INST.NO. JW-21-2

CHINO

3상 사이리스터 레귤레이터

JW 시리즈

종 합

취급설명서

INSTRUCTIONS

한국 CHINO 주식회사

- 목 차-

처음 1

1 안전하게 사용 하기 위해(⚠경고) 2

2 형식의 확인 4

3 설 치 5

3.1 설치크기 5

3.2 설치상의 주의 6

4 외형크기와 각부의 명칭 7

4.1 외형크기도 7

4.2 각부의 명칭 8

5 결 선 11

5.1 결선상의 주의 11

5.2 설정단자의 기능 12

5.3 결선준비 14

5.4 주 회로 단자의 결선 16

5.6 외부트랜스 접속용단자(동기신호단자)의 결선 20

6 파라메타 설정 22

6.1 전면 설정부 22

6.2 기울기 23

6.3 엘리베이션 24

6.4 Soft Start 24

6.5 전류제한 25

6.6 히타 단선 경보 26

6.7 불평형 조정 26

6.8 불평형 경보 29

6.9 경보출력 강제 OFF 29

6.10 피드백 제어 OFF 29

6.11 딥 스위치 기능일람 30

7 운 전 31

7.1 운전전의 확인 31

7.2 운전의 시작 32

7.3 상태 표시 33

8 경 보 34

8.1 경보발생과 경보출력 34

8.2 경보발생과 대처 방법 34

9 시스템의 보호 36

9.1 전원측의 보호 36

9.2 경보 출력 3 에 의한 보호 36

9.3 설치환경 38
10 이상시의 대응 39
11 보 수 41
11.1 일상의 점검과 보수 41
11.2 휴즈의 교환 42
11.3 냉각 팬의 교환 43
11.4 수전보드용 휴즈의 교환 44
12 용어의 설명 45
12.1 제어 방식 45
12.2 피드백 방식 46
12.3 설 정 47
12.4 경 보 48
12.5 부 하 50
12.6 그 외 50
13 일반사양 52

처음

이번에 사이리스터 레귤레이터 [JW 시리즈]를 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.

◆본 기기를 올바르고 안전하게 사용하고, 트러블을 미연에 방지하기 위해서는 본 취급설명서를 잘 읽어 주십시오.
◆ 최신의 취급 설명서는 당사 홈 페이지(http://www.chinokorea.com/)로부터 다운로드 하실 수 있습니다.

계장 · 설치 · 판매업자 측에	본 사용설명서를 취급하는 분에게
이 설명서는 본 기기를 사용하시는분께 확실히 전달 되로록 하여 주십시오.	이 설명서는 보수시에도 필요합니다. 본 제품을 폐기할 때까지 보관에 유의하여 주십시오.

이 설명서는 JW 시리즈 본체의 취급설명서로 삼상 사이리스터 레귤레이터「JW 시리즈」의 취급 및 사양에 대해 설명하고 있습니다.

「JW 시리즈」는 소형·경량으로 고밀도계장이 가능한 삼상 전용의 사이리스터 레귤레이터로 조절계나 수동설정기로부터의 신호를 받아, 전기로 및 히터등에 인가하는 전력을 조정하는 전력 조정기 입니다. 제어 방식은 위상제어방식과 분주제어방식 2 종류가 있습니다. 위상제어방식에는 전압, 전류, 전력의 각 피드백 제어 방식과 피트백 제어가 없는 방식이 준비되어 히터의 특성에 맞추는 최적인 기종 선택이 가능합니다. 또한 6 암 제어에 의한 삼상제어나 설정 통신 유닛으로 부터의 설정에 따른 정밀한 제어도 가능합니다. 더욱이 상위 기기와 통신할 수 있고 통신을 사용하여 원격 조작이나 데이터 모니터도 가능합니다.

참조할 그 밖의 사용설명서

본 설명서는 JW 시리즈의 설명에 한정되어 있어 설정통신 유닛 또는 통신 인터페이스에 관한 내용은 별도의 사용설명서를 참조하여 주십시오.

1) JW 설정통신 유닛 (사용설명서 INST. No. JW－22－□)
2) JW 통신 인터페이스 (사용설명서 INST. No. JW－23－□)

⚠주의

(1) 본서의 내용은 예고 없이 변경할 수가 있습니다.

(2) 본서의 내용은 정성을 다해 작성하였습니다만 , 만일 의심스러운 점, 잘못된 곳, 기재 누락 등 고쳐야 할 사항이 있으면 당사 또는 대리점 혹은 구입처로 연락 하여 주십시오.

(3) 운용한 결과의 영향에 대하여는 (2)항에 관계없이 책임을 지지 않으므로 양해하여 주십시오.

1 안전하게 사용 하기 위해(⚠경고)

이「안전하게 사용하기 위해」는 본 제품을 올바르게 사용하고, 자신이나 다른 사람들에게 위해나 재산의 손해를 미연에 막기 위한 부분입니다. 기재 내용을 충분히 이해하여 주시고, 반드시 경고사항 및 주의 사항을 준수하여 주십시오.

1. 제품의 확인

본 기기는 당사의 정확한 출하 검사에 합격해서 고객님께 전해드리고 있습니다.
본 기기를 받으시면 반드시 사용 전에 다음 사항을 확인하여 주십시오.

①주문한 상태의 제품인가?
형식, 정격 전압, 정격 전류, 등의 규격이 올바른가?

② 수송 중 또는 사고 등으로 파손되어 있지 않은가?
파손이 없는가를 충분히 확인 하시길 부탁 드립니다. 만일 의심스러운 점이 있으면 구입처 혹은 가장 가까운 대리점 또는 당사로 연락 하여 주십시오.

2. 사용의 전제조건

본 기기는 옥내의 계장용 패널 내부에 부착하여 사용하는 제품입니다.
그 이외의 조건에서는 사용하지 말아 주십시오.
사용할 때는 최종 제품 측에서 페일세이프 설계나 정기 점검등을 실시해, 시스템의 안정성을 시행한 다음 사용해 주십시오. 또 본 기기의 결선・운전에 관해서는 계장 지식을 가진 전문 업자에게 의뢰해 주십시오. 게다가 실제로 사용하시는 분도 본 취급설명서를 읽어 본 기기의 주의사항 및 기본적인 조작 등에 대해서 충분히 이해 하실 필요가 있습니다.

3. 본 기기에 사용하고 있는 라벨

본 기기를 안전하게 사용하기 위해서, 제품 본체에 다음의 라벨을 사용하고 있습니다.

라벨	명 칭	의 미
	알러트 심벌 마크	감전이나 부상등의 위험이 있는 취급 주의 할 곳 입니다.
	보호 도체 단자	감전을 막기 위해서 보호 도체 단자를 설비의 보호도체(접지)에 접속하여 주십시오.
	손이 말려듦 주의	부상을 막기 위해서 가동부(표면부의 팬)에 손을 가까이 하지 말아 주십시오.
	고온표면에 주의	화상을 막기 위해서 표면부나 측면부에 손을 가까이 하지 말아 주십시오.

4. 본 사용 설명서에 사용하고 있는 기호

본 기기를 안전하게 사용하기 위해서 또 본 기기의 손상이나 뜻하지 않은 사고가 나지 않기 위해 다음 기호를 사용하고 있습니다.

기 호	주 의 사 항 의 범 위
⚠경고	감전 등 사용자가 사망 또는 중상을 초래하는 위험이 있을 경우에 그 위험을 방지하기 위한 주의 사항을 설명하고 있습니다.
⚠주의	사용자가 경상을 입거나 본 기기 또는 주변기기를 손상시킬 염려가 있을 경우에 그 위험을 방지하기 위한 주의 사항을 설명하고 있습니다.

⚠경 고

본문을 읽기 전에 안전에 대한 중요한 경고 사항이 있습니다. 하기의 내용을 충분히 이해한 후 본 사용설명서를 읽어주십시오. 이것들은 인체의 위험이나 사고를 막는 중요한 내용입니다.

1. 계장용 패널에 설치

본 기기는 반드시 옥내의 계장용 패널 내부에 설치해 주십시오. 탁상용으로는 절대로 사용하지 말아 주십시오. 또한 본 기기의 주 회로 단자는 노출되어 있는 부분이 있으므로 보호 커버 등의 안전대책을 마련하고 사람이 접촉하지 않도록 하여 주십시오.

2. 과전류보호 디바이스

본 기기에는 전원 스위치가 없습니다. 본 기기에 공급하는 전원에는 정격에 맞는
과 전류 보호 디바이스 (브레이커 등)를 설치해 주십시오.

3. 안전 장치의 설치

본 기기의 고장에 의해 중대한 손실이 예측되는 설비에 사용될 경우는 반드시 안전장치를 설치하여 주십시오. 또한 인명이나 원자력에 영향을 끼치는 등 중요 설비에는 절대로 사용하지 말아 주십시오.

4. 전원을 넣기 전에

결선이 올바르고, 본 기기의 보호 도체단자가 설비의 보호 도체(접지)에 접속되어 있는 가를 확인 해 주십시오. 또한 부하를 접속하지 않는 상태에서는 절대로 전원을 넣지 말아 주십시오.
고장의 원인이 됩니다.

5. 운전 중에는

운전 중(통전 중을 포함)에는 본 기기를 만지지 말아 주십시오. 고 전압 부분이나 고온 부분이 있어 대단히 위험합니다. 특히 본 기기의 표면부, 측면부, 냉각 팬, 단자부 부근에는 절대로 접촉하지
말아 주십시오.

6. 수리 나 개조는 하지 말아 주십시오.

감전이나 화재 및 고장을 피하기 위해서 당사의 인정 서비스원 이외 수리 개조 분해는 절대로 하지 말아 주십시오

7. 사용 설명서에 따른 사용을

본 기기를 올바르고 안전하게 사용하기 위해서 본 사용설명서에 따라서 사용하여 주십시오.
잘못된 사용으로 인한 상해나 손해 ,실이익 등 어떠한 청구에 대해서도 당사에서는 일체
그 책임을 지기 어려우므로 사전에 양해하여 주십시오.

8. 이상 하다고 느낄 경우는 공급 전원을 차단하여 주십시오.

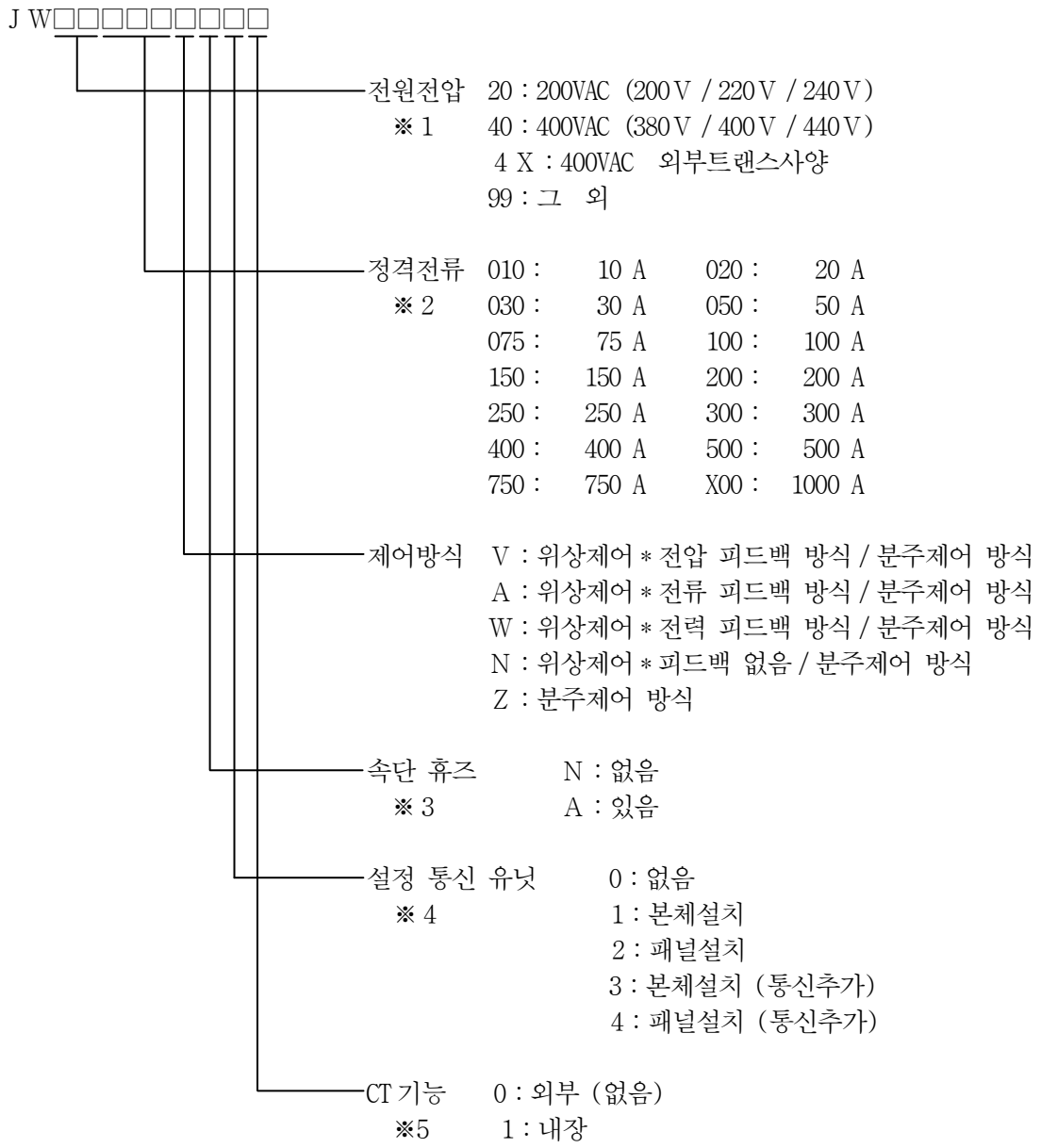
이상한 냄새나 이상 발열등 이상을 느꼈을 때에는 위험하므로 즉시 전원의 공급을 차단하고 구입처 또는 가장 가까운 대리점 혹은 당사로 연락하여 주십시오.

9. 중량 제품에 주의해 주십시오.

질량이 18 ㎏ 이상의 제품은 반드시 2 인 이상으로 작업을 실시해 주십시오. 제품의 무게는
본 취급 설명서의 [일반사양]에 기재되어 있습니다.

2 형식의 확인

본 기기의 형식 코드는 아래와 같이 됩니다.



※1 외부 트랜스 사양을 선택했을 경우, 별도 4X 용 외부 트랜스 세트「SH-JWT40」가 필요합니다.
전원전압으로 「99」는 수주 대응이 됩니다.

※2 전원전압이 외부 트랜스 사양의 경우 50 A 이하는 선택할 수 없습니다.
정격 전류로 750 A와 1000A 는 수주 대응이 됩니다.

※3 속단 휴즈의 정격 전류가「010」또는「020」의 경우「A」는 선택할 수 없습니다.

※4 설정 통신 유닛에서 「패널 설치」의 경우 별도 전용 케이블의「SH-JUK3」: 3m 또는
「SH-JUK5」: 5m 가 필요합니다.

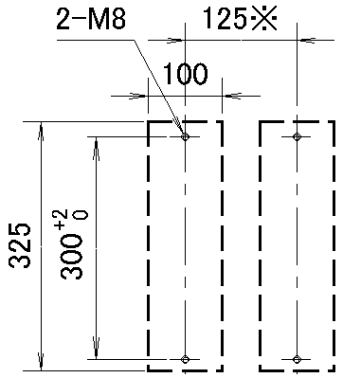
※5 CT기능에서 정격 전류가 100 A 이상의 경우「1」은 선택할 수 없습니다.
75 A 이하이라도 CT를 외부로 희망할 경우「0」을 선택하여 주십시오.
덧붙여 외부 부착의 CT는 별도로 준비가 됩니다. (본체에는 부속되어 있지 않습니다)

3 설 치

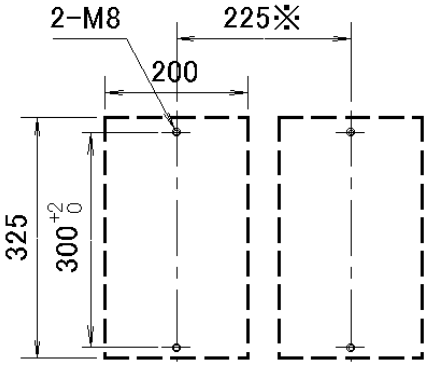
3.1 설치크기

제품의 외형크기는 「4. 외형크기와 각부의 명칭」을 참조하여 주십시오.

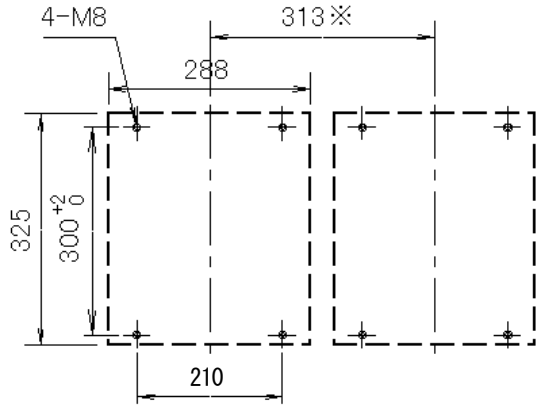
정격 전류 : 10 A・20 A



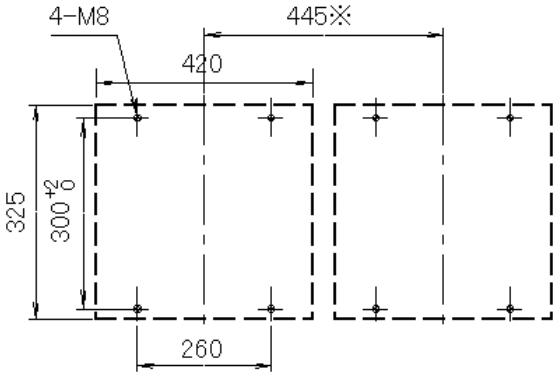
정격 전류 : 30 A・50 A



정격 전류 : 75 A・100 A

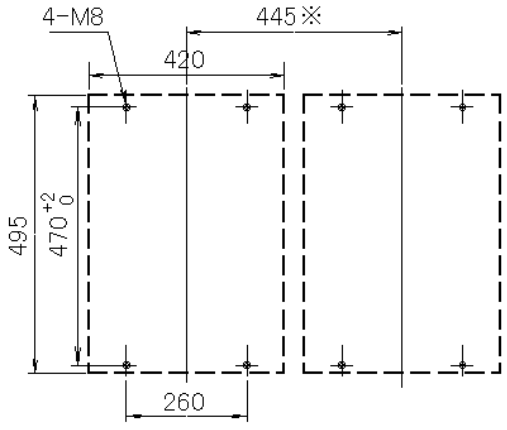


정격 전류 : 150 A・200 A・250 A

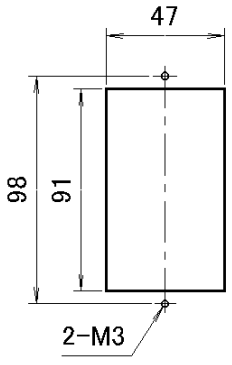


단위 : ㎜

정격 전류 : 300 A・400 A・500 A



설정통신유닛 (패널 설치의 경우)



※주의 : 가로로 붙여서 설치할 경우의 최소치수

3.2 설치상의 주의

⚠ 경고	사고 방지를 위하여 반드시 전원 OFF 후 작업을 하여 주십시오.

본 기기는 설정기류의 액세서리를 제외하고 계장용 패널 내부에 설치하는 패널 백업 형입니다.

⚠ 주의

환경

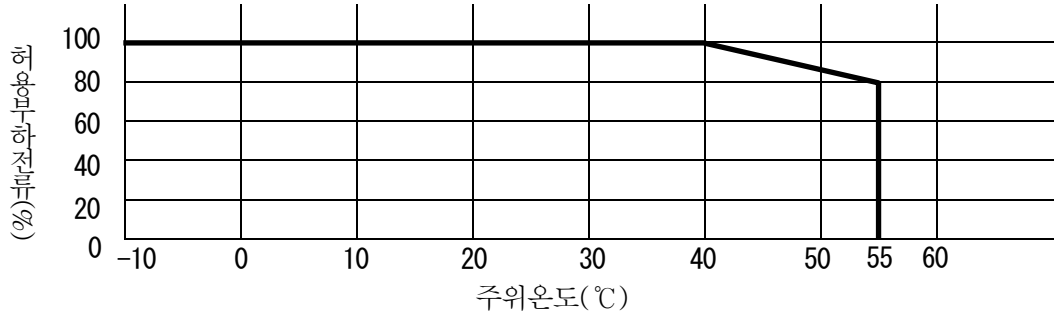
- 실내의 계장용 패널 내부.
- 직사 광선이 맞지 않는 장소.
- 진동, 충격이 없는 장소.
- 액체(물등)등 배수가 되지 않는 장소.
- 강력한 노이즈, 정전기, 전계, 자계가 없는 장소.

분위기

- 주위 온도-10 ~ 55 ℃ (40℃을 넘는 경우는 부하 전류를 저감)
- 주위 습도 30~90 % R.H. (결로가 없는 곳)
- 부식성 가스, 폭발성 가스, 인화성 가스, 가연성 가스, 염분, 철분, 증기, 기름, 약품, 도전성 물질・분진・이물(금속가루・세츠코・테츠・카본)이 없는 장소.
- 티끌이나 먼지가 적은 장소

그 외

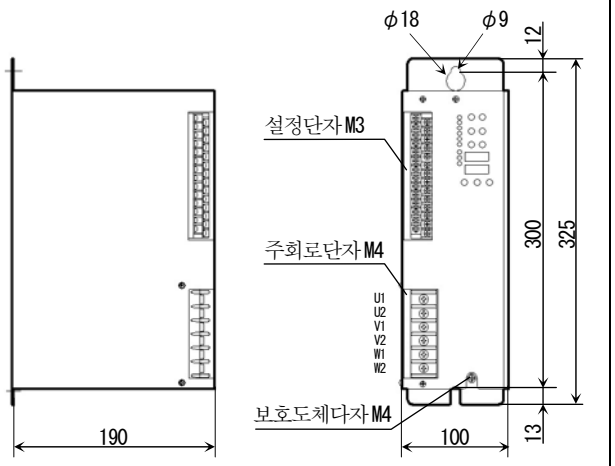
- 설치 장소의 높이는 2,000m 이하로 하여 주십시오.
- 본 기기의 주변에는 고 전압 부분이나 고온 부분이 있으므로 그것들이 서로 접촉되지 않도록 대책을 강구해서 설치하여 주십시오.
- 통풍 냉각 효과를 살리기 위해서 반드시 ＵＰ 마크 (↑ＵＰ)가 위로 가도록 설치하여 주십시오. 또한 본 기기의 위쪽은 200 ㎜이상, 아래쪽은 100 ㎜이상의 공간을 확보하여 주십시오.
- 필요에 따라서 패널내에 냉각 팬이나 쿨러등을 설치하고, 주위 온도를 사양내로 해 주십시오.
- 설치판 (패널 등)은 충분한 강도를 확보하여 주십시오 。
- 시스템 보호 때문에 속단 퓨즈 없는 기종에서는 외부에 속단 퓨즈를 설치하여 주십시오.
- 강력한 노이즈를 발생하는 기기(전자 개폐기, 모터, 인버터등)에서는 분리하여 주십시오.
- 본 기기는 출력 파형에 고조파 성분을 포함해, 외부에 전원파형 왜곡과 고조파 노이즈를 만듭니다。 주변기기는 이것들의 영향을 받기 쉽기 때문에 대책을 강구하여 설치하여 주십시오.
- 미사용 단자에는 아무 것도 접속하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 환경이나 분위기의 영향에 의한 고장을 방지하기 위해 제어반측에서 아래와 같은 방진 대책을 강구하여 설치하여 주십시오.
  (특히, 카본 히터를 사용하실 때 등 특수 환경이 예측되는경우)
  ① 제어반을 밀폐 구조로 하여 방열 대책을 세운다
  ② 제어반에 에어 퍼지를 적용한다
  ③ 정기적인 청소를 실시한다.
- 사용 주위 온도는 -10 ~ 55℃입니다. 단, 정격 전류는 주위 온도 40℃까지가 기준입니다.
  40℃를 넘는 경우에는 반드시 밑 그림에 의해, 부하 전류를 저감하여 사용해 주십시오.



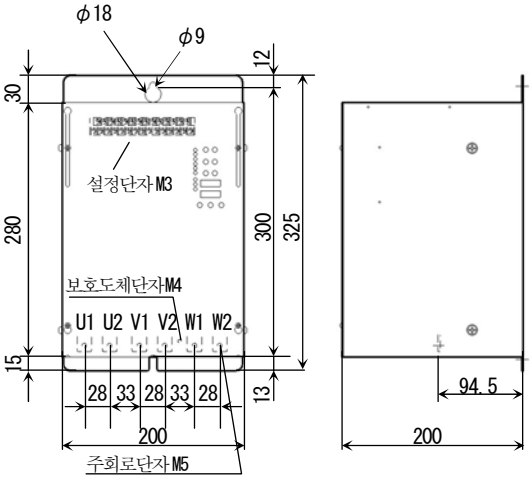
4 외형크기와 각부의 명칭

4.1 외형크기도

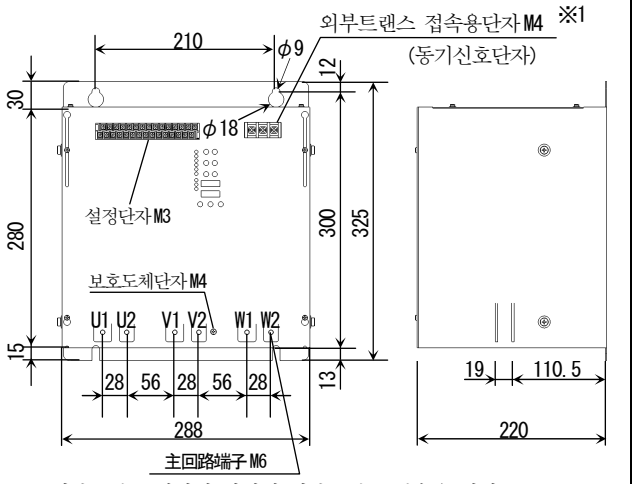
정격 전류 : 10 A • 20 A



정격 전류 : 30 A • 50 A

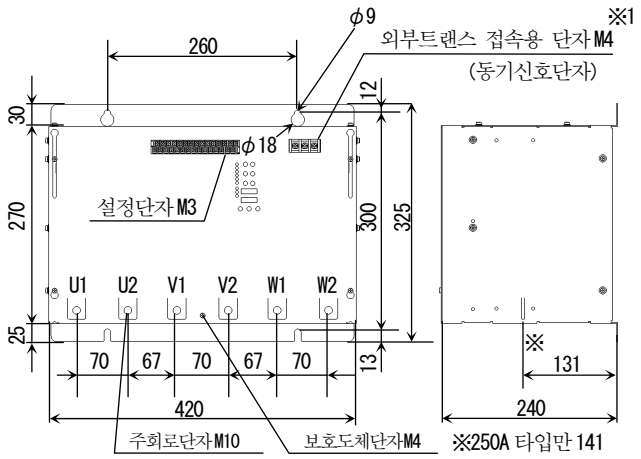


정격 전류 : 75 A • 100 A



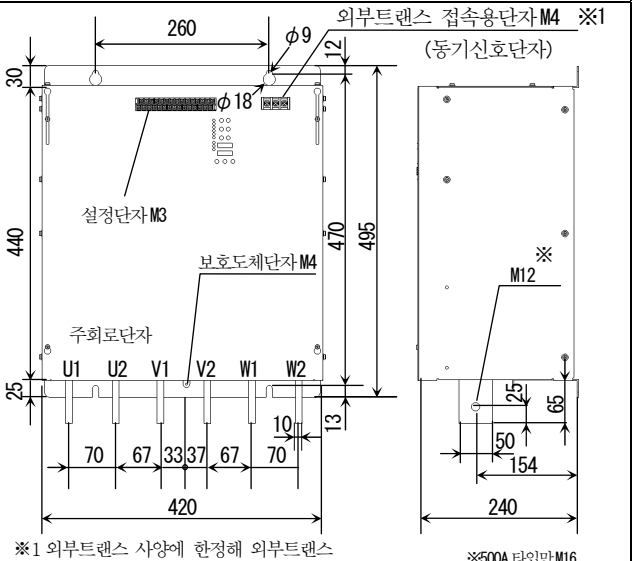
※ 1 외부트랜스 사양에 한정해 외부트랜스 접속용 단자 (동기신호단자)가 있습니다.

정격 전류 : 150 A • 200 A • 250 A



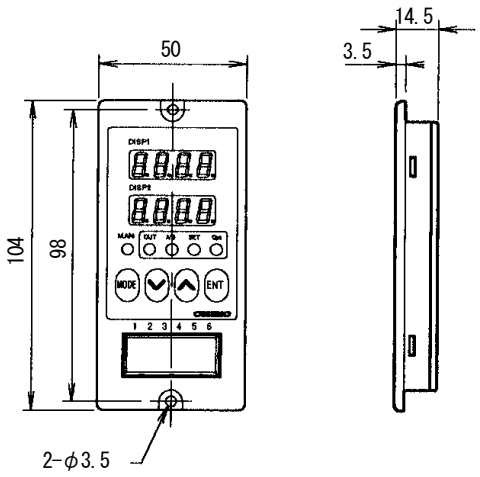
※ 1 외부트랜스 사양에 한정해 외부트랜스 접속용 단자 (동기신호단자)가 있습니다.

정격 전류 : 300 A • 400 A • 500 A



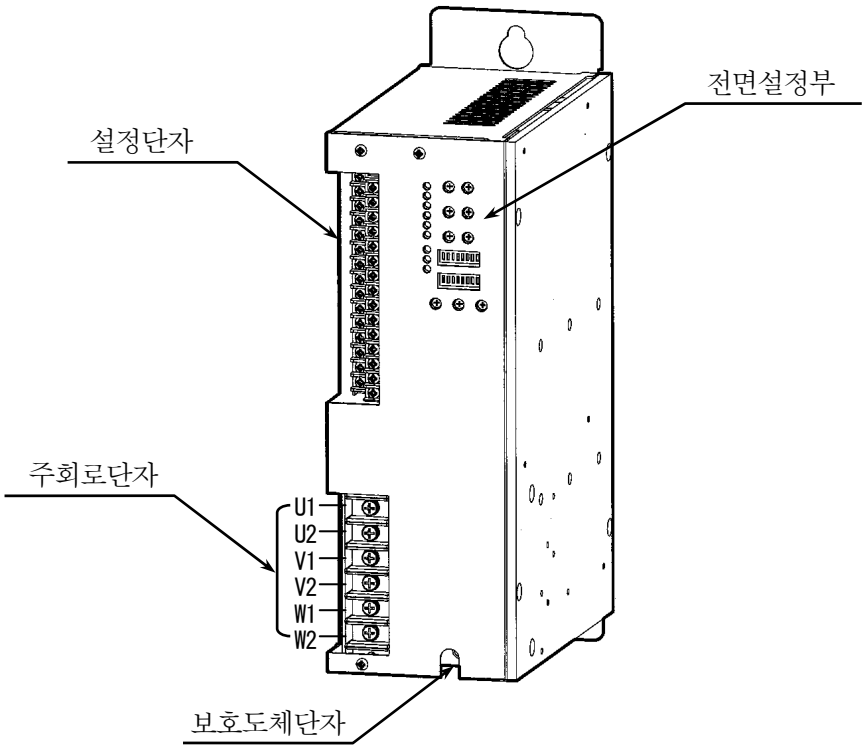
※1 외부트랜스 사양에 한정해 외부트랜스 접속용 단자 (동기신호)가 있습니다.

설정통신 유닛

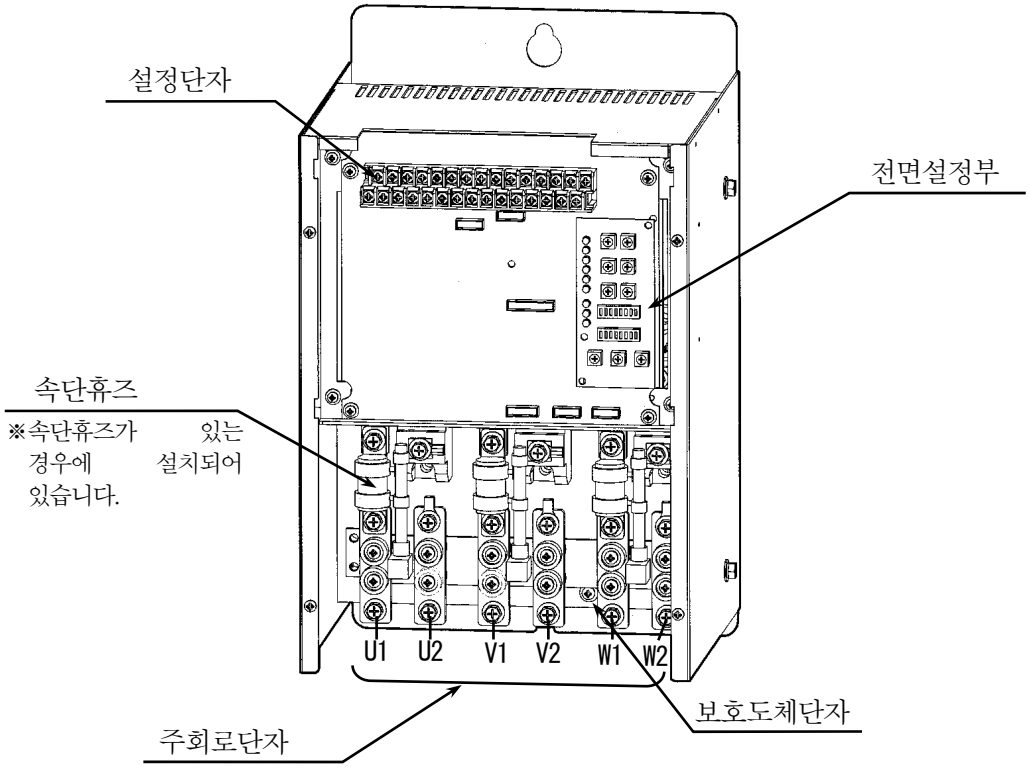


4.2 각부의 명칭

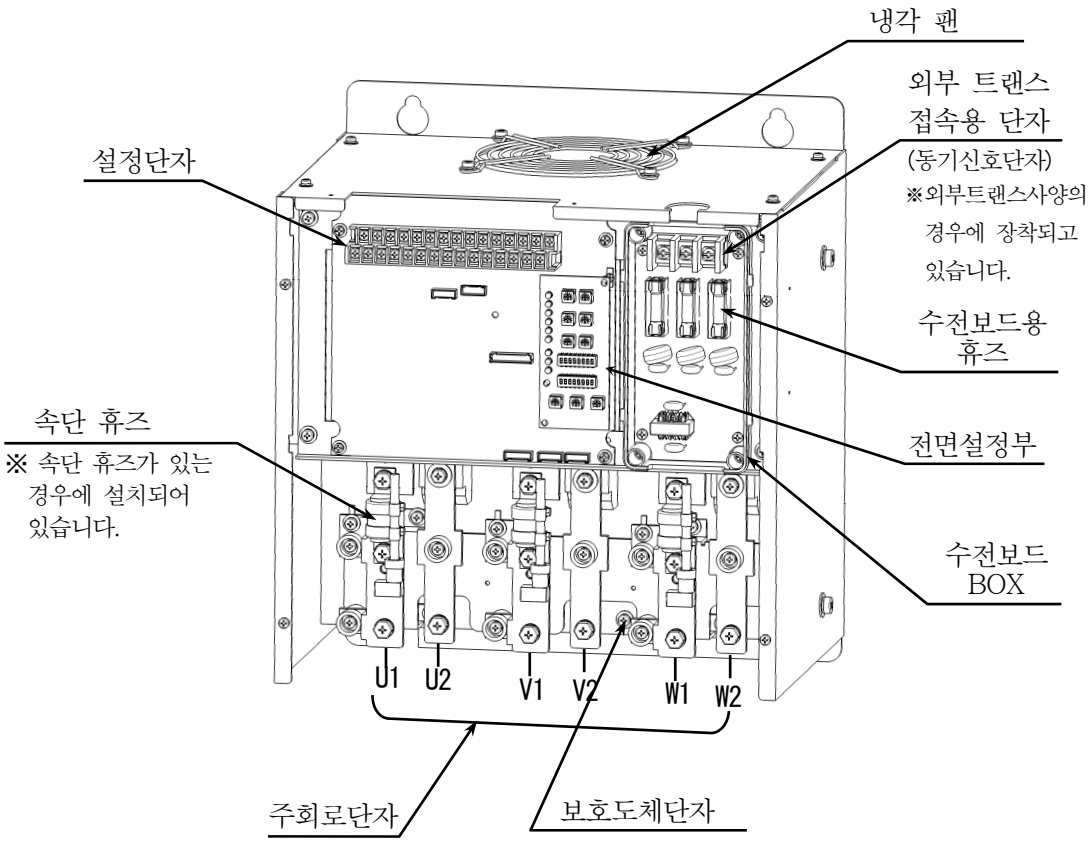
정격 전류 : 10 A ▪ 20 A



정격전류 : 30 A · 50 A (커버를 벗긴 그림입니다)

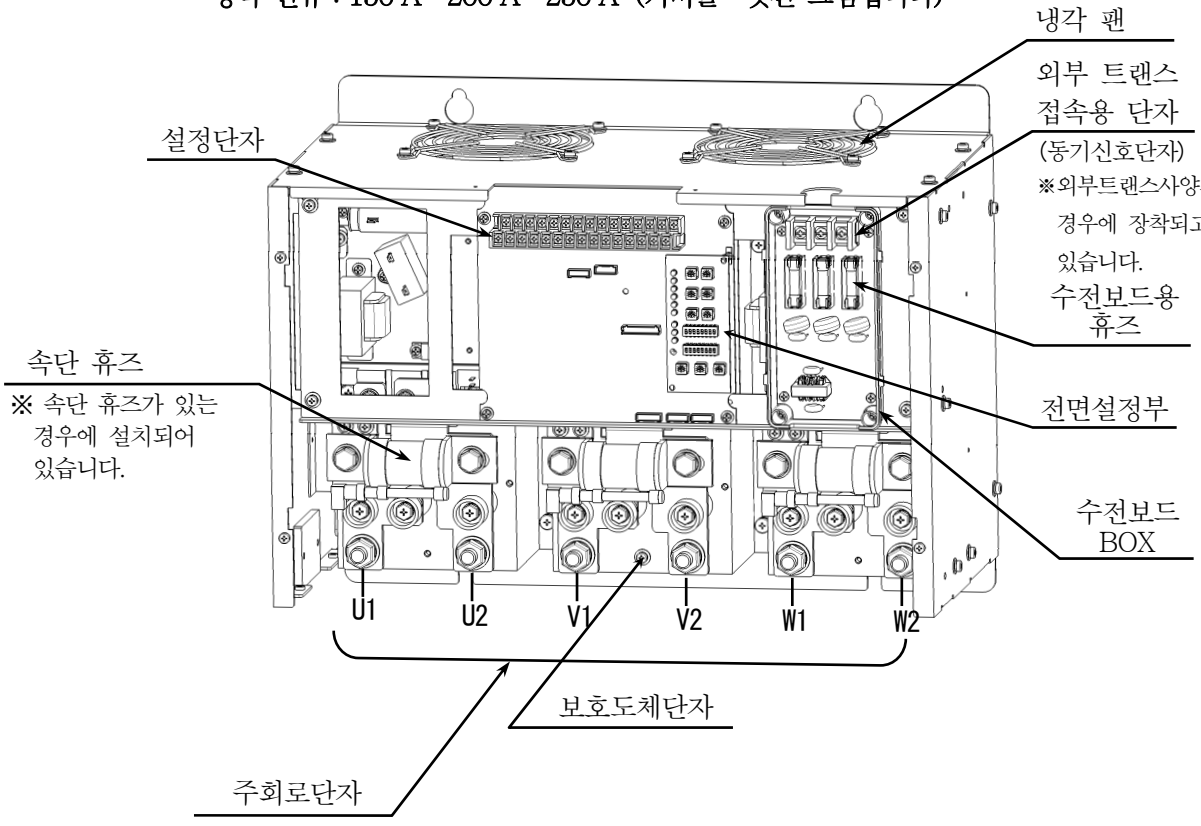


정격 전류 : 75A ▪ 100 A (커버를 벗긴 그림입니다)



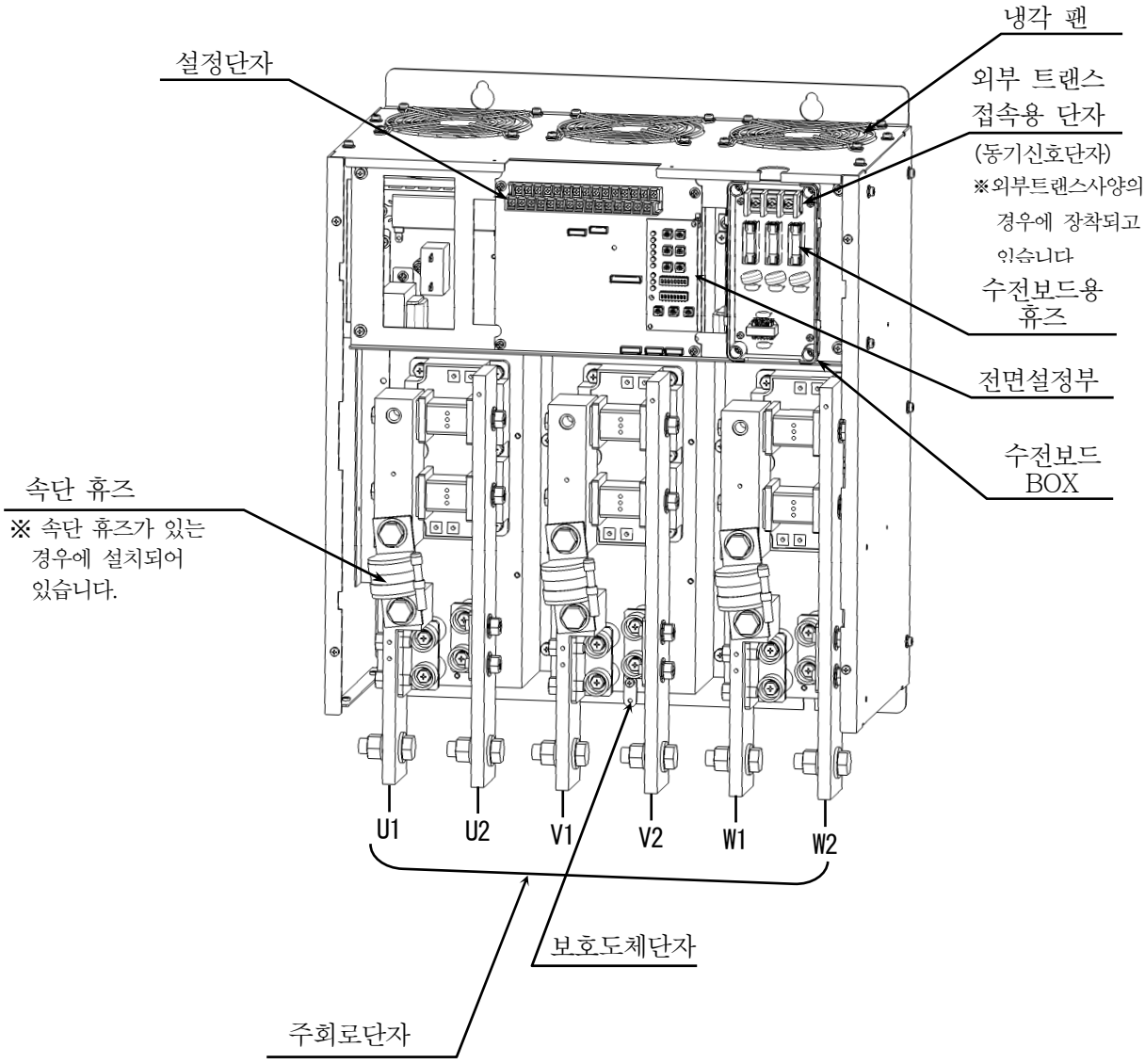
※정격 전류 : 75 A 에는 냉각 팬이 부착되지 않습니다.

정격 전류 : 150 A ▪ 200 A ▪ 250 A (커버를 벗긴 그림입니다)



※정격 전류 : 200 ▪ 250 A 는 냉각팬 3 개가 있습니다.

정격 전류 : 300 A · 400 A · 500 A (커버를 벗긴 그림입니다)



※정격 전류 : 300 A는 냉각 팬 2 개가 있습니다.

5 결 선

5.1 결선상의 주의

⚠ 경 고

①사고방지를 위해 반드시 전원을 끊고 나서 작업을 하여 주십시오.
②안전을 위해 반드시 보호 도체 단자를 설비의 보호 도체에 접속하여 주십시오.
③주 회로 배선은 전원측을 U1, V1, W1 단자에, 부하측을 U2, V2, W2 단자에 접속하여 주십시오.
④전원접속 부분에는 반드시 절연물(튜브, 테이프등)로 도체부를 완전히 피복하여 주십시오.
만약 접속부가 노출되어 있으면 감전이나 전원단락에 의한 사고나 화재의 염려가 있습니다。

⚠ 주 의

①본 기기의 정격 전압과 공급 전압이 일치하고 있는 것을 확인하여 주십시오.
②볼트는 사이즈를 확인한 뒤 지정된 토크의 ±10 %로 조여 주십시오.

볼 트 조 임 토 크							
M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
0.5 N·m	1.2 N·m	3 N·m	5 N·m	12 N·m	25 N·m	40 N·m	100 N·m

③배선은 본 기기에 적합한 전선 굵기를 선정하여 주십시오. 전선 굵기가 작을 경우에는 발열이나 화재의 원인이 됩니다. 또한 전선은 회로 전압에 맞는 절연 내력이 있는 것을 사용하여 주십시오.
절연 내력이 부족한 전선의 경우 감전이나 사고의 원인이 됩니다.
④설정 단자에의 접속은 반드시 압착 단자를 사용하여 주십시오.
불필요한 접속은 감전이나 고장의 원인이 됩니다.

①설정 단자로의 배선은 노이즈 대책을 위하여 주 회로 단자(U1, V1, W1, U2, V2, W2)와는 접근하지 않도록 배선하고 주 회로 배선과 동일 덕트 내에는 넣지 말아 주십시오.
②설정 단자에 사용하는 압착 단자는 R1.25-3S (M3 볼트용 소경)를 사용하여 주십시오.
③본 기기는 출력을 내보내지 않는 상태라도 내부의 스너버 회로를 통해서 출력단자에 전압이 발생하고 있으므로 본 기기 전단에 과 전류 보호 디바이스를 설치하여 보수·점검시의 감전 사고방지를 강구하여 주십시오.
④본 기기의 배선은 제품의 특성상 외부에 노이즈를 줄 가능성이 있습니다. 주변기기의 배선과는 띄어 놓아 주십시오. 또한 필요에 따라서 노이즈 필터를 삽입하는 등의 노이즈 대책을 강구하여 주십시오.
⑤주변에 노이즈를 발생하는 기기(전자개폐기, 모터, 인버터등)의 배선이 있을 경우 본 기기에 악영향을 줄 가능성이 있으므로 그것들의 배선과는 띄어 놓아 주십시요. 또한 필요에 따라서 노이즈 필터를 삽입하는 등의 노이즈 대책을 강구하여 주십시오.
⑥변압기 1차 제어 (본 기기와 부하의 사이에 변압기를 접속) 의 경우는 아래사항을 주의하고
변압기 편자현상에 의한 과전류 속단 휴즈 단선, 변압기의 소손 등의 방지 대책을 강구하여 주십시오.
· 변압기의 자속 밀도는 1.2(T)이하를 권장합니다.
· 변압기의 1 차 코일에는 0.5A 이상의 전류가 흐르는 더미 저항을 병렬로 접속합니다.
· 변압기의 2차측 부하는 3 상간 평형 부하(불평형율은 약 10%이하)로 합니다.
· 제어 방식은 위상 제어 방식을 선택한다. (분주 제어방식은 사용할 수 없습니다.
⑦배선이 끝나면 반드시 안전을 위하여 커버를 원래 상태 대로 고정하여 주십시오.

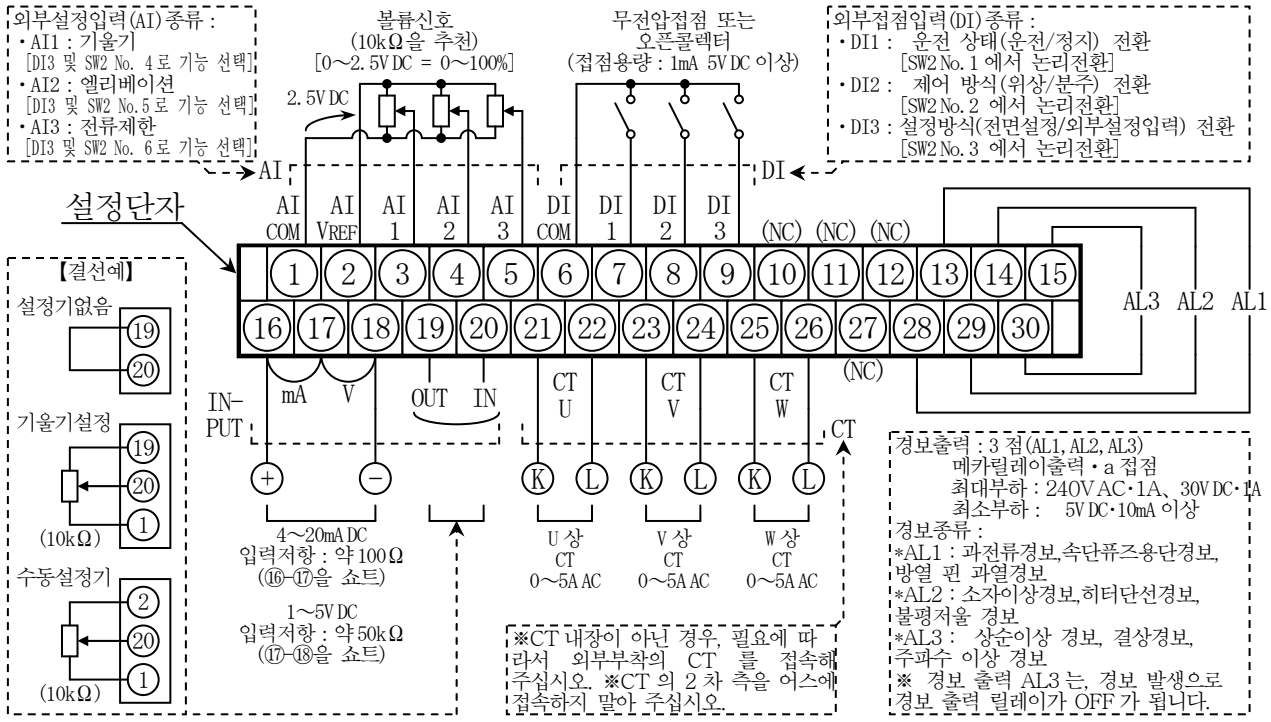
5.2 설정단자의 기능

⚠주 의	전원투입 직후에 각종 설정을 할 경우 출력이 급변하여 부하나 주변기기에 악 영향을 끼칠 경우가 있습니다. 설정 변경은 출력이 안정된 후 서서히 하도록 하여 주십시오.

본 기기에는 주 회로 단자 이외의 설정 단자가 있습니다. 필요에 따라서 사용하여 주십시오.

5.2.1 설정 단자의 배열과 명칭

◆단자배열



※ 실제의 배열은 형식에 의해 수평 배열이나 수직 배열이 됩니다.

◆단자알람

①	외부설정 입력 코먼 (AI com)	⑯	제어 입력신호 (+)
②	외부설정 입력 기준전압 (AI VREF)	⑰	제어 입력신호 선택 (mA / V)
③	외부설정 입력 1 (AI 1)	⑱	제어 입력신호 (－)
④	외부설정 입력 2 (AI 2)	⑲	제어 신호출력 (OUT)
⑤	외부설정 입력 3 (AI 3)	⑳	제어 신호입력 (IN)
⑥	외부접점 입력 코먼 (DI com)	㉑	CT・U (K)
⑦	외부접점 입력 1 (DI 1)	㉒	CT・U (L)
⑧	외부접점 입력 2 (DI 2)	㉓	CT・V (K)
⑨	외부접점 입력 3 (DI 3)	㉔	CT・V (L)
⑩	N ・ C	㉕	CT・W (K)
⑪	N ・ C	㉖	CT・W (L)
⑫	N ・ C	㉗	N ・ C
⑬	경보출력 1 (AL 1)	㉘	경보출력 1 (AL 1)
⑭	경보출력 2 (AL 1)	㉙	경보출력 2(AL 1)
⑮	경보출력 3 (AL 1)	㉚	경보출력 3(AL 1)

※사용하지 않습니다. 아무 것도 접속하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.

※제어신호 (⑯~⑳과 외부설정 입력신호는 본 기기의 내부 회로상에서 절연되지 않으므로 주의해 주십시오

5.2.2 설정 단자의 상세

단자NO.	명 칭	기 능
①	외부설정 입력코먼(AICOM)	외부설정 입력(AI)용의 코먼(기준 어스)입니다.
②	외부설정 입력기준전압 (AIVREF)	외부설정 입력(AI)용의 기준전압 2.5V DC 을 출력합니다.
③	외부설정 입력1 (AI 1)	기울기 설정용의 아날로그 신호를 입력합니다. 아날로그 신호 0 ~ 2.5V 가 기울기 0~100 %에 상당합니다.
④	외부설정 입력2 (AI 2)	엘리베이션 설정용의 아날로그 신호를 입력합니다. 아날로그 신호 0 ~ 2.5V 가 엘리베이션 0~100 %에 상당합니다.
⑤	외부설정 입력3 (AI 3)	전류제한 설정용의 아날로그 신호를 입력합니다. 아날로그 신호 0 ~ 2.5V 가 전류제한 0~100%에 상당합니다.
⑥	외부접점입력 코먼 (DI COM)	외부접점입력(DI)용의 코먼(기준 어스)입니다.
⑦	외부접점입력1 (DI 1)	운전상태(운전/정지) 전환용의 외부접점을 입력합니다. 정지로부터 운전으로 바꾸었을 경우 내부 SV(연산 처리에 채용하는 제어SV)는 0 %로부터 스타트합니다.
⑧	외부접점입력2 (DI 2)	제어 방식(위상/분주) 전환용의 외부접점을 입력합니다. 운전 중에 바꾸었을 경우 내부 SV(연산 처리에 채용하는 제어SV)는 0 %로부터 스타트합니다.
⑨	외부접점입력3 (DI 3)	설정방식 (전면설정[SET 트리머] / 외부설정입력[AI]) 전환용의 외부 접점을 입력합니다.
⑬ ㉘	경보출력 1 (AL 1)	과 전류, 속단 휴즈 단선, 방열 팬 과열의 어느 한쪽 또는 중복될 때 ON 합니다. 덧붙여 노이즈 제거와 접점 보호를 위해 반드시 접점 보호 소자를 접속하고 버퍼 릴레이를 사이에 넣고 부하와 접속하여 주십시오. (5.4.3 을 참조)
⑭ ㉙	경보출력2 (AL 2)	히터 단선, 사이리스터 소자 이상, 운전 이상중의 어느 한쪽 또는 중복할 때 ON 합니다. 덧붙여 노이즈 제거와 접점보호를 위해 반드시 접점보호 소자를 접속하고 버퍼 릴레이를 사이에 넣고 부하와 접속하여 주십시오. (5.4.3을 참조)
⑮ ㉚	경보출력3 (AL 3)	기동시 및 리셋시의 초기화 동작(주로 동기 신호를 바탕으로 한 주파수 판별 동작)이 정상적으로 종료한 후에 ON 합니다. 정상 기동 후에는, 상순이상, 결상, 주파수 이상 또는 복합때, 경보 출력 릴레이가 OFF 합니다. 덧붙여 노이즈 제거와 접점 보호를 위해 반드시, 접점 보호소자를 접속해 버퍼 릴레이를 개입시키고, 부하와 접속해 주십시오.
⑯	제어입력 신호 (+)	제어 입력 신호의 (+)신호를 접속합니다.
⑰	제어 입력신호 선택 (mA / V)	제어 입력 신호로 4~20 mA DC 를 사용할지, 1~5V DC 를 사용할 지를 선택하는 단자입니다.제어 신호 4~20 mA DC 를 사용할 때 단자⑯-⑰을 합선 시킵니다. 제어 신호 1~5V DC 를 사용할 때 단자⑱-⑰을 합선 시킵니다.덧붙여, 합선시킬 때는 부속의 단락판을 사용하여 주십시오.
⑱	제어입력신호 (-)	제어 입력 신호의 (-)신호를 접속합니다.
⑲	제어신호 출력 (OUT)	제어 입력 신호가 내부 회로를 통하고 0~100%에 대응한 0 ~ 2.5V DC 의 제어 신호를 출력합니다. 통상은 이⑲단자를 제어 신호입력 (IN)⑳단자에 직접 접속합니다. 덧붙여 ⑲-⑳사이의 접속에는 부속의 단락판을 사용하여 주십시오.
⑳	제어신호 입력(IN)	제어 신호 0~100 %에 대응한 0 ~ 2.5V DC 를 입력합니다. 통상은 제어 신호 출력(OUT)⑲단자를 그대로 ⑳단자에 접속합니다.
㉑	CT·U (K)	U 상용 CT 입력(K) 단자입니다.
㉒	CT·U (L)	U 상용 CT 입력(L) 단자입니다.
㉓	CT·V (K)	V 상용 CT 입력(K) 단자입니다.
㉔	CT·V (L)	V 상용 CT 입력(L) 단자입니다.
㉕	CT·W (K)	W 상용 CT 입력(K) 단자입니다.
㉖	CT·W (L)	W 상용 CT 입력(L) 단자입니다.

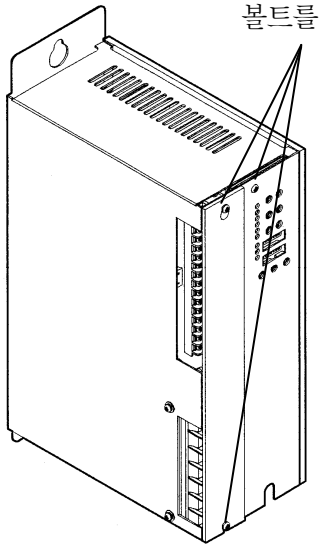
5.3 결선준비

각 형식 마다에 주 회로 단자, 설정 단자의 위치가 다르므로 주의하여 주십시오.

【10·20 A 의 경우】

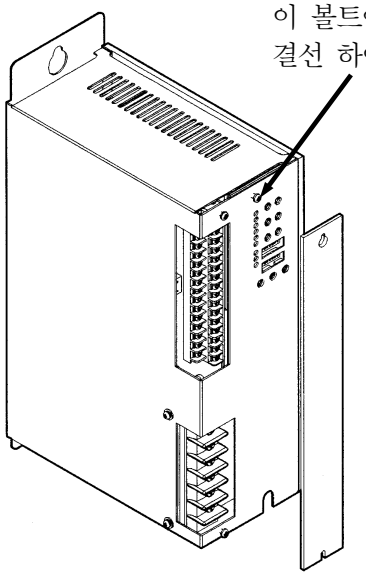
순서 1

볼트를 풉니다

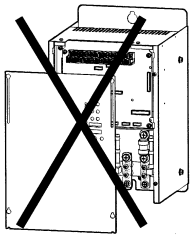


순서 2

단자 커버를 분리하여
이 볼트에 걸어놓은 상태로
결선 하여 주십시오.



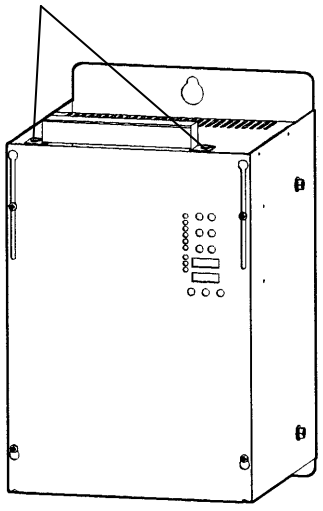
※결선한 후에는 단자 커버를 볼트로 확실히 고정하여 주십시오.

⚠주 의	외부트랜스단자(동기신호단자)의 결선작업을 제외하고는 커버를 벗겨서 결선 작업을 하지 말아 주십시오. 내부의 전자 회로등을 파손시켜 버리는 등 본 기기의 고장을 초래할 염려가 있습니다. 또한 설정 통신 유닛 첨부의 경우 내부 케이블의 절단이나 컨넥터부의 파손을 초래할 염려가 있습니다. 

【30~500A 의 경우】

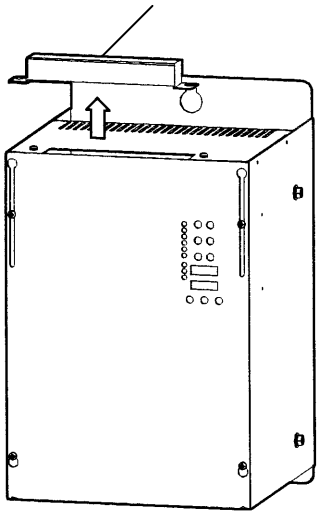
순서 1

볼트를 풉니다.



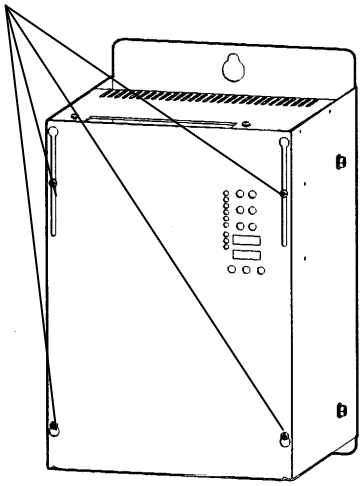
순서 2

설정 단자 커버를 빼냅니다.



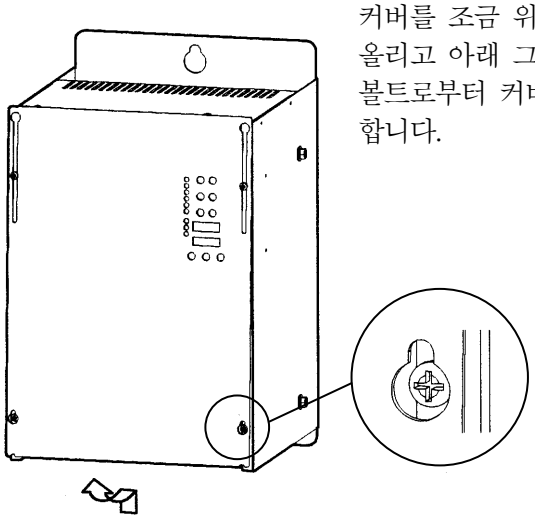
순서 3

볼트를 풉니다



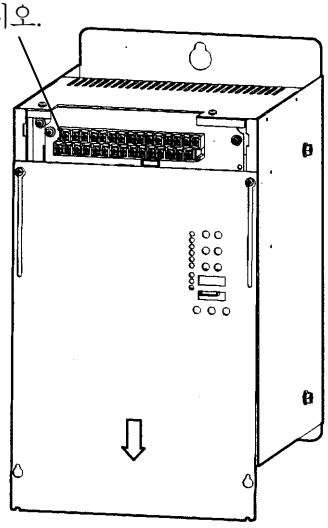
순서 4

커버를 조금 위로 들어 올리고 아래 그림과 같이 볼트로부터 커버를 분리 합니다.



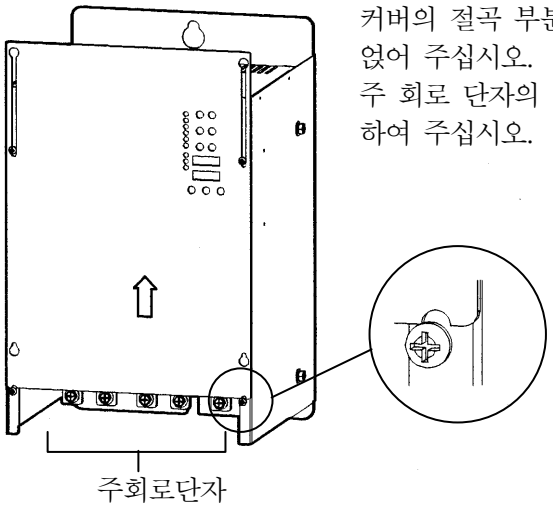
순서 5

커버를 내리고 나서 설정 단자에 결선을 하여 주십시오.



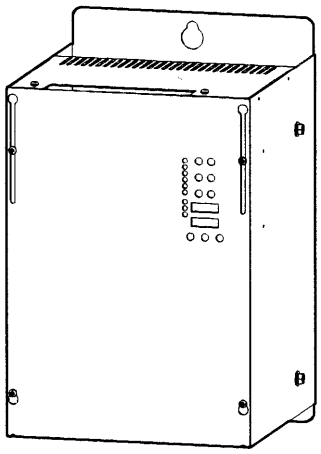
순서 6

그 다음에 커버를 위로 들어 올리고 아래 그림과 같이 볼트 부분에 커버의 절곡 부분을 얹어 주십시오.
주 회로 단자의 결선을 하여 주십시오.

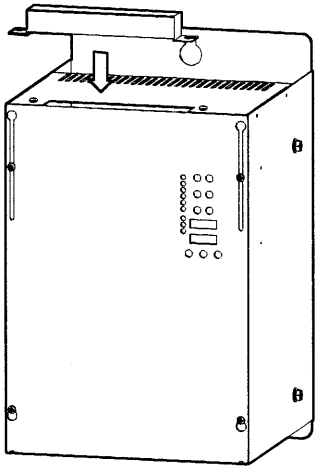


순서 7

커버를 본래 자리에 되돌리고 볼트를 조여 주십시오



순서 8

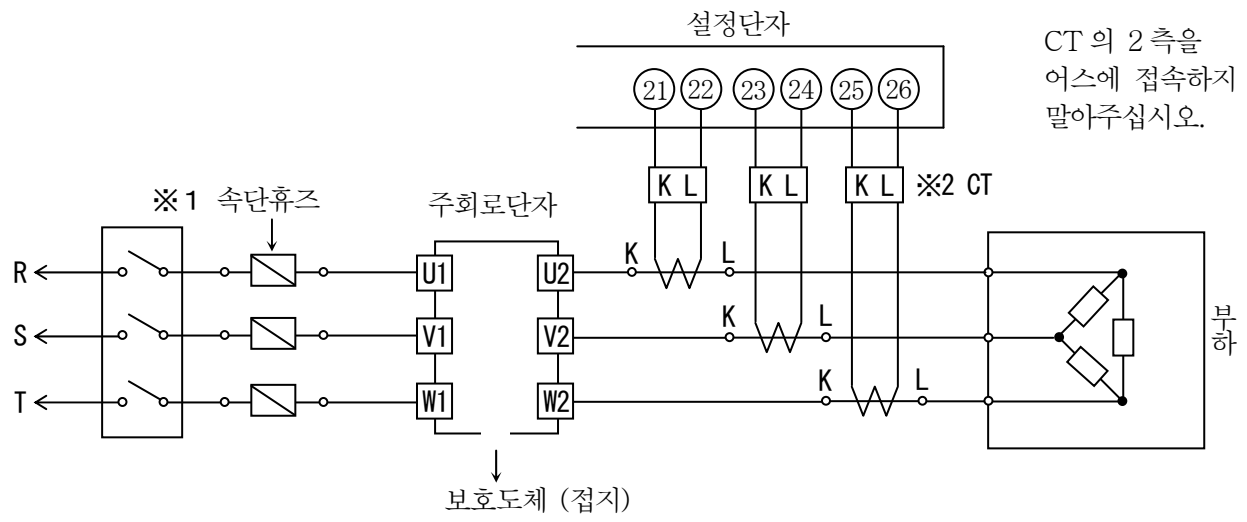


설정 단자 커버를 본래 자리에 되돌리고 볼트를 조여 주십시오

5.4 주 회로 단자의 결선

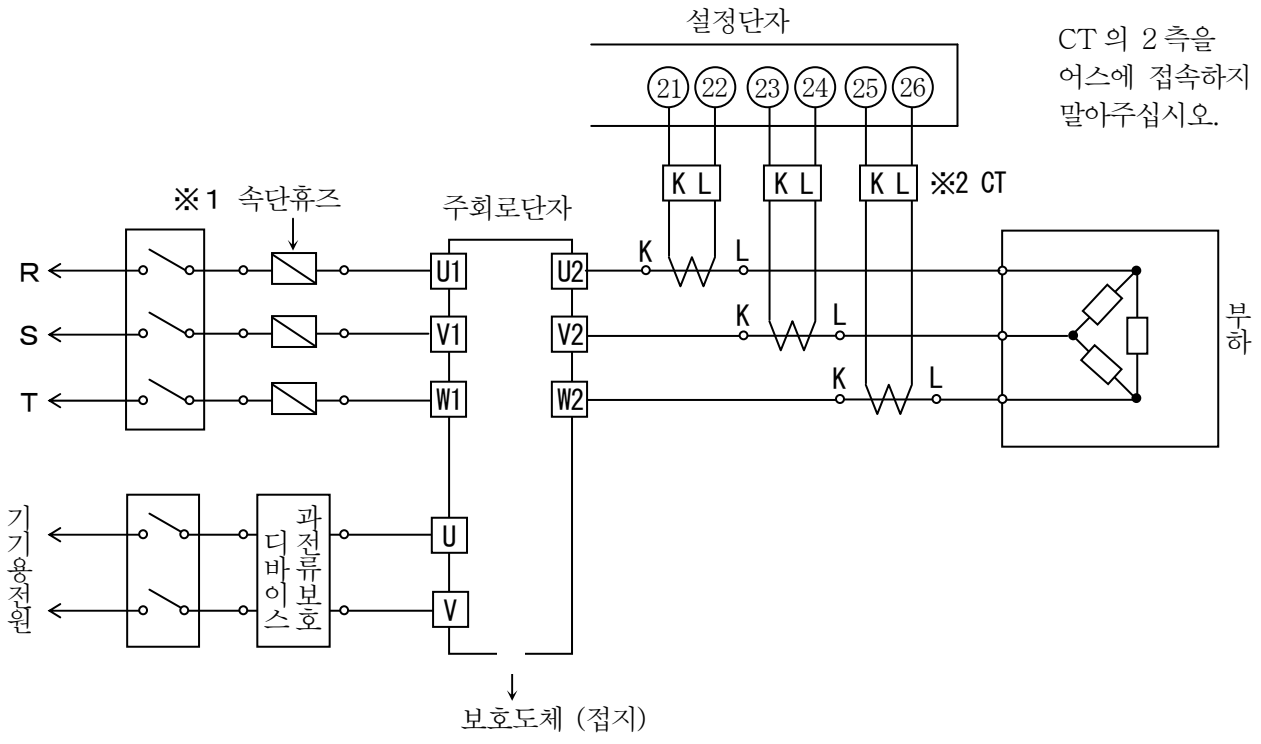
⚠경 고	①사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 나서 작업을 하여 주십시오. ②결선작업은 배선의 기초 지식을 갖춘 실무 경험이 있는 분이 하여 주십시오.

5.4.1 기본적인 결선



※1 : 속단휴즈가 없는 기종은 시스템 보호를 위하여 반드시 외부에 속단 휴즈를 접속하여 주십시오.
※2 : CT 내장이 아닐 경우는 필요에 따라 외부에 CT 를 접속하여 주십시오.

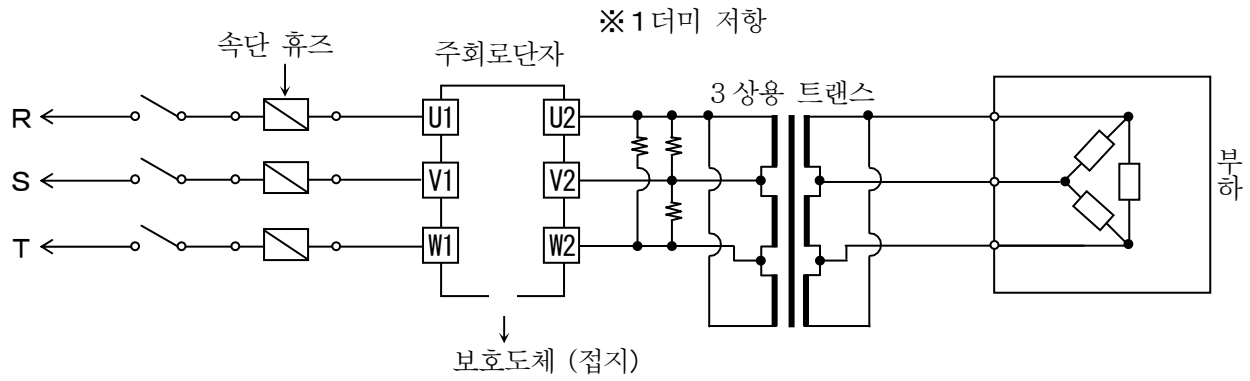
표준타입(주 회로전원과제어 회로 전원이 공통)



※1 : 속단휴즈가 없는 기종은 시스템 보호를 위하여 반드시 외부에 속단 휴즈를 접속하여 주십시오.
※2 : CT 내장이 아닐 경우는 필요에 따라 외부에 CT 를 접속하여 주십시오.

특수 타입(주회로전원과 제어회로전원 등)

5.4.2 트랜스 부하의 결선

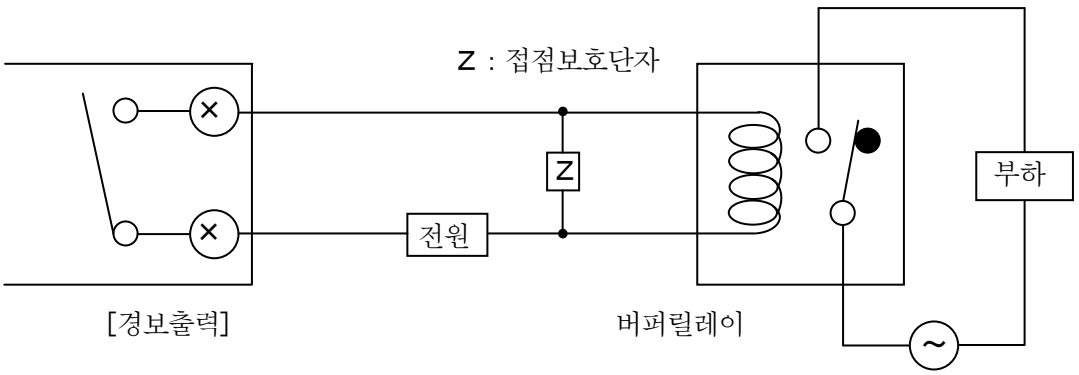


※1 : 트랜스 부하에 있어서 무 부하 운전의 경우 본 기기 및 주변기기(트랜스)가 파손될 수가 있습니다.
그것의 파손을 방지하기 위해서 트랜스 1 차측 각 상단에 더미 저항을 접속하여 주십시오.
더미 저항의 저항값은 각 상간의 전류가 0.5 A 되는 저항값으로 합니다.
예를들면, 전원전압이 220V 의 경우 저항값은 440 Ω이 됩니다. 또한 저항의 전력은 계산상 전력값의 3 배 이상의 여유를 본 전력값이라고 합니다. 예를 들면 전술의 440 Ω 경우 계산상의 전력값은 110 W 가 되므로 300 W 이상의 저항기를 선정하고 발열 상황에 따른 냉각 팬의 설치등의 대책을 강구하여 주십시오. 더미 저항은 발열되어 위험하므로 절대로 접촉하지 말아 주십시오.

⚠주 의	①전원측과 부하측의 전원 위상은 반드시 맞추어 주십시오. ②양질의 전원을 사용하여 주십시오. 파형이 왜곡되어 있거나 노이즈를 포함한 전원에서는 정상적인 제어를 할 수 없습니다. 특히 자가발전기를 사용할 경우 주의하여 주십시오.

5.4.3 경보출력의 결선

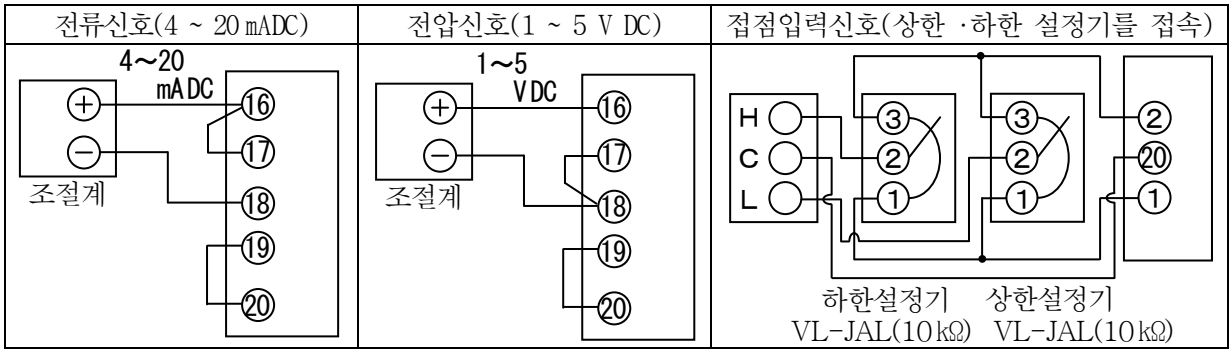
경보출력 단자에는 반드시 버퍼 릴레이 및 접점 보호 소자를 개입시키고 부하와 접속합니다.



접점보호 소자는 전원이 교류인 경우는 CR 복합소자, 전원이 직류인 경우는 다이오드가 일반적 입니다.

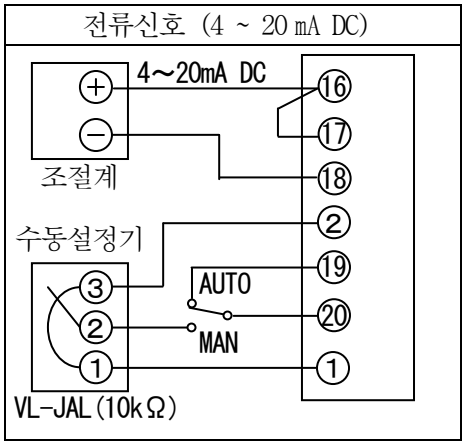
⚠경 고	①사고 방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 나서 작업을 하여 주십시오. ②결선 작업은 배선의 기초 지식을 갖춘 실무 경험이 있는 분이 하여 주십시오.

1)제어 입력 신호만

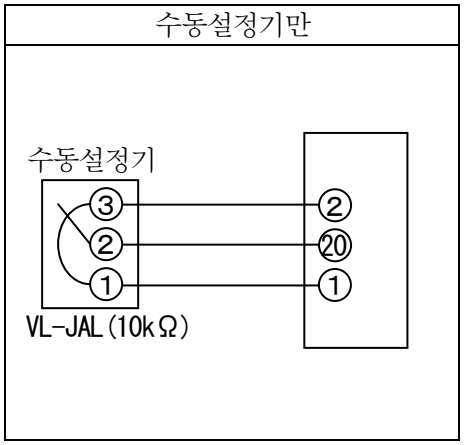


※설정기는 하한치<상한치로 해주십시오

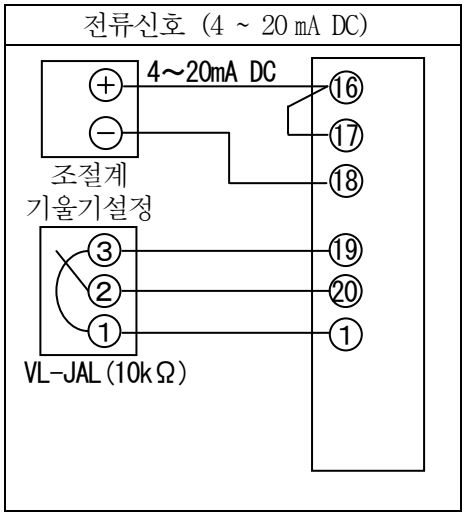
2)수동설정기 및 자동/수동 전환부



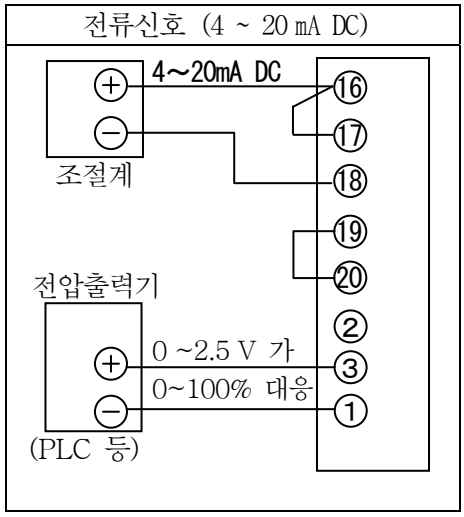
3)수동설정만



4)기울기 설정기부(제어입력신호를 사용한 기울기)

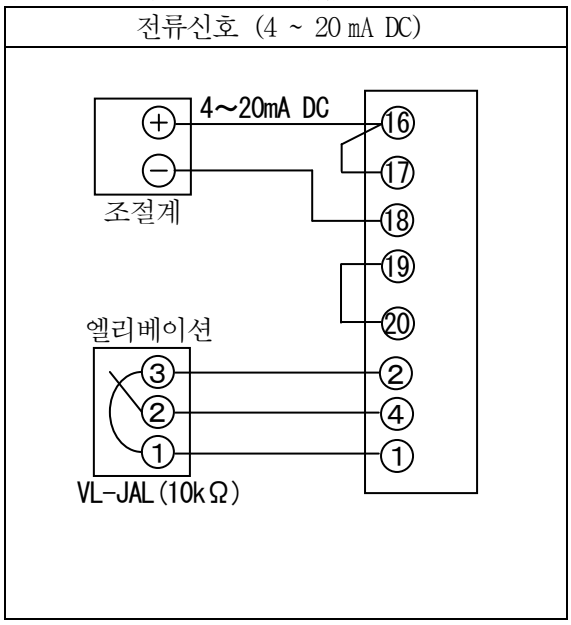


5)기울기설정기부(외부설정입력(AI1)을 사용한 기울기)

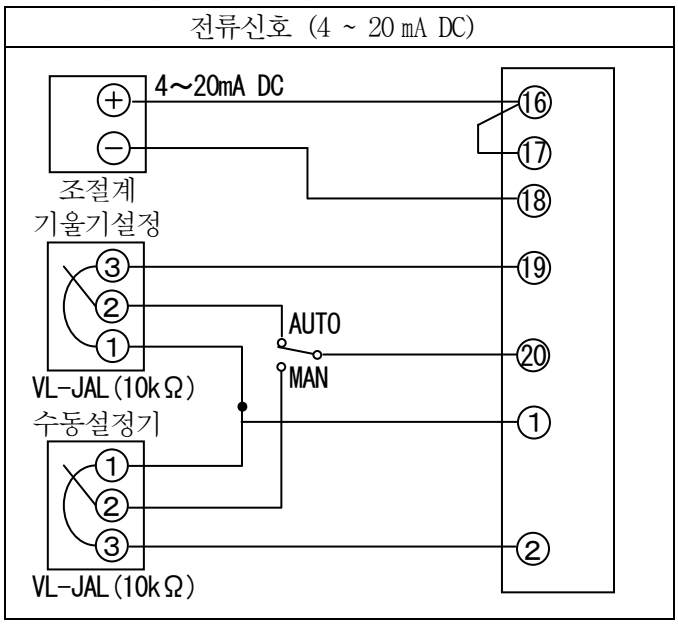


※⑯－⑰ 단락용 (또는 ⑰-⑱단락용) 및 ⑲-⑳단락용으로서 단락판이 2개 첨가되어 있으므로 필요에 따라서 사용하여 주십시오. 덧붙여, 결선할 때 단자번호를 충분히 확인한 뒤 사용하여 주십시오.
복수대의 J W에 접속하는 경우, 전압 출력기의 출력은 각각 절연할 필요가 있습니다.
또한, 1 대의 전압 출력기의 출력을 여러대의 JW 에 병렬로 접속할 수 없습니다.

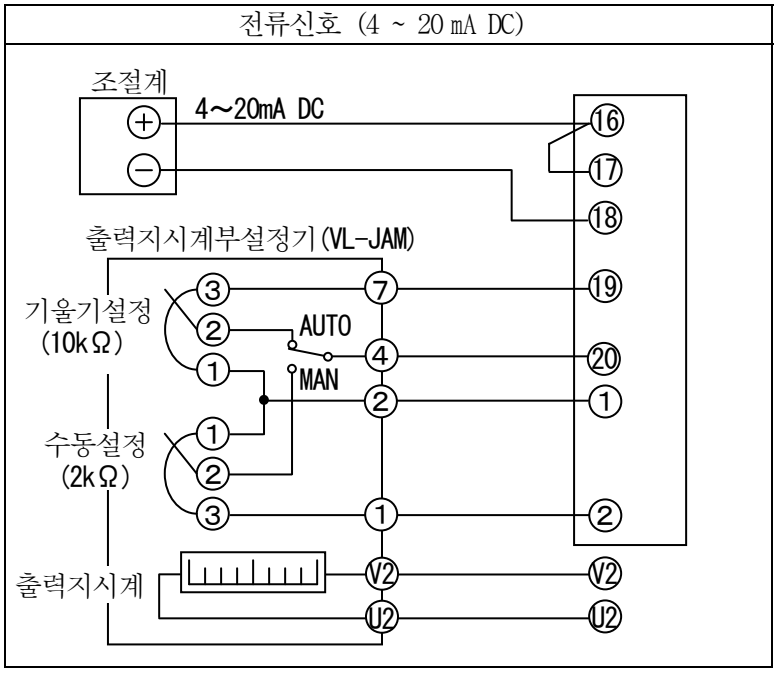
6)엘리베이션 설정기부 (외부 설정 입력(AI2)을 사용한 정면도)



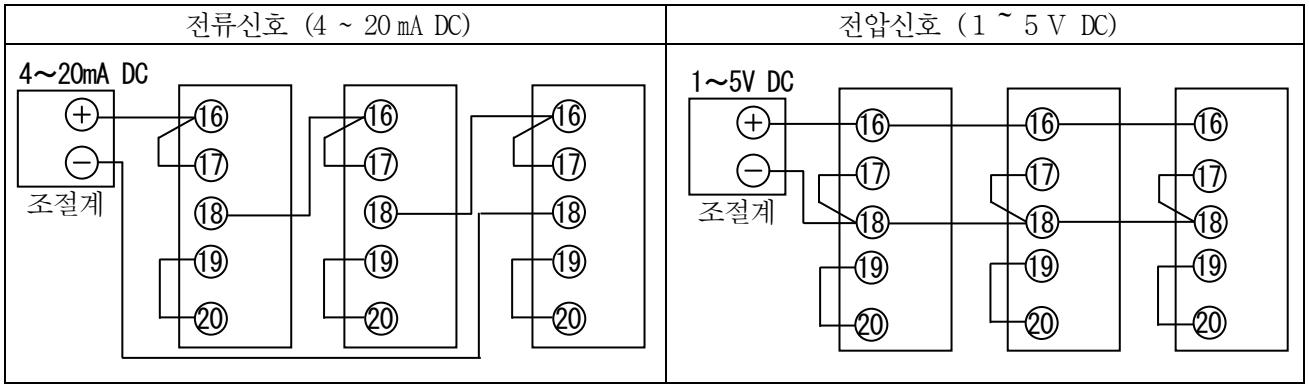
7)수동설정기와 기울기 설정기 및 자동 / 수동전환



8)출력 지시계부 설정기 ※분주에어 방식에는 사용할 수 없습니다.



9)복수대의 운전



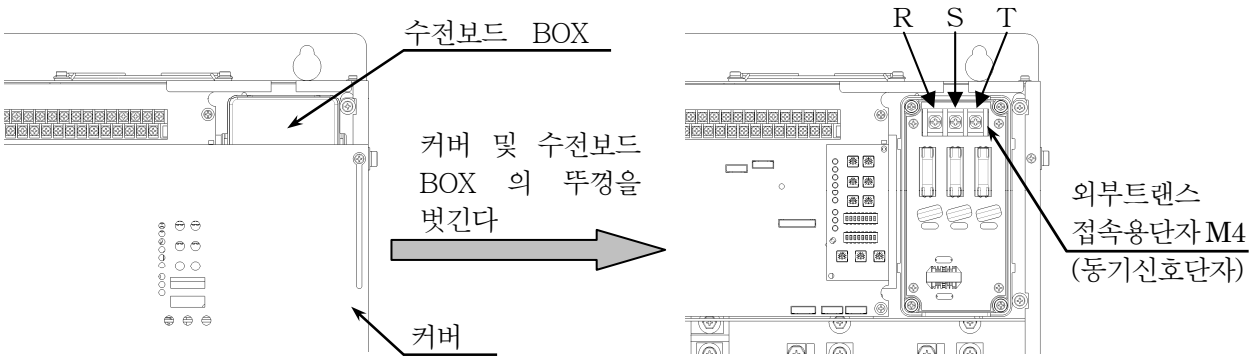
※복수대의 운전의 경우 접속 대수는 조절계의 출력 용량에 의해서 제한됩니다.

⚠주 의	①결선 종료 후 반드시 부속의 설정 단자 커버를 닫아서 사용하여 주십시오. ②제어 입력신호 단자에 과전류나 과전압을 인가했을 경우 본 기기의 내부회로가 파손 되므로 인가하는 신호에는 주의하여 주십시오.

5.6 외부트랜스 접속용단자(동기신호단자)의 결선

5.6.1 외부 트랜스 접속용단자(동기신호단자) 위치

외부 트랜스 접속용 단자(동기신호단자)에서 결선은 외부 트랜스 사양 (형식 :JW4 X□□□……) 에만 필요합니다. 외부 트랜스 접속용단자(동기신호단자)는 본 기기 내부의 수전보드 BOX 안에 있도록 하고 외부트랜스 접속용 단자(동기신호단자) 에 결선하기 위해서는 먼저 커버를 벗길 필요가 있습니다.
커버를 벗긴 후 내부의 수전보드 BOX 의 뚜껑을 열고 수전 보드 BOX 내의 단자대에 결선하여 주십시오.
※수전 보드 BOX 는, 측면 4 개의 마개로 고정되고 있으므로 마개를 제외하고 뚜껑을 떼어내 주십시오.

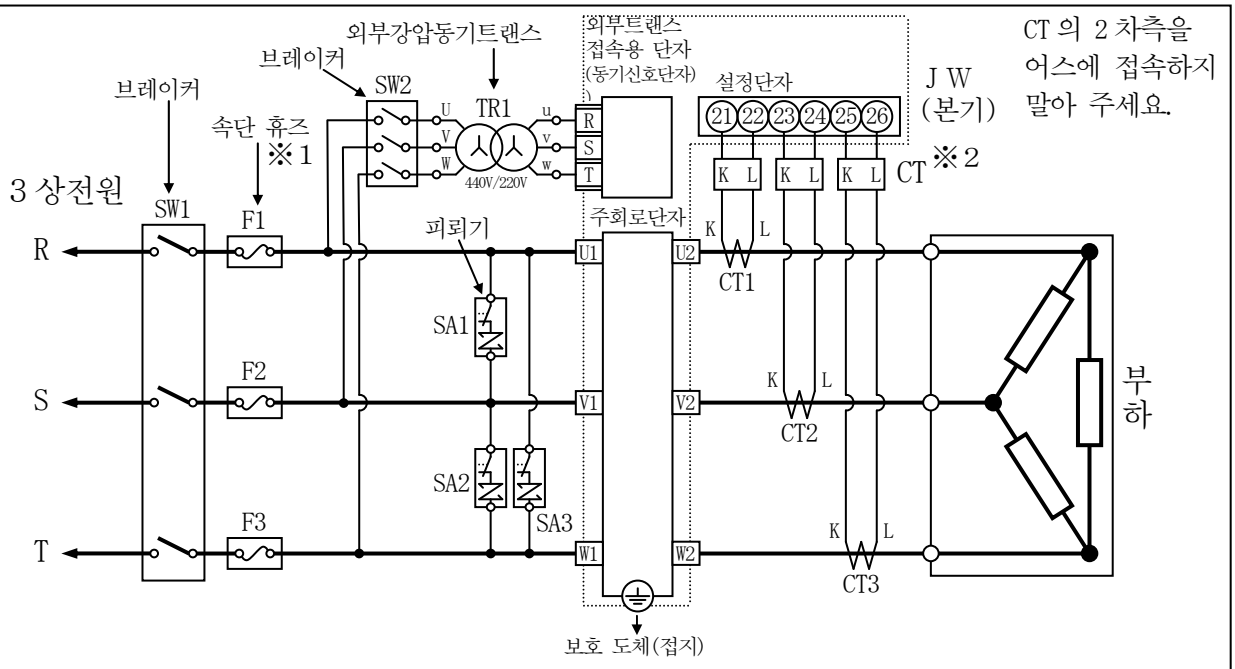


⚠주 의	설정 통신 유닛 첨부의 경우 설정 통신 유닛이 붙고 있는 커버와 본체와의 사이는 내부 케이블로 접속되어 있습니다. 커버를 벗길 때 커버를 본체로부터 조금 떨어진 곳에서 내부 케이블을 컨넥터에서 빼내는 작업이 필요합니다. 내부 케이블이 접속된 채 커버를 강하게 돌렸을 경우, 내부 케이블의 절단이나 컨넥터 부분의 파손을 초래할 위험이 있습니다.

5.6.2 외부 트랜스 접속용단자(동기신호단자)의 결선방법

- 3 상 전원 R, S, T 를 외부 강압 동기 트랜스의 일차측(440 V) U, V, W 단자에 접속합니다.
- 외부 강압 동기 트랜스 2 차측(220 V) u, v , w 단자로부터, 본 기기의 외부 트랜스 접속용 단자(동기신호단자) R, S, T 에 접속합니다.
- 필요에 따라서, 3 상 전원과 외부 강압 동기 트랜스간에 2~10 A 정도의 브레이커를 설치해 주세요.
- 외부트랜스 사양의 경우, 외부 서지로부터 주회로부를 보호하기 위해 주회로의 전원선간에 피뢰기를 반드시 설치해 주세요.

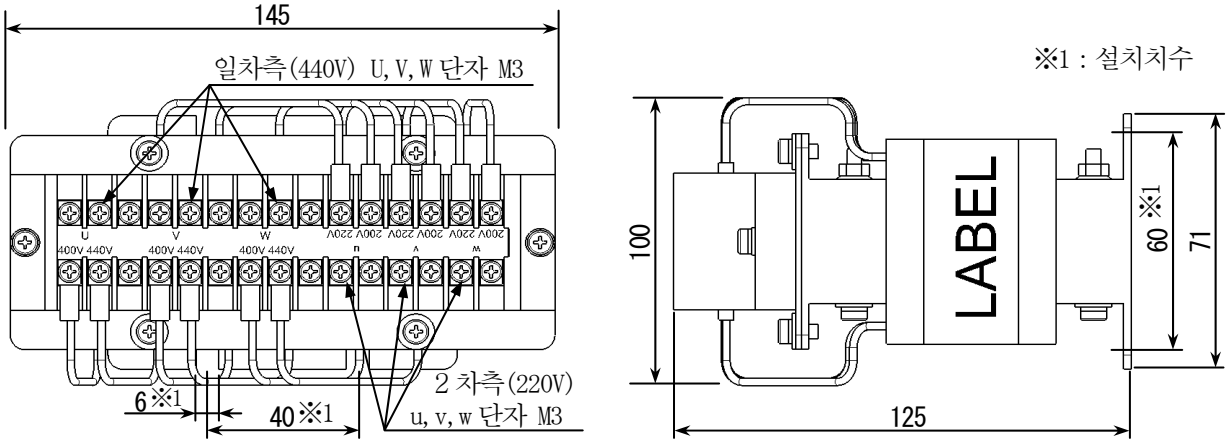
아래 그림은 결선을 나타냅니다. 아래 그림을 참고하여 결선해 주십시오.



※1 : 속단 휴즈가 없는 기종에서는, 시스템 보호를 위해 반드시, 외부에 속단 휴즈를 접속해 주십시오.
※2 : CT 내장이 없는 경우에는 필요에 따라서, 외측에 CT 를 접속해 주십시오.

5.6.3 외부 강압 동기 트랜스

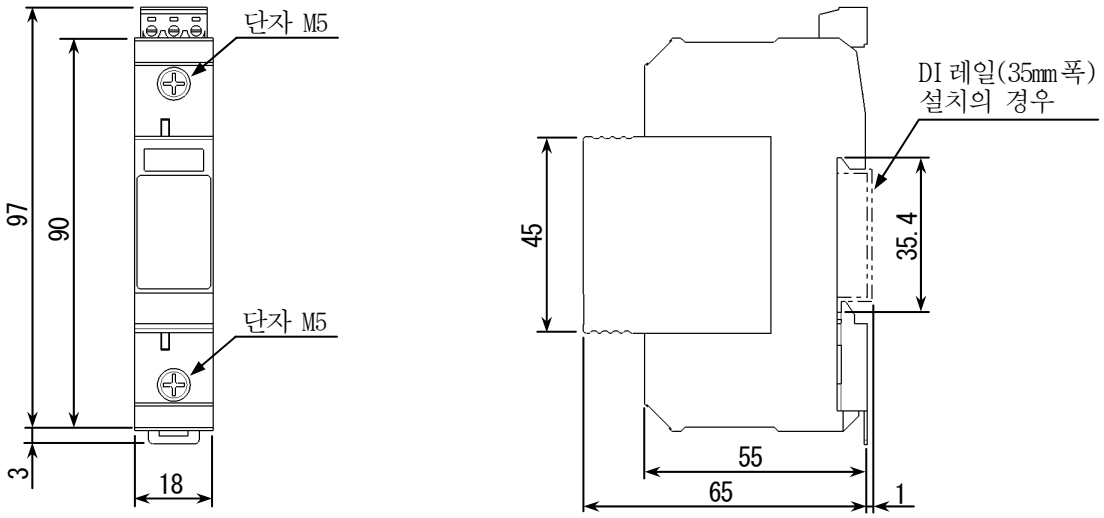
외부강압동기 트랜스는 아래 그림과 같이 사용해 주십시오.
형식 : KFT-3F18-23912



※ 외부 강압 동기 트랜스는, 4 X 용 외부 트랜스 세트 「SH-JWT40」에 포함되어 있습니다.
※ 4 X 용 외부 트랜스 세트 「SH-JWT40」는 별도로 준비가 됩니다. (본체에는 부속되어 있지 않습니다)

5.6.4 피뢰기

피뢰기는 아래 그림과 같이 사용해 주십시오.
형식 : MAK-400



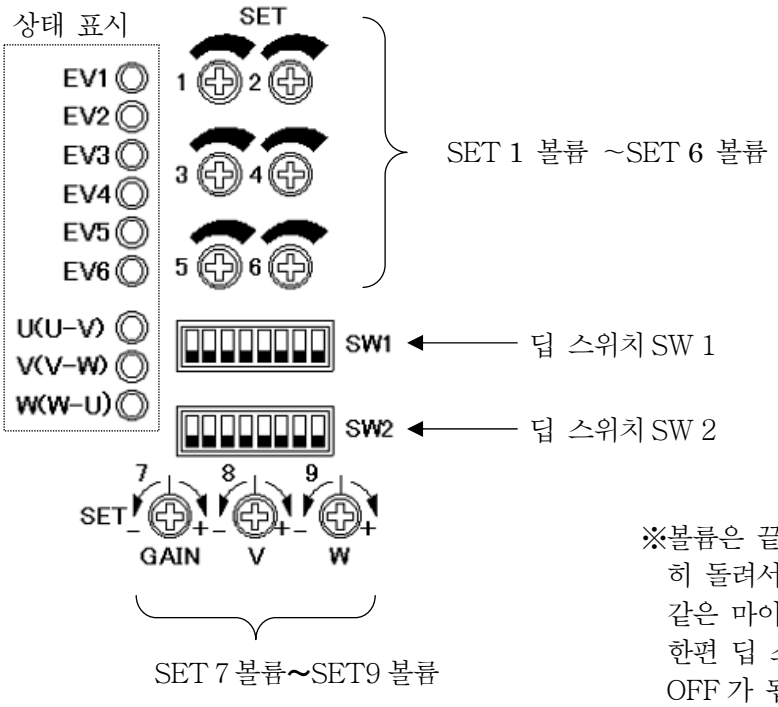
※피뢰기에 대한 자세한 것은, 피뢰기 부속의 취급설명서를 참조해 주세요.
※피뢰기는 4 X 용외부 트랜스세트「SH-JWT40」에 3 개가 포함 되어 있습니다.
※ 4 X 용외부 트랜스 세트 「SH-JWT40」는 별도로 준비 되어 있습니다.
(본체에는 부속되어 있지 않습니다)

5.6.5 운전상의 주의

- 외부 트랜스 접속용 단자(동기 신호 단자) R, S, T 에는 주회로 단자 U1, V1, W1 에 인가되는 전원과 같은 위상의 전원을 인가해 주십시오. (R 과 U1, S 와 V1, T 와 W1 에 위상 차이가 없게 해 주십시오.)
- 주회로 전원을 반드시 ON 하고 나서, 동기신호의 회로를 ON 으로 해 주십시오. (동시라도 좋다)
- 주회로 전원이 OFF 가 될 때는, 동기 신호의 회로를 반드시 OFF 로 해 주십시오. (동시라도 좋다)
(본 기기의 경보 접점출력 신호에 의해서 주 회로 전원을 OFF 로 할 때만, 동기 신호의 회로가 ON 인 상태에서도 상관없습니다. 단, 재스타트(복귀)를 실시하기 전에 동기 신호의 회로를 반드시 OFF 하여 주십시오.)

6 파라메타 설정

6.1 전면 설정부



※볼륨은 끝이 가는 마이너스 드라이버로 천천히 돌려서 조정하여 주십시오. 딥 스위치도 같은 마이너스 드라이버로 바꾸어 주십시오. 한편 딥 스위치는 위쪽이 ON 아래쪽이 OFF 가 됩니다.

[SET 볼륨 기능 일람]

SET 볼륨	기 능	설 정 범 위	초기값(공장 출하 시)
SET 1 볼륨	기울기	0~100%	100% (우측 끝)
SET 2 볼륨	엘리베이션	0~100%	0 % (죄측 끝)
SET 3 볼륨	Soft Start	약 1 ~ 20 초	약 1초 (죄측 끝)
SET 4 볼륨	전류제한	0 ~ 100%	100% (우측 끝)
SET 5 볼륨	히터단선 경보의 단선율	10 ~ 100%	100% (우측 끝)
SET 6 볼륨	불평형 경보의 불평형율	1 ~ 40%	40% (우측 끝)
SET 7 볼륨	불평형 조정의 출력게인	60 ~ 140%	약 100% (중 앙)
SET 8 볼륨	불평형 조정의 V상출력	−40 ~ +40%	약 0% (중 앙)
SET 9 볼륨	불평형 조정의 W상출력	−40 ~ +40%	약 0% (중 앙)

※볼륨의 눈금은 대충 눈금으로 보아 주십시오. 볼륨을 중앙의 위치에 맞춰도 설정 범위의 중앙의 수치가 된다고는 볼 수 없습니다 (거의 중앙의 수치가 됩니다).
또한 볼륨의 왼쪽 끝 부근과 오른쪽 끝 부근에는 불감대가 있고, 왼쪽 끝 조금 앞과 오른쪽 끝 조금 앞에서 설정 범위의 하한값 또는 상한값이 됩니다.

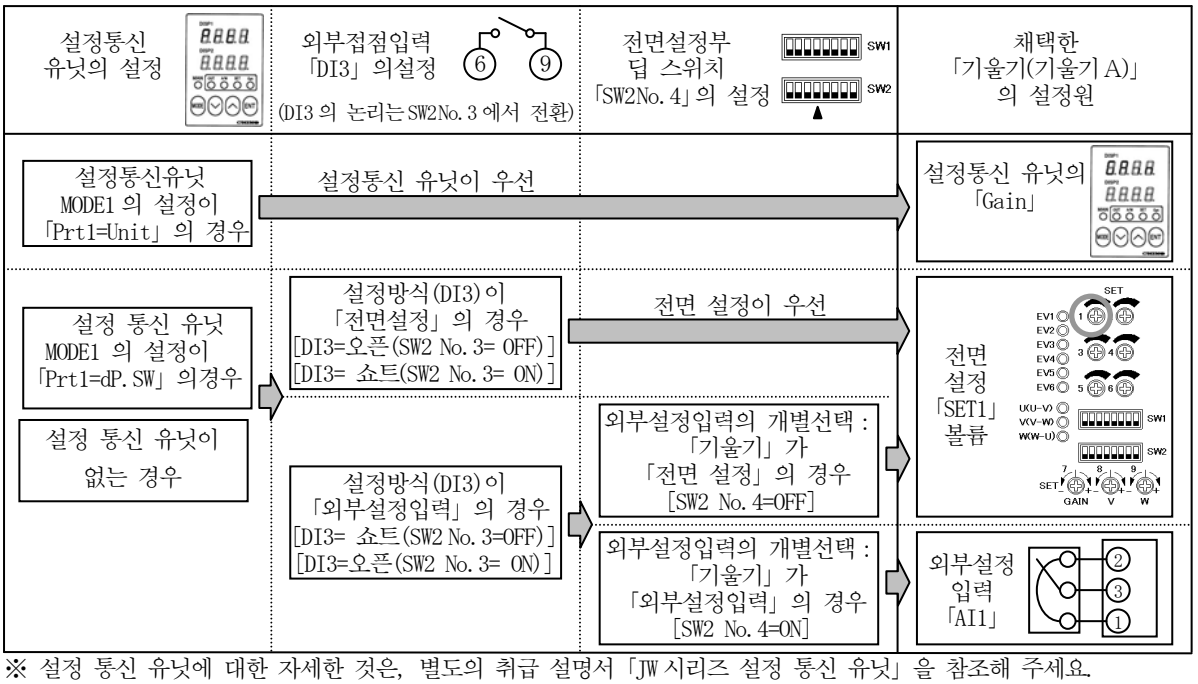
6.2 기울기

①설정 방법의 선택
- 기울기 (기울기 A)의 설정을 전면설정 (SET 1 볼륨) 으로 할지, 외부설정입력 (AI 1) 으로 할지의 선택은 아래의 표와 같이 합니다.
- 제어 입력 신호를 사용한 기울기 설정(구배 B)[설정 단자⑲,⑳,①]를 사용하는 경우에는 이 항목을 설정할 필요는 없습니다.

설정방법	설정단자⑥-⑨사이 (DI 3) 의 설정 [설정방식(전면/외부) 전환]	딥 스위치 SW 2 No. 3 [DI 3 논리전환]	딥 스위치 SW 2 No. 4 [AI 1 개별선택]
전면설정입력을사용할 경우 (SET 1 볼륨)	오 픈	OFF	관계 없음
	쇼 트	ON	관계 없음
외부설정입력을 사용할 경우 (AI 1)	오 픈	ON	ON
	쇼 트	OFF	ON

예) 전면설정 (SET 1 볼륨) 을 설정단자 ⑥-⑨間 (DI 3) 을 쇼트 시켰을 때만 사용하고 싶은 경우 딥 스위치를 SW 2 의 No. 3 과 SW 2 의 No. 4 를 ON 으로 합니다.

【참고】 기울기 (기울기 A) 설정방법의 절차그림

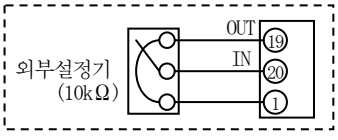


※ 설정 통신 유닛에 대한 자세한 것은, 별도의 취급 설명서 「JW 시리즈 설정 통신 유닛」 을 참조해 주세요.

②전면설정에 (SET 1 볼륨) 의한 설정 값의 설정
- 전면설정(SET1 볼륨)의 설정 값은 왼쪽 끝이 0%, 오른쪽 끝이 100%가 됩니다.
- 가는 마이너스 드라이버로 볼륨을 조절하고 출력 값을 보면서 희망하는 설정 값에 맞춥니다.
- 전면설정(SET1 볼륨)의 초기 값은 100%입니다.

③외부설정 입력에 (AI 1) 의한 설정 값의 설정
- 외부 설정기의 볼륨 손잡이를 조절하고 출력 값을 보면서 희망하는 설정 값에 맞춥니다.
- 설정 단자③-①간에 인가되는 전압이, 0 V 로 0%, 2.5 V 로 100%가 됩니다.

④그 밖의 방법(제어 입력 신호를 사용한 기울기=기울기 B)
- 제어 입력 신호를 사용한 기울기(기울기 B)는 제어신호 출력(OUT) ⑲단자와 제어 신호 입력(IN)⑳단자의 사이에 외부 설정기를 삽입하는 것으로, 실현될 수 있습니다. (오른쪽그림)



- 제어 입력 신호를 사용한 기울기(기울기 B)는, 기울기의 설정 방법의 선택(①항참조)에 관련되지 않고 유효가 됩니다.
- 제어 입력 신호를 사용한 기울기(기울기 B)를 사용하지 않는 경우에는 ,⑲-⑳단자를 쇼트 해 주십시오.

※ 최종적인 구배 설정치는 「설정 통신 유닛의 구배 설정(Gain)」, 「전면 설정(SET1 트리머)」, 「외부 설정 입력(AI1)」의 몇개의 기울기 설정(기울기 A)과 「제어 입력 신호를 사용한 구배」(기울기 B)와 같이 됩니다.

【예】 최종적인 기울기 설정치=기울기 A×기울기 B = 0.50(50 %)×0.80(80 %) = 0.40(40 %)

6.3 엘리베이션

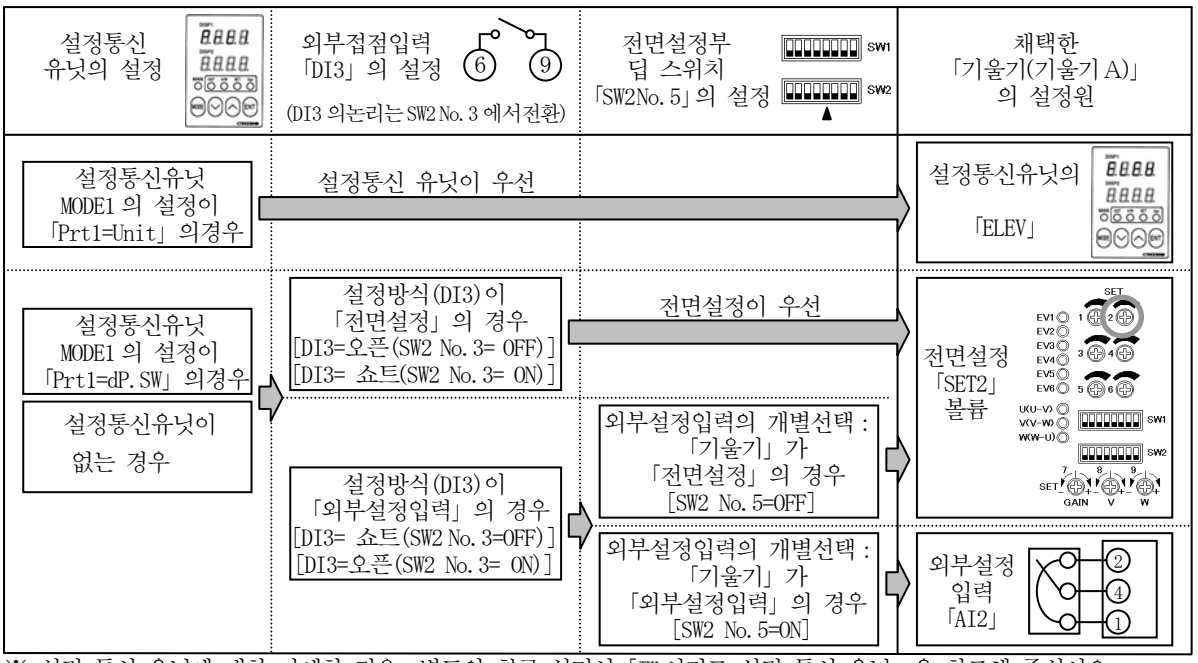
①설정 방법의 선택

・엘리베이션의 설정을 전면설정(SET2 볼륨)에서 할지 외부설정 입력(AI 2)으로 할 지의 선택은 아래 표와 같이 됩니다.

설정방법	설정단자⑥－⑨사이 (DI 3) 의 설정 [설정방식(전면/외부) 전환]	딥 스위치 SW 2 №. 3 [DI3 논리전환]	딥 스위치 SW 2 №. 5 [AI2 개별선택]
전면설정입력을사용할 경우 (SET2 볼륨)	오 픈	OFF	관계 없음
	쇼 트	ON	관계 없음
외부설정입력을 사용할 경우 (AI 2)	오 픈	ON	ON
	쇼 트	OFF	ON

예) 전면설정 (SET 2 볼륨) 을 설정단자 ⑥－⑨사이 (DI 3) 를 쇼트할 때만 사용할 경우
딥 스위치 SW 2 의 №.3 으로 SW 2 의 №.5 를 ON 으로 합니다.

【참고】 엘리베이션 설정 방법의 절차그림



※ 설정 통신 유닛에 대한 자세한 것은, 별도의 취급 설명서 「JW 시리즈 설정 통신 유닛」 을 참조해 주십시오.

②전면설정 (SET 2 볼륨) 의한 설정 값의 설정

・전면설정(SET 2 볼륨)의 설정 값은 왼쪽 끝이 0%, 오른쪽 끝이 100%가 됩니다.
・가는 마이너스 드라이버로 볼륨을 조절하고 출력 값을 보면서 희망하는 설정 값에 맞춥니다.
・전면설정(SET2 볼륨)의 초기 값은 0%입니다.

③외부설정 입력에 (AI 2) 의한 설정 값의 설정

・외부 설정기 볼륨 손잡이를 조절하고 출력 값을 보면서 희망하는 설정 값에 맞춥니다.
・설정단자④－①사이에는 인가되는 전압이 0 V 로 0%, 2.5 V 로 100%가 됩니다.

6.4 Soft Start

①설정값의 설정

・Soft Start 의 전면설정(SET3 볼륨)의 설정 값은 왼쪽 끝이 약 1 초, 오른쪽 끝이 약 20 초입니다.
・전면설정(SET3 볼륨)의 초기 값은 약 1 초입니다.

② 주 의

・모든 제어 SV변화 할 때에 설정 값을 따르고 출력(실제로는 연산 처리를 채용하는 내부SV)을 서서히 변화시킵니다.

6.5 전류제한

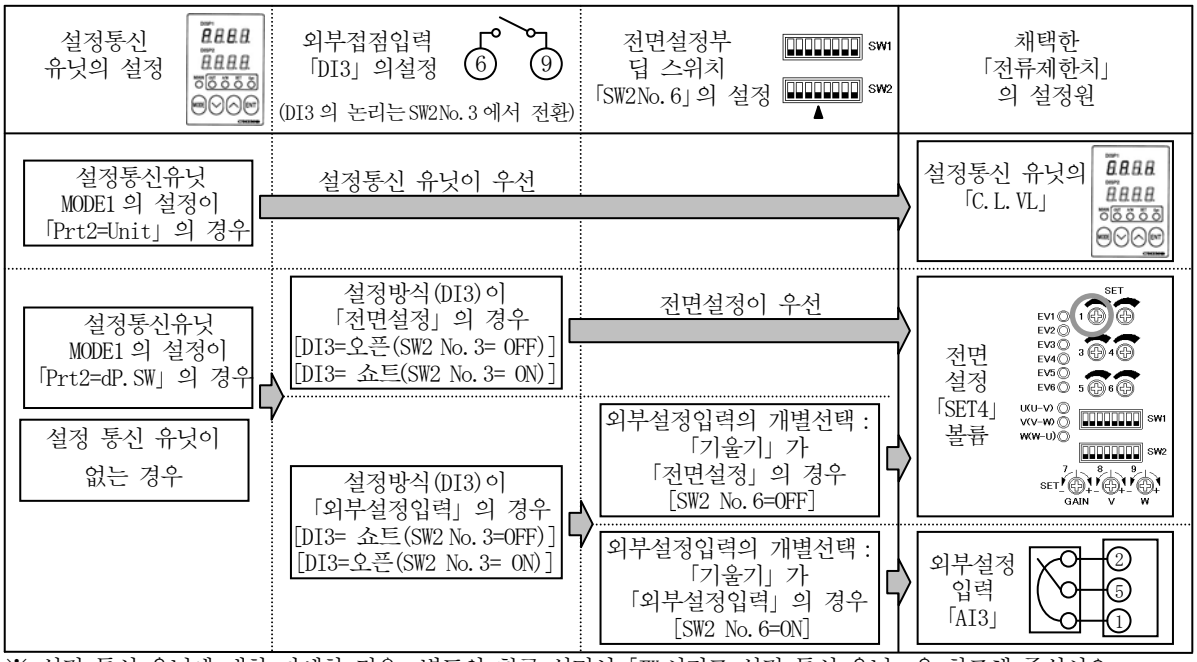
①설정 방법의 선택

・전류제한의 설정을 전면설정(SET4 볼륨)에서 할지 외부설정 입력(AI 3)으로 할 지의 선택은 아래 표와 같이 됩니다.

설정방법	설정단자⑥－⑨사이 (DI 3) 의 설정 [설정방식(전면/외부) 전환]	딥 스위치 SW 2 No. 3 [DI3 논리 전환]	딥 스위치 SW 2 No.6 [DI3 논리 전환]
전면설정입력을사용할 경우 (SET4 볼륨)	오 픈	OFF	관계 없음
	쇼 트	ON	관계 없음
외부설정입력을 사용할 경우 (AI 3)	오 픈	ON	ON
	쇼 트	OFF	ON

예) 전류 제한치의 설정을 전면설정(SET4 트리머)으로 할지 외부설정입력(AI3)으로 할 지의 선택은 아래 표와 같이 됩니다.

【참고】 전류 제한치 설정 방법의 절차그림



※ 설정 통신 유닛에 대한 자세한 것은, 별도의 취급 설명서 「JW 시리즈 설정 통신 유닛」 을 참조해 주십시오.

②전면설정 (SET 4 볼륨) 에 의한 설정 값의 설정

- 전면설정(SET4 볼륨)의 설정 값은 왼쪽 끝이 0 %, 오른쪽 끝이 100 %입니다.
- 가는 마이너스 드라이버로 볼륨을 조절하고 희망하는 설정 값에 맞춥니다.
- 전면설정 (SET 4 볼륨) 의 초기값은 100 %입니다.

③외부설정입력 (AI 3) 에 의한 설정 값의 설정

- 외부 볼륨 설정기 손잡이를 조절하고 희망하는 설정 값에 맞춥니다.
- 설정단자⑤－①사이에 인가되는 전압이 0 V에서 0 %, 2.5 V에서 100%가 됩니다.

④ 기능을 유효에 설정

- 설정 값을 설정 후 전면설정(딥 스위치 SW1 No.1)을 ON 으로 하면 전류제한을 유효하게 합니다.

⑤주 의

- 분주제어에는 사용할 수 없습니다.
- 전류 제한을 사용하기 위해서는 CT 가 필요합니다. 정격 전류에 맞는 CT 를 접속하여 주십시오.
- 판정에 사용하는 전류치는, 삼상의 부하 전류치의 평균이 됩니다.
  상 개별적으로 동작시킬 수 없습니다.

6.6 히타 단선 경보

① 준 비
- 통상의 제어에 사용하는 설정 값(SV)을 입력하고 제어가 안정할 때 까지 운전시킵니다.
  그 때 반드시 부하 전류는 정격 전류의 10 %이상으로 하여 주십시오.

② 초기 저항값의 기억
- 부하 전류가 안정하면 전면설정(딥 스위치SW 1 No.3)을 ON 으로 하고 초기 저항값을 기억시킵니다.
- 초기 저항값이 정상으로 기억 되었다면 몇 초간 전면 설정부의 상태 표시의 EV 1 이 점멸합니다.
  EV1 이 점멸하지 않을 경우 부하 전류가 대단히 작고 저항값을 산출할 수 없을 경우이므로 반드시 부하 전류를 통상의 제어 범위 내로 해서 기억의 조작을 하여 주십시오.
- ON 으로 해서 EV1 이 점멸 한다면 곧바로 OFF 로 되돌립니다. 반드시 OFF 로 되돌려 주십시오.

③설정 값의 설정
- 아래의 식의 근거하는 설정 값(단선율)을 설정합니다.

  단선율 = { (단선 검출하고 싶은 저항값 − 초기 저항값) ÷ 초기 저항값 } × 100
- 전면설정(SET5 볼륨)의 설정 값은 왼쪽 끝이 10%, 오른쪽 끝이 100%입니다.
- 전면설정(SET5 볼륨)의 초기 값은 100%입니다.

④ 기능을 유효에 설정
- 설정 값을 설정 후 전면설정(딥 스위치ＳW1 No.2)을 ON 으로 하고 히터단선 경보를 유효하게 합니다.

⑤주 의
- 부하 저항값은 어디까지나 상간의 대략의 합성 저항이며 히터만의 저항값이 아닙니다. 따라서 히터의 열화나 단선을 직접 판단할 수 있는 것이 아닙니다. 어디까지나 대략적인 값으로 사용하여 주십시오.
- 히터 저항값이 크게 변화되는 히터(예를 들면 탄화 규소SiC계등) 에는 사용하지 말아 주십시오. 오경보가 됩니다.
- 정격 전류에 맞는 CT를 접속하여 주십시오.
- 경보판정 OFF일 때에는 약간의 불감대(약 2 분의 지연시간)를 가집니다.
- 초기 저항값의 기억 조작은 부하 전류를 통상의 제어 범위 내에서 실행하여 주십시오.
- 초기 저항값의 기억 조작 후 반드시 딥 스위치를 OFF로 되돌려 주십시오.
- 히터단선 경보의 판정은 출력(실제로는 연산 처리에 채용하는 내부SV) 10%이상 때의 시간을 적산하고 그 시간이 검출 시간(초기 값: 1 분)을 초과 하였을 때부터 개시됩니다.
- 운전 정지 중에는 경보판정을 하지 않습니다.

6.7 불평형 조정

6.7.1 개 요

불평형 조정은 불평형 상태를 평형 상태로 조정하는 기능입니다. 전압값 혹은 전류값 중에서 하나를 기준으로 약간의 범위에서 조정을 할 수 있습니다.
우선 제어 방식에 맞추고 어느쪽을 기준으로 조정 할 지를 정합니다. 그 다음에 딥 스위치 ＳW1 의 No.7을 ON 으로 하고 불평형 조정을 ON(유효)으로 합니다. 그리고 아래의 3 개의 볼륨을 사용하여 조정합니다.

- SET 7 볼륨 : 출력 게인. 조정 범위는 좌측 끝(감소방향)이 60%, 우측 끝(증가방향)이 140%입니다. 초기 값은 100%입니다.
- SET 8 볼륨 : V 상 출력 타이밍. 조정 범위는 좌측 끝(감소방향)이 -40%, 우측 끝(증가방향)이 40%입니다. 초기 값은 0%입니다.
- SET 9 볼륨 : W 상 출력 타이밍. 조정 범위는 좌측 끝(감소방향)이 -40%, 우측 끝(증가방향)이 40%입니다. 초기 값은 0%입니다.

※ 조정 범위는 출력 타이밍이며 실제의 출력전압, 전류의 조정 범위와는 다릅니다.

⚠경 고	전압계 및 전류계를 접속할 때에는 사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 나서 작업을 하여 주십시오.

⚠주 의	①조정할 때 반드시 측정 값을 보면서 천천히 조절용 볼륨을 돌려 주십시오. ②조정용 볼륨을 돌리면 출력이 변화되고 과 전류경보나 속단퓨즈 단선경보가 ON이 되는 경우가 있습니다.。 ③조정 종료 후 통상의 운전중 일 경우라도 조정용 볼륨을 돌리지 않도록 주의하여 주십시오.

6.7.2 전압에서의 불평형 조정

①준 비
- 각 상간 (U2-V2, V2-W2, W2-U2)의 전압값을 측정하기 위해서 실효값형의 측정기(3 대)를 각 상간에 접속합니다.
- 전원을 ON으로 하고 통상 제어에 사용하는 설정값(SV)을 입력하고 제어가 안정할 때까지 운전 시킵니다.
- SET 7 볼륨、SET 8 볼륨, SET 9 볼륨의 설정 위치를 중앙으로 놓아 둡니다.

② 기능을 유효에 설정
- 전면설정(딥 스위치 S W1 No.7)을 ON 으로 하고 불평형 조정을 유효하게 합니다.

③ 출력 게인의 조정 1
- 출력이 안정되면 조정상의 안전확보를 위하여 3 상 전체의 출력을 약 10%정도 내려 둡니다.
- 측정기의 전압값을 보면서 SET7 볼륨(출력 게인)을 천천히 왼쪽으로 돌리고 측정 값으로서 가장 높은 상의 전압값이 설정 값(SV)에 상응하는 전압값의 대략 -10%의 값이 되도록 조정합니다.

④ 불평형 조정
- 측정기의 전압값을 보면서 SET8 볼륨(V 상 출력 타이밍)과 SET9 볼륨(W 상 출력 타이밍)을 천천히 돌리고 3 상의 전압값이 거의 동일값이 되도록 2 개의 볼륨을 교대로 돌려서 조정합니다

⑤ 출력 게인의 조정 2
- 각상의 전압값이 거의 동일값이 되면 SET7 볼륨(출력 게인)을 천천히 오른쪽으로 돌리고 각상의 전압값이 설정 값(SV)에 상응하는 전압값이 되도록 조정합니다.
- 필요에 따라서 SET8 볼륨(V 상 출력 타이밍)과 SET9 볼륨(W 상 출력 타이밍)을 미세 조정합니다.

⑥ 주 의
- 반드시 실효값형의 측정기(3 대)를 사용하고 측정 값을 보면서 조정하여 주십시오.
- 분주제어에는 사용할 수 없습니다.

6.7.3 전류에서의 불평형 조정

① 준 비
- 각 상간 (U2, V2, W2)의 전류값을 측정하기 위해서 실효값형의 측정기(3 대)를 각 상간에 접속합니다.
- 전원을 ON 으로 하고 통상 제어에 사용하는 설정값(SV)을 입력하고 제어가 안정될 때 까지 운전시킵니다.
- S E 7 볼륨、SET 8 볼륨、SET 9 볼륨의 설정 위치를 중앙으로 놓아 둡니다.

② 기능을 유효에 설정
- 전면설정(딥 스위치 S W1 No.7)을 ON 으로 하고 불평형 조정을 유효하게 합니다.

③ 출력 게인의 조정 1
- 출력이 안정되면 조정상의 안전확보를 위하여 3 상 전체의 출력을 약 10%정도 내려 둡니다.
- 측정기의 전류값을 보면서 SET7 볼륨(출력 게인)을 천천히 왼쪽으로 돌리고 측정 값으로서 가장 높은 상의 전류값이 설정 값(SV)에 상응하는 전류값의 대강 -10%의 값이 되도록 조정합니다.

④ 불평형 조정
- 측정기의 전류값을 보면서 SET8 볼륨(V 상 출력 타이밍)과 SET9 볼륨(W 상 출력 타이밍)을 천천히 돌리고 3 상의 전류값이 거의 동일값이 되도록 2 개의 볼륨을 교대로 돌려서 조정합니다.

⑤ 출력 게인의 조정 2
- 각상의 전류값이 거의 동일값이 되면 SET7 볼륨(출력 게인)을 천천히 오른쪽으로 돌리고 각상의 전류값이 설정 값(SV)에 상응하는 전류값이 되도록 조정합니다.
- 필요에 따라서 SET8 볼륨(V 상 출력 타이밍)과 SET9 볼륨(W 상 출력 타이밍)을 미세 조정 합니다.。

⑥ 주 의
- 반드시 실효값형의 측정기(3 대)를 사용하고 측정 값을 보면서 조정하여 주십시오.
- 분주제어에는 사용할 수 없습니다.
- 정격 전류에 맞는 CT 를 접속하여 주십시오.

6.8 불평형 경보

①준 비
- 통상의 제어에 사용하는 설정값(SV)을 입력하고 제어가 안정할 때 까지 운전시킵니다.
  그 때 반드시 부하 전류는 정격 전류의 10 %이상으로 하여 주십시오.
- 부하 전류가 안정되면 필요에 따라서 불평형 조정을 합니다.

② 설정 값의 설정
- 아래의 식에 근거하는 설정값(불평형율)을 설정합니다.

  불평형율 = { (부하 전류max값 − 부하 전류min값) ÷ 부하 전류max값 } × 100

  ※ 부하 전류 max 값 : 3상(U상, V상, W상)의 부하 전류값 중에서 최대의 값
  ※ 부하 전류 min값: 3상(U상, V상, W상)의 부하 전류값 중에서 최소의 값
- 전면설정(SET6 볼륨)의 설정 값은 왼쪽 끝에서 1 %, 오른쪽 끝에서 40 %입니다.
- 전면설정(SET6 볼륨)의 초기 값은 40 %입니다.

③ 기능을 유효에 설정
- 설정값을 설정 후 전면설정(딥 스위치SW No.4)을 ON 으로 하여 불평형 경보 기능을 유효하게 합니다.

④ 주 의
- 부하 전류의 불평형율을 판정합니다.
- 분주제어에는 사용할 수 없습니다.
- 불평형율을 판정하기 위해서는 CT가 필요합니다.정격 전류에 맞는 CT를 접속하여 주십시오.
- 경보판정 OFF일 때에는 약간의 불감대 (약 2 분의 지연시간)를 가집니다.
- 불평형 경보의 판정은 출력 (실제로는 연산 처리에 채용하는 내부SV) 10%이상 때의 시간을 적산하고 그 시간이 검출시간(초기 값: 1 분)을 초과 하였을 때부터 개시됩니다.
- 운전 정지 중에는 경보 판정을 하지 않습니다.

6.9 경보 출력 강제 OFF

경보가 발생 됐을 경우 경보 출력으로서 AL1 혹은 AL2 가 ON 합니다. 이것을 강제적으로 OFF로 할 수 있습니다. 또 AL3은 경보 발생 시에 OFF가 되지만 이것을 강제적으로 ON으로 할 수 있습니다.

①설 정
- 전면 설정(딥 스위치 SW1№5)을 ON 하는 것에 의해 AL1 및 AL2 의 경보 출력 릴레이가 OFF 가 됩니다. 또, AL3의 경보 출력 릴레이가 ON이 됩니다.
- 전면 설정(딥 스위치 SW1№5)을 OFF로 되돌리지 않는 한 AL1 및 AL2의 경보 출력 릴레이는 ON이 되지 않습니다. 또, AL3의 경보 출력 릴레이는 OFF가 되지 않습니다.

②주 의
- 경보출력 강제OFF의 설정에 관계 없이 경보 발생할 때 전면의 ＬＥＤ에 의한 상태 표시는 경보 발생중인 것을 나타냅니다.
- 기동시의 초기화 동작중(정상적으로 기동할 때까지)은 경보 출력 강제 OFF 의 설정에 관계없이 AL3 의 경보 출력 릴레이는 OFF가 됩니다.

6.10 피드백 제어 OFF

피드백 제어 사양의 경우 강제적으로 피드백 제어를 OFF로 할 수 있습니다.

①설 정
- 전면설정(딥 스위치SW1 No.6)을 ON 하면 피드백 제어가 OFF로 됩니다.

②주 의
- 피드백 없음 규격 또는 분주제어 규격은 동작하지 않습니다.
- 운전중에 바꾸었을 경우 출력 (실제로는 연산 처리에 채용하는 내부SV)은 0 % 부터 시작합니다. (본 기기가 리셋됩니다.)
- 본 조작을 실시하면 AL3의 경보 출력 릴레이가 일시적으로 OFF가 됩니다. (리셋트를 처리한 후 정상적으로 가동하면 AL3의 경보출력 릴레이는 다시 ON 이 됩니다)

6.11 딥 스위치 기능일람

전면 설정부에는 각종 설정용의 딥 스위치가 2 개 있습니다. 필요에 따라서 설정하여 주십시오.

1. 딥 스위치 SW1

No	기 능	초기값(공장출하할 때)
1	전류제한의 ON/OFF. 스위치 ON 에서 동작합니다.	OFF
2	히터단선 경보의 ON/OFF. 스위치 ON 에서 동작합니다.	OFF
3	히터단선 경보의 초기 저항치의 기억. 스위치 ON 에서 1회만 기억합니다. ※보통 때 및 기억 종료 후는 반드시 OFF 로 하여 주십시오.	OFF
4	불평형 경보의 ON/OFF. 스위치 ON 에서 동작합니다.	OFF
5	경보 출력의 강제 OFF. 스위 ON 에서 경보 출력의 강제 OFF 가 동작합니다.	OFF
6	피드백 제어의 ON/OFF. 스위치 ON 에서 피드백제어가 없습니다.	OFF
7	피드백 제어의 ON/OFF. 스위치 ON 에서 불평형 조정이 동작합니다.	OFF
8	설정값 초기화.스위치 ON 에서 전원투입할 때 설정값의 초기화를 실행합니다.(본 기기의 내부메모리를 공장출하 할 때 되돌립니다) ※ 보통 때 및 초기화 종료 후는 반드시 OFF 로 하여 주십시오.	OFF

2. 딥 스위치 SW 2

No	기 능		초기값(공장출하할때)
1	**외부접점입력 1 (DI1) 설정단자⑥-⑦ (운전/정지)의 논리전환**		OFF
	SW 2(No.1)과 외부 접점입력 1(DI1)의 상태	동 작 상 태	
	SW 2 「OFF」, 외부 접점입력 「오픈」	운 전	
	SW 2 「OFF」, 외부 접점입력 「쇼트」	정 지	
	SW 2 「ON」, 외부 접점입력 「오픈」	정 지	
	SW 2 「ON」, 외부 접점입력 「쇼트」	운 전	
2	**외부접점입력 2 (DI2) 설정단자⑥-⑧ (위상/분주) 의 논리전환**		OFF
	SW 2(No.2)과 외부 접점입력 2(DI2)의 상태	동 작 상 태	
	SW 2 「OFF」, 외부접점입력 「오픈」	위상제어	
	SW 2 「OFF」, 외부접점입력 「쇼트」	분주제어	
	SW 2 「ON」, 외부접점입력 「오픈」	분주제어	
	SW 2 「ON」, 외부접점입력 「쇼트」	위상제어	
	※분주제어 타입의 경우 제어 방식의 전환을 할 수 없습니다.		
3	**외부접점입력 3(DI3) 설정단자⑥-⑨(전면 설정/외부 설정 입력)의 논리 전환**		OFF
	SW 2(No.3)과 외부 접점입력 3(DI3)의 상태	**선 택 상 태 ※1**	
	SW 2 「OFF」, 외부접점입력 「오픈」	전 면 설 정(SET 볼륨)	
	SW 2 「OFF」, 외부접점입력 「쇼트」	외부설정입력(AI)	
	SW 2 「ON」, 외부접점입력 「오픈」	외부설정입력(AI)	
	SW 2 「ON」, 외부접점입력 「쇼트」	전 면 설 정(SET 볼륨)	
4	**외부설정입력(AI1)의 개별선택 : 기울기**		OFF
	SW 2(No.4)의 상태	**선 택 상 태**	
	SW 2「ON」	외부 설정 입력 (AI1)	
	SW 2「OFF」	전 면 설 정 (SET1 볼륨)	
5	**외부설정입력(AI2)의 개별선택 : 엘리베이션**		OFF
	SW 2(No.5)의 상태	**선 택 상 태**	
	SW 2「ON」	외부 설정 입력 (AI2)	
	SW 2「OFF」	전 면 설 정(SET2 볼륨)	
6	**외부설정입력(AI3)의 개별선택 : 전류제한**		OFF
	SW 2(No.6)의 상태	**선 택 상 태**	
	SW 2「ON」	외부 설정 입력 (AI3)	
	SW 2「OFF」	전 면 설 정 (SET4 볼륨)	
7 8	**실제로 사용하는 전원전압의 선택**		No. 7 : OFF No. 8 : ON 200V 계의 경우 : [200V] 400V 계의 경우 : [400V]
	SW 2(No.7,No.8)의 상태	선택 상태 [미사용]의 스위치 상태는 선택하지 말아 주십시오. 오 동작이 됩니다.	
	No 7 「ON」, No 8 「ON」	240V / 미사용	
	No 7 「ON」, No 8 「OFF」	220V / 440V	
	No 7 「OFF」, No 8 「ON」	200V / 400V	
	No 7 「OFF」, No 8 「OFF」	미사용 / 380V	

※1 : SW 2 의No3 과 외부 접점 입력 3(DI3)의 선택 상태가「전면설정 (SET 볼륨) 」의 경우,
SW 2 의No4, No5, No6 의 설정에 관계없이 기울기, 정면도, 전류 제한은 전면 설정이 됩니다.

7 운 전

7.1 운전전의 확인

⚠경 고	① 사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 작업을 하여 주십시오. ② 내압시험은 시험의 기초지식을 가진 실무경험이 있는 분이 하여 주십시오.

1. 설치 방향의 확인
업 마크 (↑UP)를 위로 하여 설치 되어 있는지 확인하여 주십시오. 본 기기를 다른 방향으로 설치하면 방열 효과를 방해할 수 있어 내부가 고온으로 되어 고장의 원인이 됩니다.

2. 배선의 확인
배선에 잘못이 있는가 없는가, 단락판의 접속에 잘못이 있는가 없는가, 접속이 느슨하지 않은가 등을 확인하여 주십시오. 특히 전원 단자 등의 주 회로단자는 느슨하면 좀더 조여 주는 등 충분히 확인하여 주십시오.
또한 무부하 운전의 경우 본 기기 및 주변기기(트랜스등)가 파손될 수 있으므로 무 부하로 되어 있지 않은가를 충분히 확인하여 주십시오.

3. 평형 상태의 확인
각 상간의 전원전압과 각 상간의 부하가 평형 상태(밸런스)인 것을 확인하여 주십시오. 불평형 상태(언밸런스)의 정도가 심해지면 본 기기의 입출력 특성의 오차가 커지고 제어성이 나빠집니다.

4. 전원 전압과 부하 용량의 확인
본 기기의 정격에 대하여 다시 전원 전압이나 부하 용량 등이 적정한 것인지를 확인하여 주십시오.

5. 절연의 확인
필요에 따라서 부하측 회로의 절연 상태를 확인하여 주십시오. 절연 저항을 측정 할 경우는 「500V 메가」 테스터기를 사용하여 주십시오.
내압시험을 할 경우는 주 회로 단자「U1 과 U2」,「V1 과 V2」,「W1 과 W2」의 모두를 각각 단락한 상태로 하여 주십시오. 한편 내압시험은 본 기기를 노화시키는 염려 및 시험자의 위험을 초래하여 필요한 최소한의 전압으로 실시하여 주십시오. 시험 전압은 최대 1500V AC 이내로 하여 주십시오.

6. 전원전압의 설정
아래 표에 따라 전면 설정부의 딥 스위치 SW 2 로부터 실제 사용하고자 하는 전원전압을 설정합니다.

JW의 정격 전압과 실제로 사용하는 전압을 확인합니다.		실제로 사용하는 전압에 맞추고 SW 2 의 No.7 과 No.8 을 설정합니다.
전원전압 200V (JW20□□□·····)	200V	SW 2 의 No.7 을 「OFF」, No.8 을 「ON」으로 설정
	220V	SW 2 의 No.7 을 「ON」, No.8 을 「OFF」로 설정
	240V	SW 2 의 No.7 을 「ON」, No.8 을 「ON」으로 설정
전원전압 400V (JW40□□□·····)	380V	SW 2 의 No.7 을 「OFF」, No.8 을 「OFF」로 설정
	400V	SW 2 의 No.7 을 「OFF」, No.8 을 「ON」으로 설정
	440V	SW 2 의 No.7 을 「ON」, No.8 을 「OFF」로 설정

7. 제어 방식과 각종설정 내용의 확인
제어 방식(위상제어, 분주제어, 피드백 등)과 전면 설정부에서 설정된 각 파라메타의 설정 내용을 확인하여 주십시오.

8. 그 밖의 확인
다시 본 사용 설명서의 주의 사항을 읽어 주시고 확인하여 주십시오.

7.2 운전의 시작

⚠경 고	①본 기기의 단자(주 회로 단자, 설정 단자)에 근접하지 말아 주십시오. 고 전압부분이 있어 감전됐을 경우에는 인명에 위험을 초래하는 염려가 있습니다. ②본 기기는 고온이 되어있는 부분이 있습니다. 특히 표면부, 측면부, 방열팬 등은 화상의 염려가 있으므로 접촉하지 말아 주십시오. ③냉각팬부에 손가락이나 막대 또는 낙하 물건이 들어가지 않도록 하여 주십시오. 냉각팬이 고속 회전하고 있으므로 부상이나 고장의 원인이 됩니다.

1. 시스템의 전원을 넣습니다. 가능하다면 전원 투입할 때 수동운전 0 %나, 제어 입력 신호 0 %등에 의해 본 기기의 출력이 0 %을 유지하도록 하여 둡니다.

2. 본 기기를 포함, 시스템을 구성하는 기기가 정상인가를 확인합니다. 또 다시 접속되어 있는 모든 신호 레벨(전압값, 전류값, ON/OFF신호등)이 정상인가를 확인합니다.
또 냉각 팬이 탑재되고 있는 제품에 대해서는 냉각 팬이 정상적으로 회전하고 있는 것을 확인합니다.

3. 각 상간의 전원전압과 각 상간의 부하가 평형 상태인가를 확인합니다.

4. 자동운전 (또는 수동 운전인 상태)으로 바꾸고 제어 상태로 해서 잠시 동안 상태를 확인합니다.

5. 안정된 제어를 한다면 문제 없습니다. 불안정할 경우는 조절계의 파라메타 (특히 PID정수)나 본 기기의 파라메타 (특히 기울기)등을 조정합니다.

6. 필요에 따라서 각 파라메타를 설정합니다.

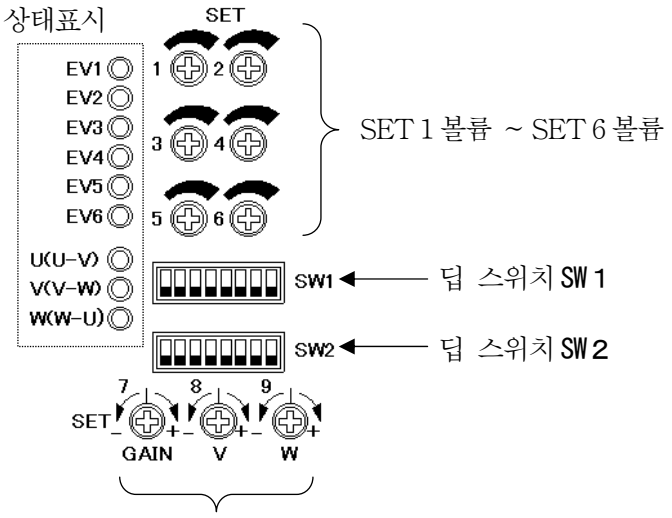
7. 운전시작 몇 시간 후 다시 본 기기도 포함시켜 시스템을 구성하는 기기가 정상인가를 확인합니다.

8. 안정된 제어가 확정됐을 경우 본 기기도 포함 각 설정 내용을 기록(보존)해 두는 것을 권장합니다.

⚠주 의	① 무부하 운전은 절대로 하지 말아 주십시오. 무 부하 운전을 했을 경우, 본 기기 및 주변기기(트랜스등)가 파손될 수 있습니다. ② 본 기기에 접속되는 주변기기의 각 신호를 확인하여 주십시오. 과전류나 과전압이 인가 됐을 경우 본 기기의 내부회로가 파손됩니다. ③통전중, 부하의 전환(릴레이나 마그네트등에 의한 부하의 접속의전환)은 절대로 실시하지 말아 주세요. 본 기기 및 주변 기기가 파손하는 일이 있습니다.

7.3 상태 표시

운전 중에 본제품의 전면 설정부의 상태 표시인 EV(이벤트)램프로부터 운전 상태나 경보발생 상태 등을 알 수 있습니다.



전면설정부

No.	내 용
EV 1 (녹)	운전 상태 표시에서 정상일 때는 점등, 이상 시에는 점멸이 됩니다. 또다시 아래의 경우도 점멸합니다. ①초기화 조작이 됐을 경우(내부 메모리를 공장 출하상태로 되돌리는 것). → 초기화 종료 후 점멸은 종료합니다. ②전원 투입할 때 딥 스위치SW 1 의 No.8 이 ON인 경우(초기화 조작). → 반드시 OFF로 되돌려 주십시오. ③히터단선 경보로 초기 저항값을 기억 중인 경우. → 기억 시작 후 점멸이 시작하고 몇 초 후에 종료합니다. ④설정 통신 유닛 첨가의 경우 설정 값을 기억 중인 경우. →기억 시작 후 점멸이 시작하고 몇 초 후에 종료합니다.
EV 2 (적)	과 전류경보 ON 일 때 점등, 히터단선 경보ON 일 때 점멸 됩니다.
EV 3 (적)	속단휴즈 단선경보 ON 일 때 점등, 사이리스터 소자이상 ON 일 때 점멸 됩니다.
EV 4 (적)	방열팬 과열 이상경보 ON 일 때 점등 됩니다.
EV 5 (적)	상순 이상경보 ON일 때 점등, 결상 검지 경보 ON일 때 점멸 됩니다. ※단, 이 2 종류의 경보에 대해서는 확실한 경보상태의 판정/판별을 할 수 없으므로 어디까지나 참고용으로서 사용하여 주십시오. 어느 쪽인가의 경보 ON일 때, 상순 이상과 결상 양쪽을 확인하시기를 부탁합니다.
EV 6 (적)	주파수 이상경보 ON 일 때 점등, 불평형 경보 ON 일 때 점멸 됩니다.
EV 7 (녹)	EV2~EV6 과 연동하고 해당하는 상을 표시하는 상별 표시「U (U-V)」를 합니다.
EV 8 (녹)	EV2~EV6 과 연동하고 해당하는 상을 표시하는 상별 표시「V (V-W)」를 합니다.
EV 9 (녹)	EV2~EV6 과 연동하고 해당하는 상을 표시하는 상별 표시「W (W-U)」를 합니다.

⚠주 의	①동시에 복수의 경보가 발생하고 있을 경우, EV 램프의 점등의 중복 또는 내부 처리의 여부에 따라 발생하고 있는 모든 경보종류의 판정/판별이나 표시를 할 수 없는 것이 있습니다. 혹은 상별 표시를 할 경우도 확실한 상별 표시를 할 수 없는 것이 있습니다. ②전원투입할 때나 제어방식을 바꾸었을 경우 등 일시적으로 상태 표시가 전부 점등됩니다.

8 경 보

8.1 경보발생과 경보출력

경보명칭	상태 표시	경 보 출 력
과전류경보	·EV2 가 점등, 이상이 된 상 EV7~EV9 이 점등 됩니다. ·과전류 경보의 경우 한번 경보가 발생하고 나서 전류값이 정격전류값 이내로 들어와도 곧 경보는 OFF로 되지 않아 전원을 재투입하지 않으면 OFF로 되지 않습니다 (Latch 출력)	AL 1
속단휴즈 단선경보	·EV3 이 점등, 이상이 된 상 EV7~EV9 가 점등 됩니다. ·속단 휴즈 첨가에 한하여 동작합니다.	AL 1
방열팬 과열 경보	·EV4 가 점등이 됩니다.	AL 1
히터 단선 경보	·EV2 가 점멸, 이상이 된 상 EV7~EV9 가 점등 됩니다.	AL 2
사이리스터소자이상경보	·EV3 이 점멸, 이상이 된 상 EV7~EV9 가 점등 됩니다.	AL 2
운전 이상경보	·EV1 이 점멸이 됩니다. ·경보 발생 후 약 1 분 지난 뒤 자동적으로 OFF가 됩니다. 또는 전원을 한번 넣고 끊는 것에 의해 OFF가 됩니다.	없음
상순 이상경보	·EV5 가 점등이 됩니다.	AL 3
결상 경보	·EV5 가 점멸, 이상이 된 상 EV7~EV9 가 점등 됩니다.	AL 3
불평형 경보	·EV6 이 점멸, 이상이 된 상 EV7~EV9 가 점등 됩니다.	AL 2
주파수 이상경보	·EV6 이 점등이 됩니다	AL 3

※ 전원ON/OFF 할 때, 경보출력 OFF 상태의 경우라도 순간적으로 경보출력이 ON 할 경우가 있습니다. 필요에 따라서 외부에 오 출력 대책을 강구한 후 사용하여 주십시오.
※AL 3 의 경보 출력 릴레이는, 기동시의 초기화 동작중(정상적으로 기동할 때까지)은 OFF 가 됩니다. 정상 기동 후 ON 가 되어 상순이상, 결상 , 주파수 이상의 경보 발생으로 OFF 가 됩니다.

。

8.2 경보발생과 대처 방법

경 보 명 칭	운 전 상 태	대 처 방 법
과전류경보	운전은 정지합니다. (사이리스터 게이트OFF)	전원을 끊어 원인을 확인하고, 대책을 강구하고 다시 전원을 넣으면 복귀합니다
속단휴즈 단선경보	운전은 정지합니다. (사이리스터 게이트OFF)	전원을 끊어 원인을 확인하고, 퓨즈를 교환하고 다시 전원을 넣으면 복귀합니다
방열팬 과열 경보	운전은 정지합니다. (사이리스터 게이트OFF)	사이리스터 본체의 냉각 팬이 정상으로 회전하고 있는지 또는 주위온도가 매우 고온인가 아닌가를 확인하고 다시 전원을 넣어 주십시오. 냉각 팬이 고장의 경우 전원을 끊고 냉각 팬을 교환하고 다시 전원을 넣으면 복귀합니다.
히터 단선 경보	운전은 계속합니다.	전원을 끊고 히터 등을 확인하여 주십시오. 또한 사이리스터 본체에 CT가 접속되지 않았을 경우에도 표시될 가능성이 있습니다
사이리스터 소자 이상경보	운전은 계속합니다.	전원을 끊고 부하나 결선 등을 확인하여 주십시오. 그래도 복귀하지 않을 경우는 수리가 필요합니다.
운전 이상경보	운전은 계속합니다.	전원을 끊고 다시 전원을 넣어도 복귀하지 않을 경우에는 수리가 필요합니다.
상순 이상경보	운전은 정지합니다. (사이리스터 게이트OFF)	3 상(U, V, W)의 결선이 틀리므로 전원을 끊고 결선을 고친 뒤 다시 전원을 넣으면 복귀합니다
결상경보	운전은 정지합니다. (사이리스터 게이트OFF)	3 상(U, V, W)의 결선이 어느 것인가가 맞지 않고 있으므로 전원을 끊고 결선을 고친 뒤 다시 전원을 넣으면 복귀합니다.
불평형 경보	운전은 계속합니다.	전원을 끊고 전원전압, 부하, 히터 등을 확인하여 주십시오.

주파수 이상경보	운전은 정지합니다. (사이리스터 게이트OFF))	전원을 끊고 전원 주파수, 노이즈 등을 확인하여 주십시오. 특히 노이즈에 의한 이상 전압파형의 경우 올바른 제어를 할 수 없으므로 충분한 대책을 하여 주십시오.

9 시스템의 보호

9.1 전원측의 보호

전원에 중첩하는 이상전압 (서지 등) 으로부터 본 기기를 보호하기 위해, 전원측에 피뢰기 * 스파크 킬러를 설치해 주십시오. 피뢰기 * 스파크 킬러는 아래와 같은 제품을 추천합니다.

・피뢰기 전원 200 V 계 : MAK2-220
・피뢰기 전원 400 V 계 : MAK2-400
・스파크 킬러 : 3CRH-50270

또, 전원이 400 계의 경우 본 기기의 동기신호 입력부(제어 회로 전원 입력부)를 보호하기 위해 「외부트랜스사양」 (형식 : JW 4 X□□□……) 를 추천합니다.

9.2 경보 출력 3 에 의한 보호

경보 출력 3(AL3)은, 주로 전원에 관한 경보를 출력(경보 발생으로 경보 출력 릴레이가 OFF)을 하지만 본 기기가 치명적인 고장(소실 등)에 빠진 경우에도, 경보 출력 3 이 OFF 하기 쉬운 경향에 있습니다. 구체적으로는 본 기기에 다음과 같은 고장이 발생 했을 때에는 경보 출력 3 이 OFF 합니다.

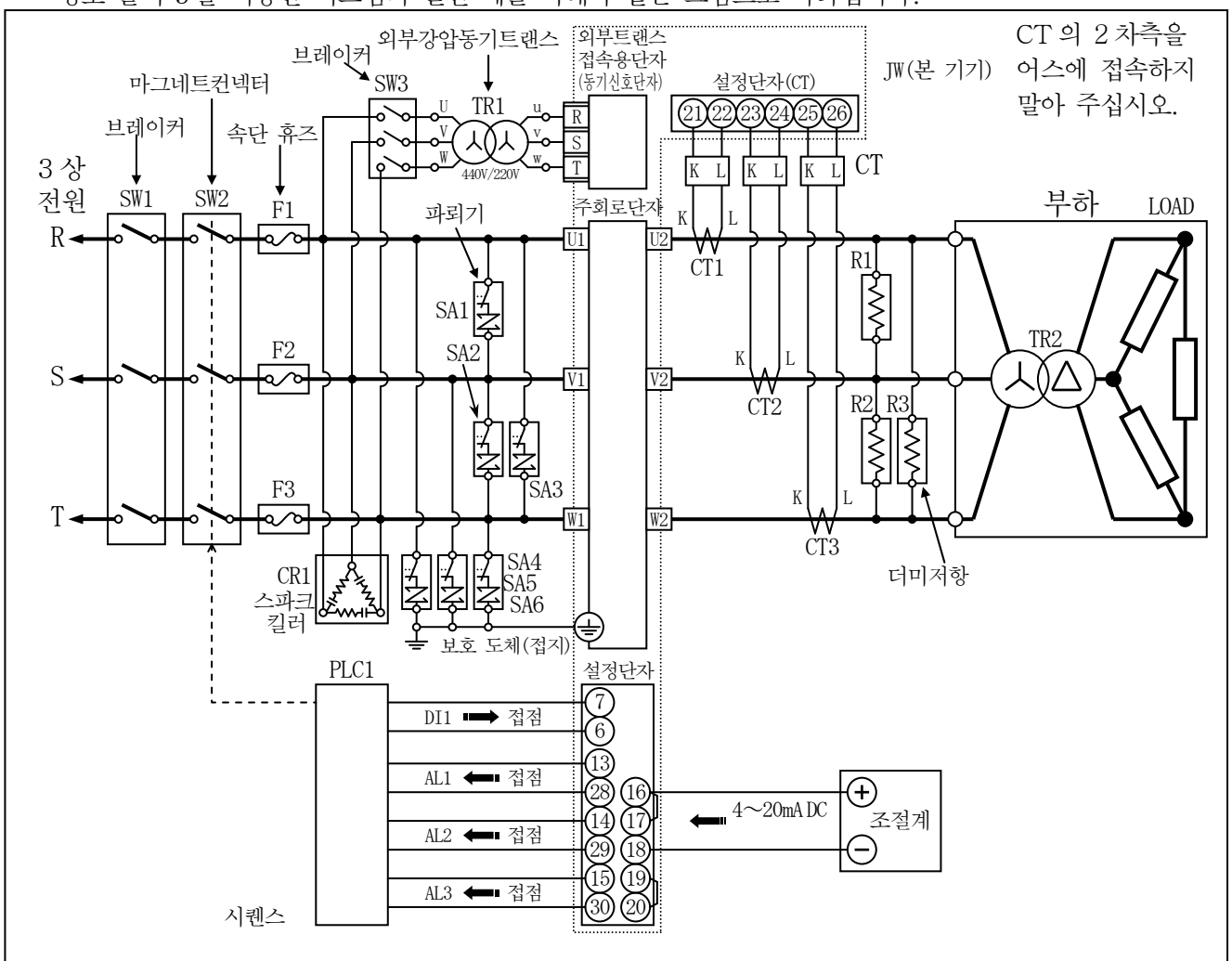
① R 상, 또는 S 상의 수전 보드용 휴즈가 용단→제어 회로 전원 OFF→경보 출력 3 이 OFF
② T 상의 수전 보드용 휴즈가 용단→W 상 결상 발생→경보 출력 3 이 OFF
③ 동기 트랜스 단선→상순 이상 발생→경보 출력 3 이 OFF
④ 동기 신호 입력부 소실→제어 회로 전원 OFF /결상발생/상순이상 발생→경보 출력 3 이 OFF

※수전보드용 휴즈 : 동기 신호 입력부(제어 회로 전원 입력부)를 보호하기 위한 휴즈로, 정격 전류 75 A 이상의 타입에서만 탑재되고 있습니다.

※동기 트랜스 : 전원의 제로 크로스의 타이밍을 검출하기 위한 트랜스.

이 경향을 이용해, 본 기기가 치명적인 고장이 난 경우에도 시스템 전체에 악영향을 주지 않도록 하기 위해 외부에서 대책을 세우는 것을 추천 하겠습니다.

경보 출력 3 을 이용한 시스템의 결선 예를 아래와 같은 그림으로 나타냅니다.

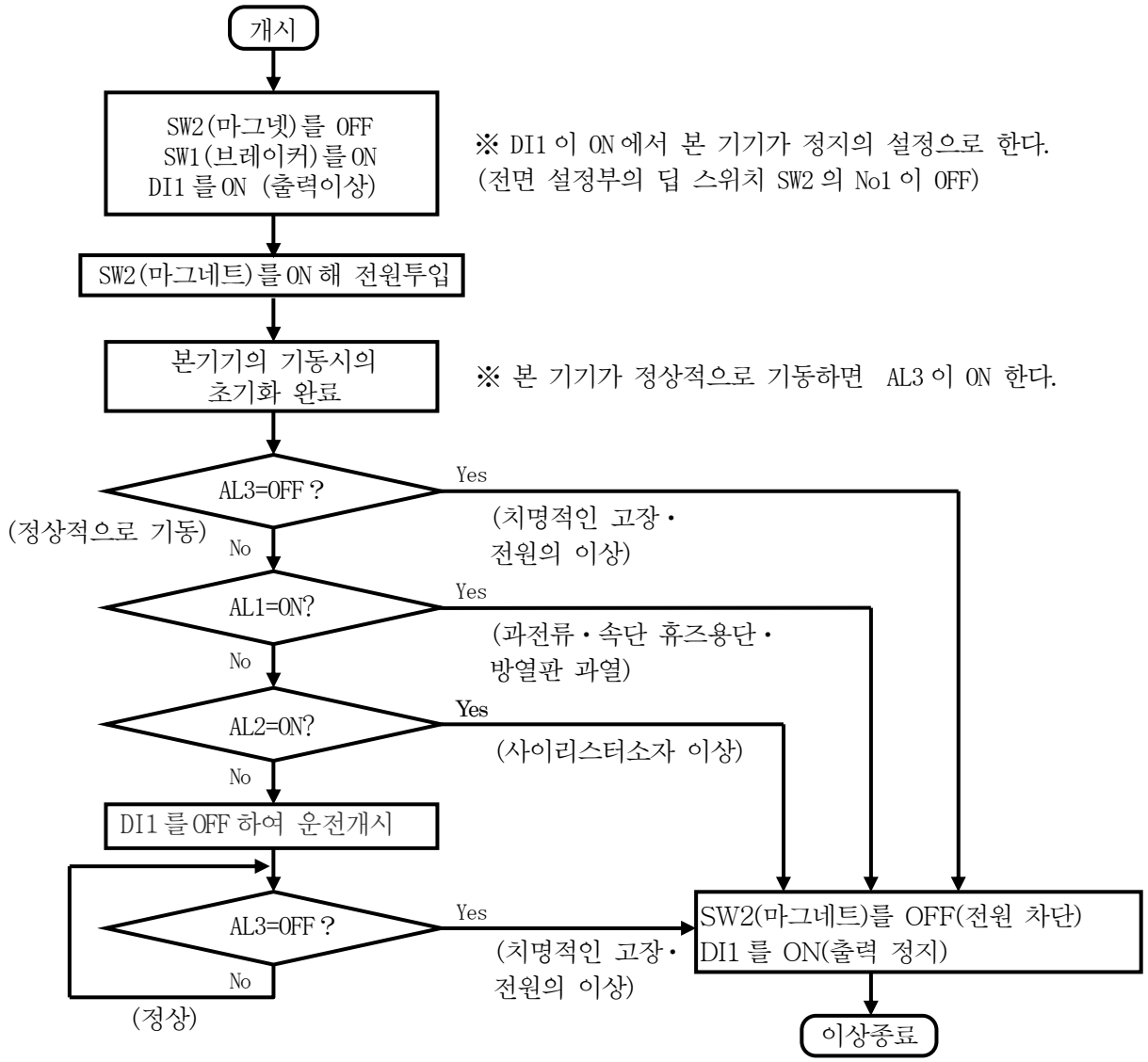


경보 출력 3 을 이용한 시스템의 결선예

전 항목의 결선 예)에 있어서의 각부의 상세를 아래 표에 나타냅니다.

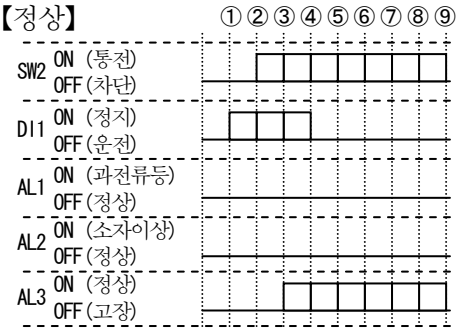
기호	명 칭	개 요
JW	사이리스터 레귤레이터	본 기기
PLC1	시퀜스	본 기기의 이상을 감시해 이상시에 마그네트 컨넥터를 OFF 시켜, 시스템 전체의 보호를 도모합니다.
SW 1	브레이커	시스템 전체의 보호용 브레이커입니다.
SW 2	마그네트 컨넥터	시스템 이상시에 전원으로부터 시스템을 분리합니다. 시퀜스에 의해 ON/OFF 를 제어합니다.
SW 3	브레이커	외부 강압 동기 트랜스 보호용의 브레이커입니다. 트랜스 이상시에 전원으로 부터 트랜스를 분리합니다.
F1~F3	속단 휴즈	속단 휴즈가 없는 기종에서는 시스템 보호를 위해 외부에 속단 휴즈를 접속 할 필요가 있습니다.
CR1	스파크 킬러	전원에 중첩 하는 이상 전압(서지등)으로부터 본 기기를 보호합니다.
SA1~SA3	피뢰기	전원에 중첩 하는 이상 전압(서지등)으로부터 본 기기를 보호합니다. 외부 트랜스 사양의 경우 반드시 설치할 필요가 있습니다.
SA4~SA6	피뢰기	전원에 중첩 하는 이상 전압(서지등)으로부터 본 기기를 보호합니다.
CT1~CT3	변류기	CT 내장이 아닌 경우는 필요에 따라서 외측에 CT 를 접속해 주십시오. (CT 가 없으면 본 기기로 과전류를 검출할 수 없습니다)
R1~R3	더미저항	트랜스 부하의 경우 반드시 설치할 필요가 있습니다. 각 상에 0.5 A 이상의 전류가 흐르는 부하로 해 주십시오.
TR1	외부 강압 동기 트랜스	본 기기의 동기 신호 입력부를 보호하기 위한 절연 트랜스입니다. 외부 트랜스 사양의경우 필요합니다.
TR2	부하 트랜스	자속밀도는, 1.2(T) 이하로 해, 용량에 충분히 여유가 있는 것을 사용해 주십시오.
LOAD	부하 (히타)	트랜스의 2 차측 부하는 3 상 평형 부하(불평형율은 약 10% 이하)로 해 주십이오.

경보 출력 3(AL3)을 이용한 경우의 시스템의 동작 순서 예)를 아래에 나타냅니다.
본 기기가 이상한 경우 시스템으로 부터 전원을 분리해서 시스템 전체를 보호합니다.



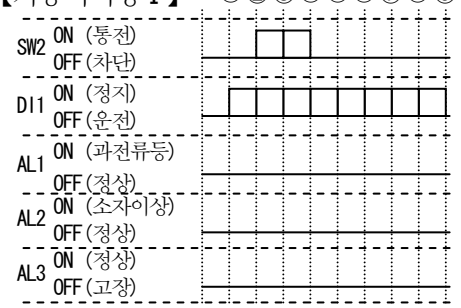
경보출력3 (AL3) 을 이용한 경우의 동작 차트의 예를 아래와 같이 나타냅니다.

【정상】



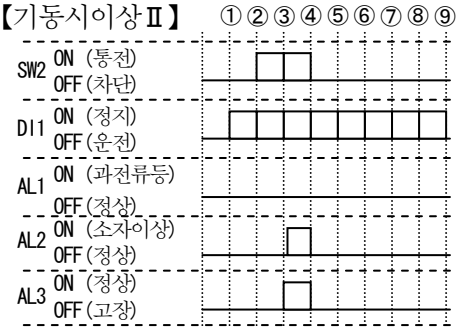
① : DI1 을 ON 으로하고 본 기기를 정지하게 한다.
② : SW2 을 ON 으로하고 전원투입
②~③ : 본 기기 기동시의 초기화 완료를 기다림
③ : 본 기기가 정상적으로 기동하면 AL3 이 ON 한다
④ : AL1, AL2, AL3 의 상태를 체크
(AL1=OFF, AL2=OFF, AL3=ON 이라면 정상)
정상적이면 DI1 를 OFF 해서 운전 개시
④~ : 운전중에도 AL3 상태를 항상 체크
AL3=ON 인 상태로 있으면 정상

【기동시이상Ⅰ】



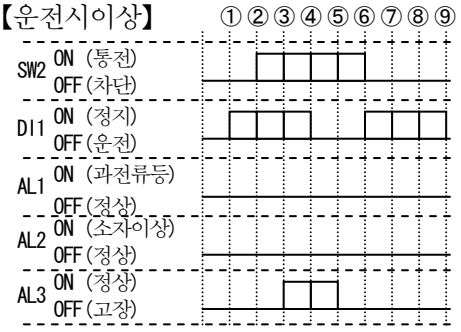
① : DI1 을 ON 으로하고 본 기기를 정지하게한다.
② : SW2 을 ON 으로하고 전원투입
②~③ : 본 기기 기동시의 초기화 완료를 기다림
③ : 본 기기가 정상 기동하지 않고 AL3 이 OFF 인 상태
④ : AL1, AL2, AL3 의 상태를 체크
(AL1=OFF, AL2=OFF, AL3=ON 이라면 정상)
AL3 이 OFF 이므로 고장이라고 판단
SW2 을 OFF 해서 전원을 차단 시킴, 이상소자

【기동시이상Ⅱ】



① : DI1 를 ON 해서 본 기기를 정지시킨다.
② : SW2 를 ON 해서 전원투입
②~③ : 본 기기 기동시의 초기화 완료를 기다림
③ : 본 기기가 기동해 AL3 이 ON 가 되지만,
사이리스터소자의 고장에 의해 AL2 가 ON 된다.
④ : AL1,AL2,AL3 의 상태를 체크
(AL1=OFF, AL2=OFF, AL3=ON 이라면 정상)
AL2 가 ON 이므로 고장이라고 판단
SW2 을 OFF 해서 전원을 차단 시킴, 이상소자

【운전시이상】



① : DI1 를 ON 해서 본 기기를 정지시킨다.
② : SW2 를 ON 해서 전원투입
②~③ : 본 기기 기동시의 초기화 완료를 기다림
③ : 본 기기가 정상적으로 기동하면 AL3 이 ON 된다.
④ : AL1,AL2,AL3 의 상태를 체크
(AL1=OFF,AL2=OFF,AL3=ON 이라면 정상)
정상적이면 DI1 를 OFF 해 운전 개시
④ ~ : 운전중에도 AL3 의 상태를 체크
⑤ : 본 기기에 고장이 발생해서 AL3 이 OFF
⑥ : AL3 상태가 OFF 가 되었기 때문에 고장이라고 판단
SW2 를 OFF 해서 전원을 차단
DI1 을 ON 해서 본 기기를 정지 시킴. 이상소자

9.3 설치환경

본 기기의 설치 환경은 3.2 항 「설치상의 주의」의 조건을 만족하는 장소에서 설치해 주십시오.
사양 범위를 넘는 환경에서는 본 기기 내부에서의 합선・소실 사고가 발생할 가능성이 있습니다. 특히, 도전성 물질・분진・이물(금속가루・세츠코・철・카본)이 있는 환경에서는 절대로 사용하지 말아 주십시오. 카본 히터를 사용하실 때 등, 특수 환경이 예측되는 경우에는, 제어반측에서 아래와 같은 대책을 세워 주십시오.

- 제어반을 밀폐 구조로 하여 방열 대책을 세운다.
- 제어반에 에어 퍼지를 적용한다.
- 정기적인 청소를 실시한다.

10 이상시의 대응

증 상	확 인 사 항
1. 출력이 나가지 않는다 (0 %)	①주 회로 단자의 결선이 올바른가를 확인하여 주십시오. ・U1, V1, W1 을 3 상 전원(R, S, T)에 U2, V2, W2 을 부하(히터등)에 접속하여 주십시오. ・3 상 전원의 상순을 검상기로 확인하고 반드시 정상으로 결선을 하여 주십시오.
	②설정 단자의 결선이 올바른가를 확인하여 주십시오. ・제어입력 신호에 올바른 신호가 접속되어 있는 것을 확인하여 주십시오. ・수동출력으로 출력이 변화되는지를 확인하여 주십시오.
	③설정된 파라메타가 올바른가를 확인하여 주십시오. ・운전 상태가 「정 지」로 되어있는 가를 확인하여 주십시오. ・기울기가「0 %」으로 되어있는 가를 확인하여 주십시오. ・전류제한이「0 %」으로 되어있는 가를 확인하여 주십시오.
	④아래의 경보가 ON 되어 있지 않은가를 확인하여 주십시오. ・과전류경보. ・속단 휴즈 단선경보. ・방열 팬 과열 경보. ・상순 이상경보. ・결상경보. ・주파수 이상경보.
	⑤전원에 노이즈가 혼입되어 있는가를 확인하여 주십시오. ・강력한 노이즈가 실리고 있으면 주파수 이상의 판정을 하고 출력을 0%로 합니다. 그러한 경우 노이즈 대책을 하여 주십시오.
	⑥정격전류가 75 이상 타입으로, 본 기기에 전원이 투입하지않는경우 (전원을 투입해도 상태 표시 EV1 가 점등하지 않는다) 또는 결상, 상순이상, 주파수 이상의 경보가 발생하고 있는 경우 수전 보드용 휴즈가 용단하고 있을 가능성이 있습니다. 수전 보드용 휴즈가 용단하고 있을지를 확인해, 필요에 따라서 휴즈를 교환해 주세요. (11.4 를 참조) 수전 보드용 휴즈가 용단 하고 있는 경우, 전원측의 이상을 생각할 수 있기 때문에, 전원 측에 보호 회로를 추가해 주세요. (9.1 을 참조) 그대로의 상태로 사용을 계속 하게 되면 본 기기를 파손할 가능성이 있습니다. 또, 이미 보호 회로가 부가되고 있는 것에도 불구하고, 휴즈가 용단 한 경우 본 기기를 사용해 주실 수 있는 환경에서는 없기 때문에, 본 기기의 사용을 삼가 해 주십시오.
2.출력이 약 100%에서 변화되지 않는 경우	①이하의 결선이 올바른가를 확인하여 주십시오. ・부하가 올바로 결선 되어 있는가를 확인하여 주십시오. 또한 부하가 지나치게 적은 경우 출력은 약 100%로 유지됩니다. ・전류 또는 전력 피드백 방식의 경우 CT 가 올바로 접속되어 있는가를 확인하여 주십시오. ・제어입력 신호에 올바른 신호가 접속되어 있는가를 확인하여 주십시오.
	②설정된 파라메타가 올바른가를 확인하여 주십시오. ・엘리베이션이「100%」로 되어 있지 않았는가를 확인하여 주십시오.

증 상	확 인 사 항
3. 출력이 올바로 변화되지 않는다	①아래의 결선이 올바른가를 확인하여 주십시오. ·3상 전원의 상순을 검상기로 확인하고 반드시 정상으로 결선을 하여 주십시오. ·전류 또는 전력 피드백 방식의 경우 CT가 올바로 접속되어 있는가를 확인하여 주십시오. 특히 CT의 2차측을 어스에 접속하지 않았는가를 확인하여 주십시오. ·제어 입력 신호에 올바른 신호가 접속되어 있는가를 확인하여 주십시오.
	②정상인 전원 파형인 것을 확인하여 주십시오. ·전원 파형에 노이즈나 왜곡이 있을 경우 제어 입력 신호에 비례한 출력을 얻을 수 없습니다. ·자가발전기를 사용의 경우 전원전압이나 전원 주파수등을 확인하여 주십시오. 특히 전원주파수는 중요합니다. 50Hz인가 60Hz인가, 어느 쪽으로 되어 있는 가를 확인하여 주십시오.
	③부하가 불평형 상태가 되어있지 않았는가를 확인하여 주십시오. ·불평형 상태가 심할 경우 제어 입력 신호에 비례한 출력이 얻을 수 없습니다. 전원이나 부하의 재검토나 불평형 조정을 하고 평형상태로 하여 주십시오.
	④설정된 파라메타가 올바른가를 확인하여 주십시오. ·기울기 엘리베이션, Soft Start의 설정값이 올바른가를 확인하여 주십시오.
4. 본 기기의 동작이 이상하다	①전기의 1~3항의 전 항목에 대해서 문제 없는 것을 확인하여 주십시오.
	②그래도 본 기기가 이상이 있는 경우에는 초기화 조작을 합니다. (본 기기의 내부 메모리를 공장출하 상태로 되돌리는 것) ·본 기기의 전원을 OFF로 합니다. ·전면 설정부의 딥 스위치 SW1의 No.8을 ON으로 합니다. ·본 기기의 전원을 ON으로 합니다. ·전면설정부의 상태 표시 EV1이 점멸하는 것을 확인합니다. ·전면설정부의 딥 스위치 SW1의 No.8을 OFF로 합니다. ·이 순서에 따라 초기화된 후 상황을 보아 주십시오. 한편 설정 통신 유닛부의 경우 반드시 초기화 조작은 설정 통신 유닛으로 부터 하여 주십시오.(설정 통신유닛의 사용 설명서를 참조) 설정통신 유닛부의 경우 전면 설정부에서는 초기화 조작을 할 수 없습니다.
5. 측정기의 실측값과 맞지 않는다	①실효값형의 측정기인 것을 확인하여 주십시오. ·사이리스터의 제어 출력을 측정할 경우에는 반드시 실효값형 혹은 가동철편형의 측정기를 사용하여 주십시오. 정류형의 측정기는 사용할 수 없습니다.
6. 제어입력신호가 0% 이하인데, 출력이 나온다.	①제어입력 신호를 확인해 주십시오. · 제어 입력 신호 단자에서 입력 신호가 흔들리고 있지 않은지 노이즈가 중첩하고 있지 않는가를 확인 하여 주십시오. ②배선길이를 확인해 주십시오. ·배선길이를 가능하면 짧게 해 주십시오. 특히 설정기의 배선 등 전압 신호의 배선길이는 짧게 해 주십시오.

11 보 수

11.1 일상의 점검과 보수

⚠경 고	①사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 작업을 하여 주십시오. ②차단 직후에는 방열팬 등, 고온부를 만지지 말아 주십시오. 화상이나 부상의 염려가 있습니다.

11.1.1 점검 항목

본 기기를 언제나 최선의 상태로 사용하기 위해서 다음 점검을 하여 주십시오.

항 목	내 용
단자부의 볼트나 볼트를 조임	특히, 대전류가 흐르는 주회로 단자의 볼트는 조임이 풀어지면 발열하고 배선 등을 소손할 경우가 있습니다. 반드시 정기적으로 점검을 하여 주십시오.
냉각 팬	정격 전류가 100A 이상의 타입에서는 본 기기의 위쪽에 냉각팬이 달려 있습니다. 회전 이상과 굉음이 나지 않는가 매회의 운전 시작 전에 점검을 하여 주십시오. 한편 냉각팬에는 수명이 있으므로 반드시 정기적으로 교환을 하여 주십시오.
청 소	티끌이나 먼지가 있는 장소에서 사용할 경우 그것들이 본 기기에 부착되고 절연성이 나빠지거나, 동작 불량을 일으키는 원인이 될 경우가 있습니다. 정기적으로 청소기 등으로 부착 물건을 제거하여 주십시오.

⚠주 의	냉각팬과 속단 휴즈 이외의 부품은 절대로 교환하지 말아 주십시오. 올바른 교환을 할 수 없을 뿐만 아니라 위험을 수반할 경우도 있습니다. 그 이외의 부품교환의 요청은 반드시 구입처 또는 가장 가까운 당사 또는 대리점으로 의뢰하여 주십시오.

11.1.2 수명부품

수명부품과 교환의 주기는 아래와 같습니다.

부품 이름	교환의 주기	사용 조건
냉각 팬	2년	・상온에서의 사용 ・가동율 50%이하
프린트 기판	5년	

11.2 휴즈의 교환

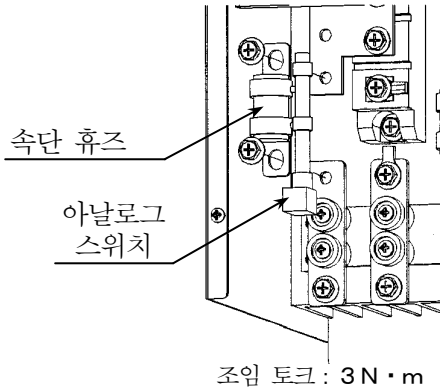
⚠경 고	①사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 작업을 하여 주십시오 ②사고방지를 위하여 휴즈 교환할 때는 반드시 규정의 공구·조임 토크를 지켜 주십시오. 또한 반드시 동일 규격의 휴즈를 사용하여 주십시오.

속단 휴즈가 단선 됐을 경우 반드시 단선 된 원인의 확인 및 대책을 취한 뒤 교환하여 주십시오.
그 경우, 본 기기가 고장 났을 가능성도 있으므로 충분한 확인이 필요합니다.

속단 휴즈의 형식은 아래 표와 같습니다. 사용의 규격(전압, 전류)을 확인하여 주시고 반드시 동일한 속단 휴즈를 구입하여 주십시오.

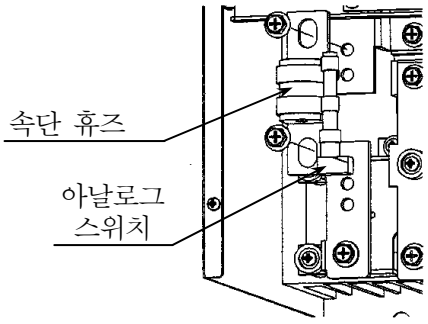
정격 전압	정격 전류	퓨 즈	정격 전류	퓨 즈
200VAC	30A	JR31-50I	200A	JR36-315I
	50A	JR31-75I	250A	250GH－350S
	75A	JR33-100I	300A	250GH－450S
	100A	JR33-160I	400A	250GH－630S
	150A	JR36-200I	500A	250GH－710S
400VAC	30A	JR61-50I	200A	JR66-315I
	50A	JR61-80I	250A	660GH－350S
	75A	JR63-100I	300A	660GH－450S
	100A	JR63-160I	400A	660GH－630S
	150A	JR66-200I	500A	660GH－710 S

정격 전류 : 30A · 50A



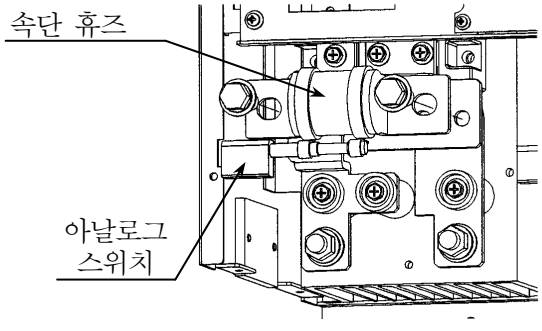
조임 토크 : 3N · m

정격 전류 : 75A · 100A



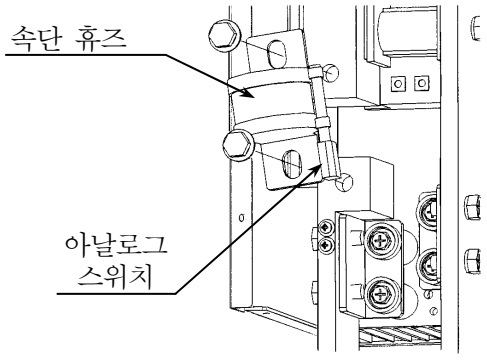
조임 토크 : 5N · m

정격 전류 : 150A · 200A · 250A



조임 토크 : 12N · m

정격 전류 : 300A · 400A · 500A



조임 토크 : 25N · m

※ 속단 휴즈에는 속단 휴즈 용단 검출용의 마이크로 스위치가 장착되고 있습니다.
속단 휴즈 교환때는, 마이크로 스위치를 뽑아서 제거하고 교환한 뒤 휴즈에 다시 달아 주십시오.

⚠주 의	설정 통신 유닛 첨부의 경우 설정 통신 유닛이 붙고 있는 커버와 본체와의 사이는 내부 케이블로 접속되어 있습니다. 커버를 벗길 때 커버를 본체로부터 조금 떨어진 곳에서 내부 케이블을 컨넥터에서 빼내는 작업이 필요합니다. 내부 케이블이 접속된 채 커버를 강하게 돌렸을 경우, 내부 케이블의 절단이나 컨넥터 부분의 파손을 초래할 위험이 있습니다.

11.3 냉각 팬의 교환

⚠경 고	사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 작업을 하여 주십시오.

①본 기기의 전원을 끊습니다.

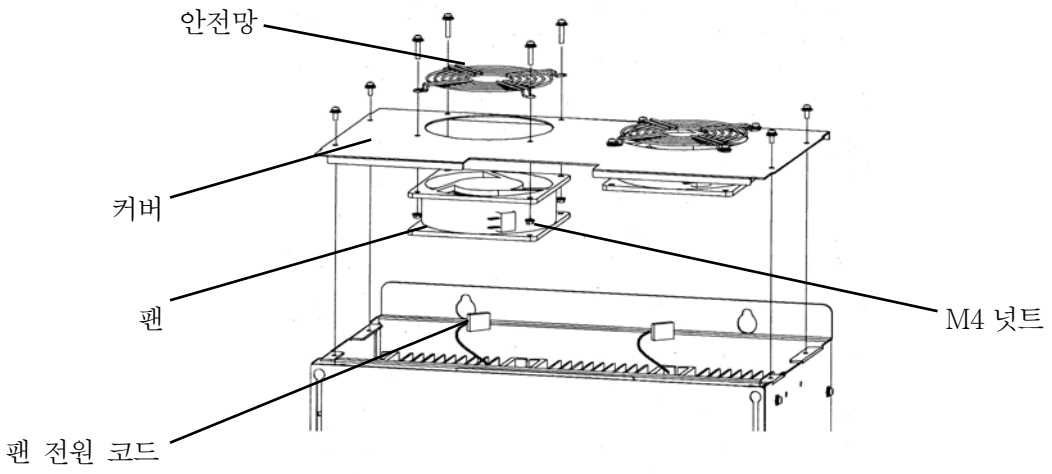
②커버를 벗기고 팬에 접속되어 있는 팬용 전원 코드를 뺍니다.

③팬의 교환은 아래 그림의 요령에 따라 하여 주십시오.
※정격 전류에 따라 팬의 종류나 수량 및 고정 방법이 다르므로 주의하여 주십시오.

④팬 교환할 때 팬의 설치 방향에 주의하여 주십시오.
※전원 코드를 접속할 때 특별하게 지정된 위치는 없지만 반드시 확실하게 꽂아 주십시오.

⑤빼낼 때의 역 순서로 원래 상태로 조립합니다.

⑥교환 완료 후 전원을 넣고 모든 팬이 회전하고 있는 것을 확인하여 주십시오.



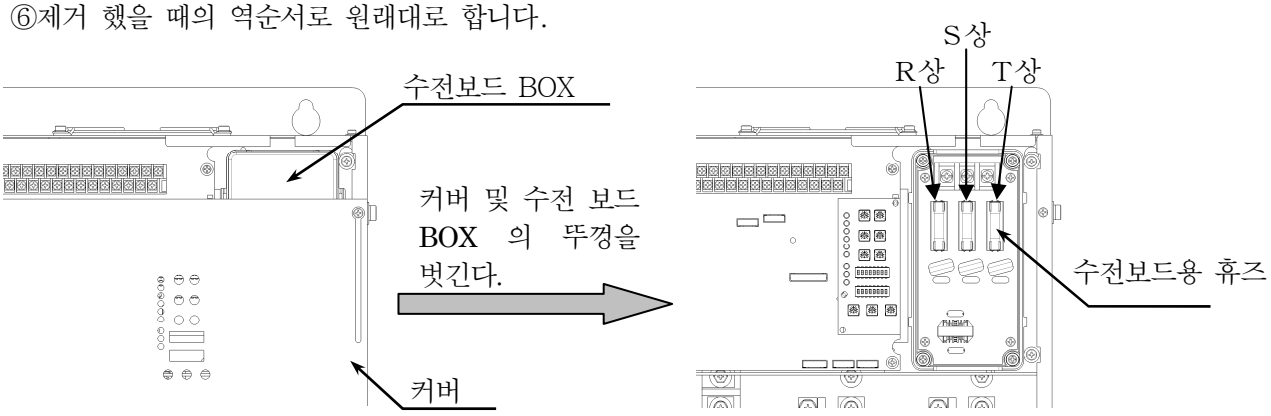
11.4 수전 보드용 휴즈의 교환

⚠경 고	사고방지를 위하여 반드시 전원을 끊고 작업을 하여 주십시오.

수전 보드용 휴즈가 용단 한 경우, 반드시 용단 한 원인의 확인 및 대책을 세운 다음 교환해 주십시오.
이러한 경우 본 기기가 고장나 있을 가능성도 있기 때문에 충분한 확인이 필요합니다.
수전 보드용 휴즈의 형식은 아래와 같이 됩니다. 반드시, 동일한 휴즈를 구입해 주십시오.

・ 수전 보드용 휴즈: 500 SF-04

【수전 보드용 휴즈의 교환순서】
수전 보드용 휴즈는 본 기기 내부의 수전 보드 BOX 내에 3 개가 있습니다.
아래와 같은 순서로 교환해 주십시오.
①본 기기의 전원을 끕니다.
②커버를 벗깁니다.
③ 수전 보드 BOX 의 뚜껑을 벗깁니다.
※수전 보드 BOX 는 측면의 4 개가 마개로 고정되고 있으므로 마개를 제외하고 뚜껑을 떼어내어 주십시오.
④수전 보드용 휴즈의 커버를 벗깁니다.
※수전 보드용 퓨즈의 커버는 프린트 기판의 가는 구멍에, 마개로 고정되고 있으므로, 수전 보드용 휴즈의 커버를 가볍게 떼고, 뽑아 내 떼어내 주십시오.
⑤수전 보드용 휴즈를 교환합니다.
※수전 보드용 휴즈는 프린트 기판 위에 휴즈 클립이 고정되어 있기 때문에 뽑아 떼어내서 교환용 휴즈를 확실히 끼어 넣어주세요 .
⑥제거 했을 때의 역순서로 원래대로 합니다.



⚠주 의	설정 통신 유닛 첨부의 경우 설정 통신 유닛이 붙고 있는 커버와 본체와의 사이는 내부 케이블로 접속되어 있습니다. 커버를 벗길 때 커버를 본체로부터 조금 떨어진 곳에서 내부 케이블을 컨넥터에서 빼내는 작업이 필요합니다. 내부 케이블이 접속된 채 커버를 강하게 돌렸을 경우, 내부 케이블의 절단이나 컨넥터 부분의 파손을 초래하는 위험이 있습니다.

12 용어의 설명

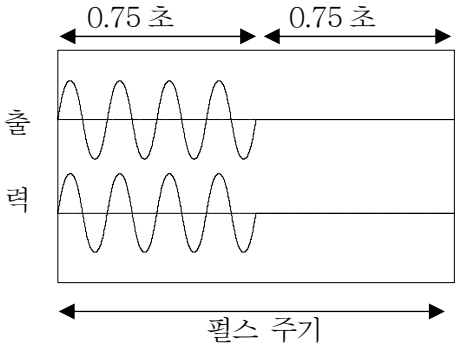
12.1 제어 방식

12.1.1 위상제어 방식

위상제어 방식은 전원 주파수의 210° 내(3 암의 경우) 또는 150° 내(6 암의 경우)에서 도통각 θ (ON 의 타이밍)을 변화시켜서 출력을 제어하는 방식으로 대부분의 사이리스터 레귤레이터가 이 방식을 채용하고 있습니다.
분주제어와 비교하여 제어가 연속적이어서 트랜스의 1 차측 제어에도 사용할 수 있습니다.

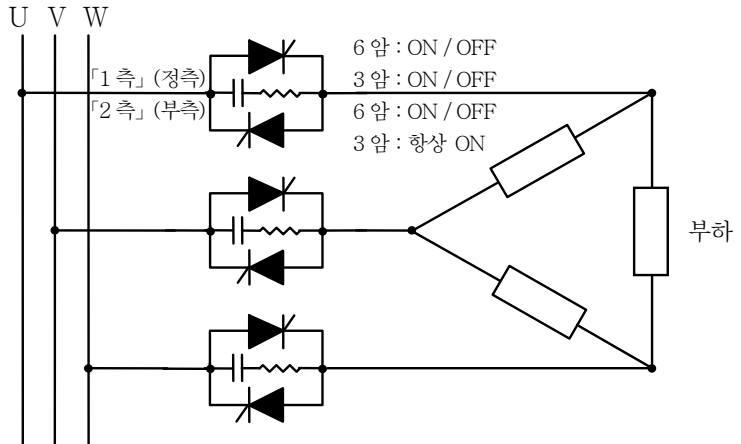
12.1.2 분주제어 방식

분주제어 방식은 전원파형의 1 사이클마다 ON/OFF 를 결정하여 출력을 제어하는 방법입니다.
위상제어와 비교하여 노이즈의 발생이 적어집니다. 단 ON 일때는 최대전류가 흐르고, 그것이 연속하기 때문에 플리커 현상(예를 들면 조명의 어른거림)등이 발생할 경우가 있습니다.
이 분주제어에 사용할 수 있는 히터는 니크롬계뿐 입니다. 트랜스의 1 차측 제어 또는 니크롬계 이외의 히터에는 사용하지 말아 주십시오. 과전류 경보가 작동되거나 속단 휴즈가 단선(끊어짐)이 됩니다.
펄스 주기는 출력 갱신 주기에 상당하는 것입니다.
예) 펄스 주기가 1.5 초(초기값)로 출력 50%의 경우 우측 그림과 같은 ON/OFF 파형이 됩니다.



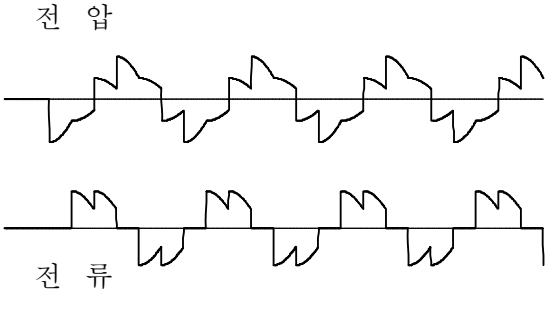
12.1.3 6 암과 3 암

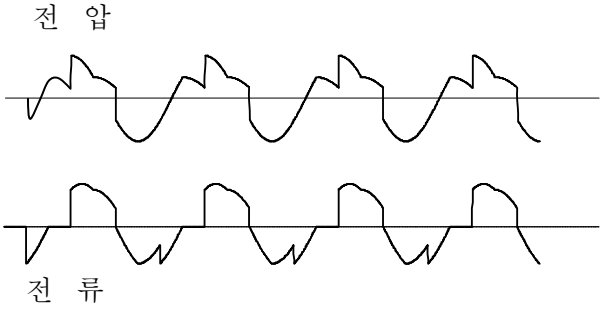
사이리스터의 게이트 제어부에 있어서 전원의 1 상에 대하여 1 측(정측)과 2 측(부측)의 양쪽의 게이트를 ON/OFF 제어시키는 타입이「6 암」, 2 측(부측)의 게이트는 항상 ON 상태로 한 타입이「3 암」입니다.
본 기기는 6 암을 사용하고 있습니다.



[6 암의 제어 파형]

[3 암의 제어 파형]



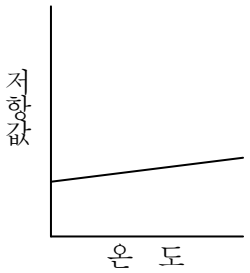


12.2 피드백 방식

12.2.1 전압 피드백 방식

니크롬계 히터

부하의 전압을 피드백 해서 제어하는 방식으로 우측 그림 같이 히터의 저항 온도특성이 작은 것(니크롬계 등)에 최적입니다.
이러한 히터에 대하여는 사이리스터 레귤레이터의 출력 전압을 일정하게 유지하는 것에 따라 안정한 제어를 할 수 있습니다.
단 위상제어 방식으로만 대응할 수 있습니다.

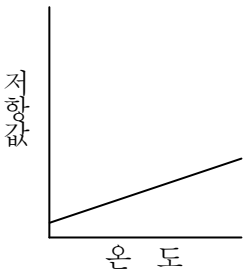


(주의)
・전압 피드백 방식은 3상의 부하 전압치의 평균에 대해서 제어를 실시합니다.
상 개별적으로 제어할 수 없습니다.

12.2.2 전류 피드백 방식

2규화 몰리브덴계

부하의 전류를 피드백 해서 제어하는 방식으로 우측 그림과 같이 히터의 저항 온도 특성이 큰 것(2규화 몰리브덴계등)에 최적입니다.
이러한 히터에 대하여는 사이리스터 레귤레이터의 최대출력을 히터의 최대 정격 전류값에 맞추는 것으로 저항값 변화에게 관계없이 제어 입력 신호에 비례한 전류가 출력되어 안정한 제어를 할 수 있습니다.
단 위상제어 방식으로만 대응할 수 있습니다.

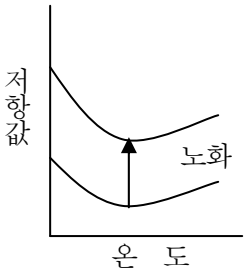


(주의)
・전류피드백 방식을 사용하기 위해서는 CT가 필요합니다.
정격 전류에 맞는 CT를 접속해 주십시오.
・전류 피드백 방식은 3상의 부하전류값의 평균에 대해서 제어를 실시합니다.
상 개별적으로 제어할 수 없습니다.

12.2.3 전력 피드백 방식

탄화 규소(ＳｉＣ)계

부하의 전력을 피드백 해서 제어하는 방식으로 우측 그림과 같이 히터의 저항값이 발열 온도에 따라 변화되고, 더욱 경년 변화에 의해서 저항값이 초기의 4배 가까이까지 변화되는 것(탄화 규소계등)에게 최적입니다.
이러한 히터에 대하여는 부하에 걸리는 전압과 전류의 양쪽을 검출하고 이것을 상승한 전력 피드백 방식으로 제어를 시키는 것에 따라 안정된 제어를 할 수 있습니다.
단 위상제어 방식으로만 대응할 수 있습니다.



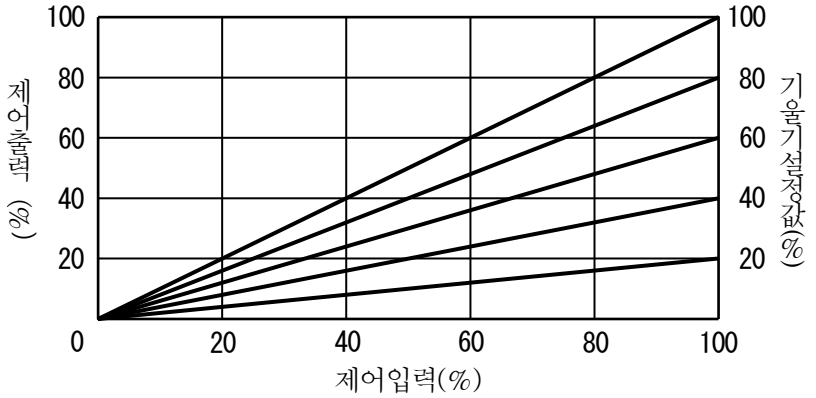
(주의)
・ 전력 피드백 방식을 사용하기 위해서는 CT가 필요합니다.
정격 전류에 맞는 CT를 접속해 주십시오.
・ 전력 피드백 방식은 부하의 소비 전력(3상분의 전전력)

[$\sqrt{3}$ × 3상의 부하전압값의 평균 × 3상의 부하전류값의 평균]

에 대해서 제어를 실시합니다. 상 개별적으로 제어할 수 없습니다.

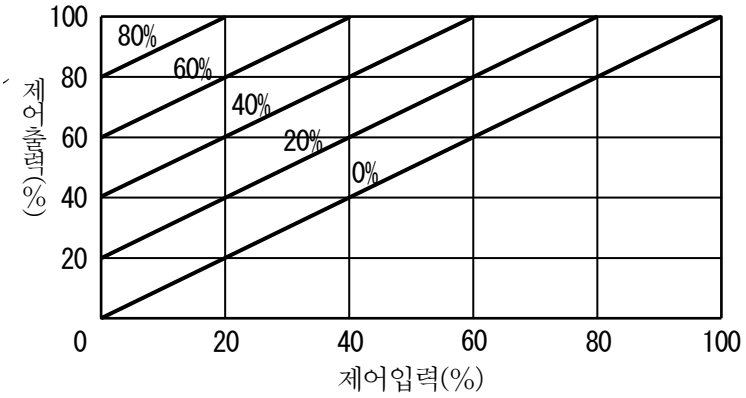
12.3 설 정

12.3.1 기울기



기울기설정에 따라 출력(실제로는 연산 처리에 채용하는 내부 SV)에 기울기(경사)를 가지게 할 수 있습니다. 예를 들면 1 대의 조절계로 3 대의 사이리스터를 동작시키는 3 존 제어의 전기로 등에 유효합니다.

11.3.2 엘리베이션



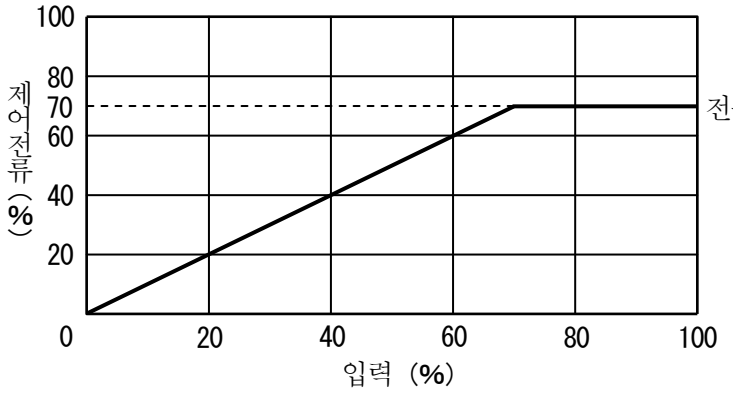
엘리베이션 설정에 따라 출력(실제에는 연산처리에 채용하는 내부 SV)에 바이어스 분을 가지게 할 수 있습니다.
예) 조절계의 출력이 최소가 되어도 전기로등에 일정한 베이스 전력을 인가하여 줄 수가 있습니다.

11.3.3 Soft Start

전원 투입할 때나 제어 입력이 급변할 때에 제어 출력의 급변을 막기 위해서 출력(실제로는 연산처리에 채용하는 내부 SV)을 서서히 변화시켜 가는 기능입니다. 예) 변압기의 1 차측 제어의 경우 돌입 전류를 억제할 수 있습니다. 본 기기에서는 SV 0 %→100 %까지의 도달 시간을 약 1~20 초의 사이에서 임의로 설정할 수 있습니다. 어디까지나 이 기능은 출력 값의 변화 시간이며 실제의 출력의 변화는 피드백 제어등의 조작 시간이 가산되기 때문에 더욱 늦게 됩니다.

11.3.4 전류제한

전류제한을 하는 것에 따라 제어전류에 상한제한을 가지게 할 수 있습니다. 예) 전압 피드백의 경우 부하의 저항값에 따라서 전류가 흐르므로 전압 제어만으로는 사이리스터 레귤레이터의 정격 전류를 넘어버릴 가능성이 있습니다. 그러한 경우에 전류제한을 사용합니다. 한편 판정 값은 3 상의 평균 전류값이 됩니다. 아래 그림은 전류제한의 예를 게시합니다.



(주 의)
- 전류 제한을 사용하기 위해서는 CT 가 필요합니다.
  정격 전류에 맞는 CT 를 접속해 주십시오.

12.3.5 불평형 조정

3 상제어의 경우 3 상의 전압이나 전류는 동일값인 것(평형 상태)이 바람직한 셈이지만 전원의 신뢰성 이나 부하의 언밸런스 등에 의해 반드시 3 상의 전압이나 전류는 동일 값이라고는 하지 않습니다(불평형 상태)불평형 상태의 정도가 심해지면 제어성이 나빠지고 시스템 전체의 신뢰성이 저하합니다.
JW 시리즈에서는 불평형 상태의 경우에 약간의 범위에서, 각상의 출력 값을 개별로 조정할 수 있는 불평형 조정의 기능을 갖추고 있습니다. 이 기능을 사용하는 것에 따라 불평형 상태가 실제와 비슷하게 해소되어 안정한 제어를 하는 것이 가능하게 됩니다. 한편 불평형 조정은 전압 혹은 전류의 어느 쪽인가를 기준으로 조정하게 됩니다.

12.4 경 보

12.4.1 과 전류경보

정격 전류의 120% 이상의 전류가 흘렀을 경우 ON 이 됩니다.
사이리스터 레귤레이터의 정격 전류를 넘은 전류가 흐르고 있으므로 사이리스터 레귤레이터의 정격전류와 부하 규격이 맞는 것인가 아닌가 확인하여 주십시오.

(주 의)
- 과전류를 판정하기 위해서는 CT 가 필요합니다.정격 전류에 맞는 CT 를 접속해 주십시오.

12.4.2 속단 휴즈 단선경보

정격 전류의 150~200% 이상의 전류가 흐르고 속단 휴즈가 단선 됐을 경우 ON 이 됩니다.
속단 휴즈의 단선은 분명히 시스템의 이상입니다. 원인의 확인 및 충분한 대책을 강구하여 주십시오.

(주 의)
- 속단 휴즈 있음 규격에 한하여 동작합니다.
- 휴즈 단선은 이상이 있는 것으로 원인 확인 및 대책을 강구한 뒤 동일 휴즈로 교환하여 주십시오.

12.4.3 방열팬 과열 경보

정격 전류가 100A 이상의 제품에 한하여 방열팬의 온도가 매우 과열됐을 경우 ON 이 됩니다.
원인은 냉각팬의 고장이라고 추정되므로 냉각팬의 교환이 필요합니다.

(주 의)
- 정격 전류가 100A 이상의 제품에 한하여 동작합니다.
- 냉각팬의 교환이 필요합니다. 동일팬으로 교환하여 주십시오.

12.4.4 히터 단선 경보

부하 저항값이 설정된 단선율 보다 오버 했을 경우 ON 이 됩니다.
- 부하 저항값 = [전압값] ÷ [전류값]
- 단 선 율 = [(부하 저항치 - 초기 저항치) ÷ (초기 저항치)] ×100

(주 의)
- 위상제어 방식에 한하여 동작합니다.
- 정격 전류에 맞는 CT 를 접속하여 주십시오.

12.4.5 사이리스터 소자 이상경보

본 기기의 출력이 0 % 일때에 피드백 입력의 측정 값이 50% 이상의 경우 ON 이 됩니다.
즉 사이리스터 레귤레이터의 출력이 0%라도 실제의 부하에 큰 전력이 걸려 있을 경우 이상이라고 판단 합니다. 단 이 경보가 ON 의 경우라도 항상 본 기기의 사이리스터 소자가 이상하다고는 하지 않고, 시스템측(부하를 포함함)에 이상이 있을 경우도 충분히 생각됩니다.

(주 의)
- 사이리스터 소자가 이상인가, 시스템측 (부하의 결선을 포함함)이 이상인가 조사하여 주십시오.
- 분명히 사이리스터 소자가 이상일 경우 수리가 필요합니다.
- 경보판정 OFF 일 때에는 약간의 불감대(늦음 시간)를 가지고 있습니다.

12.4.6 운전 이상경보

본 기기의 자기 진단기능이 이상이라고 판단 됐을 경우 ON 이 됩니다.
주로 본 기기의 내부 메모리 기능 체크로 어떠한 원인에 의해 내부 메모리가 초기화 되었을 경우 초기화된 것을 알리기 위한 경보입니다. 경보발생 후 약 1 분간을 기다리거나 혹은 전원을 끊고 다시 전원을 넣으면 복귀합니다. 그 때 내부 메모리가 초기화되어 있을 경우가 있으므로 각 파라메타의 설정 내용의 확인, 다시 모의 운전을 시켜서 제어 상태에 문제가 없는 것을 충분히 확인하고 나서 통상의 제어를 재개하여 주십시오.

(주 의)
- 설정 내용이 변경되어 있을 경우 당초의 설정 내용으로 되돌려 주십시오.
- 보통 한번 전원을 끊고 다시 전원을 넣으면 복귀 하지만 그래도 복귀하지 않을 경우는 수리가 필요 합니다.

12.4.7 상순 이상경보

3 상 전원(U, V, W)의 결선이 틀릴 경우 ON 이 됩니다.
전원을 끊고 결선을 올바로 한 뒤 다시 전원을 넣으면 복귀합니다.

12.4.8 결상경보

3 상 전원(U, V, W)의 결선이 어느 것인가가 맞지 않고 있을 경우 ON 이 됩니다.
전원을 차단하고 결선을 올바로 한 뒤 다시 전원을 넣으면 복귀합니다.

(주 의)
- 표준 타입(주 회로 전원과 제어 회로 전원이 공통)의 경우 W 상만 판정이 가능합니다. U 상 또는 V 상이 결상의 경우, 본 기기의 동작은 정지합니다 (전원 OFF 상태가 됩니다).
- 경부하의 경우나 불평형 상태가 심할 경우 혹은 정격전압으로 사용하지 않고 있을 경우나 특수 타입 (주인회로 전원과 제어회로 전원이 따로)의 경우 결상의 판정을 올바로 할 수 없을 경우가 있습니다.
- 3 상 전원관계의 이상경보는 상순 이상경보로 맞추어 사용하여 주십시오(상순 이상경보가 ON 의 경우라도 결상 상태의 경우가 있으므로 이 2 종류의 경보에 대해 확실한 상태의 판별을 할 수 없습니다).

12.4.9 불평형 경보

불평형 경보는 경보의 설정값(판정값)이 되는「불평형율」이라고 측정하고 있는 3 상 제 각각의 부하전류로 판정하고 아래의 식에 의해 판정됩니다.
- 불평형율 = { (부하전류mAx 값 − 부하전류 min 값) ÷ (부하전류mAx 값) } ×100 (%)

(주 의)
- 분주제어에는 사용할 수 없습니다.
- 불평형을 판정하기 위해서는 CT 가 필요합니다. **정격 전류에 맞는 CT 를 접속해 주십시오.**

12.4.10 주파수 이상경보

본 기기는 전원 투입할 때에 전원 주파수를 자동 검지하지만 50㎐±2㎐ 혹은 60㎐±2㎐의 어느 것인가에 들어가지 않는 주파수인 경우 ON이 됩니다.
전원 주파수를 확인하고 정상인 파형의 전원을 공급하면 복귀합니다. 혹은 전원에 노이즈가 타고 있을 가능성도 있으므로 노이즈 대책을 강구하여 주십시오.

12.5 부 하

12.5.1 저항 부하

히터가 대표적인 것으로 저항 온도특성에 따라 약 3종류로 대별 할 수 있습니다.

①니크롬계 히터
- 히터의 저항 온도특성은 작고 전류의 변화도 작기 때문에 전류를 기준으로 제어할 필요는 없습니다. 일반적으로는 전압 피드백 방식 또는 피드백 없음을 채용합니다.
- 사이리스터의 정격은 피드백 방식의 경우, 저항값의 불균형(±10%정도)을 고려하고 사이리스터의 정격전류는 히터정격의 10% 이상의 여유를 봅니다.
  피드백 없음의 경우는 저항값의 불균형(±10%정도)과 전원 전압변동(±10%정도)을 고려하고 사이리스터의 정격 전류는 히터 정격의 20% 이상의 여유를 봅니다.

②ＳｉＣ계 히터
- 히터의 저항값은 경련 변화가 크고 사용하고 있는 동안에 고 저항화합니다. 이 때문에 서서히 전류값이 작아져 발열량이 부족하게 됩니다. 따라서 경련 변화와 함께 제어 전압을 높이고 발열량을 일정하게 하는 전력 피드백 방식이 적합합니다.
- 수명의 판단은 저항값이 초기 값의 약 4배가 된 시점입니다. 이 경우 히터의 제어 전압은 2배 증가하게 됩니다.
- 사이리스터의 정격 전류는 히터 정격의 20% 이상의 여유를 봅니다.

③2규화 몰리브덴·금속계·램프
- 상온과 상용 온도 영역 이외에서는 저항값이 10~10 수배 이상 변화되기 때문에 전류 피드백 방식을 사용합니다.
- 사이리스터의 정격 전류는 히터 정격의 20% 이상의 여유를 봅니다.

12.5.2 유도 부하

트랜스가 대표적인 것이지만 트랜스의 자속 밀도에 주의가 필요합니다. 자속 밀도가 지나치게 크면 트랜스의 철심이 자기포화하기 쉬워져 속단 휴즈의 단선이나 트랜스가 과열에 의해 파손하는 등의 불량이 발생합니다. 반드시 트랜스의 자속 밀도는 1.2(Ｔ)이하로 하여 주십시오.
피드백 방식의 종류는 트랜스의 2차측에 접속하는 히터의 저항 온도특성에 의해 결정 됩니다.
사이리스터의 정격 전류는 히터 정격의 30% 이상의 여유를 봅니다. 한편 이러한 트랜스의 1차측 제어의 경우 반드시 위상제어 방식을 채용합니다.

12.6 그 외

12.6.1 리크 전류

사이리스터 레귤레이터 내부에 접속되어 있는 서지 흡수용의 스너버(저항과 콘덴서의 직렬접속)에 의해 출력이 0%의 경우라도 전원과 부하가 접속상태가 되기 때문에 출력측에 미소전류가 흐릅니다. 따라서 출력 0%의 경우라도 부하측에 전압 혹은 전류를 관측할 수 있지만 문제되지 않습니다. 반드시 부하 전류는 리크전류에 대하여 충분히 큰 부하를 제어시켜 주십시오.

12.6.2 출력 전압 측정

사이리스터 레귤레이터의 출력 파형(위상제어 방식의 경우)은 정현파가 아니기 때문에 왜곡되어 있습니다. 정류형의 측정기는 정현파용 측정기이므로 올바른 측정 값이 아닙니다. 사이리스터 레귤레이터의 출력을 측정할 경우 반드시 실효값형 혹은 가동철편형의 측정기를 사용하여 주십시오.
참고, 아래의 표는 실효값형과 정류형의 전압값의 차이를 나타내는 실측 예입니다.

측정기 방식	실 측 전 압 (V)								
실효값형	0	30	60	90	120	150	180	190	200
정 류 형	0	12	28	50	76	107	147	166	190

12.6.3 서지 대책

주변기기인 전자 개폐기등의 개폐할 때(ON/OFF 시) 강력한 서지 노이즈가 발생하고 사이리스터 레귤레이터가 악 영향을 받는 것이 있습니다. 서지 노이즈를 흡수할 수 있게 노이즈 흡수용의 콘덴서 (Oil 콘덴서 · 필름 콘덴서)를 부하측에 설치하는 것을 권장합니다.

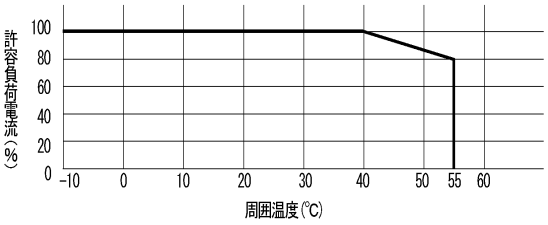
12.6.4 외부트랜스 사양

「외부트랜스사양 (형식 : JW4 X□□□……) 」은
본 기기의 동기 신호 입력부(제어 회로 전원 입력부)를 주회로와 분리해 동기 신호 입력용의 단자를 별도 마련한 사양입니다. 외부에 강압 트랜스를 마련해 전원이 400V 계의 경우에도 동기 신호 입력부는 200 V 계로 수전합니다.
전원이 400V계 에서 전원이상의(서지 등) 중첩이 염려되는 경우에는「외부트랜스 사양」의 사용을 추천합니다.

13 일반사양

상　　수 : 3 상
정 격 전 압 : 200VAC (200V / 220V / 240V 스위치로 선택)
400VAC (380V / 400V / 440V 스위치로 선택) 중 지정
※표준사양에서는 주 회로 전원과 제어회로 전원은 공통 전원이지만, 특수사양으로 주 회로 전원과 제어 회로 전원이 따로 따로인 타입도 제작 가능합니다.
정 격 전 류 : 10A, 20A, 30A, 50A, 75A, 100A, 150A, 200A、
250A, 300A, 400A, 500A, 750A, 1000A 중 지정
정 격 주 파 수 : 50 / 60 Hz (자동선택)
허용전압변동 : 정격 전압의 ±10%
허용주파수변동 : 정격 주파수의 ±2 Hz
제 어 방 식 : 위상제어, 분주제어
암　　수 : 3 암, 6 암 중 지정
피 드 백 방 식 : 전압, 전류, 전력
제어입력신호 : 4~20 mADC(입력 저항은 약 100Ω, 최대허용 전류는 25 mADC)
1~5VDC(입력 저항은 약 50kΩ, 최대허용 전압은 10VDC)
외부 설정 입력 : 볼륨 신호 (10kΩ를 권장, 2kΩ ~20kΩ의 범위 내)
외부 접점 입력 : 외부신호는 무 전압 접점 또는 Open ColleCTor(외부 접점용량은 1 mA ·5VDC 이상)
외부 CT 입력 : 정격 전류에 대하여 0~5AAC
기　울　기 : 출력 범위의 0 ~ 100%
엘 리 베 이 션 : 출력 범위의 0 ~ 100%
Soft Start : 약1 ~ 20 초
전 류 제 한 : 출력 범위의 0 ~ 100%
불 평 형 조 정 : 약40%의 범위에서 출력 값의 바란스 조정이 가능
출 력 범 위 : 공급 전압의 0 ~ 98%
출 력 정 도 : 피드백 없음의 경우 정격 전압의 ±10%
전압 피드백의 경우 정격 전압의 ±3%
(정격 전압의 ±10%이내 변동할 때, 부하 저항이 1~10 배 이내 변동할 때)
전류 피드백의 경우 정격 전류의 ±3%
(정격 전압의 ±10%이내 변동할 때, 부하 저항이 1~10 배 이내 변동할 때)
전력 피드백의 경우 정격 전력의 ±3%
(정격 전압의 ±10%이내 변동할 때, 부하 저항이 1~3 배 이내 변동할 때)
기준동작 조건, 또 한편 정격의 10~90%의 범위에 있어서 정밀도라고 하고 그 이외는 규정하지 않는다. 또한 CT 의 오차 분은 포함하지 않음.
적 용 부 하 : 저항 부하, 유도성 부하
단, 유도성 부하는 위상제어 방식으로, 또 한편 변압기 1 차측 제어에 한하여 적용가능.
그 변압기의 자속 밀도는 1.2T 이하를 권장한다.。
최소 부하 전류 : 0.5A 이상 (정격 전압 98% 출력일 때)
경 보 종 류 : 과 전류경보 (경보출력 : AL 1)
속단 휴즈 단선경보 (경보출력 : AL 1)
방열 팬 과열 경보 (경보출력 : AL 1)
히터 단선 경보 (경보출력 : AL 2)
사이리스터 소자 이상경보 (경보출력 : AL 2)
불평형 경보 (경보출력 : AL 2)
운전 이상경보
상순 이상경보 (경보출력 : AL 3)
결상경보 (경보출력 : AL 3)
주파수 이상경보 (경보출력 : AL 3)

경 보 출 력 수 : 3점 (AL 1, AL 2, AL 3)
경보출력 AL 1, AL 2 …경보발생에서 출력이 ON
경보출력 AL 3 …경보발생에서 출력이 OFF
경 보 출 력 : 메카 릴레이 출력・a 접점
최대부하 240VAC・1A, 30VDC・1A 최소부하 5VDC・10mA이상
전 기 적 수 명 : 10만회 이상
접점 보호 소자 : 내장하지 않음 (별도 판매용으로 준비)
과전류보호 기능 : 부하 합선으로 속단 휴즈 단선
정격 전류의 약 120%로 출력 0% (게이트 OFF)
전류제한 기능에 의해 임의로 상한 제한값을 설정 가능
단, 정격 전류에 맞는 CT를 접속하는 것.
외부 설정 종류 : 기울기 (AI 1)
엘리베이션 (AI 2)
전류제한 (AI 3)
외부 접점 종류 : 운전 상태(DI 1: 운전/정지)
제어 방식(DI 2: 위상제어/분주제어)
설정 방식(DI 3: 전면설정/외부설정)
냉 각 방 식 : 정격 전류 75A 이하는 자연 공냉 방식
정격 전류 100A 이상은 강제 공냉 방식
사용 주위 온도 : －10 ℃ ~ 55℃
단, 40도 이상은 아래의 정격출력 특성에 따른다.



사용 주위 습도 : 30 ~ 90 %R.H.
단, 결로 하지 않을 것.
절 연 저 항 : 전원단자 - 보호 도체(접지)단자간 500VDC・50 MΩ 이상
내 전 압 : 전원단자 - 보호 도체(접지)단자간 2000VAC・1분간 (200V계용)
전원단자 - 보호 도체(접지)단자간 2500VAC・1분간 (400V계용)
단, 냉각팬 부(정격 전류 100A 이상)의 경우 팬용 전원 코드를 빼내는 것(냉각 팬은 내전압 2000VAC의 제품이므로 제외한다).
소 비 전 력 :

	전원전압 200V계	전원전압 400V계
정격전류 10A, 20A,30A, 50A,75A	15VA	20 VA
정격전류 100A	40VA	55 VA
정격전류 150A、300A	65VA	90 VA
정격전류 200A、250A、400A、500A	90VA	125 VA

발 열 량 :

정격전류	최대 발열량	정격전류	최대 발열량
10A	40W	150A	500W
20A	90W	200A	790W
30A	140W	250A	920W
50A	180W	300A	1100W
75A	260W	400A	1530W
100A	380W	500A	1980W

외 형 크 기 : 325 (H) * 100 (W) * 190 (D) (정격전류 10A・20A용)
325 (H) * 200 (W) * 200 (D) (정격전류 30A・50A용)
325 (H) * 288 (W) * 220 (D) (정격전류 75A・100A용)
325 (H) * 420 (W) * 240 (D) (정격전류 150A~250A용)
495 (H) * 420 (W) * 240 (D) (정격전류 300A~500A용)
단, 돌출부를 제외한다.

질 량 : 약 5kg (정격전류 10A・20A용)
약 8kg (정격전류 30A・50A용)
약13kg (정격전류 75A・100A용)
약22kg (정격 전류 150A~250A용)
약36kg (정격 전류 300A~500A용)

케 이 스 : 보통 강판

색 : 그레이

설 치 방 법 : 패널 설치

기준 동작 조건 : 주위 온도 : 23℃ ± 2℃
주위 습도 : 55 % R.H.± 5% R.H.
전원 전압 : 정격 전압 ±1 %
전원주파수 : 정격 주파수
설치 각도 : 전후 좌우 0°

정상 동작 조건 : 주위 온도 : -10 ℃~55 ℃
주위 습도 : 30 % R.H. ~ 9 0% R.H.
전원 전압 : 정격 전압 ±10%
전원주파수 : 정격 주파수± 2Hz
설치 각도 : 전후 좌우 5°
진동・충격 : 없음
높 이 : 2000m이하

보 관 조 건 : 주위온도 : -20 ℃ ~ 60℃
주위습도 : 5 % R.H. ~ 90 % R.H. (결로하지 않는것)
단, 공장출하시 포장상태의 것

보증과 수리

① 보증 기간은 구입 일부터 1년간으로 제품 본체에 한 합니다. 단, 별도 정해져 있는 것은 그 정함에 따릅니다.
② 보증 기간 내에 본 사용 설명서·기기 첨부 라벨 등의 설명서를 따르고 정상인 사용 상태에서 본 기기가 고장 났을 경우에는 무상 수리로 됩니다.
③ 보증 기간내이라도 다음 경우는 유상 수리가 됩니다.
(a) 잘못한 접속, 규격범위 이외에서의 사용, 부적당·불충분한 보수, 잘못한 수리·개조 등에 의한 고장·손상
(b) 부적절한 부품, 옵션 기기등을 사용한 것에 의한 고장·손상
(c) 구입후의 수송, 이동, 낙하등에 의한 고장·손상.
(d) 화재, 천재 지변(지진·풍수해·낙뢰), 공해, 염해, 가스 독(황화수소등), 이상 전압등에 의한 고장·손상.
④ 제품 본래의 사용법 및 사용 설명서에서 설명하고 있는 사용법에 대해서 보증합니다. 이 범위를 초과하는 사항에 의해 발생하는 직접 표적, 간접적 손해에 대해서는 책임을 지기 어려우므로 양해하여 주십시오.
⑤ 보증의 대상지역은 한국 국내입니다. 한국 국외의 사용에 대해서는 개별의 계약에 의해 보증합니다.
⑥ 기타
·수리가 필요할 때는, 가장 가까운 본사지점·영업소 혹은 본 기기를 매상의 판매점에 연락 주십시오.
·이 제품의 보수용 성능부품의 최저보유 기간은 제조 중지 후 7년입니다. 보수용 성능 부품은 제품의 성능을 유지하기 위해서 필요한 부품입니다.

CHINO

한국 CHINO 주식회사
㉾ 445-813 경기도 화성시 동탄면 오산리 296-1
TEL : (031)379-3700(대) A/S : (031)379-3769
FAX : (031)379-3777
홈페이지 : http://www.chinokorea.com
e-mail : webmaster@chinokorea.com

(판매점)

편집자 : 이현정 검토자 : 김순호, 채세홍