

第四章 E系列SCR電力控制器

產品特點



E系列SCR電力控制器是我公司繼P系列后開發的一套全新控制器，為的是降低控制器的成本，縮小體積，改善外觀。用在簡易控制的場所，主要用於控制一般的發熱絲。全系列開模成型，美觀大方，經濟實惠，即將成為SCR電力控制器領域的一大亮點。

其他特性還有：全系列加裝高速保險絲，防止短路電流（ di/dt ）對SCR造成損害；體積小，安裝配線容易；多隻LED燈顯示，遇到狀況立刻可判斷故障原因，迅速排除；輸出特性線性度高，控溫精度高；高品質，高技術產品，絕無干擾現象。

技術規格

- ◆ 控制輸入信號：
 - 電流輸入：4-20mA DC 輸入阻抗：120 Ω
 - 電壓輸入：1-5V，0-5V
 - 手動輸入：5K Ω 電位器
 - 接點控制輸入
- ◆ 負載額定電壓範圍：
 - 220V：220V AC $\pm 10\%$ 50HZ
 - 380V：380V AC $\pm 10\%$ 50HZ
- ◆ 有效值電流與製冷系統：
 - 40A，60A，80A，100A，120A強制風冷系統
- ◆ 控制方式：
 - 相位控制
 - 時間比例零位控制，週期一秒
 - 可調週期零位控制，週期調節範圍1-60秒
 - 分配式零位控制，週期一秒
- ◆ 短路、過流保護系統：
 - 保護動作：當電流超過額定電流的130-150%時，快速熔斷器熔斷
 - 動作時間：<20ms
 - 復位：更換快速熔斷器
- ◆ 散熱器超溫保護系統
 - 保護動作：當散熱器溫度超過75° C時，輸出切斷，LED指示燈亮
 - 動作時間：<20ms
 - 復位：故障排除后重新上電
- ◆ 運行環境
 - 周圍溫度範圍：-10-50° C
 - 周圍濕度：≤90%R
- ◆ 絕緣阻抗
 - 最小20M Ω 500V DC
- ◆ 絕緣體強度
 - 2000V AC 1分鐘（220V）
 - 2500V AC 1分鐘（380V）
- ◆ 材料和外部塗層
 - 鋼板/油漆塗層

型號識別

E — A B — C D — E F — G

A-電源類型

1: 單相 (1 ϕ) 3: 三相 (3 ϕ)

B-控制模式

P: 相位控制 D: 零位控制 S: 60S零位 (僅單相)

C-電源電壓

220V 380V 440V 480V

D-電流種類

E-保護方式

0: 無 1: 快速熔斷保險管 (標配)

F-報警

0: 無 1: 缺項報警 (僅3相自帶功能)

G-控制類型

空白: 交流負載 D: 直流負載

外觀尺寸及安裝說明

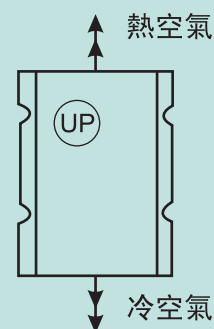
1) 外觀尺寸

單位: mm

	安培	外觀尺寸	安裝尺寸	重量Kg
單相	20A、30A、40A、50A	164*101*123	130*93	1.65
	50A、60A、80A、100A	188*112*165	130*105	2.62
	125A、160A、200A	257*140*180	162*133	3.70
	250A、300A	370*220*240	293*185	
3相	20A、30A、40A、50A 60A、80A、100A、125A	257*140*180	162*133	4.10
	130A、160A、200A	380*199*233	366*152	13.0
	250A、300A、400A	380*269*233	365*200	20.0

2) 安裝說明

SCR電力控制器內部均產生熱量，安裝時請依據安裝方向（見下圖），即控制器外殼上的文字方向朝上。一般60A以上我們就加裝風扇冷卻，風扇在控制器的下端。請勿安裝於高溫或通風不佳之場所，否則請低於額定70%使用。



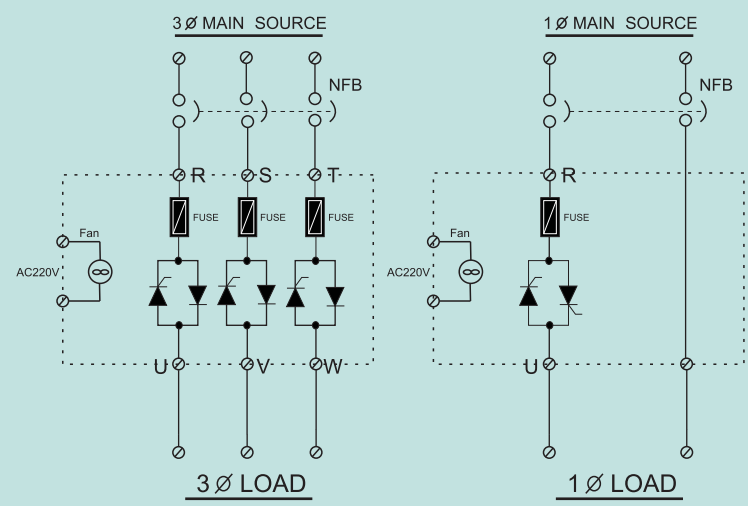
LED燈顯示狀況及故障排除

在面殼上有四個LED燈，他們分別顯示不同的狀況，控制器的運行狀況可以通過它們看出，一目了然，非常方便，其具體代表何種狀況，請看下表：

編號	顏色	顯示狀況	異常故障原因	處理對策
PWL	紅色	電源指示燈 如果燈表示電源工作正常 如果不亮則可能異常	1. 輔助電源未送電 2. PCB基本故障 3. SCR超溫	1. 檢查輔助電源電路 2. 更換PCB基板或送修 3. 檢查SCR超溫情況
IN	綠色	輸入指示燈 隨輸入信號大小明滅 如過燈不亮則可能異常	1. 輸入信號未接或沒輸出 2. 輸入信號接反 3. 內部MAX或外部VR歸零	1. 檢查輸入信號 2. 檢查輸入信號接線是否正確 3. 檢查MAX及外部VR
OUT	黃色	輸出指示燈 隨輸出量大小明滅 相位：燈亮表示正常 零位：閃爍表示正常 如果燈不亮則可能異常	1. 無控制信號輸入或反接 2. IN燈有亮OUT燈不亮 3. OUT燈亮，無電流輸出	1. 檢查IN燈，燈未亮表示無信號輸入或反接 2. PCB基板故障，更換或送修 3. 檢查主電流或保險絲
ERR	紅色	SCR超溫指示燈 正常情況下燈不亮 如果燈亮則可能異常	1. SCR散熱風扇故障或卡住 2. 周圍環境溫度過高或通風不良	1. 更換風扇或清除異物 2. 改善通風條件

接線範例

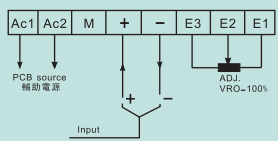
1) 主回路接線圖



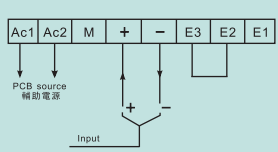
2) 控制信號輸入接線圖

E系列SCR電力控制器的輸入控制接線有多種接線來滿足不同的控制要求。

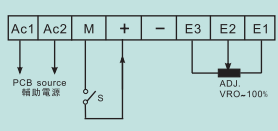
◆ 電壓，電流信號輸入，輸出百分比可調。即直流電壓1-5V，直流電流4-20mA輸入的同時可以通過電位器ADJ調節限制輸出百分比。接線如下圖：



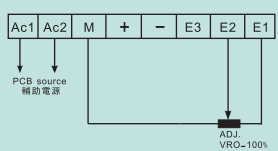
◆ 電壓，電流信號輸入，輸出百分比不可調。接線如下圖：



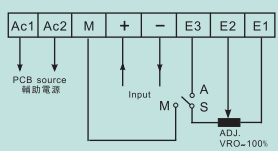
◆ 接線控制信號輸入，輸出百分比可調。即用一個開關信號輸入，輸出可以通過電位器ADJ調節。接線如下圖：



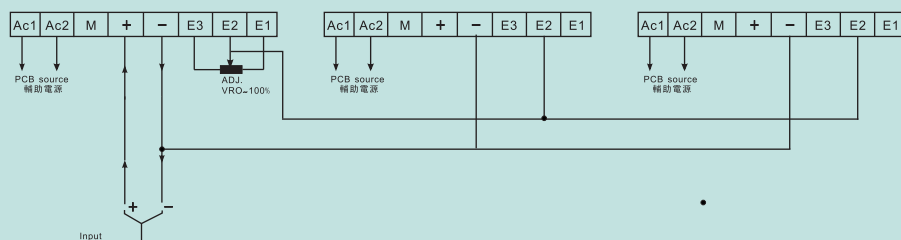
◆ 手動輸入，直接在控制器上連個電位器，調節它改變輸出比。接線如下圖：



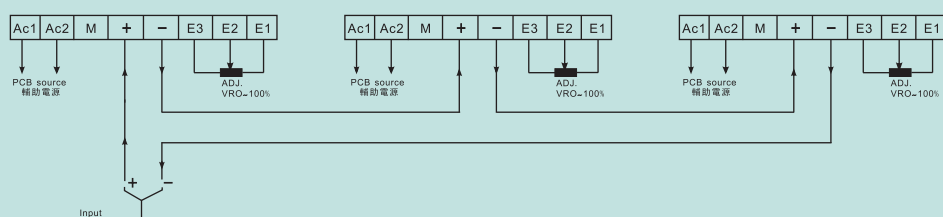
◆ 自動/手動切換控制，輸出百分比可調。即S開關打到M則選擇手動輸入，S開關打到A則選擇自動輸入。接線如下圖：



- ◆ 多台連接，一台外部VR設定。即多台連接在一起，輸出百分比由一個電位器ADJ統一控制。接線如下圖：



- ◆ 多台連接，各自外部VR設定，本串聯接法最多只限三台。即三台用一個控制信號串聯，各自的輸出可以通過各自的電位器調節。接線如下圖：



外部接線方式如上所示，在SCR控制器內部，如果輸入的是4-20mA或手動信號時請將控制器電路板上J6短路片置於4-20位置處；如果輸入的是1-5V或0-5V信號，那麼請將J6短路片置於1-5V位置處。

第五章 安裝調試步驟

由於SCR電力控制器的安裝涉及了一些接線和調試問題，尤其是三相控制器，涉及到的問題就更多，本章側重於介紹三相控制器的調試，請安裝調試人員在調試前參考閱讀此章。

檢查控制器

- 1) 檢查控制器因運輸的影響是否有撞傷，損壞現象。如有明顯的損傷，請與我公司聯繫。
- 2) 打開控制器的面板，檢查因運輸的影響而是否有導線鬆動，脫落現象，並且用螺絲刀緊固所有的接線端子螺絲。
- 3) 翻開控制板，檢查銅排與可控硅模組相連的螺絲是否鬆動，並緊固螺絲。

檢查變壓器

對於變壓器一次側調壓的應用場合，在使用前簡單檢查變壓器。

- 1) 斷開變壓器原邊和副邊的連線，用萬用表檢查變壓器原邊對副邊，原邊對地，副邊對地的電阻都應小於1M歐。
- 2) 檢查變壓器的夾緊螺絲是否鬆動，硅鋼片是否鬆動現象，並緊固螺絲。

檢查負載

- 1) 斷開電源與爐膛內負載的連線，用萬用表測量發熱絲對地的電阻是否符合要求。一旦其中有兩點對地短路，輕則引起三相電流電壓不平衡，出現過流報警，重則引起控制器損壞。
- 2) 檢查爐膛內發熱絲是否有斷開或鬆動。
- 3) 當發熱絲對地的電阻符合要求后，方可與變壓器的副邊相連，並且緊固螺栓。若螺栓鬆動引起接觸不良也可引起控制器損壞。

輕載實驗

連接控制器的輸入電源線，斷開控制器與負載的連線，用三隻60W/220V的燈泡作假負載，三隻燈泡呈星形連接（無需引出中心線），分別接到控制器的輸出端。用我們公司提供的附件5K歐電位器接成手動控制方式。接通電源，做以下檢查：

P系列SCR電力控制器

- ◆ 查看控制板上相序判別氖燈是否亮（三相），風扇工作是否正常。
若相序判別燈不亮，風扇不轉，請按以下步驟檢查：
 - 1) 檢查控制器的輸入電壓R-S-T電壓是否正常，若正常，再檢查三相相序是否接錯，互調兩條電源線，直到相序判別燈亮為止。
 - 2) 在主回路電源進線處，有一條電源線（單相）或三條電源線（三相）引到控制器的控制板電源板上，看接線是否脫落。
 - 3) 檢查控制板上電源變壓器是否損壞。電源變壓器原邊或副邊開路或短路，停電后可檢查原邊線圈，副邊線圈的電阻值是否正常。正常時原邊在700歐左右，副邊5-10歐。如損壞請與生產廠方聯繫。
 - 4) 風扇正常工作請檢查風扇電源連線是否正確。控制器出廠時，已經結好電源線，請打開主機，看連線是否鬆動。
- ◆ 調節手動電位器，輸出電壓U，V，W兩相間的電壓應在0-98%輸入電壓內連續可調，並能穩定在任意值。
若控制器輸出電壓不隨控制信號的變化而變化，請作以下檢查：
現象1：調節手動電位器時，控制器無電壓輸出。
 - 1) 檢查控制器輸入端R, S, T電壓應為 $3 \times 380V \pm 10\%$ 。
 - 2) 檢查手動電位器（5K）接線是否正確，請按手動控制方式正確接線。
 - 3) 檢查燈泡的連線是否開路或內部是否開路，停電后檢查控制器輸出端電阻（帶負載）任意兩相應一致。
 - 4) 控制電路板損壞，有手動調節的信號，無觸發可控硅的觸發信號。檢測方法：當電位器調節至最大時，電位器抽頭端對信號地之間的直流電壓應在5V左右，用萬用表直流電壓檔測量G1與K1，...，G6，與K6之間電壓在1.5VDC之間，如果沒有觸發電壓信號，則可能是控制板故障，如損壞請與我公司聯繫。
現象2：控制器的輸出電壓不受手動電位器的控制，始終有輸出電壓或最大輸出電壓。
 - 1) 檢查手動電位器（5K）接線是否正確及電位器是否損壞。手動電位器抽頭端對信號地之間的直流電壓應在0-5V連續可調，如果不能連續可調，則可能是接線錯誤或電位器損壞。
 - 2) 控制電路板損壞。有手動調節的控制信號，但觸發可控硅的觸發信號不隨手動電位器的控制信號變化而變化。檢測方法：當電位器調節使輸入信號在0-1.5VDC變化，如果電壓信號穩定在較大值不變，導致控制器始終有電壓輸出，則可能是控制電路板故障。如損壞請與我公司聯繫。
 - 3) 可控硅損壞。可控硅損壞一般為陰極與陽極通路。檢測方法：停電后，用萬用表歐姆檔測量R與U，S與V，T與W之間的組值都應不小於10M歐才屬正常。如阻值為零，則可控硅損壞。如損壞請與我公司聯繫。

3) 可控硅損壞。可控硅損壞一般為陰極與陽極通路。檢測方法：停電后，用萬用表歐姆檔測量R與U，S與V，T與W之間的組值都應不小於10M歐才屬正常。如阻值為零，則可控硅損壞。如損壞請與我公司聯繫。

現象3：控制器的輸出電壓可由手動電位器控制，但控制器（三相）的輸出電壓三相不平衡

1) 控制器輸入端R-S-T三相電網間電壓不平衡，可引起控制器的輸出電壓不平衡。其輸出電壓不平衡比例與電網電壓不平衡比例相接近。

2) 三相負載（燈泡）組值不平衡，可引起控制器輸出電壓不平衡。檢測方法：檢查三隻燈泡的功率應一致，停電后之間用萬用表歐姆檔測量U，V，W之間的阻值應一致。

3) 控制器電路板損壞。控制電路板的六組觸發輸出信號有一組或兩組無法觸發信號，可引起六組可控硅一組或幾組未導通，導致控制器輸出電壓不平衡。測量方法：當電位器調節至最大時（電位器中間抽頭端與地的電壓在5V左右），用萬用表直流電壓檔測量G1與K1，...，G6與K6之間電壓1.5VDC左右，並且六組電壓信號基本一致。如果有一組或幾組無處發信號或相比較後差別過半，則有可能控制電路板故障。另一種方法是：直接用萬用表直電壓500V檔測量控制器的輸出端U-V-W的直流電壓，正常時應小於 $\pm 3V$ ，不正常時應大於 $\pm 100V$ 以上，此種情況請與我公司聯繫。

4) 可控硅模組損壞。首先檢查控制電路板上可控硅觸發信號G1，K1，...，G6，K6接線是否鬆動，排除由於接觸不可靠引起可控硅無處發信號而不導通的可能性。可控硅損壞有兩種情況：一，是可控硅的陰極與陽極通路。若可控硅一隻或兩隻通路可引起控制器輸出電壓不平衡（三隻全部通路，則三相全輸出，相當於三相電流直接連接燈泡負載）。二，可控硅觸發極G，K開路。判別方法：停電后用萬用表歐姆檔測量控制電路板G1與K1，...，G6與K6之間的阻值，正常時應為10-30歐姆，若確定可控硅損壞，請與我公司聯繫。

E系列SCR電力控制器

在面殼上有四個LED燈，它們分別顯示不同的狀況，控制器的運行情況可以通過它們看出，一目了然。具體請參考第三章第五節LED燈顯示狀況及故障排除。

S-Type系列電加熱控制器

以三相S-LP機型為例，用三只白熾燈做負載，Y型接法不接零線，接好電路。先打開主板電源，等智能可控硅檢測完后，按智能可控硅上的A/M鍵，手動輸出MV值，輸出調為0。然后再打開主電源（如：三相380V）。

- 1> MV值設置為0，負載燈泡不亮，負載的三相電壓均為0V。
- 2> MV值設置為10，負載燈泡微亮，負載的三相電壓均為 $38 \pm 5V$ 。
- 3> MV值設置為50，負載燈泡中等亮度，負載的三相電壓均為 $190V \pm 5V$ 。
- 4> MV值設置為100，負載燈泡全亮，負載的三相電壓均為 $380V \pm 5V$ 。

按照上述智能可控硅輕載實驗方法判斷智能可控硅是否正常，確認智能可控硅故障，請與我公司聯繫。

額定負載實驗

連接好實際負載線后，將手動電位器調至最低，即使抽頭端與地電壓為零或小於1.2VDC（若採用4-20mA調節，請正確接線后，讓溫控表輸出4mA左右）。接通主電源，緩慢調節電位器，控制器的輸出電壓（電流）應隨電位器變化，若有三相控制器，那麼三相輸出電壓（電流）應平衡。如出現故障，請按下述方法檢查。

◆ 三相控制器的輸出電壓（或電流）三相不平衡

1) 控制器輸入端R-S-T三相電壓不平衡，可引起控制器輸出電壓不平衡。其輸出電壓不平衡比例與電網電壓不平衡比例相接近。

2) 三相負載阻值不平衡，可能引起負載不平衡的原因有：

A：三相負載本身不平衡，引起控制器三相輸出不平衡，其輸出電壓（電流）不平衡比例與三相負載不平衡比例相接近。

B：負載連接處接觸不牢靠（如爐膛內發熱絲是否斷開或鬆動），由於接觸電阻引起三相負載阻值不平衡。

C：如果三相負載中，每相負載為多組小負載並聯，小負載接觸不良或開路引起三相負載不平衡。

D：爐膛內發熱絲有兩點或兩點以上對外殼（或大地）短路，輕則引起三相電壓（電流）不平衡或出現過流報警，重則引起控制器損壞。

E：若負載為變壓器，三相輸出不平衡或損壞（變壓器損壞情況極少出現），可脫開變壓器的原邊，副邊連線，直接接入 $3 \times 380V$ 電壓，檢查變壓器的空載電壓和空載電流。

3) 控制器故障。檢查方法：請脫開控制器實際負載，按照上述控制器輕載實驗方法判定控制器是否正常，確認控制器故障，請與我公司聯繫。

◆ 控制器過流報警，控制器無輸出（P系列, S-Type系列）

1) 負載故障

A, 控制器主回路，負載連接接觸不牢靠，如爐膛內發熱絲是否斷開或鬆動，似通非通電流急劇跳變引起過流報警動作。

B, 負載短路或爐膛內發熱絲有兩點或兩點以上對外殼（或大地）短路。檢查對地短路可用萬用表測量發熱絲對地的電阻是否符合要求。此種情況可引起控制器損壞。

2) 控制器故障

首先排除是因控制器電路板上觸發線接線不良引起的故障。

A, 控制器電路板損壞，出現少一組或幾組觸發信號，使每組反並聯可控硅單向導通，控制器的輸出有直流電壓。如果用在變壓器一次側電壓，將使變壓器磁化而引起控制器過流報警。

B: 可控硅損壞，出現少一組或幾組可控硅的觸發極G, K開路。使每組反並聯可控硅單向導通，控制器的輸出有直流電壓。如果用在變壓器一次側電壓，將使變壓器磁化而引起控制器過流報警。

C: 控制電路板不可控或可控硅損壞（陰極與陽極短路），使控制器輸出電壓（電流）不可控，在負載冷卻升溫時，工作電流過大而引起控制器過流報警。

檢查方法：請脫開控制器實際負載，按照上述控制器輕載實驗方法判別控制器是否正常。確認控制器故障，請與我公司聯繫。

注：過流報警后，控制器將截至輸出，須按復位開關或停電重新啟動。

◆ 控制器過熱，控制器無輸出

1) 檢查風扇是否停轉或轉動是否正常，有無異常噪音或轉速變慢。

2) 使用環境溫度是否偏高或者通風較差，要加大排風量。

3) 控制器長時間超額定電流工作，引起散熱器溫度過高而截至輸出，須選用較大功率的控制器。

注：控制器過熱后會自動截止輸出，當散熱器溫度低於報警溫度時，控制器將自動恢復輸出。

◆ 控制器的控制信號已加到最大值，但控制器輸出電流達不到額定電流值

1) 檢查控制器的控制信號是否達到最大值（5V左右），測量控制電路板輸入端信號地電壓應為5V左右。

2) 控制器的輸出電壓已經達到最大輸出值（97%左右），但輸出電流不到額定電流值，是因為負載的電阻值偏大（加熱功率偏小）或變壓器負載的副邊電壓偏低，控制器屬於正常，只需更換較大功率的負載即可。

3) 控制器的輸出電壓不到最大輸出值，輸出電流也不到額定電流值，使控制器滿度調整沒有調好，一般在出廠時, 已經調整好, 如果沒有特殊需要請用戶不要調節控制器上任一電位器。