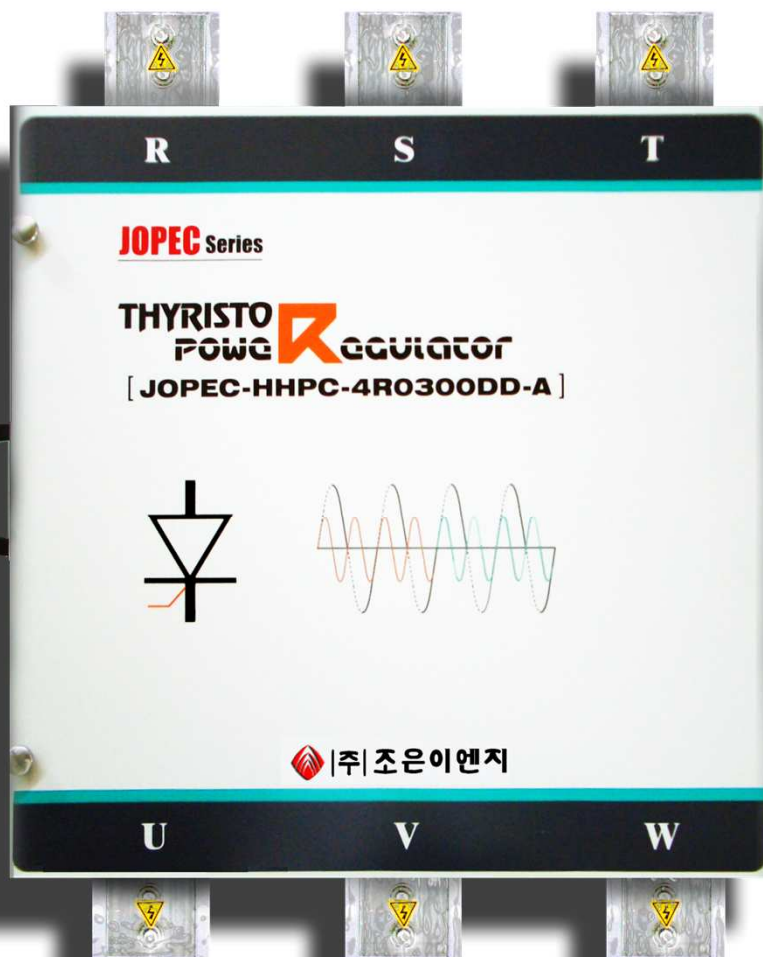


THYRISTO POWER REGULATOR

B SELECTION GUIDE



 주조은이엔지

목차

1. 개요
2. Thyristor의 기본구조 및 동작
3. Thyristor의 장.단점
4. 결선
5. Parameter 설정
6. 보호 PARAMETER 설정
7. 각종 경보
8. 각부의 명칭과 기능
9. 용어의 설명
10. 경보발생과 대처 방법
11. 보수
12. Check Point



1. 개요

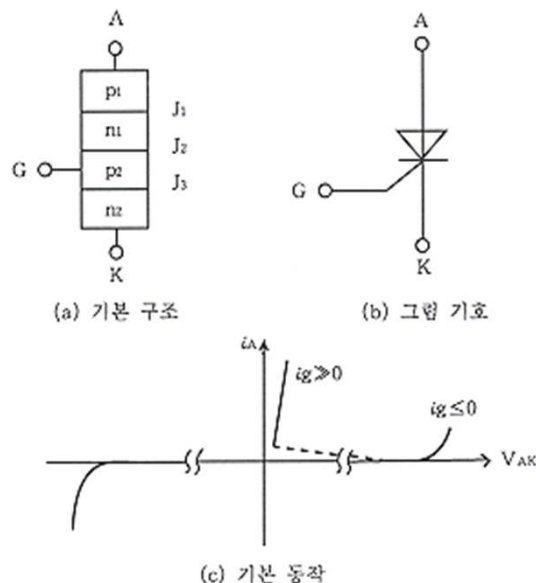
Thyristor는 그 기능에 의해서 역저지형,역도통형,쌍방향형(트라이악) 및 GTO (Gate Turn Off Thyristor)등 여러 가지 종류가 있으며, 용도도 위상제어, ON-OFF제어 및 스위칭에 의한 전력변환으로 사용되고 있다. 또한, 트랜지스터는 바이폴라 트랜지스터, MOS FET 및 IGBT(절연게이트, 바이폴라 트랜지스터)등이 그 주된 것이며, 고주파 스위칭에 의한 전력변환에 사용되고 있다.

2. Thyristor의 기본구조 및 동작

Thyristor란 '3개이상의 P-N접합을 1개의 반도체 기판내에 형성함으로서 전류가 흐르지 않는오프 상태와, 전류가 흐를 수 있는 온 상태 2개의 안정된 상태가 있고, 또한 오프 상태에서 온 상태로 또는 온 상태에서 오프 상태로 이행하는 기능이 있는 반도체 소자'라고 정의되고 있다.

Thyristor중에는 역저지 Thyristor, 역도통 Thyristor, 트라이악 이외에 PUT,SBS등의 트리거 소자가 있다.

그러나 단지 Thyristor라고 말하면 역저지 3단자 Thyristor를 가리킨다.



3. Thyristor의 장.단점

1) 장점

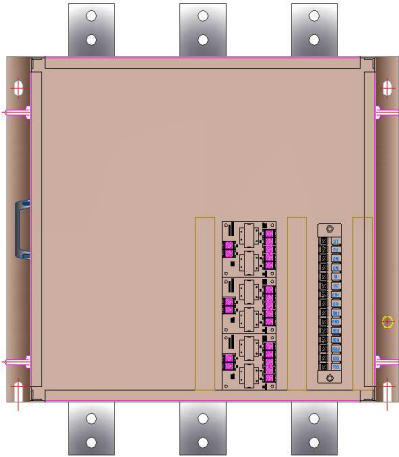
- ① 고전압 대전류의 제어가 용이하다.
- ② 제어이득이 높고 또한, 게이트 신호가 소멸하여도 온 상태를 유지할 수 있다.
- ③ 수명은 반영구적으로 신뢰성이 높다. 또 써지 전압·전류에도 강하다.
- ④ 소형, 경량으로 기기나 장치의 설치가 용이하다.

2) 단점

- ① 반도체소자는 고장나면 전문가의 도움이 필요하다.
- ② 온도와 습도에 민감하여 주위온도, 배기, 환기등의 세심한 배려가 필요하다.

그림 1 사이리스터 기본구조와 동작

4. 결선



[POWER DRIVE UNIT]



[MIMIC BOARD]

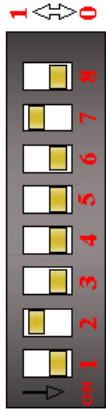
1) POWER DRIVE UNIT 설정 단자의 상세

TB NO.	명칭	기능
FU	외부접점 출력 1 [MIMIC]	속단 Fuse 단선 경보출력 단자입니다.
OT	외부접점 출력 2 [MIMIC]	방열판 과열 경보출력 단자입니다.
CM	외부접점 출력 Common	외부접점 출력용 코먼(기준 어스)입니다.
BL	외부접점 출력 3 [MIMIC]	Cooling Fan 이상 경보출력 단자입니다.
OC	외부접점 출력 4 [MIMIC]	과전류 경보출력 단자입니다.
CR+	제어 입력 신호 (+) [MIMIC]	제어 입력 신호의 (+)신호를 접속합니다.
CR-	제어 입력 신호 (-) [MIMIC]	제어 입력 신호의 (-)신호를 접속합니다.
RN1	외부접점 입력 (RUN) [MIMIC]	운전상태(운전/정지) 전환용 입력입니다.
RN2	외부접점 입력 Common [MIMIC]	외부접점 입력용 코먼(기준 어스)입니다.
FBU	Feedback 입력 신호 (U)	U상 Load Feedback 입력신호입니다. (Only 전압)
FBV	Feedback 입력 신호 (V)	V상 Load Feedback 입력신호입니다. (Only 전압)
FBW	Feedback 입력 신호 (W)	W상 Load Feedback 입력신호입니다. (Only 전압)
X22	Control Source (220/110VAC)	Control 전원용 입력 입니다. (220/110VAC)
Y22	Control Source (0V)	Control 전원용 입력 입니다. (0VAC)

2) MIMIC BOARD 설정 단자의 상세

TB NO.	명칭	기능
CL	제어 출력 신호 (+)	제어 출력 신호를 접속합니다. (4~20mADC / 0~10VDC / -10~0VDC / 1~5VDC)
C	제어 출력 신호 (-)	
IO+	전류 평균값 출력 신호 (+)	전류 평균값 출력 신호를 접속합니다. (DCS) (4~20mADC)
C	전류 평균값 출력 신호 (-)	
VO+	전압 평균값 출력 신호 (+)	전압 평균값 출력 신호를 접속합니다. (DCS) (4~20mADC)
C	전압 평균값 출력 신호 (-)	
36VAC		Control 전원용 입력 입니다. (36VAC)
18VAC	Control Source 1	Control 전원용 입력 입니다. (18VAC)
0VAC		Control 전원용 입력 입니다. (0VAC)
C	외부접점 입력 Common	외부접점 입력용 코먼(기준 어스)입니다.
R.RUN	외부접점 입력 1	원격 제어용 입력입니다. (REMOTE RUN)
C	외부접점 입력 Common	외부접점 입력용 코먼(기준 어스)입니다.
OC	외부접점 입력 2	과전류 경고입력입니다.
BL	외부접점 입력 3	Cooling Fan 이상 경고입력입니다.
FU	외부접점 입력 4	속단 Fuse 단선 경고입력입니다.
OT	외부접점 입력 5	방열판 과열 경고입력입니다.
RST	외부접점 입력 6	외부 리셋 입력 단자입니다. (External RESET)
FUN.R	외부접점 입력 7	Function Release (Unbalance/Open/SCR Fault)
C	외부접점 입력 Common	단락시키면 해제 됩니다.
8VAC	Control Source 2	Control 전원용 입력 입니다. (18VAC)
0VAC		Control 전원용 입력 입니다. (0VAC)
REM	외부접점 출력 1	외부접점 출력입니다. (REMOTE)
C	외부접점 출력 Common	외부접점 출력용 코먼(기준 어스)입니다.
RUN	외부접점 출력 2	외부접점 출력입니다. (RUN)
FA	외부접점 출력 3	외부접점 출력입니다. (FAULT)
RN1	POWER DRIVE UNIT 접점 출력	W상 Load Feedback 입력신호입니다. (Only 전압)
RN2	PDU 접점출력 Common	속단 Fuse 단선 경고출력 단자입니다.
R.SV+	원격제어 입력 신호 (+) [DCS]	방열판 과열 경고출력 단자입니다.
R.SV-	원격제어 입력 신호 (-) [DCS]	외부접점 출력용 코먼(기준 어스)입니다.
CTT.K	CT.T [K]	T상 CT 입력[K] 단자입니다.
CTT.L	CT.T [L]	T상 CT 입력[L] 단자입니다.
CTS.K	CT.S [K]	S상 CT 입력[K] 단자입니다.
CTS.L	CT.S [L]	S상 CT 입력[L] 단자입니다.
CTR.K	CT.R [K]	R상 CT 입력[K] 단자입니다.
CTR.L	CT.R [L]	R상 CT 입력[L] 단자입니다.
N	Feedback 입력 신호 (N)	N상 Load Feedback 입력신호입니다.
U	Feedback 입력 신호 (V)	V상 Load Feedback 입력신호입니다.
V	Feedback 입력 신호 (W)	W상 Load Feedback 입력신호입니다.
W	Feedback 입력 신호 (V)	V상 Load Feedback 입력신호입니다.

5. Parameter 설정



[좌측 측면]

1) DIP S/W 설정방법의 선택 (Left[1] / Right [0])

DIP SW No.	Function 내용	DIP SW No.	Function 내용
1	SYSTEM SETTING	5	Over Current 해제
2	CALIBRATION	6	SCR Fault 해제
3	NOP	7	Unbalance 해제
4	NOP	8	Load Open 해제

2) DIP Switch 설정 예

2-1) DIP [1] : System Setting (Default : 1)

Unit의 기초가 되는 입력전압, Max 전류 등을 설정한다. (조작요금)

0 : 설정 / 1 : 입력완료

3-2) DIP [2] : Calibration (Default : 1)

Display용 전압,전류, Remote 4~20mA신호를 미세조정 및 Ratio 설정한다.

0 : 설정 / 1 : 입력완료

3-3) DIP [3] : NOP

3-4) DIP [4] : NOP

3-5) DIP [5] : OVER CURRENT 기능 해제 (Default : 0)

O.C 발생시 알람표시 및 출력기능을 해제시키고 싶을때 사용한다.

0 : 기능 정상사용 / 1 : 기능 해제

3-6) DIP [6] : SCR FAULT 기능 해제 (Default : 0)

SCR Fault 발생시 알람표시 및 출력기능을 해제시키고 싶을때 사용한다.

0 : 기능 정상사용 / 1 : 기능 해제

3-7) DIP [7] : UNBALANCE 기능 해제 (Default : 0)

Unbalance 발생시 알람표시 및 출력기능을 해제시키고 싶을때 사용한다.

0 : 기능 정상사용 / 1 : 기능 해제

3-8) DIP [8] : LOAD OPEN 기능 해제 (Default : 0)

Load Open 발생시 알람표시 및 출력기능을 해제시키고 싶을때 사용한다.

0 : 기능 정상사용 / 1 : 기능 해제

■ 위의 설정은 출하 시 최적에 현장 운전 조건에 맞추며, 여러 번의 테스트를 거쳐 후 출하 됩니다.

6. 보호 PARAMETER 설정

1) RATIO 설정 (초기 Max.전류 or 100%)

- ① 기울기 설정에 따라 출력(실제로는 연산 처리에 채용하는 내부 SV 에 RATIO를 가지게 할 수 있습니다.
- ② SV 0~100% : MAX 출력 OUTPUT LIMIT KEY 사용하여 설정 가능합니다.
- ③ 피드백에 따라 전류형은 [A] , 전압형은 [%]로 설정 가능합니다.

2) Current Limit 설정 (초기 Max.전류)

- ① 전류제한을 하는것에 따라 제어전류에 상한제한을 가지게 할 수 있습니다.

3) Soft Start (초기 10초, 설정불가)

- ① 전원 투입할때나 제어 입력이 급변할 때에 제어 출력의 급변을 막기 위해서 출력을 서서히 변화하는 기능입니다. 예) 변압기의 1차측 제어의 경우 돌입 전류를 억제할 수 있습니다.
- ② SV 100%까지의 도달 시간은 10초로 고정 되어 있습니다. 이시간은 SV 100% 도달 시간이며, 실제의 출력의 변화는 피드백 제어 신호에 따라 조금 길어 질수 있습니다.
- ③ SV값은 OFF가 되면 0%에서 서서히 증가 합니다.

4) Heater Open (단선)

- ① 조건 = SV 30% 이상

$$\text{OPEN} = I_U \leq 0[\text{A}] \text{ or } I_V \leq 0[\text{A}] \text{ or } I_W \leq 0[\text{A}]$$

위 조건이 성립되고 5초 경과 후 ON됩니다.

5) UNBALANCE

- ① 조건 = SV 30% 이상

$$\Delta V_O = V_{\text{AVG}} [\text{V}] * V_O(\text{불평형율})\% , \Delta V = V_{\text{AVG}} [\text{V}] \pm \Delta V \text{ 벗어날때}$$

$$\Delta I_O = I_{\text{AVG}} [\text{A}] * I_O(\text{불평형율})\% , \Delta I = I_{\text{AVG}} [\text{A}] \pm \Delta I \text{ 벗어날때}$$

위 조건이 성립되고 5초 경과 후 ON됩니다.

- ② 불평형율[%] 설정은 전압.전류 동일하게 적용됩니다.
- ③ 불평형 상태의 정도가 심해지면 제어성이 나빠지고 시스템 전체의 신뢰성이 저하됩니다.

6) SCR FAULT

- ① 조건 = SV 30% 이상

$$\text{SCR FAULT} = V_U \leq 0[V] \text{ and } V_V \leq 0[V] \text{ and } V_W \leq 0[V]$$

위 조건이 성립되고 5초 경과 후 ON됩니다.

7) 상위 개폐기 CONTROL

- ① Regulator 내부에 접속되어 있는 서지 흡수용 Sunbber에 의해 출력이 0%의 경우라도 전원과 부하가 접속상태가 되기 때문에 출력측에 미소 리크전류가 흐릅니다. 따라서 OFF 시 완전한 전원 차단을 위하여 Regulator 1차에 개폐기를 부착합니다.

- ② 전원 투입 = 개폐기 ON t초 후 Regulator ON

전원 차단 = Regulator OFF t초 후 개폐기 OFF

8) OPEN , Unbalance 기능 강제 OFF

- ① 단선경보 , 부하불평형경보를 무시하는 기능입니다.

강제 OFF는 MIMIC BOARD 뒷면 우측상단에 위치한 **FUN.R단자와 C단자**를 단락하면 됩니다.

9) OVER CURRENT 설정

- ① 과전류를 설정하는 기능입니다.
- ② $OC\text{값}[A] < \text{실부하 전류}[A]$
- ③ OVER CURRENT SET 화면에서 OUTPUT LIMIT UP/DOWN KEY를 사용하여 설정하시면 됩니다.

10) KEY LOCK 설정

- ① 전면 KEY 중 DSP 만 가능하고, 나머지 KEY들은 잠겨집니다.
- ② 설정 또는 해제는 RESET KEY를 5초 이상 누르면 됩니다.

7. 각종 경보

- 1) **FUSE TRIP (속단 퓨즈 단선)** : 정격 전류의 150~200% 이상의 전류가 흘러 단선 시 ON이 됩니다.
- 2) **OVER CURRENT (과전류)** : OC 설정값 보다 높게 전류가 흘렀을 경우 ON이 됩니다.
- 3) **OVER TEMP (과열)** : 방열판 온도가 85°C이상일때 ON이 됩니다.
- 4) **BLOWER TRIP (Cooling Fan 이상)** : 냉각 팬이 구속, 과부하 되었을때 ON이 됩니다.
- 5) **SCR FAULT (자기진단)** : SV30%이상일때 전혀 출력이 없을때 ON이 됩니다.
- 6) **UNBALANCE/OPEN** : LOAD에 불평형이 발생하거나 단선 일때 ON이 됩니다.

8. 각부의 명칭과 기능



1) LCD DISPLAY 과 LED LAMP

- ① LCD DISPLAY는 설정항목 및 설정값, 측정값, 이상경보를 표시합니다.

**SV 95% CL 500A
REMOTE RUN**

- ② LED LAMP는 MODE, 이상경보를 표시합니다.



2) CONTROL KEY

- ③ MODE KEY  는 " LOCAL / REMOTE"가 전환 됩니다. (Run시 전환불가)

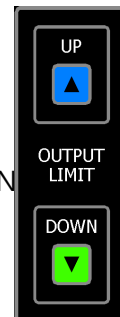
- ④ MANLAL SET KEY

LOCAL MODE 시 Set Value를
Up/Down 설정을 합니다.
Up/Down 설정을 합니다.



- ⑤ OUTPUT LIMIT KEY

RATIO , CURRENT LIMIT
UNBALANCE , OVER CURRENT
를 설정을 합니다.



- ⑥ LOCAL ON/OFF KEY는 LOCAL MODE 시 **운전/정지** 를 선택 합니다.

- ⑦ RESET KEY는 이상경보 발생 시 해제 합니다.

RESET KEY의 또다른 기능은 5초이상 누르면 KEY-LOCK 기능이 작동합니다.

⑧ DSP KEY



9. 용어의 설명

1) 제어방식

① 위상제어 방식

- 위상제어 방식은 전원 주파수의 210° 내(3암의 경우) 또는 150° 내(6암의 경우)에서 도통각 (ON의 타이밍)을 변화시켜서 출력을 제어하는 방식 입니다.

② 6암 과 3암

- Thyristor의 Gate 제어부에 있어서 전원의 1상에 대하여 1측(정측)과 2측(부측)의 양쪽의 Gate를 ON/OFF 제어시키는 타입이 [6암] , 2측(부측)의 Gate는 항상 ON상태로 한 타입이 [3암] 입니다. 자사는 6암 방식을 채택하였습니다.

2) FEEDBACK방식

① 전압 피드백 방식

- 부하의 전압을 패드백 해서 제어하는 방식으로 히터의 저항 온도특성이 작은것(니크롬계등)에 최적입니다. 이러한 히터에 대하여는 Regulator의 출력 전압을 일정하게 유지하는 것에 따라 안정된 제어를 할 수 있습니다.

② 전류 피드백 방식

- 부하의 전류를 패드백 해서 제어하는 방식으로 히터의 저항 온도특성이 큰것(텅스텐,몰리브덴계등)에 최적입니다. 이러한 히터에 대하여는 Regulator의 최대출력을 히터의 최대 정격 전류값에 맞추는것으로 저항값 변화에 관계없이 제어 입력 신호에 비례한 전류가 출력되어 안정된 제어를 할 수 있습니다.

③ 전력 피드백 방식

- 부하의 전력을 패드백 해서 제어하는 방식으로 히터의 저항값이 발열 온도에 따라 변화되고, 더욱 경년 변화에 의해서 저항값이 초기의 4배 가까이 변화되는것(탄화규소계등)에 최적입니다.

3) 부하

① 저항 부하

- 히터가 대표적인 것으로 저항 온도특성에 따라 약 3종류로 대별 할 수 있습니다.
니크롬계히터 / SIC계히터 / 몰리브덴.금속계.램프 가 있습니다.
- 저항값의 불균형($\pm 10\%$ 정도)을 고려하고, 전원 전압변동($\pm 10\%$ 정도)을 고려하여 Regulator의 정격 전류는 히터의 정격의 20% 이상의 여유를 봅니다.

② 유도 부하

- 트랜스가 대표적인 것이지만 트랜스의 자속밀도에 주의가 필요합니다.

자속 밀도가 지나치게 크면 트랜스의 철심이 자기포화하기 쉬워져 속도 퓨즈의 단선이나 트랜스가 과열에 의해 파손되는 등의 불량이 발생합니다. 트랜스의 자속 밀도는 $1.2(T)$ 이하로 하여 주십시오.

- Regulator의 정격 전류는 히터 정격의 30% 이상의 여유를 봅니다. 한편 이러한 트랜스의 1차측 제어의 경우는 반드시 위상제어 방식을 채용합니다.

4) 기타

① 리크 전류

- Thyristor Control Regulator 내부에 접속되어 있는 서지 흡수용 Sunbber에 의해 출력이 0%의 경우라도 전원과 부하가 접속상태가 되기 때문에 출력측에 미소 리크전류가 흐릅니다 따라서 출력 0%의 경우라도 부하측에 전압 혹은 전류를 관측할 수 있지만 문제가 되지는 않습니다.

② 서지 대책

- 주변기기인 전자 개폐기등의 개폐할 때(ON/OFF시) 강력한 서지 노이즈가 발생하고 Regulator가 악 영향을 받는것이 있습니다. 서지 노이즈를 흡수할 수 있게 노이즈 흡수용의 콘덴서(Oil Condenser, Film Condenser,ZNR)을 부하측에 설치하는 것을 권장합니다.

10. 경보발생과 대처 방법

경 보 명 칭	운 전 상 태	대 처 방 법
Over Current (과전류)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	전원을 끊어 원인을 확인한다. (부하 단락) Reset 하면 복귀합니다.
Fuse Trip (속단퓨즈 단선)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	전원을 끊어 원인을 확인한다. (부하 단락) Reset 하면 복귀합니다.
Over Temp. (방열판 과열)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	Regulator 본체의 냉각팬이 정상으로 회전하고 있는지 또는 주위온도가 고온인가 아닌가를 확인하고 Reset 하면 복귀합니다.
Blower Fault (방열팬 이상)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	Regulator 본체의 냉각팬이 정상으로 회전하고 있는지 확인하고 Reset 하면 복귀한다.
SCR Fault (내부 이상)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	소자가 정상인지 확인하고, 피드백 신호가 바르게 입력 되고 있는지 확인합니다. Reset 하면 복귀한다.
Unbalance (출력 불평형)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	전원을 끊고 전원전압, 부하 등을 확인하여 주십시오. Reset 하면 복귀합니다.
Open (히터 단선)	운전 정지 (Gate Off , MC Off)	전원을 끊고 부하 등을 확인하고, 피드백 신호가 바르게 입력 되고 있는지 확인합니다. Reset 하면 복귀한다.

11. 보수

1) 일상의 점검 항목

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

항 목	내 용
단자부의 볼트나 볼트를 조임	특히, 대 전류가 흐르는 주 회로 단자의 볼트는 조임이 풀어져 발열하고 배선 등을 손상할 경우가 있습니다. 반드시 정기적으로 점검을 하여 주십시오.
Cooling Fan (교환주기 2년 정도)	본 기기의 아래쪽에 냉각팬이 달려 있습니다. 회전 이상과 굉음이 나지 않은가 매회의 운전 시작전에 점검하여 주십시오. 한편 냉각팬에는 수명이 있으므로 반드시 정기적으로 교환을 하여 주십시오.
청 소	티끌이나 먼지가 있는 장소에서 사용할 경우 본 기기에 부착되고 절연성이 나빠지거나, 동작 불량을 일으키는 원인이 될 수 있습니다. 정기적으로 청소기, 에어컨 등으로 먼지를 제거 하여 주십시오.

12. Check Point

사이리스터기기의 고장발견에서 대단히 힘든 것은 부품의 불완전 고장에 의한 균혈적인 고장이 발생하는 경우즉 바로 재 가동이 되는 경우이다. 이 경우 불량개소를 발견하는 것은 대단히 어렵지만 고장 발생시의 운전상황 및 외부상황(전원 이상유무, 온도조건등)등을 아는 것이 대단히 중요하다.

1). 전원 투입전 Check Point

① Thyristor 소자 절연저항 측정 (Analog Tester 사용)

- Range X10000R에 놓고 **A** (Anode) - **K** (Kathode)간 저항을 측정하여 정.역 모두 무한대(∞)로 되어야 양호
- Range X1R에 놓고 **G** (Gate) - **K** (Kathode)간 측정하여 10~30 Ω 이면 양호
- G-K간 측정 시 정.역 모두 Zero 또는 무한대(∞)로 되면 불량
- G-K간 측정 시 Main PCB로 연결된 Connector를 필히 제거한다.

② Thyristor Stack Check

- Range X10000R에 놓고 Stack 1차 - 2차 간 절연저항을 측정하여 정.역 모두 무한대(∞)로 되어야 양호
- Range X10000R에 놓고 Stack - Earth 간 절연저항을 측정하여 무한대(∞)로 되어야 양호
- 방열판 - 소자 간 Clamping 상태를 Check 한다. 이때 진동에 의한 Bolt 풀림을 확인한다.
- 방열판 - 소자 간 접촉불량이 되면 열이 발생하여 소자가 소손되는 현상을 초래한다.
- Thyristor소자에 점액이 묻어있는지 확인하고, 점액이 보이면 교체한다.

③ Phase Trans 저항 측정

- Trans 1차 (R-S) , (S-T) , (T-R)간 저항을 측정하여 균일하면 양호
- Trans 2차 R (0V-18V) , S (0V-18V) , T (0V-18V) 간 저항을 측정하여 균일하면 양호

④ 배선 접속불량 Check

- 일반적으로 단선이나 접지는 선과 선의 연결부 , Connector부 , 단자부에서 많이 일어난다.
- Gate 차단뿐만 아니라 그 외의 현상에 있어서도 Connector의 접속불량을 의심 할 필요가 있다.
- Main PCB 1 , 2차 G (Gate) - K (Kathode) 결선 상태 확인

2). 전원 투입후 Check Point

① 위험 요소가 있는지 주변을 확인한다.

② 전원전압 Check

- 선간전압, 상전압을 측정하여 정격전압이 투입되는지 확인한다.

- 어느 한상이 접지가 되면 이상전압이 발생한다. 이때 이상전압의 원인을 필히 확인후 조치한다.

- Unit Stack 부 Cooling Fan 동작 여부 확인

③ Phase Trans 전압 측정

- Trans 2차 R (0V-18V), S (0V-18V), T (0V-18V) 간 전압을 측정하여 AC18V 이면 양호

④ Thyristor 출력전압 측정 (Analog Tester 사용)

- 입력신호를 10%정도만 입력하여 3상 전압 Balance 및 전압 Hunting 등을 확인한다.

- Range AC1200V에 놓고 (R-S), (S-T), (T-R)간 전압을 측정하여 정.역 모두 입력신호 대비하여
균일한 전압이면 양호 (Tester Lead를 적색[R] 흑색[S] - 흑색[R] 적색[S] 순으로 선간 모두 측정)

- 1개소 라도 전압이 불균일하면 소자불량으로 판단 할 수도 있다.

- 전압Unbalance이면, 부하Unbalance, 소자불량, Gate오점호 등을 불량개소로 볼 수 있다.,

⑤ Thyristor Stack 온도 측정 및 청결상태

- 방열판, 소자, Bolt 등의 온도를 측정하여 과온을 확인한다.

- Bolt풀림, Clamp조임상태 등을 확인하여 Rebolting을 실시한다.

- Thyristor Stack에 묻어있는 먼지로 인하여 화재를 유발 할 수 있으므로, 항상 청결상태로 유지한다.