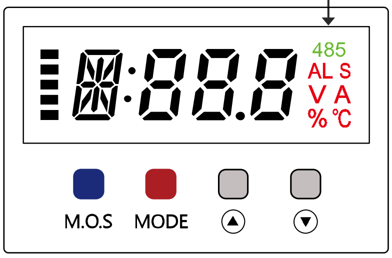
(2) 동작 흐름도


전원 ON
제품정보
메인 디스플레이
MODE 2초
P 27 A : A
MODE
메인 디스플레이 선택
A A : 3상-평균 전류 값
r A : R상-전류 값
S A : S상-전류 값
t A : T상-전류 값
A % : 3상-평균 출력량 (%)
A V : 3상-평균 전압값
AP : 3상-평균 전력값
0V,0P 옵션
Sn A : R.S.T 전류를 차례로 표시
Snr : 평균 전류, 출력량 차례로 표시
P 26 C : PC
MODE
제어방식 설정
PC :위상제어
CCF :제로크로싱제어 (고정주기)
CAC:혼합제어 (위상각제어+제로크로싱)
MODE 2초
P 24 I : 420
MODE
제어 입력신호 설정
420 : 4~20mA
15 : 1~5V
05 : 0~5V
3cH : 3채널 4~20mA (옵션)
485 : 통신 ON에만 활성화
P 27 N : oF
MODE
유도성 부하 설정
OF : 저항성 부하
ON: 유도성 부하
P 28 T : oF
MODE
"과열주의" 온도 설정
OF : 과열주의 알람 OFF
50~70℃ : 알람 2 a접점 출력
P 17 V : oF
MODE
제어신호 / 수동볼륨 동시사용 설정
OF : 동시입력 기능 사용 안함
ON : 제어신호 + 수동볼륨 동시입력 기능 사용
MOS 2초
0~100%
P 23
MODE
메인화면
최대출력제한기능
제어신호와 관계없이 최대출력을 % 단위로 제한
Page 7 출력 특성그래프 참조
0~모델(A)
P 24
MODE
메인화면
과전류 알람 설정
설정용량(A)이상 전류가 흐르면 출력이 차단되며 알람 1 a접점 출력
(RESET으로 복귀됨)
※ 과전류 최대 설정치
- 모델용량 +3A
MOS 2초
S : 3
P 25
MOS
소프트스타트 타임 조정
Power ON, Reset, Stop/RUN 동작시 설정치 도달시간
0~900초
U : 2
P 25
MOS
소프트업 타임 조정
0~900초
D : 2
P 25
MODE
메인화면
소프트다운 타임 조정
0~900초
MOS 5초
0~100
E: 0~100 %
P 23
MOS
엘리베이션 기능
제어입력신호 값이 최소가 되어도 설정 값에 따라 최소 출력을 유지 할 수 있는 기능
(최대출력제한 기능과 혼합하여 사용 가능)
R : oF
P 28
MODE
부하단선경보 설정
OF : 부하단선알람 OFF
1(A)~정격용량(A)
M : 0%
P 29
수동출력 시험기능
결선상태와 관계없이 Key로 출력 조정가능 (0~100%)
MODE 5초
A : A
B : OFF
P 18
통신설정모드
다음페이지

3. 설치 및 설정 방법

이전페이지

통신모드가 ON 일때
"485"가 켜짐



B : OFF

통신프로토콜 설정
▲ OFF - 통신기능 OFF
▼ RTU - RTU 통신
ASC - ASCII 통신

MODE

A : 1

디바이스 어드레스 설정
▲▼ 1~99 까지 설정가능

MODE

R : 96

통신속도 (BPS) 설정

12 : 1,200 BPS	24 : 2,400 BPS
48 : 4,800 BPS	96 : 9,600 BPS
192: 19,200 BPS	384: 38,400 BPS
576: 57,600 BPS	115:115,200 BPS

MODE

P : n1

패리티 / 스톱 비트 (Parity/Stop)
n1 : no parity,1stop, 8bit
n2 : no parity,2stop, 8bit
E1 : even Parity,1stop.rtu-8bit, ascii-7bit
01 : odd Parity,1stop.rtu-8bit, ascii-7bit

MODE

C : OF

통신 출력제어 ON/OFF 설정
▲▼ ON : 통신으로 출력 제어
제어입력설정이 [I : 485] 자동설정
OF : 통신으로 출력 제어하지 않음
(감시모드에서 사용함)

MODE

D : 10

응답지연 시간 (ms) 설정
▲ 통신 응답속도를 설정함 (Default:10ms)
▼ 0~ 500ms

MODE

※ 90 초간 키 조작이 없으면
메인 화면으로 자동 복귀됩니다.

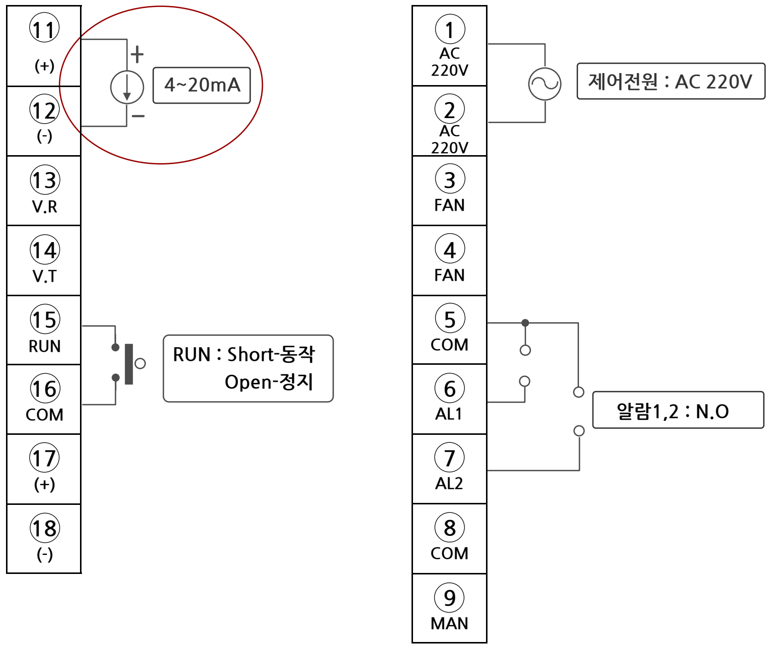
3. 설치 및 설정 방법

3. 제어 결선 방법

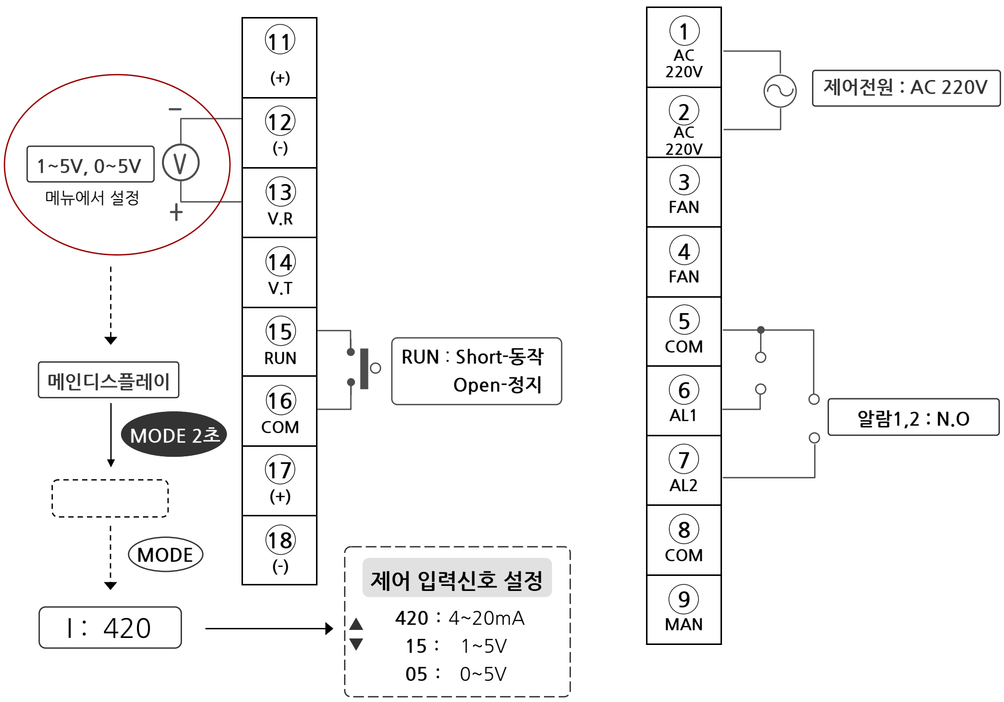
(1) 4~20mA 제어시

알람 1,2 : N.O (Normally Open)

알람1 : 과전류,Thyristor고장,과열알람
알람2 : 부하단선,과열주의



(2) 1~5V, 0~5V 제어시

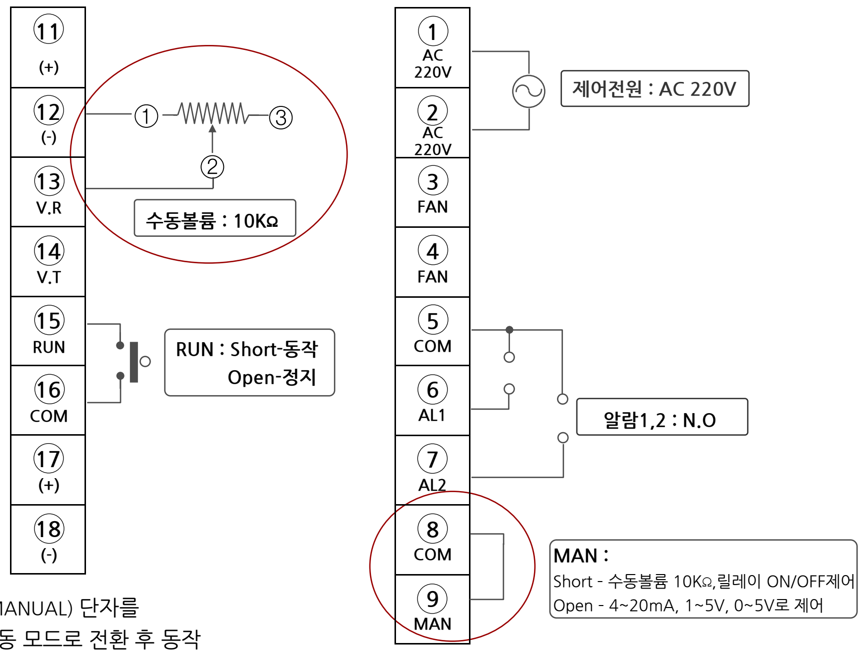


3. 설치 및 설정 방법

3. 제어 결선 방법

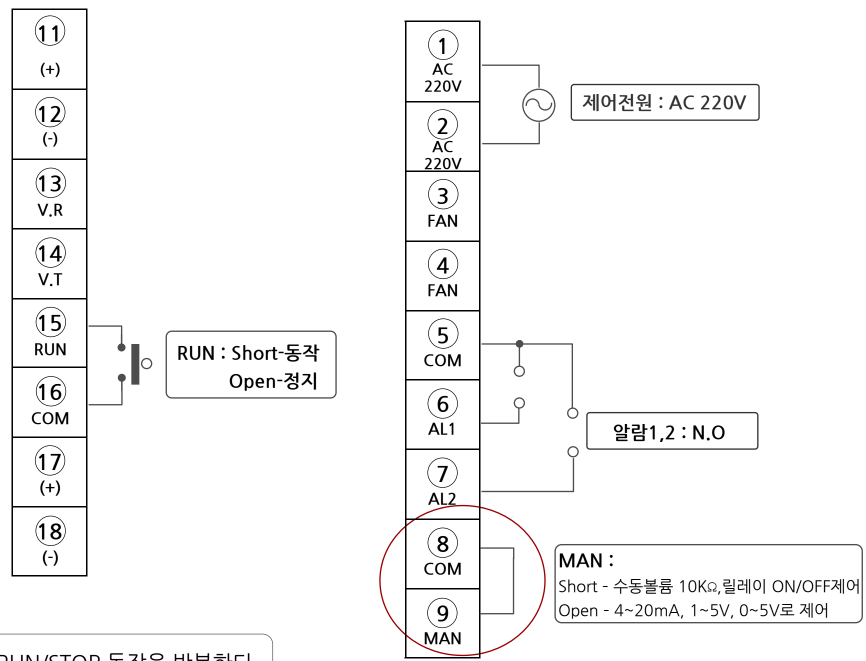
(3) 수동볼륨 제어시

알람 1,2 : N.O (Normally Open)
알람1 : 과전류,Thyristor고장,과열알람
알람2 : 부하단선,과열주의



※ 8 (COM), 9 (MANUAL) 단자를
Short 시켜 수동 모드로 전환 후 동작

(4) 릴레이 ON/OFF 제어시



릴레이 (스위치)를 사용하여 RUN/STOP 동작을 반복한다.
이때 출력되는 값은 MAX.O (최대출력설정) 혹은 10KΩ
볼륨으로 RUN 동작시 출력값의 조정이 가능합니다.

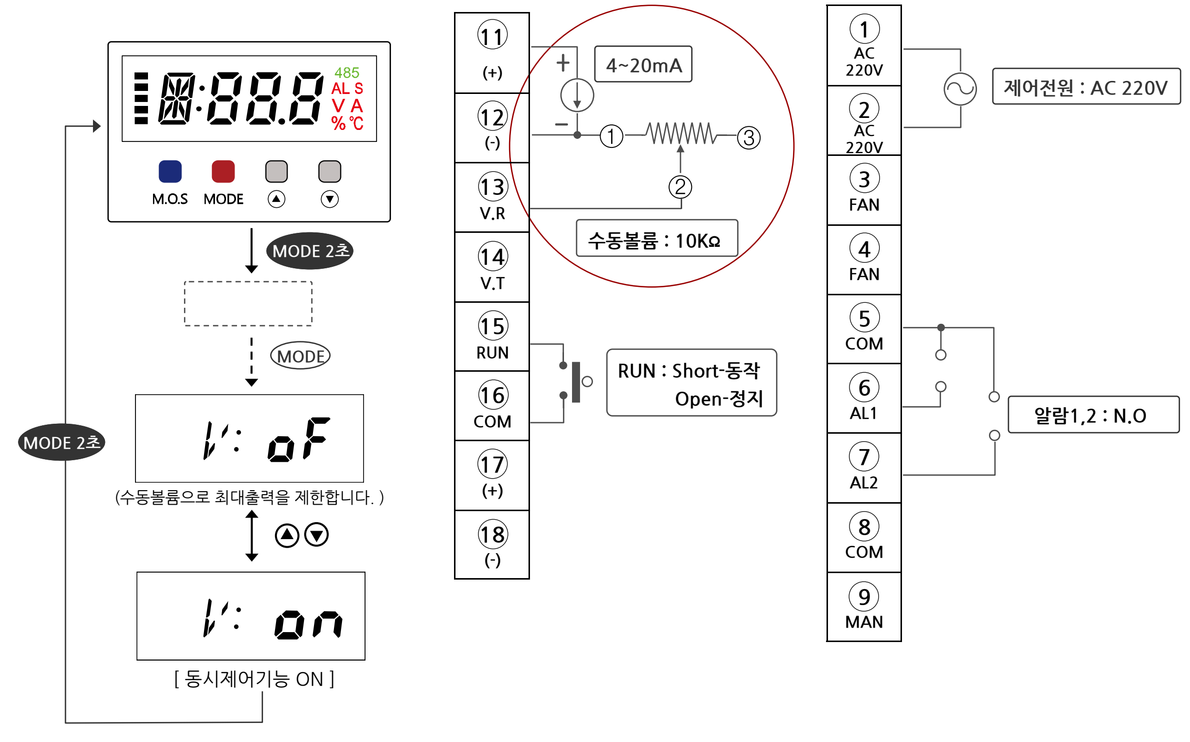
※ 8 (COM), 9 (MANUAL) 단자를
Short 시켜 수동 모드로 전환 후 동작

3. 설치 및 설정 방법

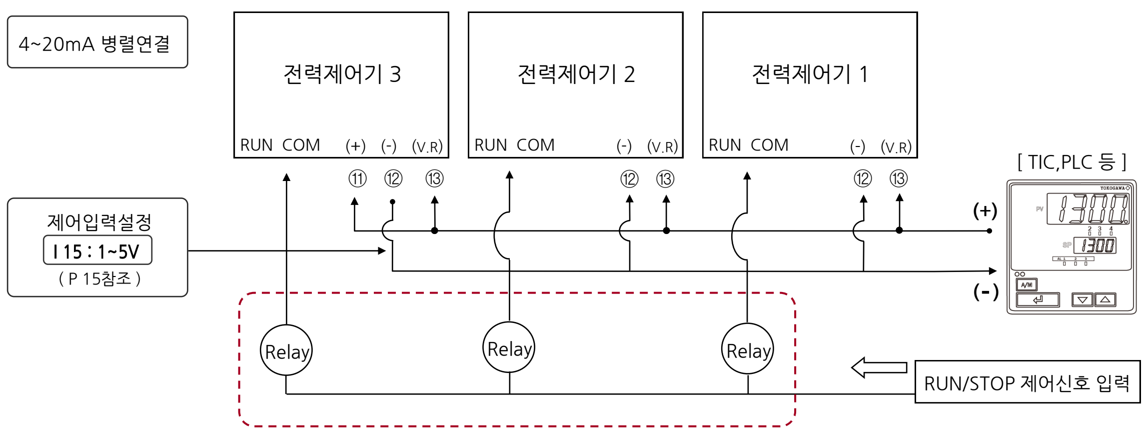
3. 제어 결선 방법

(5) 제어신호 + 수동볼륨 동시 제어시

알람 1,2 : N.O (Normally Open)
알람1 : 과전류,Thyristor고장,과열알람
알람2 : 부하단선,과열주의



(6) 1개의 4~20mA로 여러 개의 전력제어기 동시 제어시



(1) 1개의 4~20mA를 이용한 여러 개의 전력제어기 동시 제어시 병렬연결을 사용해야 합니다.

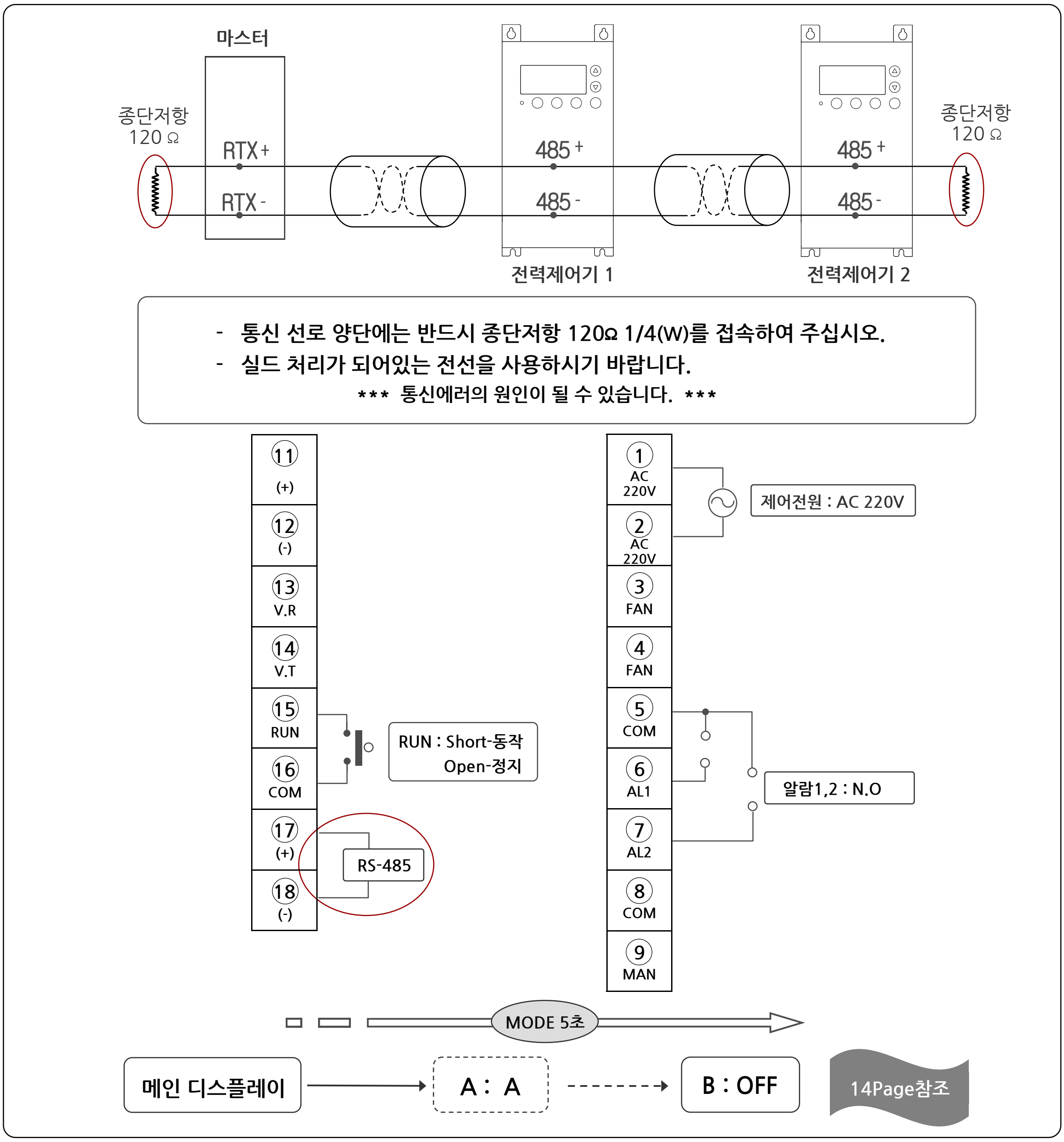
(2) 각 전력제어기들의 ON/OFF (RUN-COM)제어는, 반드시 독립된 제어신호를 (GND분리) 사용하여 주시기 바랍니다.

3. 설치 및 설정 방법

3. 제어 결선 방법

(7) RS-485 (MODBUS)

알람 1,2 : N.O (Normally Open)
알람1 : 과전류,Thyristor고장,과열알람
알람2 : 부하단선,과열주의



[예제] 통신으로 출력을 제어하고자 하는 경우 설정 순서

(1) 통신 설정 모드 (MODE Key 5초)에서 통신 기능으로 설정하면 통신 가능 상태가 된다.
(2) 통신으로 Thyristor 출력을 제어하려면 통신 설정 모드에서 C : on 으로 설정하거나 또는 MC (address 201) = 1로 써 넣는다.
(3) RUN 단자 15,16번을 short 시킨다.
(4) R (address 202) = 1로 써 넣는다. (기본값이 "1"이고, 생략 가능합니다.)
(5) 삼상 또는 단상인 경우 원하는 제어 출력 값 (0~10000 사이 값)을 SC (address 401) 에 써 넣는다.
3CH 인 경우 RC (address 400), SC (address 401), TC (address402) 에 각각 제어 출력 값을 써 넣는다.
(6) 피드백 제어인 경우에는 5번의 방법과 FTH:FTL (address 433:434) 에 직접 제어 전류/전압/전력 값을 써 넣는 방법이 있다.

MODBUS 데이터 포맷

<< Data Format >>

Output Off : 0x0000
Output On : 0xff00

1. Read Discrete Inputs Read Coils	Request	Device ID	Function Code(2, 1)	Start Addr Hi byte	Start Addr Lo byte	No. of Inputs-Hi byte	No. of Inputs-Lo byte	Error Check
	Response	Device ID	Function Code(2, 1)	No. of Bytes (n)	Byte 1	~~~	Byte n	Error Check
2. Write Single Coil	Request	Device ID	Function Code(5)	Addr Hi byte	Addr Lo byte	Output Hi byte	Output Lo byte	Error Check
	Response	Device ID	Function Code(5)	Addr Hi byte	Addr Lo byte	Output Hi byte	Output Lo byte	Error Check
3. Write Multiple Coils	Request	Device ID	Function Code(15)	Start Addr Hi byte	Start Addr Lo byte	No. of Coils-Hi byte	No. of Coils-Lo byte	No. of bytes (n)
		byte 1	~~~	byte n	Error Check			
	Response	Device ID	Function Code(15)	Start Addr Hi byte	Start Addr Lo byte	No. of Coils-Hi byte	No. of Coils-Lo byte	Error Check
4. Read Input Registers Read Holding Registers	Request	Device ID	Function Code(4, 3)	Start Addr Hi byte	Start Addr Lo byte	No. of Regs-Hi byte	No. of Regs-Lo byte	Error Check
	Response	Device ID	Function Code(4, 3)	No. of Bytes (n)	1st Reg Hi byte	1st Reg Lo byte	~~~	Error Check
5. Write Single Register	Request	Device ID	Function Code(6)	Addr Hi byte	Addr Lo byte	Reg Hi byte	Reg Lo byte	Error Check
	Response	Device ID	Function Code(6)	Addr Hi byte	Addr Lo byte	Reg Hi byte	Reg Lo byte	Error Check
6. Write Multiple Registers	Request	Device ID	Function Code(16)	Start Addr Hi byte	Start Addr Lo byte	No. of Regs-Hi byte	No. of Regs-Lo byte	No. of bytes (n)
		1st Reg Hi by	1st Reg Lo byte	~~~	Error Check			
	Response	Device ID	Function Code(16)	Start Addr Hi byte	Start Addr Lo byte	No. of Regs-Hi byte	No. of Regs-Lo byte	Error Check
7. Read/Write Multiple Registers	Request	Device ID	Function Code(23)	Read Start Addr Hi byte	Read Start Addr Lo byte	No. of Read Regs-Hi	No. of Read Regs-Lo	Write Start Addr Hi byte
		Write Start Addr Lo byte	No. of Write Reg-Hi byte	No. of Write Reg-Lo byte	No. of Write bytes(n)	1st Reg Hi byte	1st Reg Lo byte	~~~
		Error Check						
	Response	Device ID	Function Code(23)	No. of Read Bytes(n)	1st Reg Hi byte	1st Reg Lo byte	~~~	Error Check
8. Error		Device ID	Function Code+0x80	Exception Code	Error Check			

Supported Function Code

Sortation	Function Code	Start Address
Read Only (Input Discrete)	2	100
Read/Write (Coils)	1, 5, 15	200
Read Only (Input Registers)	4	300
Read/Write (Holding Registers)	3, 6, 16, 23	400
Error Function Code	Function code + 0x80	

Exception Code

	Exception Code
Function Code Error	1
Data Address Error	2
No. of Data Error	3
Read/Write Error	4

Function Code

		Function Code
Bit Access	Read Discrete Inputs	2
	Read Coils	1
	Write Single Coil	5
	Write Multiple Coils	15
Word (16 bits) Access	Read Input Registers	4
	Read Holding Registers	3
	Write Single Register	6
	Write Multiple Registers	16
	Read/Write Multiple Registers	23

Reference

MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3
MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02

Modbus Map (Rev 6.6) < 숫자표기 : Decimal >

Access	Functions	Address Dec	Address Hex	Descriptions		Default	Remarks
1 Bit	Read Only (Input Discrete)	100	0064	OR	퓨즈단선 알람 - R	0	
		101	0065	OS	퓨즈단선 알람 - S	0	
		102	0066	OT	퓨즈단선 알람 - T	0	
		103	0067	OF	과열 알람	0	
		104	0068	OC	과전류 알람	0	OCr,OCs,OCt 중에 하나라도 발생하면 OC '1' 이 발생한다.
		105	0069	LO	부하단선 알람	0	LOr,LOs,LOt 중에 하나라도 발생하면 LO '1' 이 발생한다.
		106	006A	OA	과열주의 알람	0	
		107	006B	FW	Fan 고장 알람	0	Option
		108	006C	IM	수동 단자 상태 (1: On)	0	
		109	006D	IR	Run 단자 상태 (1: On)	0	
		110	006E	FN	Fan 동작 상태 (1: On)	0	
		111	006F	Rb	SCR 소자 파손 또는 누전 알람 - R	0	
		112	0070	Sb	SCR 소자 파손 또는 누전 알람 - S	0	
		113	0071	Tb	SCR 소자 파손 또는 누전 알람 - T	0	
		114	0072	OCr	과전류 알람 - R	0	
		115	0073	OCs	과전류 알람 - S	0	
		116	0074	OCt	과전류 알람 - T	0	
		117	0075	LOr	부하단선 알람 - R	0	
		118	0076	LOs	부하단선 알람 - S	0	
		119	0077	LOt	부하단선 알람 - T	0	
		120	0078	ACOF	Main 전원 꺼짐 (1: Off)	0	
		121	0079	tmb	Heat sink 온도센서 고장	0	
		122	007A	TCOF	제어입력 4~20mA/1~5V 의 결선을 안 했거나 극성을 바꿔서 연결 했을 경우 (1)	0	메뉴에서 제어입력을 4~20mA 또는 1~5V 로 선택했을 경우에만 유효함.
		123	007B	Ovr	과전압 알람 - R	0	Option
		124	007C	Ovs	과전압 알람 - S	0	
		125	007D	Ovt	과전압 알람 - T	0	
		126	007E	Sts	Status - Run(1) / Stop(0)	0	
		127	007F	CTa	CT 고장 또는 무부하등 전류 측정 알람	0	Option
		128	0080	VTa	VT 고장등 전압 측정 알람	0	Option
	Read/Write (Coils)	200	00C8	RS	리셋 (1) ('0'을 Write 할 때 까지 '1'을 유지함)	1	디바이스를 리셋하고자 할 때 1 을 Write 한다.
		201	00C9	MC	MC '1' 일 때 모드버스로 제어가 가능하도록 한다. *. MC 가 '1' 일 때만 Write 가능한 레지스터 - R (address 202), FC(address 203) RC/SC/TC (address 400~402) FTH:FTL (address 433:434)	0	통신 설정 메뉴에서도 설정 가능하다(C:oF -> on). 제어입력 (CI) 가 485(5) 로 자동 변경 된다.
		202	00CA	R	Run (1)	1	1' 을 write 하면 Run 동작을 한다. Run 단자 (IR) 이 1 이고 모드버스 제어 (MC) 가 1인 경우에만 동작한다. Reset 후에도 상태를 유지한다.
		203	00CB	FC	FC '1' 일 때 수동 단자로 제어 입력 신호 선택할 수 있도록 함 (MC '1' 일 때 만 유효)	0	FC 1 일 경우 수동 단자로 제어입력 신호 선택 가능. - 수동선택 단자 on : 제어 입력(4~20mA,...) 로 출력제어 - 수동선택 단자 off : 모드버스로 출력제어
		204	00CC	SP	알람 릴레이를 Port로 전환 (1)	0	SP 1 일 경우 - AP1, AP2 값이 알람1, 2 릴레이로 출력됨. - 이때 알람 발생시 릴레이로 출력되지 않음
		205	00CD	AP1	SP '1' 일 때 알람1 릴레이로 출력 하는 값	0	
		206	00CE	AP2	SP '1' 일 때 알람2 릴레이로 출력 하는 값	0	
		207	00CF	ML	Manual Volume 의 출력 제한 기능 on (1)	0	
16 Bits (Word)	Read Only (Input Registers)	300	012C	M	모델번호	-	
		301	012D	PS	삼상 (0), 단상 (1), 3CH (3)	0	
		302	012E	CT	CT 옵션 : S(2), RT(5), RST(7)	7	
		303	012F	VT	VT 옵션 : VT (8)	0	
		304	0130	CM	모델 최대전류 (A)	-	
		305	0131	RO	출력량 - R (0~10000)	0	
		306	0132	SO	출력량 - S (0~10000)	0	
		307	0133	TO	출력량 - T (0~10000)	0	
		308	0134	-	NA	0	
		309	0135	-	NA	0	
		310	0136	-	NA	0	
		311	0137	F	주파수 x 100 (Hz)	0	ex) 59.99Hz - 5999
		312	0138	vv	전압 - 평균 (0.1V Resolution)	0	ex) 15.4V - 154
		313	0139	T	Heat sink 온도(-30~150)	0	
		314	013A	Di1	Input Discrete(Address 100~115) b15~b8 : Address 107~100 b7 ~b0 : Address 115~108	-	Input Discrete (1 bit) 영역을 Word (16 bits) Read 하고자 할 때 사용한다.
		315	013B	Di2	Input Discrete(Address 116~131) b15~b8 : Address 123~116 b7 ~b0 : Address 131~124	-	
		316	013C	ra	전류 - R (0.1A Resolutioin)	0	ex) 10.1A - 101
		317	013D	sa	전류 - S (0.1A Resolutioin)	0	ex) 10.1A - 101
		318	013E	ta	전류 - T (0.1A Resolutioin)	0	ex) 10.1A - 101
		319	013F	PH	전력 High Word	0	ex) 125802.3 W (0.1W 분해능) -> 1258023 -> 0x00133227 (PH 0x0013, PL 0x3227)
		320	0140	PL	전력 Low Word	0	
		321	0141	aa	전류 - 평균 (0.1A Resolution)	0	ex) 10.1A - 101
		322	0142	rv	전압 - R (0.1V Resolutioin)	0	ex) 15.4V - 154
		323	0143	sv	전압 - S (0.1V Resolutioin)	0	ex) 15.4V - 154
		324	0144	tv	전압 - T (0.1V Resolutioin)	0	ex) 15.4V - 154
		325	0145	PrH	전력 - R High Word	0	3CH supported only ex) 125802.3 W (0.1W 분해능) -> 1258023 -> 0x00133227 (PxH 0x0013, PxL 0x3227)
		326	0146	PrL	전력 - R Low Word	0	
		327	0147	PsH	전력 - S High Word	0	
		328	0148	PsL	전력 - S Low Word	0	
		329	0149	PtH	전력 - T High Word	0	
		330	014A	PtL	전력 - T Low Word	0	
		331	014B	FV	Firmware version	-	
		332	014C	LM	수동입력 단자 (Terminal 8-7) 전압	0	ex) 1.247v - 1247 (0.001v resolution)
		333	014D	LC	4~20mA 단자 (Terminal 8-9) 전압	0	
		334	014E	LV	Vin 단자 (Terminal 8-10) 전압	0	
		335	014F	-			
		336	0150	-			
		337	0151	-			
		338	0152	-			
		339	0153	P1	Reserved		
		340	0154	R0	Reserved		
		341	0155	M1	Reserved		
		342	0156	rH	Registance R High word	-	Resolution - 0.001 ohm ex) S phase 124.785 ohm -> 124785 -> 0x0001E771 (sH 0x0001, sL 0xE771)
		343	0157	rL	Registance R Low word	-	
		344	0158	sH	Registance S High word	-	
		345	0159	sL	Registance S Low word	-	
		346	015A	tH	Registance T High word	-	
		347	015B	tL	Registance T Low word	-	

Access	Functions	Address		Descriptions		Default	Remarks
		Dec	Hex				
16Bits (Word)	Read/Write (Holding Registers)	400	0190	RC	제어출력 - R (0~10000)	0	MC (address 201) = 1 인 경우에만 동작한다.
		401	0191	SC	제어출력 - S (0~10000)	0	삼상 또는 단상인 경우 S상에만 값을 써넣는다.
		402	0192	TC	제어출력 - T (0~10000)	0	3CH인 경우 각 상별로 값을 써 넣는다.
		403	0193	MO	출력제한 (0~100)	100	3CH인 경우 각 채널별로 셋팅하려면 address 422~424 사용
		404	0194	OCS	과전류 (0~모델 최대전류) (A)	-	3CH인 경우 S 상 과전류
		405	0195	SS	SoftStart (0~900) (sec)	3	
		406	0196	SU	SoftUp (0~900) (sec)	2	
		407	0197	SD	SoftDown (0~900) (sec)	2	
		408	0198	FT	Fan 동작 온도 (30~60, 0: Always on)	40	
		409	0199	FA	과열알람 온도 (65~90)	85	
		410	019A	CI	제어입력 4~20mA(0),1~5v(1),0~5v(2),0~10v(3),3CH(4),485(5)	0	
		411	019B	CT	위상(0), 고정주기 사이클 제어(1), 가변주기 사이클 제어(2), 전류피드백(3), 전압피드백(4), 전력피드백(5), 전류제한 전압 피드백(6)	0	
		412	019C		Reserved	-	
		413	019D	WT	과열주의 온도 (50~70, 0: Off)	0	
		414	019E	Coi1	Coils (Address 200~207) b15~b8 : Address 207~200 Data b7 ~b0 : Address 207~200 Write Enable	-	Coils (1 bit) 영역을 Word (16 bits) Read/Write 하고자 할 때 사용한다. 상위 byte에는 해당 어드레스의 bit 데이터, 하위 byte에는 write 하고자 하는 어드레스에 대응하는 bit를 '1' 로 설정하고 write 한다. (ex. Run : 0x0404, Stop : 0x0004)
		415	019F	MB	모드버스 모드 : Off (0), RTU (1), ASCII (2)	0	
		416	01A0	MA	ID : 1~99	1	
		417	01A1	MR	BaudRate : 1200 (0), 2400 (1), 4800 (2), 9600 (3) 19200 (4), 38400 (5), 57600 (6), 115200 (7)	3	설정 값은 Reset 이후에 적용된다.
		418	01A2	MP	Parity/Stop : 0- Even Parity,1_stop, rtu 8bit, ascii 7bit 1- Odd Parity,1_stop, rtu 8bit, ascii 7bit 2- No Parity,1_stop, 8bit 3- No parity,2_stop, 8bit	2	
		419	01A3	Tx	전송출력 최대 전류(옵션) 0~모델 전류 (A)	CM	
		420	01A4	Txs	디스플레이 선택 (전송출력 선택) : 0- 평균 전류 1- R 상 전류 2- S 상 전류 3- T 상 전류 4- 출력 평균 8- 전압 12- 전력	0	
		421	01A5	Txa	전송출력 튜닝 : 0~400	200	
		422	01A6	MOr	출력제한 - R (0~100) (3CH Only)	100	
		423	01A7	MOs	출력제한 - S (0~100) (3CH Only)	100	
		424	01A8	MOt	출력제한 - T (0~100) (3CH Only)	100	
		425	01A9	PC	피드백 제어 전류 최대값 (A) (1~모델전류) S	-	ex) 102 - 10.2A
		426	01AA	PV	피드백 제어 전압 최대값 (V) (1~500) S	380	ex) 10 - 10V
		427	01AB	PW	피드백 제어 전력 최대값 (KW) (1~모델전력) S ex) 103 - 10.3KW	-	삼상 모델 전력 : (모델 전류 x 480 x 1.732) / 100 단상 모델 전력 : (모델 전류 x 480) / 100
		428	01AC	PP	피드백 제어 Kp (1~250)	65	
		429	01AD	PI	피드백 제어 Ki (0~250)	35	
		430	01AE	PD	피드백 제어 Kd (0~250)	20	
		431	01AF	PT	피드백 제어 PID control Type 0 - Original PID 제어 1 - 수정 PID 제어	1	
		432	01B0	CE	피드백 제어 Modified PID 제어 - 계수 (1~100)	-	
		433	01B1	FTH	피드백 제어 Target High Word	0	FTH:FTL 분해능 - 전류 0.1A, 전압 0.1V, 전력 0.1 W ex) 125802.3 W (0.1W 분해능) -> 1258023 -> 0x00133227 (FTH 0x0013, FTL 0x3227)
		434	01B2	FTL	피드백 제어 Target Low Word	0	피드백 제어에서 제어 방법은 "0 ~ PC/PV/PW" 사이의 값을 FTH:FTL 에 직접 써넣는 방법과 피드백 제어 최대값 (PC, PV, PW) 을 기준으로 한 비율 0~10000 를 SC 에 써넣는 방법이 있다.
		435	01B3	Lr	부하단선 전류 R (A) (0: off)	0	ex) 125 -> 12.5A
		436	01B4	Ls	부하단선 전류 S (A) (0: off)	0	ex) 125 -> 12.5A
		437	01B5	Lt	부하단선 전류 T (A) (0: off)	0	ex) 125 -> 12.5A
		438	01B6	Ai	제어 입력(4~20mA,1~5v,0~5v,0~10v) 보정 (0~400)	200	
		439	01B7	Ac	전류값 보정 (0~400)	200	
		440	01B8	Av	전압값 보정 (0~400)	200	
		441	01B9	RDt	Response Delay Time (ms) (0~500)	10	Response Time = 처리시간 + RDt + data 전송시간
		442	01BA	EV	Elevation (0~100)	0	출력 = Elevation + 제어입력
		443	01BB	OV	Over Voltage (30~500V, 0:off)	0	
		444	01BC	Drs	Data Resolution (0 : 0.1, 1 : 0.01)	0	전류(ra,sa,ta,aa), 전압(rv,sv,tv,vv), 전력(PH:PL,PrH:PrL,PsH:PsL,PtH:PtL)의 resolution을 설정한다.
		445	01BD	PVr	피드백 제어 전압 최대값 (V) (1~500) R	380	ex) 10 - 10V
		446	01BE	PVt	피드백 제어 전압 최대값 (V) (1~500) T	380	ex) 10 - 10V
		447	01BF	Coi2	Coils (Address 208~215) b15~b8 : Address 215~208 Data b7 ~b0 : Address 215~208 Write Enable	-	Coils (1 bit) 영역을 Word (16 bits) Read/Write 하고자 할 때 사용한다. 상위 byte에는 해당 어드레스의 bit 데이터, 하위 byte에는 write 하고자 하는 어드레스에 대응하는 bit를 '1' 로 설정하고 write 한다. Address 414 와 구조 동일.
		448	01C0	PCr	피드백 제어 전류 최대값 (A) (1~모델전류) R	-	ex) 102 - 10.2A
		449	01C1	PCt	피드백 제어 전류 최대값 (A) (1~모델전류) T	-	ex) 102 - 10.2A
		450	01C2	PPr	피드백 제어 전력 최대값 (KW) (1~모델전력) R ex) 103 - 10.3KW	-	삼상 모델 전력 : (모델 전류 x 480 x 1.732) / 100 단상 모델 전력 : (모델 전류 x 480) / 100
		451	01C3	PPt	피드백 제어 전력 최대값 (KW) (1~모델전력) T ex) 103 - 10.3KW	-	삼상 모델 전력 : (모델 전류 x 480 x 1.732) / 100 단상 모델 전력 : (모델 전류 x 480) / 100
		452	01C4	aTc	혼합제어에서 Angle to Cycle control 전환 rate	40	25~85%
		453	01C5	cTa	혼합제어에서 Cyclt to Angle control 전환 rate	0	0~75%, cTa 는 aTc-5 보다 크지 않아야 한다.
		454	01C6	OCSr	과전류 R (0~모델 최대전류) (A)	-	Option, 3CH 인경우 R 상 과전류
		455	01C7	OCSt	과전류 T (0~모델 최대전류) (A)	-	Option, 3CH 인경우 T 상 과전류

주1) Modbus Map에 Address 표기는 base 0 를 기준으로 한다.
Modbus master device (PLC, 터치판넬 등) 의 address 표기는 Modbus protocol 해석의 차이로 제작업체에 따라 base 0 또는 base 1 을 사용한다.
Modbus master 의 address base 는 Input Registers address 340 (0x0154) 를 읽으면 얻을 수 있다.
Access address of Modbus master = Address + address base of Modbus master
주2) 단상일 경우는 S상 만을 사용합니다.
주3) 피드백 제어, 전압 측정, 전력 측정, 저항측정, 전송출력, 3CH, FAN 고장 alarm은 Option 입니다.

MODBUS 통신예제

1. Example - RTU

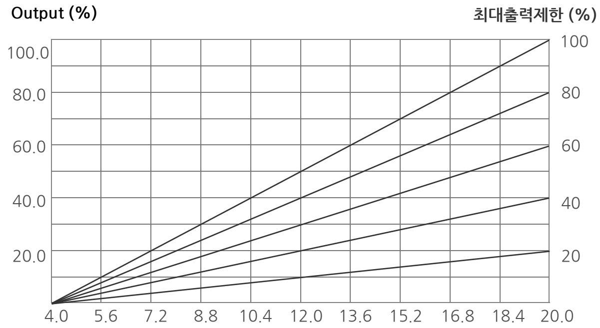
No.	Function	Function Code	Example	Request	Response	비고
1	Read Discrete Inputs	2	Start Address 100 Read 10 Inputs	01 02 00 64 00 0A B9 D2	01 02 02 00 00 B9 B8	100- 1st byte bit0(LSB) 101- 1st byte bit1 102- 1st byte bit2 103- 1st byte bit3 104- 1st byte bit4 105- 1st byte bit5 106- 1st byte bit6 107- 1st byte bit7(MSB) 108 - 2nd byte bit0 109 - 2nd byte bit1
2	Read Coils	1	Start Address 200 Read 10 Coils	01 01 00 C8 00 0A 3D F3	01 01 02 00 00 B9 FC	In the same way as above
3	Read Input Register	4	Start Address 300 Read 10 Registers	01 04 01 2C 00 0A B0 38	01 04 14 00 00 00 00 00 07 00 00 00 26 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 67 CB	
4	Read Holding Registers	3	Start Address 400 Read 10 Registers	01 03 01 90 00 0A C4 1C	01 03 14 00 00 00 00 00 00 00 64 00 1E 00 03 00 02 00 02 00 23 00 55 33 6E	
5	Write Single Coil	5	Address 201 Write 1 Coil	01 05 00 C9 FF 00 5C 04	01 05 00 C9 FF 00 5C 04	00 00 : OFF FF 00 : On
6	Write Multiple Coils	15	Start Address 201 Write 2 Coils	01 0F 00 C9 00 02 01 00 02 87	01 0F 00 C9 00 02 04 34	
7	Write Single Register	6	Address 403 Write 1 Register	01 06 01 93 00 50 78 27	01 06 01 93 00 50 78 27	
8	Write Multiple Registers	16	Start Address 403 Write 5 Registers	01 10 01 93 00 05 0A 00 64 00 1E 00 03 00 02 00 02 53 A9	01 10 01 93 00 05 F1 DB	

2. Example - ASCII

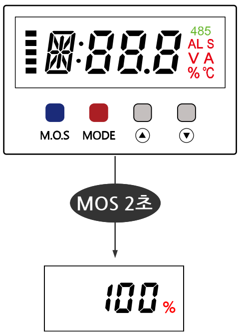
No.	Function	Function Code	Example	Request	Response	비고
1	Read Discrete Inputs	2	Start Address 100 Read 10 Inputs	3A 30 31 30 32 30 30 36 34 30 30 30 41 38 46 0D 0A	3A 30 31 30 32 30 32 30 30 30 30 46 42 0D 0A	
2	Read Coils	1	Start Address 200 Read 10 Coils	3A 30 31 30 31 30 30 43 38 30 30 30 41 32 43 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 32 30 30 30 30 46 43 0D 0A	
3	Read Input Register	4	Start Address 300 Read 10 Registers	3A 30 31 30 34 30 31 32 43 30 30 30 41 43 34 0D 0A	3A 30 31 30 34 31 34 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 37 30 30 30 30 30 30 32 36 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 42 41 0D 0A	
4	Read Holding Registers	3	Start Address 400 Read 10 Registers	3A 30 31 30 33 30 31 39 30 30 30 30 41 36 31 0D 0A	3A 30 31 30 33 31 34 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 32 33 30 30 35 35 37 30 0D 0A	
5	Write Single Coil	5	Address 201 Write 1 Coil	3A 30 31 30 35 30 30 43 39 46 46 30 30 33 32 0D 0A	3A 30 31 30 35 30 30 43 39 46 46 30 30 33 32 0D 0A	
6	Write Multiple Coils	15	Start Address 201 Write 2 Coils	3A 30 31 30 46 30 30 43 39 30 30 30 32 30 31 30 30 32 34 0D 0A	3A 30 31 30 46 30 30 43 39 30 30 30 32 32 35 0D 0A	
7	Write Single Register	6	Address 403 Write 1 Register	3A 30 31 30 36 30 31 39 33 30 30 36 34 30 31 0D 0A	3A 30 31 30 36 30 31 39 33 30 30 36 34 30 31 0D 0A	
8	Write Multiple Registers	16	Start Address 403 Write 5 Registers	3A 30 31 31 30 30 31 39 33 30 30 30 35 30 41 30 30 36 34 30 30 31 45 30 30 30 33 30 30 30 32 30 30 30 32 43 33 0D 0A	3A 30 31 31 30 30 31 39 33 30 30 30 35 35 36 0D 0A	

1. 최대출력제한(MAX.O)

최대 출력값을 설정치 만큼 % 단위로 출력을 제한하는 기능입니다.
즉, 외부제어신호 (4~20mA, 1~5V, 0~5V, 수동볼륨(10k))등의 출력신호 값이 100% 출력 신호를 입력하여도
최대출력제한값 (MAX.O)을 80%로 설정하면 80%이상은 출력이 되지 않습니다.
본 기능은 히터보호, 온도 헌팅제거등 여러 목적으로 사용됩니다. [표 4-1]



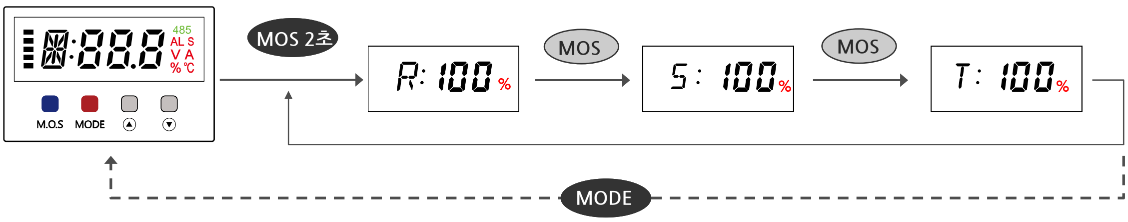
[표 4-1]



최대출력제한 설정화면

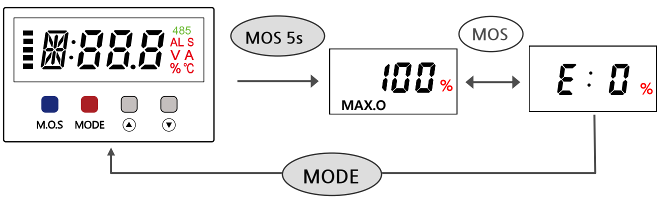
"100 %"가 깜빡입니다.
▲▼키를 사용하여 원하는
최대출력제한 값을 % 단위로
조정합니다.

※ 3채널제어 옵션시 최대출력 제한설정은 아래와 같이 R, S, T 각각 설정이 가능합니다.

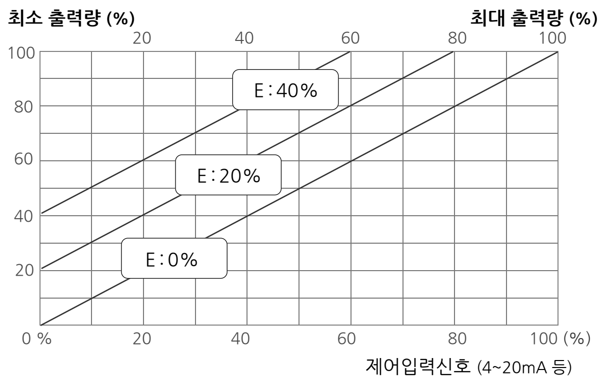


2. 엘리베이션기능

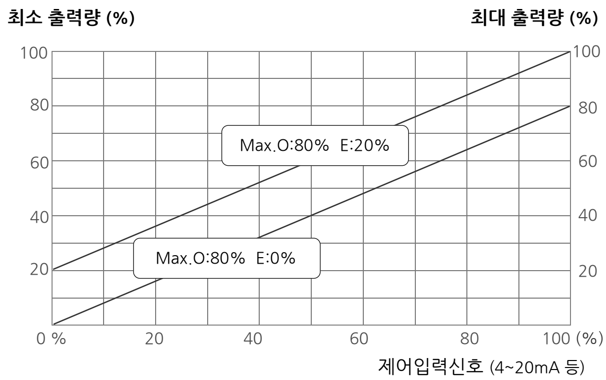
제어입력신호가 0% 이어도 일정 출력을 유지 할 필요가 있을 경우 사용되며, 엘리베이션 설정 값 만큼 출력량을 상승시키는 기능입니다. 파라메타 설정 방법은 아래의 키 동작 방법을 참조하여 주시기 바랍니다.



"E: 0 %"가 깜빡입니다. ▲▼ 키를 사용하여
원하는 엘리베이션 값을 % 단위로 조정하고,
메인 화면으로의 복귀는 MODE 키를1회 누릅니다.



엘리베이션 설정 예제



엘리베이션 (E: xx %) 기능과
최대출력 제한기능 (Max.O: xx %) 혼합설정 예제

4. 각 기능 상세설명

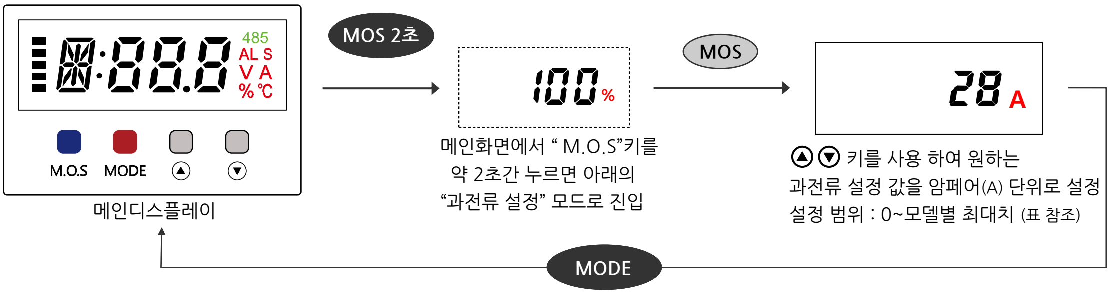
3. 과전류알람설정 (오버커런트)

출력 전류가 설정치 보다 높을 경우 알람을 출력하는 기능입니다. 설정값의 범위는 "0 ~ 정격용량+α"이며 모델별 최대 과전류 설정 값은 [표 4-2]와 같습니다. 과전류 알람은 출력이 차단되며 알람1 접점(a) 출력입니다.

※ 알람 해제 2가지 방법
- 1. 제어전원 OFF -> ON 2. RUN 접점 (단자대 15-16) OFF -> ON 동작시

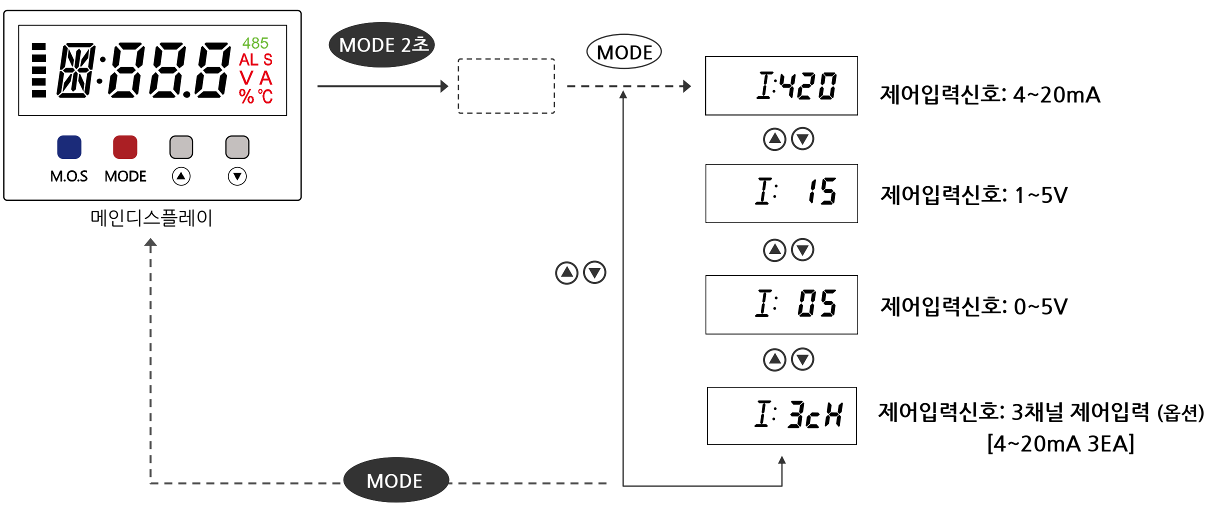
[표 4-2]

모 델	과전류 설정 최대값 (A)	모 델	과전류 설정 최대값 (A)
15	18	33	38
25	28	45	50



4. 제어입력신호 설정

4~20mA, 1~5V, 0~5V의 제어입력신호를 지원합니다. 아래의 "입력신호설정" 화면에서 사용하고자 하는 신호 종류를 ▲▼ 키를 사용하여 선택하여 주시기 바랍니다.



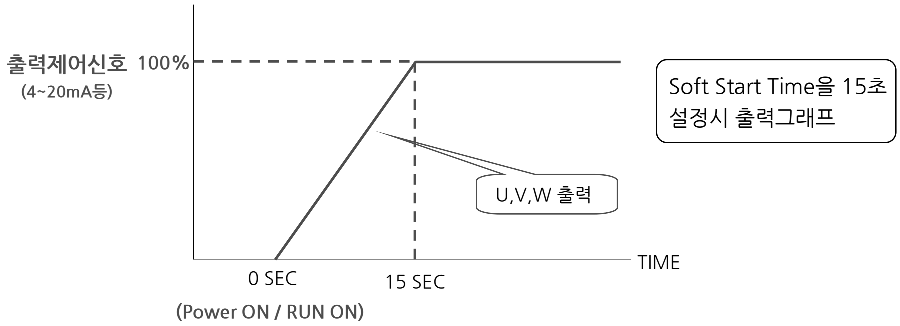
- 제어입력신호 설정 후 신호 입력 단자를 확인하시기 바랍니다.

4. 각 기능 상세설명

5. 소프트 스타트.업.다운 타임설정

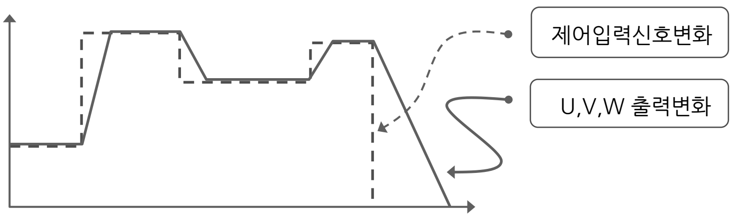
(1) 소프트 스타트 설정

Power ON 후 처음 기동 시 (혹은 STOP->RUN) 에 부하측에 갑작스런 전력공급에 의한 무리를 주지 않기 위하여 제어신호의 설정치 (4~20mA,1~5V,0~5V등) 까지 출력을 서서히 올리는 기능입니다.
Soft Start 기능은 Power ON / STOP -> RUN 시 1회 작동 합니다. Soft Up, Down 기능은 입력 신호 변화에 따라 매번 작동합니다. 설정값은 0~100% 까지 올리는데 걸리는 시간으로 0~900초까지 설정 가능합니다.



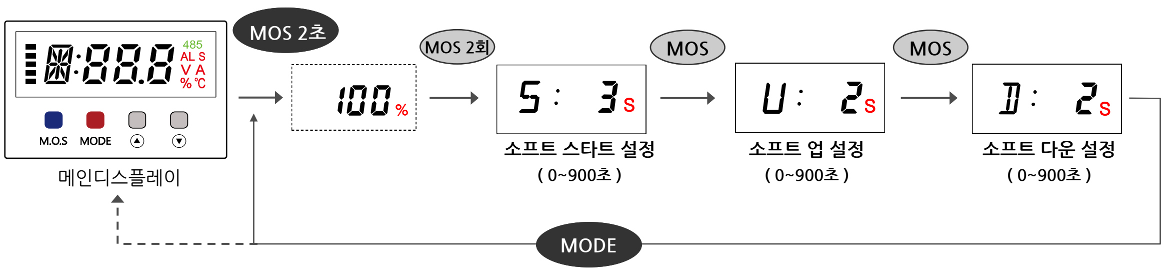
(2) 소프트 업. 다운 설정

전력 제어 중에 급격한 제어신호 (4~20mA, 1~5V, 0~5V, 수동볼륨, 통신제어)의 변화에 대해 출력이 서서히 변하여 제어대상(부하)에 전기적 충격을 줄이기 위한 기능입니다.
소프트 스타트는 처음 기동시에만 적용되는 기능이고 **소프트 업, 다운** 기능은 제어동작 중 계속 사용되는 기능입니다.
설정값은 0~100% 까지 올리거나 내리는데 걸리는 시간으로 0~900초까지 설정 가능합니다.



(3) 설정 방법

각 설정모드에서 ⓐⓥ 키로 설정합니다.



4. 각 기능 상세설명

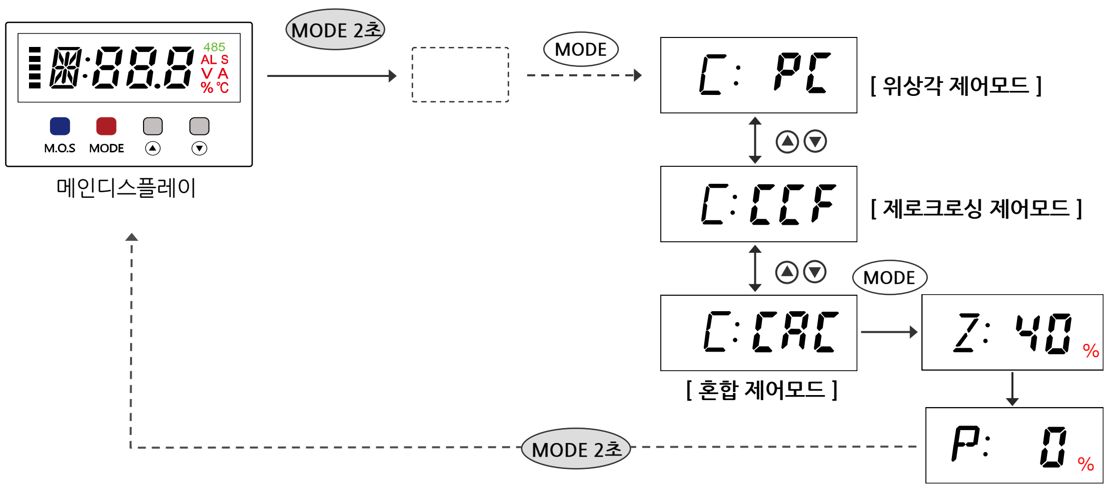
6. 제어방법설정 (위상제어, 제로크로싱제어, 혼합제어)

아래와 같이 3가지 제어 방식을 제공하고 있습니다.

(1) 위상각 제어방식 - 정밀제어가 가능, 고조파 Noise를 발생시키며 주변전자기기 오동작을 일으킬 수 있으므로, 중요한 설비에는 **Noise Filter**를 사용해야 합니다.

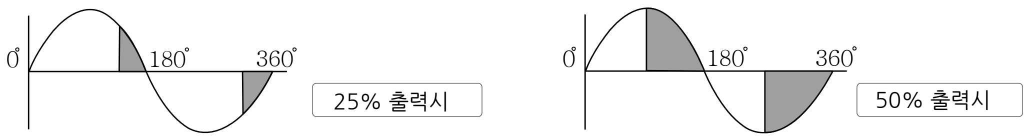
(2) 제로크로싱 제어 (싸이클제어) 방식 - 고조파 노이즈 없음. 헌팅(편차)이 발생할 수 있습니다.

(3) 혼합 제어방식 - Z : 설정값 (%) 이상 일때 위상각에서 제로크로싱 제어모드로,
P : 설정값 (%) 이하 일때 제로크로싱에서 위상각 제어모드로 바뀌어 제어합니다.



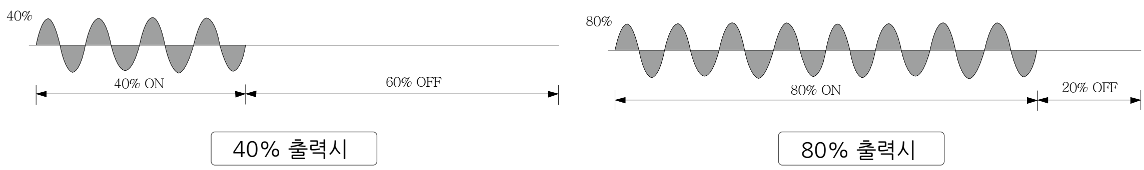
위상각 제어방식

0.5us 단위로 고정밀 제어가 가능합니다.
파이온 전력제어기는 출하시"위상각 제어 방식"으로 설치되어 있습니다.

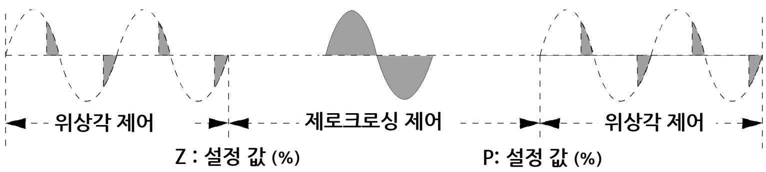


제로크로싱 제어방식 (저항성부하)

50싸이클을 1주기로 기준하여 1싸이클 단위로 ON/OFF 제어합니다. (유도성부하 사용불가)



혼합 제어방식 (위상각제어 + 제로크로싱제어)

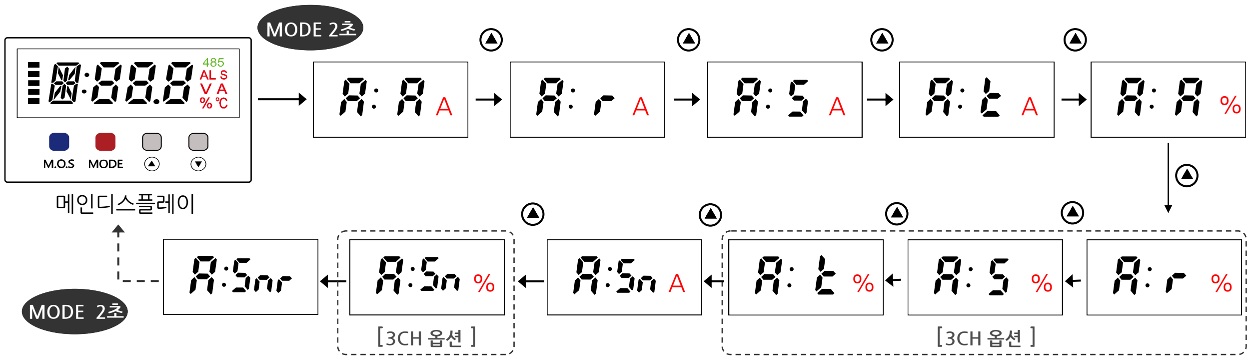


4. 각 기능 상세설명

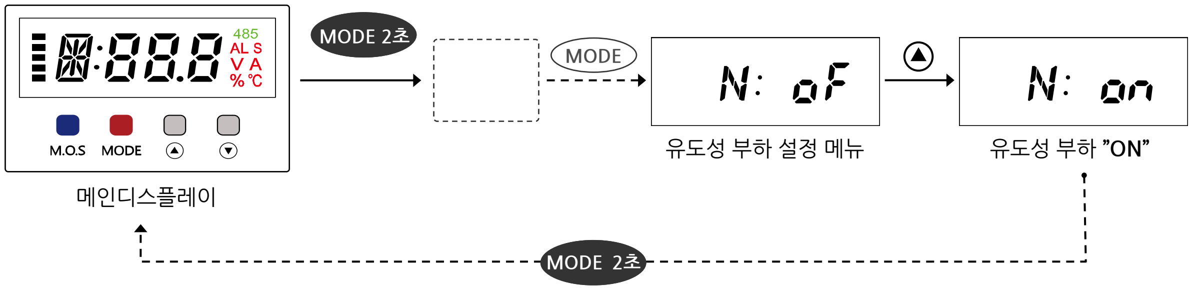
7. 메인 디스플레이 설정

메인 디스플레이에 표시되는 전류, 출력량을 선택하는 기능입니다.
R,S,T 평균 전류와 각 상(Phase)별 전류 또는 출력량 표시를 선택 할 수 있습니다.
정밀 True RMS (실효치) 를 계측하여 전류를 표시하므로 일반 전류계로 계측 시 차이가 있을 수 있습니다.

A:A A	3상 평균 전류 값 (A)	A:S %	S상 출력량 (%) - 3CH 옵션
A:r A	R상 전류 값 (A)	A:t %	T상 출력량 (%) - 3CH 옵션
A:S A	S상 전류 값 (A)	A:Sn A	R. S. T상 전류를 차례로 표시
A:t A	T상 전류 값 (A)	A:Sn %	R. S. T상 출력량을 차례로 표시- 3CH 옵션
A:A %	3상 평균 출력량 (%)	A:Snr	평균 전류, 출력량을 차례로 표시
A:r %	R상 출력량 (%) - 3CH 옵션		



8. 유도성 부하 (트랜스포머부하) 설정



전력제어기 2차측 사용 부하가 유도성 부하일 경우 유도성 부하 모드로 전환하는 메뉴입니다.
유도성 부하에 전력제어기를 사용하실 경우 반드시 **"N:on"** 하여 사용하여 주시길 바랍니다.

- 일반적인 저항성 부하일 경우는 초기 설정치 그대로 **"oF"** 로 사용하면 됩니다.

4. 각 기능 상세설명

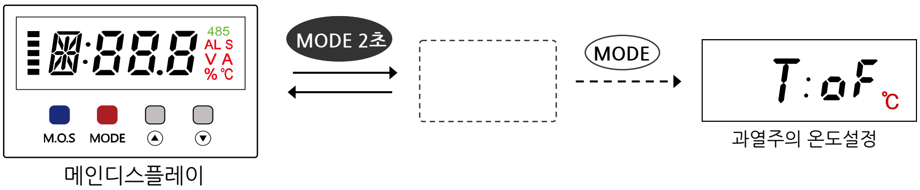
9. 과열주의 온도설정

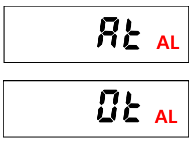
아래와 같이 2가지 온도 (방열판) 알람을 제공합니다.

(1) 과열주의 (Warning) : 50~70℃ 사이에서 사용자가 선택함 (출하초기시 기본값 OFF)
과열주의 알람은 출력이 차단되지 않고 **주의신호 알람2, a접점** 발생함.
설정된 과열주의 온도보다 5℃가 내려가면 자동해제 됩니다.
접점신호 ―**"알람 2"**출력단자 ⑤, ⑦ 쇼트 됨 (a접점출력)

(2) 과열알람 (Over Temp) : 80℃로 고정되어 있습니다.
출력이 차단되고,경보 알람 출력됩니다. 65℃이하로 되면 자동해제 됩니다.
접점신호 ―**"알람 1"**출력단자 ⑤, ⑥ 쇼트 됨 (a접점출력)

아래의 "과열주의 온도설정"에서 ⓐⓥ 키를 사용하여 **"주의신호온도값"** 을 설정합니다.

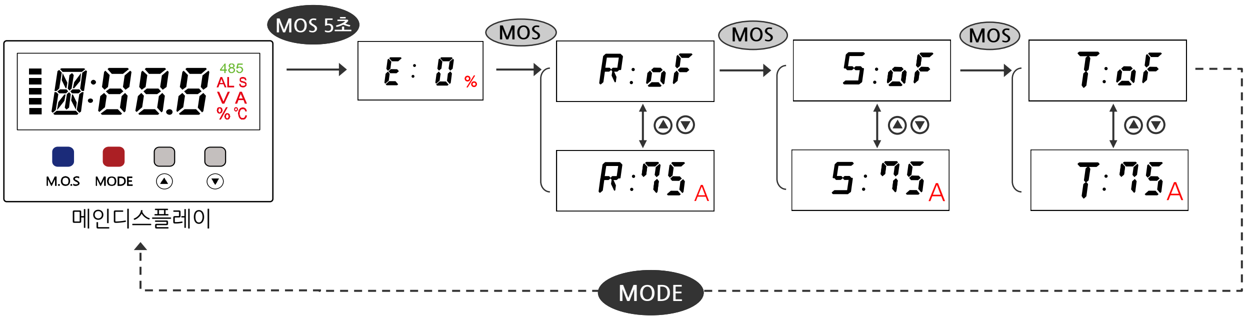




과열주의 (Warning) 알람화면 (출력(U,V,W)차단되지 않음)

과열알람 (Over Temp) 알람화면 (출력(U,V,W)차단됨)

10. 부하 (히터)단선 알람설정



부하단선 설정조건 : 위의 메뉴에서 최대 출력시 부하가 끊어 졌을 경우(부분단선포함)의 전류량을 설정합니다.(R,S,T 각각 설정)
(제로크로싱 제어시에는 지원하지 않습니다.)

예:> 50(A)히터 2개 : 최대 소비전류 = 100(A), 히터 1개의 소비전류 = 50(A) 이므로
히터 1개가 끊어질 경우 알람셋팅은 75(A) 로 하면 됩니다.

알람신호 -**"알람 2"**출력단자 ⑤,⑦ 쇼트 됨 (a접점출력)

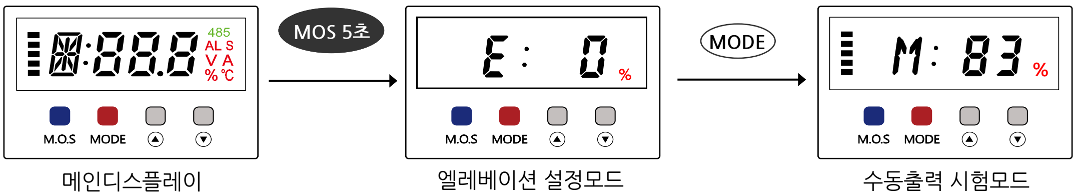
- 30% 이상의 출력시에만 부하단선 알람 감시기능 동작.
- 출력량 변화가 2% 미만으로 9초이상 유지할 경우 감시기능 동작.
- 제로크로싱 제어시에는 본 기능이 동작하지 않습니다.
- 부하가 많이 작을 경우에는 동작하지 않을 수도 있습니다.

• 온도에 따라 부하전류가 많이 변하는 히터의 경우, 충분히 고려하여 설정하여 주시길 바랍니다
• 최대 출력제한 기능의 셋팅 값이 100%인 상태에서 이 기능을 사용하여 주시기 바랍니다.

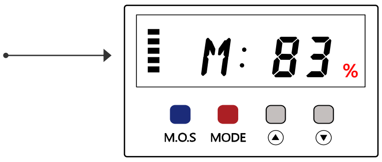
4. 각 기능 상세설명

11. 수동 출력시험기능 설정

기기의 시험을 위하여, 제어신호 (4~20mA, 1~5V, 0~5V)와 관계없이 출력 (U,V,W)을 시험 할 수 있는 기능입니다. (0~100%)
메인 디스플레이에서 아래와 같이 MOS 키를 **5초간 계속** 누르고 있으면 엘레베이션 모드를 지나 출력시험모드로 진입합니다. 이때 RUN-COM (15,16) 단자는 쇼트 시켜야 합니다. **(※ 위상각 제어방식으로 설정되었을 경우에만 가능)**



RUN-COM (15,16) 단자가 쇼트 되어 있지 않으면 출력을 올려도 출력바가 디스플레이 되지 않으며, 출력이 되지 않습니다.



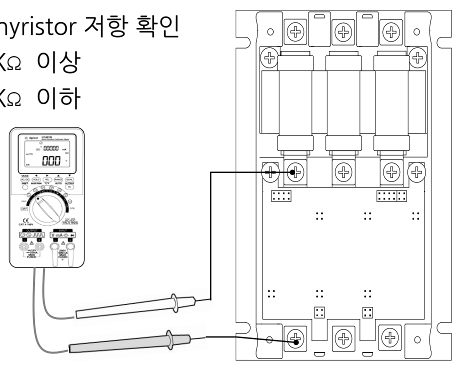
- **수동출력시험 기능은 키 동작이 없는 경우 1분간만 유지된 후 메인 화면으로 복귀되며, 수동 출력하고 있던 값은 초기화 (0%) 됩니다.**

12. Thyristor 파손 알람

제어신호 (4~20mA, 1~5V, 0~5V) 출력이 0 인데 5초 이상 2A 이상의 전류가 흐를 경우 Thyristor가 파손 (Short) 된 것으로 간주하여 **알람 1** 신호를 발생시킵니다.

※ 알람 해제 2가지 방법
- 1. 제어전원 OFF -> ON 2. RUN 접점 (단자대 15-16) OFF -> ON 동작시

※ 테스터로 Thyristor 저항 확인
정상 : 600KΩ 이상
파손 : 100KΩ 이하



5. OPTION

1. 피드백 옵션 동작 흐름도

메인 디스플레이

MODE 2초

A : A

메인 디스플레이 선택

A A	: 3상-평균 전류 값	A V	: 3상-평균 전압 값] 정전압,정전력옵션
r A	: R상-전류 값	AP	: 3상-평균 전력 값
S A	: S상-전류 값	Sn A	: R.S.T 전류를 차례로 표시
t A	: T상-전류 값	Sn %	: 3CH-R.S.T 출력량을 차례로 표시
A %	: 3상-평균 출력량(%)	Snr	: 평균 전류, 출력량 차례로 표시

MODE

C : FC

제어방식설정 (피드백제어)

PC : 위상제어
CCF : 제로크로싱제어 (고정주기)
CAC : 혼합제어 (위상제어+제로크로싱제어)
FC : 전류피드백제어
FV : 전압피드백제어
FP : 전력피드백제어
FVc : 전류제한 전압피드백제어

MODE

MODE 2초

M : xxx

피드백제어 최대 출력 값 설정

전류피드백 : 0 ~ 최대전류값
전압피드백 : 20~ 최대전압값
전력피드백 : 0 ~ 최대전력값

MODE

W : 25

피드백제어 파라메터 설정

W : 1~100

MODE

I : 420 — 제어 입력신호 설정

MODE

N : oF — 유도성 부하 모드 설정

MODE

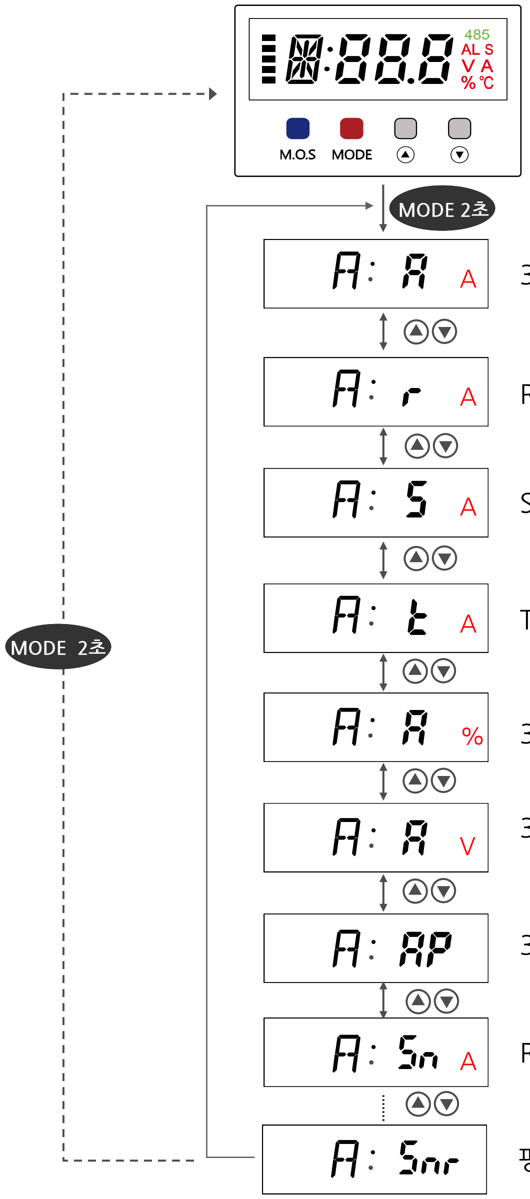
T : oF — "과열주의" 온도설정

MODE

V : oF — 제어신호 / 수동볼륨 동시사용 설정

5. OPTION

2. 피드백 제어시 디스플레이 설정



3상의 출력평균전류 (A)를 디스플레이 합니다.

R상의 출력 전류 (A)를 디스플레이 합니다.

S상의 출력 전류 (A)를 디스플레이 합니다.

T상의 출력 전류 (A)를 디스플레이 합니다.

3상의 출력량 (%)을 디스플레이 합니다.

3상에 출력 전압 (V)을 디스플레이 합니다.

3상에 출력 전력 (KW)을 디스플레이 합니다.

R. S. T상의 전류를 차례로 표시합니다.

평균전류, 평균전압(옵션), 전력(옵션), 출력량을 차례로 표시

- **디스플레이 선택된 값은 전송출력 옵션시 전송출력 되는 파라메터가 됩니다.**

3. 피드백 제어시 출력반응감도 조절 및 파라메타 설정

피드백 제어 (전류/전압/전력) 사용시 아래 파라메타 설정으로 피드백제어 최대출력 값 설정 또는 부하특성에 따라 출력반응이 달라질 수 있으며 출력반응감도를 조절 할 수 있습니다.

1 ← W → 100

1	100
응답이 느려지지만 헌팅이 줄어든다.	응답이 빨라지지만 헌팅이 커진다.

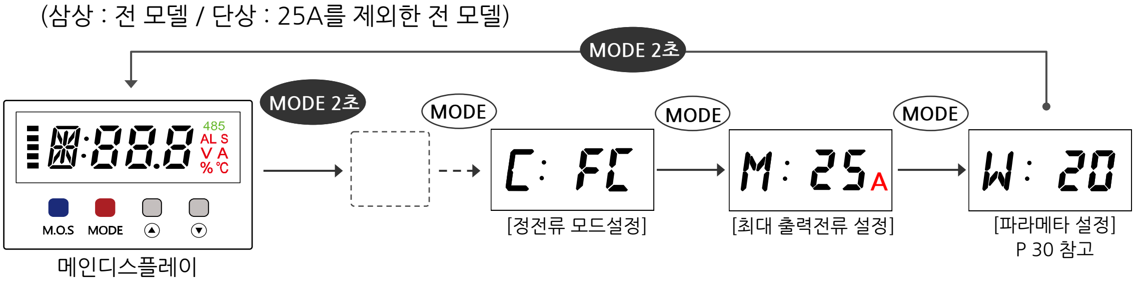
- 제품 출하 초기 설정 값에서 조금씩 변화시키면서 시운전 하시길 바랍니다.

[주의] 입력전압을 통해 들어오는 노이즈 및 헌팅으로 인해 발생하는 순간적인 입력전압 변화에 대응하는 용도로는 사용할 수가 없습니다.

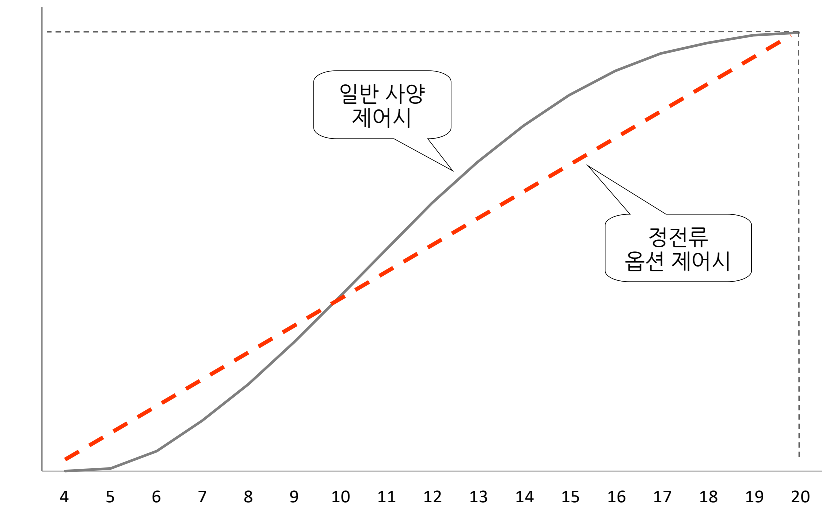
5. OPTION

4. 전류피드백 (정전류)

전류피드백은 입력전압 (R/S/T)또는 부하 용량과 관계없이 일정하게 전류를 출력시켜주는 기능입니다.
정전류 제어의 최적화를 위해서 사용자가 원하는 최대전류출력값 **"M:설정 값"** 을 설정하시기 바랍니다.
(삼상 : 전 모델 / 단상 : 25A를 제외한 전 모델)

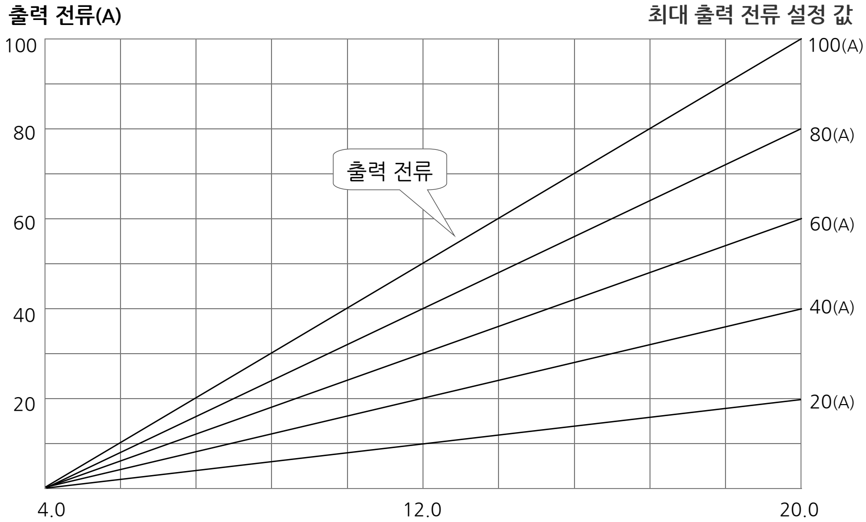


[주의] 시운전시 저항 부하가 과도하게 작을 경우, 출력전압이 계속 상승하므로 사용하고자 하는 "M:설정 값"에 맞는 저항 부하를 연결하시기 바랍니다.



일반제어 vs 전류피드백제어 출력 특성 그래프

[출력제어신호 : 4~20mA]



"M:최대출력전류설정" 에 따른 출력 그래프

[출력제어신호 : 4~20mA]

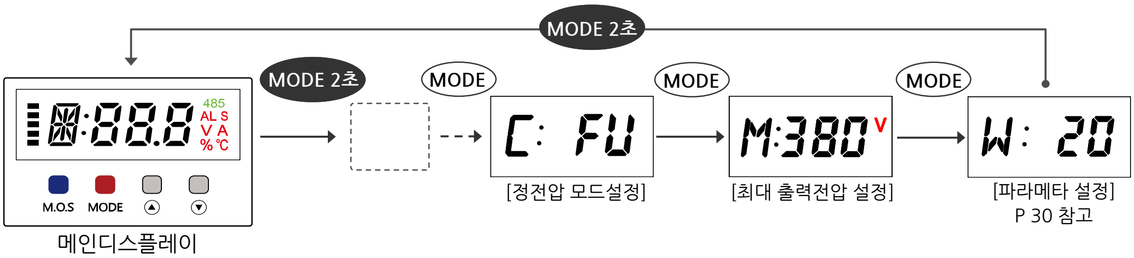
5. OPTION

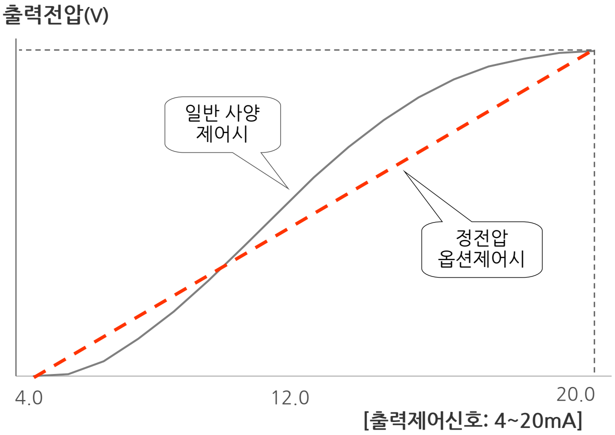
5. 전압피드백 (정전압/전류제한 정전압제어)

(1) 정전압 제어

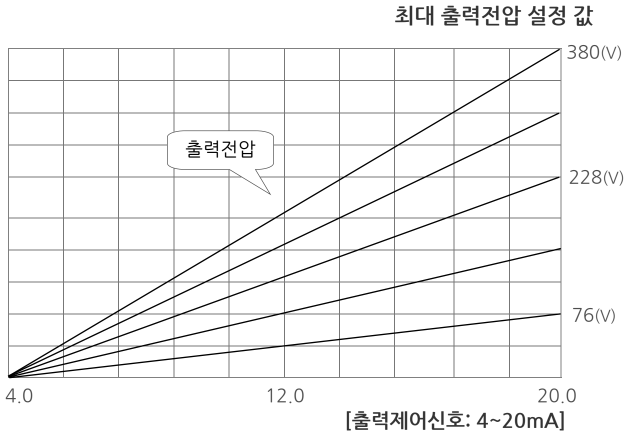
[주의] 순간적인 입력전압 변화에 대한 대응 용도로는 사용할 수가 없습니다.

전압피드백은 입력전압 (R/S/T)또는 부하 전류의 변화와 관계없이 일정한 전압을 출력시키는 기능입니다.
주변상황이나 시간대에 따라 변화하는 입력 전압에 상관없이 출력전압을 일정하게 유지시켜 줍니다.
정전압 제어의 최적화를 위해서 사용자가 원하는 최대출력전압값 "**M: 설정 값**" 을 설정하시기 바랍니다.

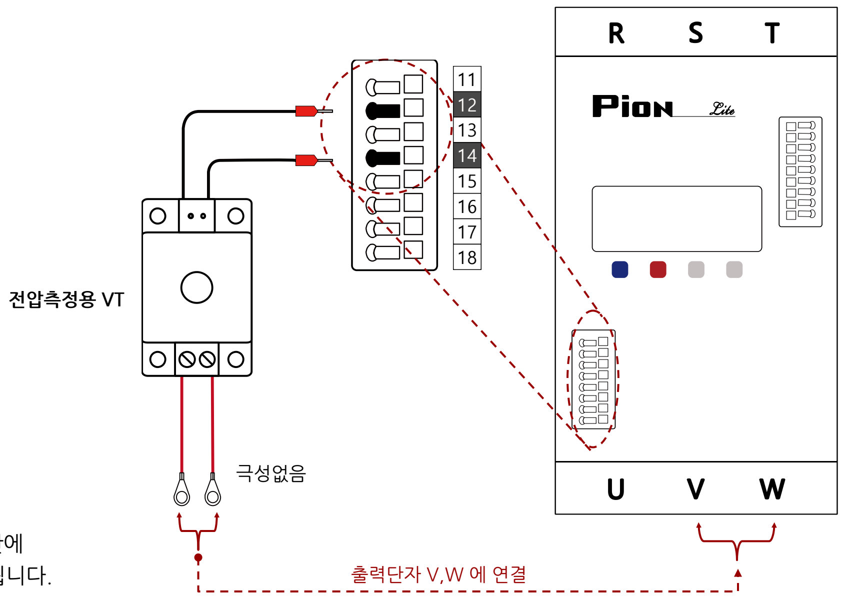




일반제어 vs 전압피드백 제어 출력 특성 그래프



"M : 최대 출력전압 설정"에 따른 출력 그래프



• VT 는 제품 하단에 부착하여 출하됩니다.

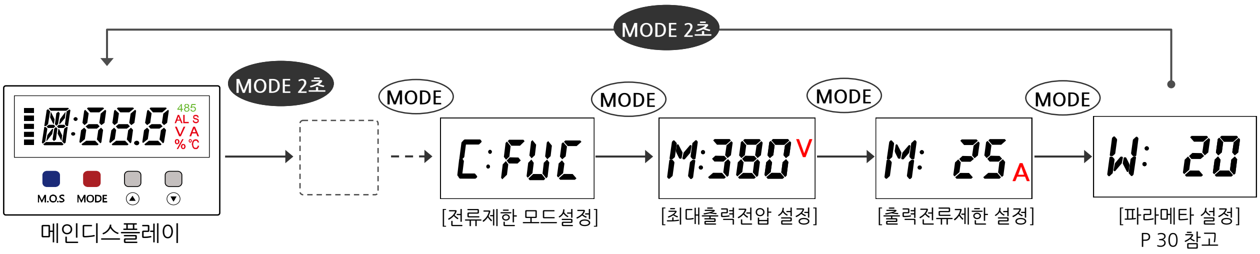
5. OPTION

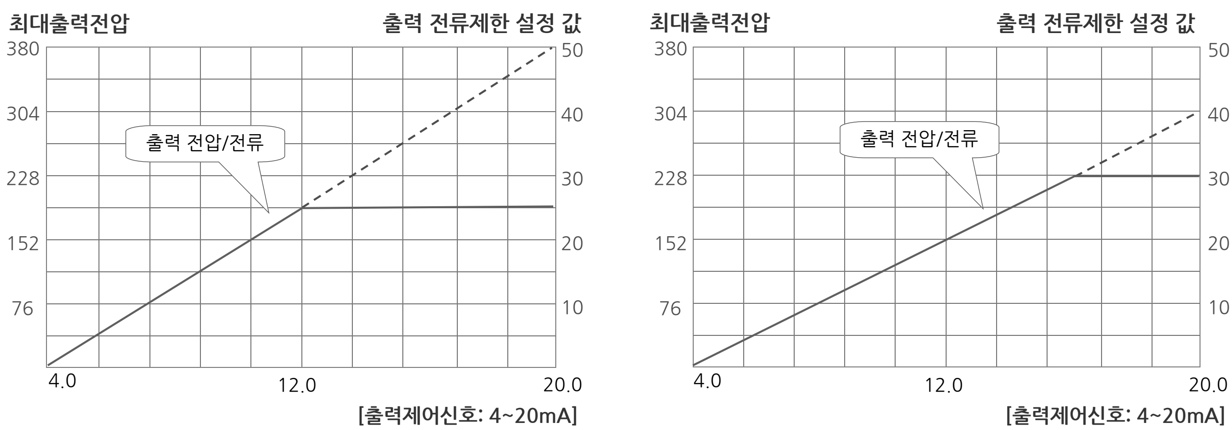
5. 전압피드백 (정전압/전류제한 정전압제어)

(2) 전류제한 정전압 제어

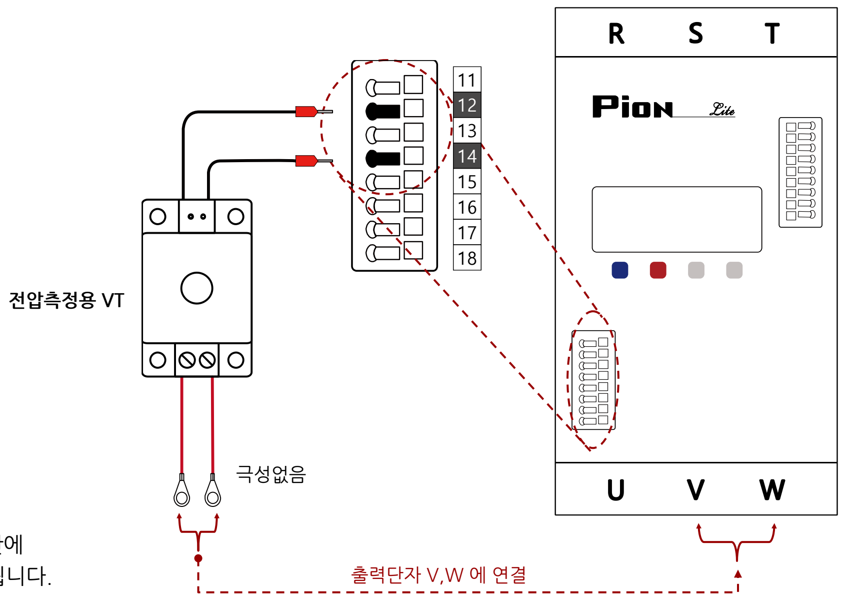
[주의] 순간적인 입력전압 변화에 대한 대응 용도로는 사용할 수가 없습니다.

전류제한기능은 정전압기능과 최대출력 전류제한기능을 동시에 수행합니다. 제어 신호에 따라 출력(전류,전압)이 상승하나, 설정한 “최대출력전류” 값 이상으로 전류가 상승하지 않는 기능입니다.





최대 출력전압 설정 : 380V 출력 전류제한 설정 : 25A로 설정시	최대 출력전압 설정 : 304V 출력 전류제한 설정 : 30A로 설정시



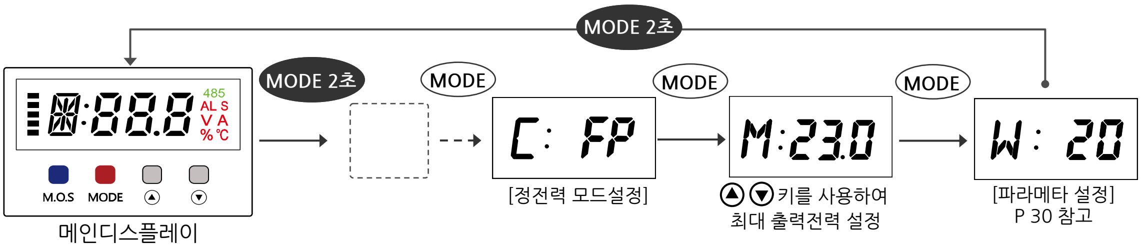
• VT 는 제품 하단에 부착하여 출하됩니다.

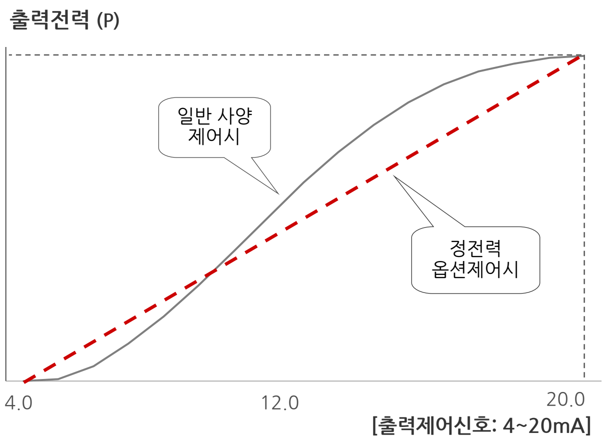
5. OPTION

6. 전력피드백 (정전력)

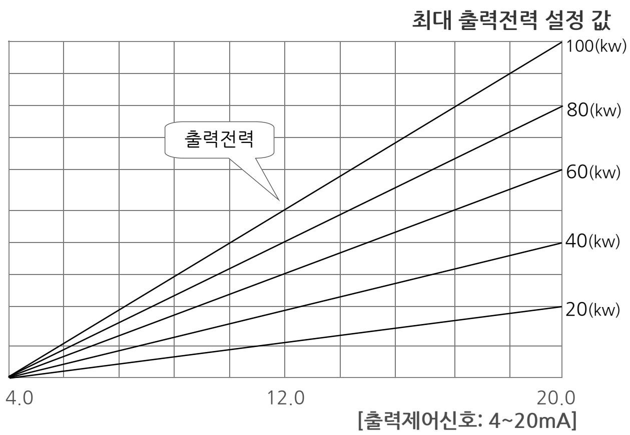
전력피드백은 입력전압(R/S/T)또는 부하 전류의 변화와 관계없이 일정한 전력량을 출력시키는 기능입니다. 정전력 제어의 최적화를 위해서 사용자가 원하는 최대 전력출력값을 **"M: 설정 값"** 을 다음과 같이 설정하시기 바랍니다. 예:> 입력전압 : 380V(삼상), 부하전류: 35A 일 경우의 전력 피드백 파라메터 설정 방법

최대전력(KW) = 380(V) x 35(A) x 1.732 = 23.0356(KW) [$\sqrt{3}$ = 1.732]
"M:23.0"로 설정. (단위:KW)

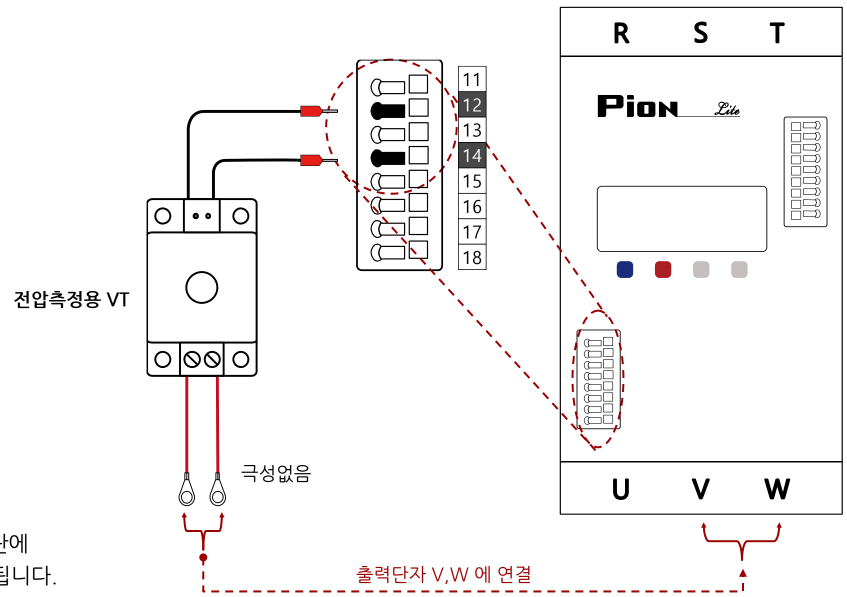




일반제어 vs 전력피드백 제어 출력 특성 그래프



"M : 최대 출력전력 설정"에 따른 출력 그래프

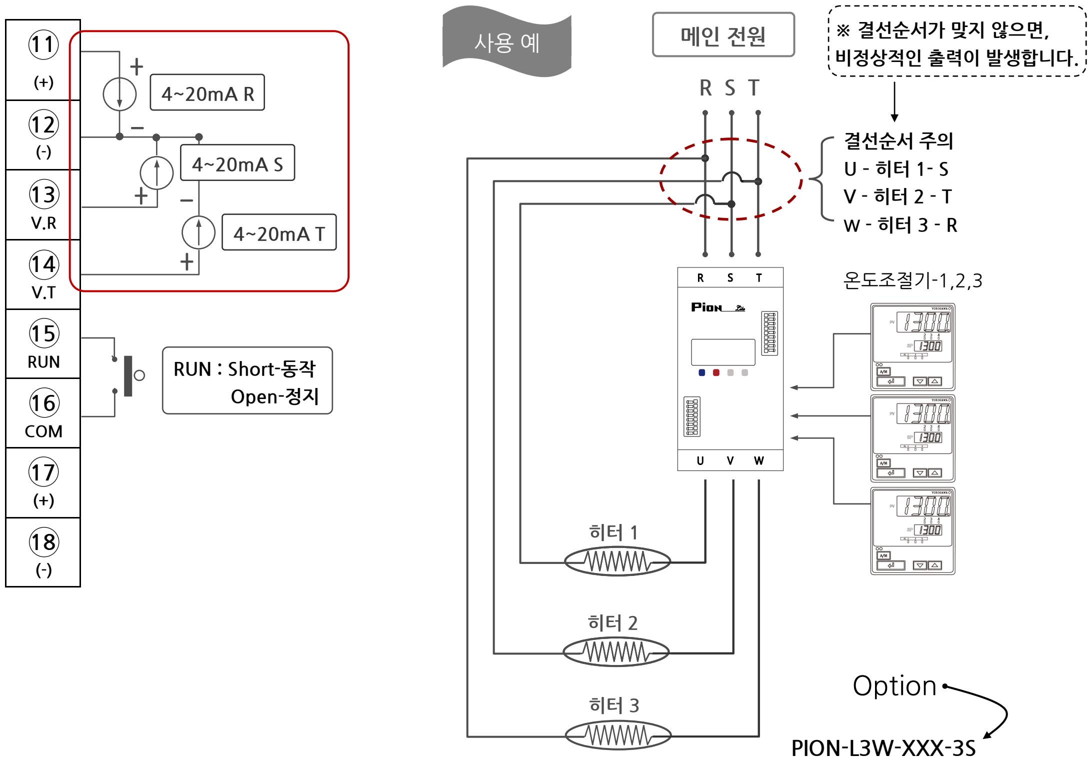


• VT 는 제품 하단에 부착하여 출하됩니다.

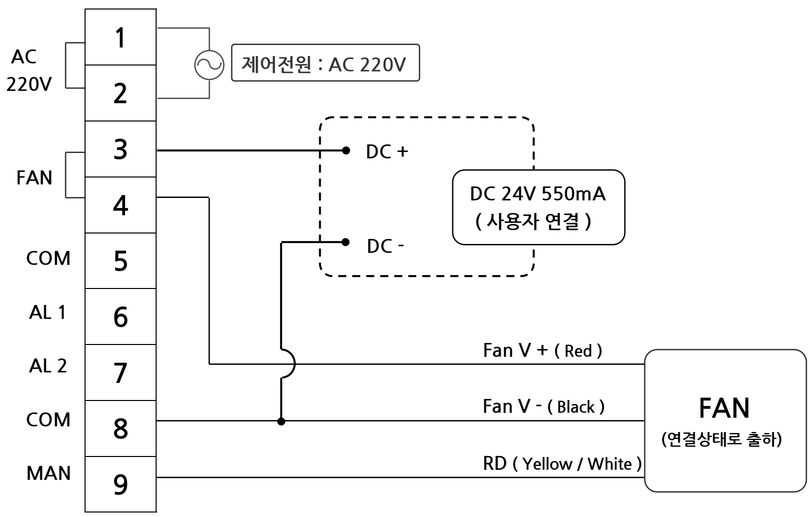
5. OPTION

7. 3채널(각상) 제어 (Option)

- 3채널 기능은 1개의 삼상 전력제어기로 **3개의 서로 다른 온도존**을 형성 할 수 있습니다.
- **제어 입력 신호는 "I:3cH"**로 설정되어 있어야 합니다. **(24 페이지 "(4)제어입력신호설정" 참조)**
- 1개의 온도조절기로 3개의 온도존을 동시에 제어할 때는 "I:420 / I:15 / I:05"중 선택해서 사용합니다.



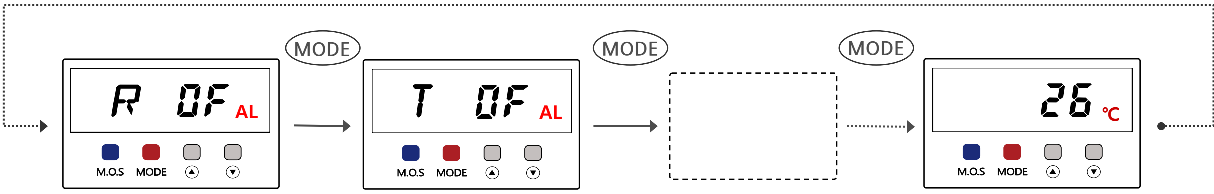
8. DC FAN 전원연결 (Option)



6. 알람(디스플레이) 설명

1. 알람 확인

여러 종류의 알람이 동시에 발생 할 경우 위와 같이 순차적으로 디스플레이 됩니다.



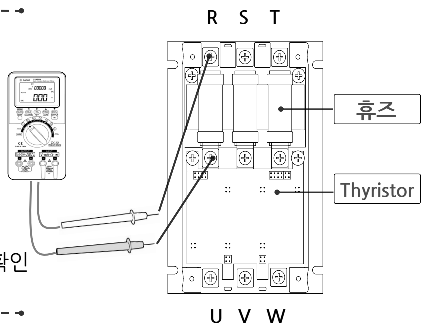
※ 알람 해제 2가지 방법
- 1. 제어전원 OFF -> ON 2. RUN 접점 (단자대 15-16) OFF -> ON 동작시

OFF	**RUN 신호 입력이 안됨** : 15 - 16 단자 쇼트 (Short : RUN) 상태 확인, RUN 단자 입력확인 [P 15]
ACOF	메인전원 (R. S .T) 입력이 안된 경우 발생.
TCOF	4~20mA (11-12) 결선이 안되어 있거나, 극성이 바꿔서 결선한 경우.

R OF AL
S OF AL
T OF AL

휴즈 끊어짐 : 휴즈 (R.S.T) 끊어짐 확인. RUN 동작시에 발생.
(※휴즈 3개 모두가 끊어진 경우 알람이 발생하지 않으므로 터스터기로 확인바랍니다. 부하가 없는 것처럼 동작함.)
알람 1발생

※ 메인전원 차단 후 테스터기로 휴즈 저항 확인



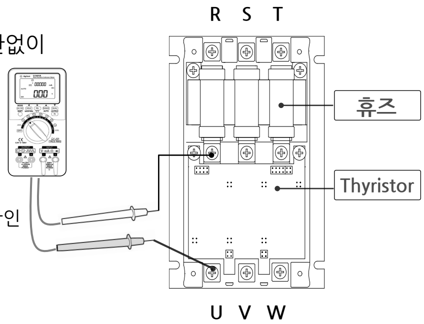
R OC AL
S OC AL
T OC AL

U, V, W상 과전류 : 부하 (히터)의 용량 또는 누전 등을 Check
알람 1발생
[P 24]

R Sb AL
S Sb AL
T Sb AL

Thyristor 파손알람 : Thyristor이 파손 되어 제어 상태와 상관없이 전류가 흐를 경우 발생.
알람 1발생
[P 29]

※ 테스터기로 Thyristor 저항 확인
정상 : 600KΩ 이상
파손 : 100KΩ 이하



6. 알람(디스플레이) 설명

Ot AL

과열알람 (Over Temp) : 방열판 온도가 80℃ 를 넘었을 경우, 65℃이하로 되면 자동 해제
알람 1발생

At AL

과열주의 (Warning) : 방열판 온도가 과열주의 온도를 넘었을 경우, "과열주의온도-5℃" 이하로 되면 자동 해제
알람 2발생
[P 28]

R LO AL

S LO AL

T LO AL

U, V, W 히터단선알람 : 부하 (히터)의 끊어짐 Check, 알람 2 (a접점) 발생시에도 출력은 유지됨.
알람 2발생
[P 28]

tb AL

방열판 온도센서 고장 알람 : 온도센서가 고장일 경우 발생, FAN은 동작 상태를 유지함.
알람 2발생

옵션 사용시 발생 알람

DC FAN 옵션시

FAn AL

FAN 고장 알람 : FAN이 정상적인 가동조건에서 동작하지 않을 경우에 발생.
알람 2 발생

- **FAN 자동 On / Off 기능 (방열판 온도가 40℃ 이상이면 Fan On, 30℃ 이하면 Fan Off)**

정전류 / 정전력 옵션

Cb AL

CT 고장 알람 : 정전류 / 정전력 제어시 CT 고장 및 부하 단선 또는 부하가 너무 작을 경우 발생.
알람 1 발생 (ex: ~90A모델 2A 이하, 110A~200A모델 4A 이하)

정전압 / 정전력 옵션시

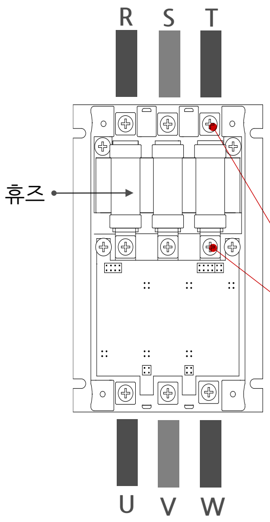
Ub AL

VT 고장 알람 : 정전압 / 정전력 제어시 VT 고장 등 전압 측정이 안되는 경우에 발생.
알람 1 발생

7. 부　　록

1. 시운전시 출력이 안될 경우(4~20mA 제어시)

Display 확인



OFF
원　　인: RUN-COM 이 쇼트 (Short) 상태가 아닌 경우
점검사항: RUN-COM 단자15,16 확인

ACOF
원　　인: 메인전원 (R.S.T) 입력이 안된 경우
점검사항: 메인전원 (R.S.T) 입력 확인

TCOF
원　　인: 4~20mA(11-12)결선이 안되어 있거나, 극성이 바뀐 경우
점검사항: 4~20mA(11-12)결선상태 확인

R OF AL
S OF AL
T OF AL
원　　인: 휴즈 끊어짐
점검사항: 메인전원 차단 후 Front Cover 분리후, 테스터기로
휴즈 저항 체크 (P. 9 참조)

88 A
4~20mA 입력신호 정상: 출력 표시바 한칸:20%

0 A
4~20mA 입력신호 없음: 출력 표시바 표시 안됨

11 (+)
12 (−)
13 V.R
14 V.T

[극성 주의]

제어신호정상 입력시 4~20mA 입력단자를 DC전압으로 측정할 경우 **"1~5 V"**가 측정 되어야 합니다.

2. 히터 설계부하 (암페어) 계산공식 ($\sqrt{3}$ = 1.732)

$$[\text{삼상, 저항성 부하(A)}] = \frac{\text{히터용량(W)}}{1.732 \times \text{전압(V)}} \times 1.3$$

$$[\text{삼상, 유도성 부하(A)}] = \frac{\text{히터용량(W)}}{1.732 \times \text{전압(V)}} \times 2.0$$

$$[\text{단상, 저항성 부하(A)}] = \frac{\text{히터용량(W)}}{\text{전압(V)}} \times 1.3$$

$$[\text{단상, 유도성 부하(A)}] = \frac{\text{히터용량(W)}}{\text{전압(V)}} \times 2.0$$

"x1.3"을 하지 않은 값을 실 부하(A), "x1.3"한 값을 설계부하(A) 라 합니다. 당사의 정격용량은 상온 25℃, 정격전압 입력 기준이므로, 현장상황(온도, 입력전압)등을 고려하여 모델(용량) 선택시 설계부하를 적용하여 용량 계산하여 주시길 바랍니다.

7. 부　　록

3-1. Thyristor (SCR) 출력 전류/전압의 정확한 측정방법

- 출력 전류/전압 을 정확하게 측정하기 위해서는 **True RMS** 표기가 되어 있는 측정기로 측정해야 합니다.
- 교류 전류/전압 측정 방법에는 평균값 측정 방법과 실효값 측정 방법이 있습니다.
  1. 평균값 측정 방법 : 정현파를 측정할 때 사용하며 대부분의 측정기들이 이에 해당합니다.
  2. 실효값 측정 방법 : SCR 출력 파형과 같이 일그러진 파형을 측정할 때 사용합니다.

  일반적으로 평균값 측정 방법이 실효값 측정 방법 보다 작게 측정되며 일그러짐의 정도에 따라서 그 편차는 다르고 평균값 측정값이 50% 이상 작게 측정되는 경우도 있습니다. 정현파 (sin)에서는 두가지 측정 값이 동일합니다.
- PION 전력제어기는 **실효값 (True RMS) 측정방법**을 사용하며, 판넬메터를 별도로 설치하는 경우에는 실효값(True RMS) 측정방법 판넬메터를 사용해야 PION 전력제어기의 디스플레이 값과의 편차를 최소화 할 수 있습니다.

3-2. Thyristor (SCR) 출력 전압 확인방법 (부하 연결 필수)

- Thyristor (SCR) 의 출력 전압을 측정하려면 반드시 부하를 연결해야 합니다.
- Thyristor (SCR) 는 반도체소자로서 누설전류가 존재하며 이로 인해 감전 위험이 있으므로 작업 시에는 반드시 메인 전원을 차단하고 작업해야 합니다.
- 부하가 없는 상태에서 전압을 측정하면 누설 전류로 인하여 제어 전압과 무관하게 비정상적인 높은 전압이 측정됩니다. 누설 전류는 SCR 종류에 따라서 달라지며 5~100mA 정도이고 그 이상인 경우도 있습니다.
- 부하를 연결하면 부하를 통해서 누설전류가 흐르게 되어 정상적인 제어 출력전압 측정이 가능해 집니다.

- **전력제어기 (Thyristor Power Controller) HS Code : 8504.31-2000**

Registered
ISO 9001:2015 14001:2015

고객지원 : 1577-2502

http://www.pioneng.com

[지역 영업 및 기술지원 센터]

서울/경기	PIONENG	02-2083-1966
충남/충북	성도산전	042-670-6505
	국전테크	042-670-6630
대구/경북	알파전기	053-604-5040
부산/경남	태운산전	051-961-3337

㈜ 파이온이엔지

경기도 광명시 하안로 60, D동 708호 (소하동, 광명테크노파크)

Tel : 02-2083-1966 Fax : 02-2083-3077