PAN-GLOBE

SCR 电力控制器
SCR POWER CONTROLLER

说明书
（适用于P、E、K系列）

2024版

前言

开流体电力控制器(SCR POWER CONTRO-LLER),目前在工业中已被广泛应用于各种电力设备中，诸如窑炉、热处理炉、电气高温炉、高周波机械、电镀设备、印染设备、涂装设备、射出机、押出机等等，然而因为负载的不同，使用环境的限制，而又有各种不同的控制模式及各种追加配备，如相位控制（Phase Angle Control)，分配式零位控制(Distributed Zero Crossover)，时间比例可调试零位控制（Time Proportional Zero Crossover)。基于此，本公司研制了P-系列、E-系列、K-系列及S-系列各种不同控制模式之电力控制器，以满足各用户的需要。

本公司SCR电力控制器，完全采用SCR POWER MODULE密封的IC化电路板，使整个控制器简单轻便，以提高控制器的可靠度，当要使用本控制器时，请详读本说明，以了解各种控制器的结构、功能、接线方法。

谢谢！

目录

1、技术规格(P、E、K) …… 2

2、型号识别 …… 4

3、结构尺寸
3、1 E单相尺寸 …… 5
3、2 E三相尺寸 …… 6
3、3 K单相尺寸 …… 7
3、4 P三相尺寸 …… 8

4、应用举例
4、1 三相SCR电力控制器（相位控制模式）
①选型 …… 9
②安装调试（P-系列） …… 11

4、2单相SCR电力控制器（相位控制模式）
①选型 …… 12
②安装调试(K-系列) …… 13

5、接线图(P、E、K)
5、1 三相P-系列SCR电力控制器接线图 …… 14
5、2 单相P/E/K-系列SCR电力控制器接线图 …… 16
5、3 三相E-系列SCR电力控制器接线图 …… 18

6、简易故障判别 …… 19

1、技术规格 （通用于P、E、K系列）

1.1 控制输入信号
电流输入:4-20mADC 输入阻抗：25Ω
电压输入：1-5V
手动输入:5KΩ电位器

1.2 负载额定电压范围:
110V:110V AC±10%50HZ
220V:220V AC±10%50HZ
380V:380V AC±10%50HZ
440V:440V AC±10%50HZ

1.3 有效值电流与冷却系统:
强制风冷：40A，60A，80A，100A，160A，200A，300A，400A，
水冷：600A-1200A

1.4 控制方式:
1.4.1 相位控制调压型
▲适用负载:适用于恒阻性加热体(镍洛合金，铁铬,Kanthal等)，电感负载(变压器,电感线圈等)
▲输出电压控制范围:输入电压的0-98%
▲输出稳定性:当输入波动为±10%时，输出波动少于±2%
▲调节输出解析度:0.6°
▲三相触发不平衡度:≤0.6°

1.4.2 相位控制调压型（定电流）
▲作用:采用电流回馈时,当控制信号不变,即使负载阻值发生变化，输出电流可稳定在额定电流范围内任意值不变
▲适用负载:变阻性加热体(电阻随温度的变化如钨,钼，Kanthal surper)及电感负载
▲输出电压控制范围:输入电压的0-98%
▲输出稳定性:当输入波动为±10%时,输出波动少于士2%
▲调节输出解析度:0.6°
▲三相触发不平衡度:≤0.6°

1.4.3 脉波宽度调整零位控制调功型

▲适用负载:适用于恒阻性加热体(镍洛合金，铁铬，Kanthal等)

▲控制输出范围:0-95%的负载电源

▲控制周期:1sec

1.5 负载连接方式及相序判别(三相):

▲负载方式:三角形或星型中心不接地.移相范围:0-120°

▲星型中心接地(220V负载).移相范围:0-175°

▲半控整流桥.移相范圈:0-120°

▲相序判别:R-S-T接线正确则SCR控制器相序判别氖灯亮

1.6 短路,过流保护系统:

1.6.1 物理类保护(选配)

▲保护动作:当电流超过额定电流时,快速熔断器熔断

▲动作时间:I^2t

▲复位:更换快速熔断器

1.6.2 电子类保护

▲保护动作:当电流超过额定电流的130%(可调整），输出切断，任何器件均不损伤，报警继电器动作

▲动作时间:<10ms

▲复位:按复位开关或重新上电

▲继电器触点容量:250V AC 3A

1.7 散热器超温保护系统

▲保护动作:当散热器温度超过75℃时,输出切断

▲动作时间:<20ms

▲复位:故障排除后重新上电

2、型号识别

A	—	B	C	—	D	E	—	F	G

A-型号

E:E系列　　K:K系列　　P:P系列

B-控制模式

1:单相（1∅）　　3:三相（3∅）

C-控制模式

P:相位控制　　D:脉波宽度调整零位控制

D-电源电压

110V　　220V　　380V　　440V

E-电流种类

30A-1000A 按客户具体电流要求定制

F-保护方式

0：无 1: 快速熔断保险管(选配) 2：高速电子开关保护

G-回馈控制

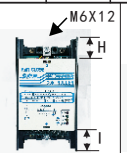
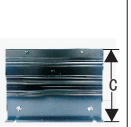
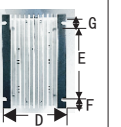
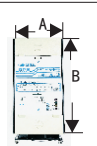
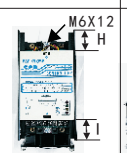
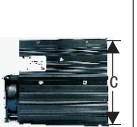
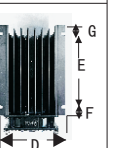
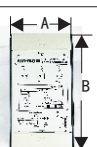
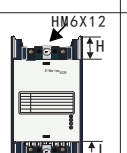
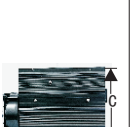
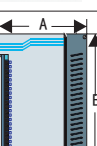
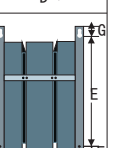
0: 无 1: 定电流 2: 定电压

3、结构尺寸

3、1

● E系列单相

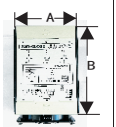
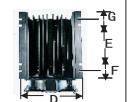
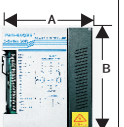
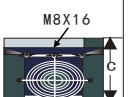
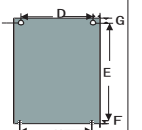
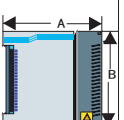
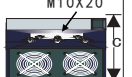
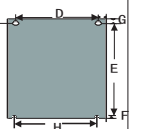
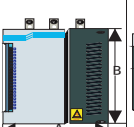
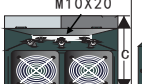
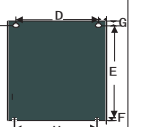
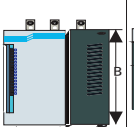
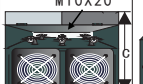
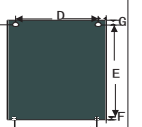
单位/mm	A	B	C	D	E	F	G	H	I
E-1P (20-50)A	101	164	123	93	130	15	15	32	32
E-1P (60-100)A	112	188	165	105	130	15	15	32	32
E-1P (125-200)A	140	257	180	133	162	24	24	36	36
E-1P (250-300)A	220	370	240	185	293	50	20	0	0

E-1P (20A-50A)				
E-1P (60A-100A)				
E-1P (125A-200A)				
E-1P (250A-300A)				

3、2

●E系列三相

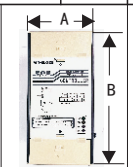
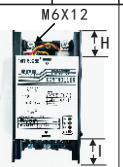
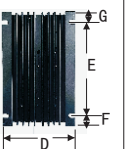
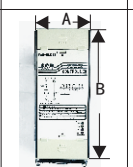
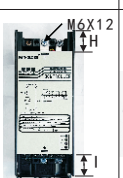
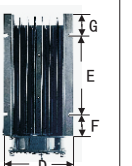
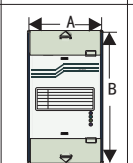
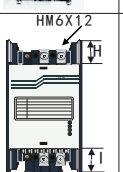
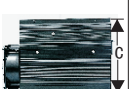
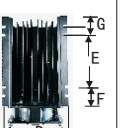
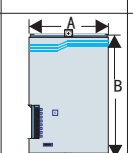
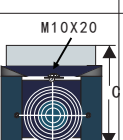
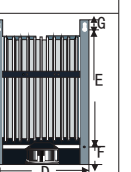
单位/mm	A	B	C	D	E	F	G	H	I
E-3P (40-125)A	140	257	180	133	162	24	24	36	36
E-3P (130-200)A	199	380	233	152	366	3.5	10.5	152	0
E-3P (250-400)A	269	380	233	20	356	4.5	10.5	120	0
E-3P (500-600)A	410	450	265	356	427	5.5	10.5	356	0
E-3P (800-1000)A	410	450	290	356	427	5.5	10.5	356	0

E-3P (40A-125A)				
E-3P (130A-200A)				
E-3P (250A-400A)				
E-3P (500A-600A)				
E-3P (800A-1000A)				

3、3

●K系列三相

单位/mm	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K-1P (20-50)A	110	164	123	93	130	16	16	32	32
K-1P (60-125)A	112	230	164	105	130	35	35	32	32
K-1P (160-200)A	140	257	180	133	162	24	24	36	36
K-1P (300-400)A	220	370	240	185	293	50	20	0	0

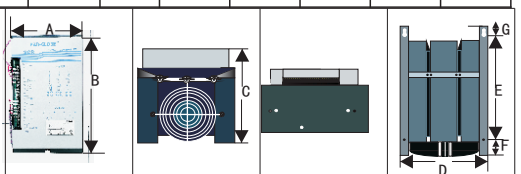
K-1P (20A-50A)				
K-1P (60A-125A)				
K-1P (160A-200A)				
K-1P (300A-400A)				

3、4

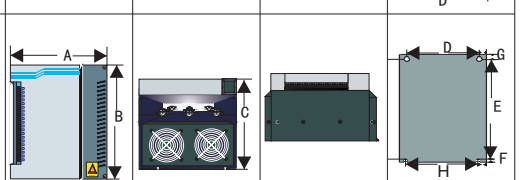
●P系列三相

单位/mm	A	B	C	D	E	F	G	H
P-3P (40-200)A	220	370	240	185	293	50	20	0
P-3P (250-400)A	269	380	233	200	365	4.5	10.5	120
P-3P (500-600)A	410	450	265	356	427	4.5	10.5	356
P-3P (800-1000)A	410	450	290	356	427	4.5	10.5	356

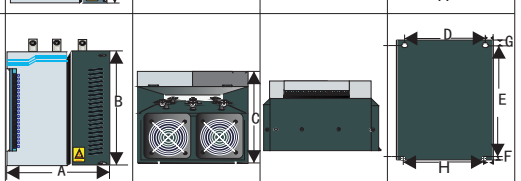
P-3PC (40A-200A)



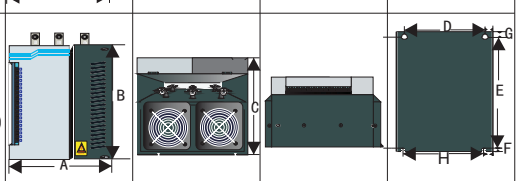
P-3PC (250A-400A)



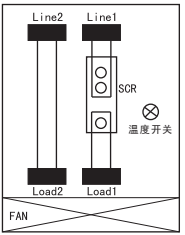
P-3PC (500A-600A)



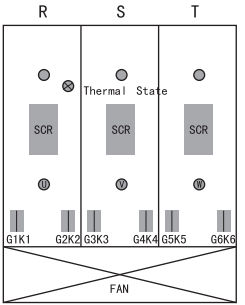
P-3PC (800A-1000A)



单相



三相



4、应用举例

4.1三相SCR电力控制器(相位控制模式)
①选型
工程实例:现有一电炉，需要炉内温度维持在800度，发热丝为镍铬合金(恒阻性负截)星形接法，功率为95KVA，额定电压为380V三相电源。温度控制器为我公司P908-301，用三相SCR电力调节器搭建一个简单的温度控制系统

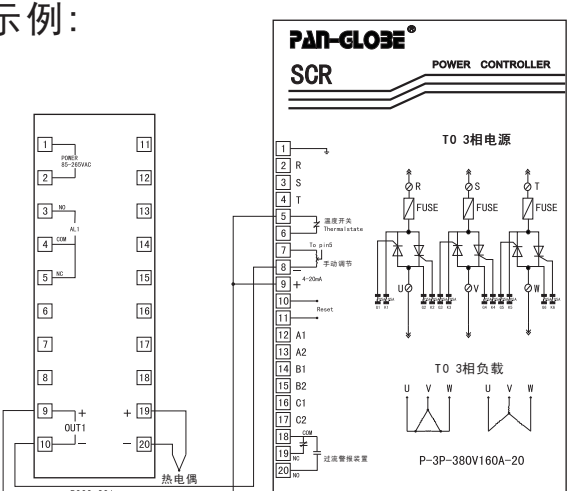
选型方法:首先要确定控制器的电源电压和电流大小，电流的计算公式为：

$$\blacktriangle \text{三相电流} = \frac{\text{负载KAV} \times 1000}{\sqrt{3} \times \text{线 电压}}$$

由于发热丝采用星形接法，线电压为380V，总负载为95KVA,计算可得电流为144A左右，乘以安全系数1.1倍大约159A,则我们选择160A的SCR模组.不需要做定电流控制，所以此工程我们还配的SCR电力控制器的型号为:P-3P-380V160A-20

工程配备:选好了SCR电力控制器，其它的配备还需要测温用的热电偶，由于测量温度为800度,还最常见的K分度号热电偶就可以,有了这些后，我们还需要一台温控器，由于我们需要温控器输出4-20mA，所以可选用了我们公司的K900-301,P900X-301,P900F-301.

接线示例:



②安装调试:

1. 检查控制器

1.1 检查控制器因运输的影响是否有撞伤，损坏现象。如有明显的损伤，请与我公司联系。

1.2 打开控制器的面板，检查因运输的影响而是否有导线松动，脱落现象，并且用螺丝刀紧固所有的接线端子螺丝。

1.3 翻开控制板，检查铜排与可控硅模组相连的螺丝是否松动，并紧固螺丝。

2. 检查变压器

对于变压器一次侧调压的应用场合，在使用前简单检查变压器。

2.1 断开变压器原边和副边的连线，用万用表检查变压器原边对副边，原边对地，副边对地的电阻都应不小于1M欧。

2.2 检查变压器的夹紧螺丝是否松动，硅刚片是否松动现象，并紧固螺栓

3. 检查负载

3.1 断开电源与炉膛内负载的连线，用万用表测量发热丝对地的电阻是否符合要求。一旦其中有两点对地短路，轻则引起三相电流电压不平衡，出现过流报警，重则引起控制器损坏。

3.2 检查炉膛内发热丝是否有断开或松动。

3.3 当发热丝对地的电阻符合要求后，方可与变压器副边相连，并且紧固螺栓。若螺栓松动引起接触不良也可引起控制器损坏。

4. 轻载实验

连接控制器的输入电源线，断开控制器与负截的连线，用三只60W/220V的灯泡作假负载，三只灯泡呈星形连接(无需引出中心线)，分别接到控制器的输出端。用我公司提供的附件5K欧电位器接成手动控制方式。

4.2单相SCR电力调节器(相位控制模式)

①选型:

K系列单相SCR电力调节器控制模式只有相位控制,下面结合具体的工程实例来了解一下单相控制器的工作情况

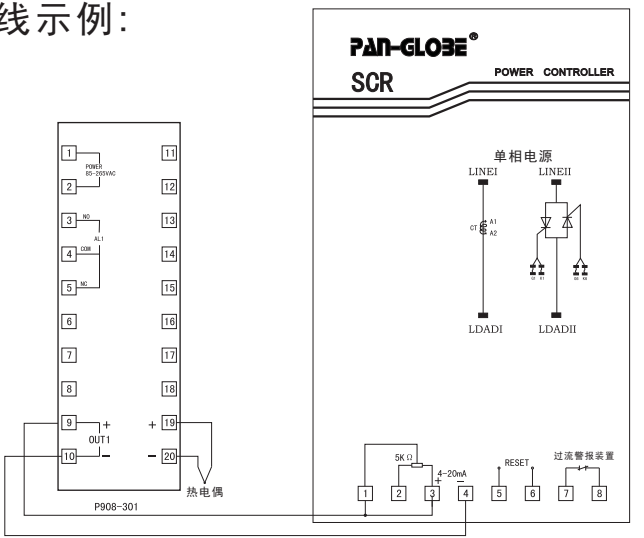
工程实例:现有一电炉，需要炉内温度维持在500度,发热丝为镍铬合金（恒阻性负载),功率为18KVA,额定电压为220V单相电源.温度控制器为我公司P908-301,用单相SCR电力调节器搭建一个简单的温度控制系统

选型方法:首先要确定控制器的电源电压和电流大小,电流的计算公式为:

$$\blacktriangle \text{单相电流} = \frac{\text{负载KAV} \times 1000}{\text{线电压}}$$

发热丝为单根，所以线电压为220V.通过以上公式算得电流大概在82A左右，乘以安全系数1.1倍大约为90A,那么选用的控制的型号为:P-1P-220V100A-20.

接线示例:



②安装测试：

1. 检查控制器

1.1 检查控制器因运输的影响是否有撞伤，损坏现象。如有明显的损伤，请与我公司联系。

1.2 打开控制器的面板，检查因运输的影响而是否有导线松动，脱落现象，并且用螺丝刀紧固所有的接线端子螺丝。

1.3 翻开控制板，检查铜排与可控硅模组相连的螺丝是否松动并紧固螺丝。

2. 检查变压器

对于变压器一次侧调压的应用场合,在使用前简单检查变压器

2.1 断开变压器原边和副边的连线，用万用表检查变压器原边对副边，原边对地，副边对地的电阻都应不小于1M欧。

2.2 检查变压器的夹紧螺丝是否松动，硅刚片是否松动现象，并紧固螺栓.

3. 检查负载

3.1 检查炉膛内发热丝是否有断开或松动

3.2 当发热丝对地的电阻符合要求后，方可与变压器副边相连，并且紧固螺栓。若螺栓松动引起接触不良也可引起控制器损坏。

4、轻载实验

连接控制器的输入电源线，断开控制器与负载的连线，用100W/220V的灯泡作假负载，单相220V机型接一只灯泡，380V机型接2只灯泡串联，分别接到控制器的输出端。用我公司提供的附件5K欧电位器接成手动控制方式。

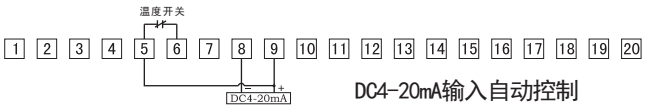
5、接线图

5.1　三相P-系列接线说明:

1.　P900X-301温控器的19,20 端接热电偶,用于测量炉内温度，测得的温度与我们设定的温度800度比较，通过OUT1输出口输出在4-20mA 变化的电流用作SCR 的控制信号

2.　从温控器出来的4-20mA控制信号输入到SCR后，SCR电力控制器就根据此信号改变炉内发热丝的电压，从而改变发热丝的输出功率,维持炉内温度

2.1 此种接法属于4-20mA输入自动控制，简单的示意图如下:



DC4-20mA输入自动控制

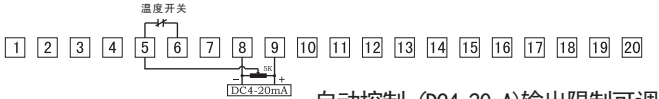
2.2 其他接法有DC1-5V输入自动控制,既用1-5V的信号输入，此信号可以用控制器给出，也可用信号源给出.接法如下图:

DC1-5V 输入自动控制

2.3 还有手动控制:直接用一个5KΩ的电位器调节输入,也可调节SCR的输出，接法如下图:

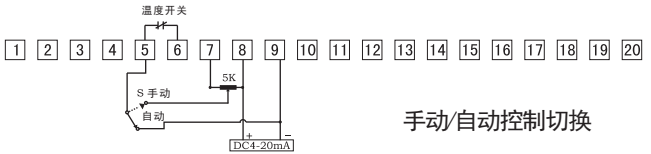
5K电位器　　手动控制

2.4 还有自动控制(DC4-20mA)输出限制可调:即输4-20mA信号控制SCR的同时，可通过电位器调节限制最大输出.例如输入4mA时输出为0V；输入12mA时输出为190V左右，此时调节电位器可以调节输出电压,让电压在0-190V之间变化；输入20mA时,调节电位器可以使电压在0-380V之间变化,这样限制电位器就起到限制最大输出的作用.接法如下图:



自动控制（DC4-20mA)输出限制可调

2.5 最后还有手动/自动控制切换输入，选择开关S打到“手动”时，手动电位器输入.当S打到“自动”时，DC4-20mA自动控制输入



手动/自动控制切换

3.各端子接线说明：

端子1为地线.

端子2.3.4为控制板三相电源输入端，R-S-T接线正确则SCR控制器相序判别氖灯亮

端子5.6接温度开关，出厂时已经在散热片上装有75度的温度开关，当散热片上温度未达到75度时，开关一直是开合的，即5.6端子相通.当散热片上的温度超过75度后，开关断开，5.6端子断开，从而输入信号断开，SCR模块不触发，这样就是超温保护.

端子7.8为手动电位器输入端，电位器的两端接在此两端子间，中间抽头则接到端子5.

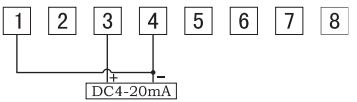
端子9为自动输入4-20mA信号正极端，同时也要引一根线到端子5，负极接在端子8（信号地）上.

端子10.11为过流复位端，端子18.19.20为过流警报装置接入端。当主回路中电流过大，控制器自动切断输出，同时端子18.19.20端的过流继电器动作，可外接声光警报装置，当排除故障后按接端子10.11之间的复位开关，那么过流继电器复位，控制器工作端子12.13；端子14.15；端子16.17分别为R，S，T相互感器信号输入端.串接在各相的电流互感器把各相的电流大小回馈到控制器内，一则用来判断是否过流，二则可以用来做回馈控制用.本产品现在不需要用户外接互感器，在控制器内部主电路中各相已经装有互感器，故此6个端子不用接线.

5.2 单相K-系列接线说明

1. P908-301温控器的19.20端接热电偶,用于测量炉内温度,测量的温度与我们设定的温度500度比较,通过OUT1输出口输出在4-20mA变化的电流用作SCR的控制信号
2. 从温控器出来的4-20mA控制信号输入到SCR后，SCR电力控制器就根据此信号改变炉内发热丝的电压，从而改变发热丝的输出功率,维持炉内温度。

2.1 此种接法属于4-20mA输入自动控制,接法如下图:



DC4-20mA输入自动控制

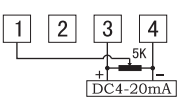
2.2 其他接法有DC1-5V输入自动控制,既用1-5V的信号输入，此信号可以用控制器给出，也可用信号源给出.接法如下图:

DC1-5V输入自动控制

2.3 还有手动控制:直接用一个5KΩ的电位器调节输入，也可调节SCR的输出,接法如下图:

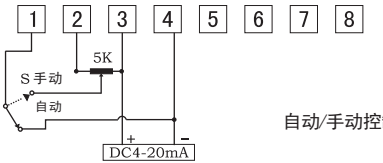
手动控制

2.4 还有自动控制(DC4-20mA)输出限制可调:即输入4-20mA 信号控制SCR的同时，可通过电位器调节限制最大输出.例如输入4mA时输出为0V;翰入12mA时输出为110V左右，此时调节电位器可以调节输出电压,让电压在0-110V之间变化;输入20mA时，调节电位器可以使电压在0-220V之间变化,这样限制电位器就起到限制最大输出的作用.接法如下图:



自动控制(DC4-20mA)输出限制可调

2.5 最后还有手动/自动控制切换输入，选择开关S打到“手动”时，手动电位器输入，当S打到“自动”时，DC4-20mA自动控制输入.



自动/手动控制切换

3. 各端子接线说明:
端子1.2.3为手动控制输入，电位器两端接在2.3 端，抽头接在端子1
端子3.4为4-20mA自动控制输入端，4端接信号负端,同时也接到端子1,不然就不能触发,3端接信号正极
端子5.6为过流复位端,端子9.10为过流警报装置接入端.当主回路中电流过大，控制器自动切断输出，同时端子9.10端的过流重器动作,可外接声光警报装置.当排除故障后按接在端子5.6之间的复位开关，那么过流继电器复位，控制器正常工作.关于超温保护,已经在控制器内部，无须另外接线.
端子7.8为互感器信号输入端。一则用来判断是否过流，二则可以用来做回馈控制用。本产品现在不需要用户外接互感器，在控制器内部主电路中各相已经装有互感器，故此2端子不用接线。
端子11.12为控制板电源输入端。

到此一切工作准备就绪，SCR单相电力调节器就可以正常投入到工作中去了。

5.3
E-系列接线说明

缺相报警

Ac1	Ac2	M	+	−	E3	E2	E1

E单相

NC	COM	Ac1	Ac2	M	+	−	E3	E2	E1

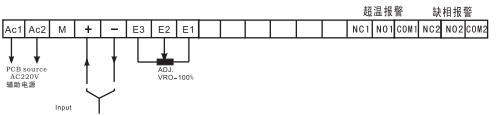
E三相125A以下

超温报警　缺相报警

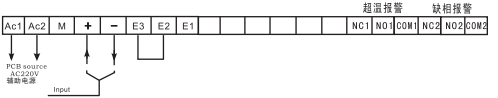
Ac1	Ac2	M	+	−	E3	E2	E1						NC1	NO1	COM1	NC2	NO2	COM2

E三相125A以上

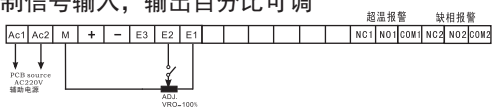
(1) 电压，电流信号输入，输出百分比可调



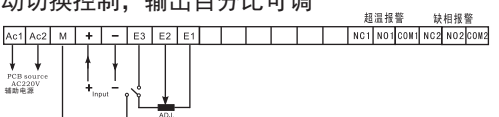
(2) 电压，电流信号输入，输出百分比不可调



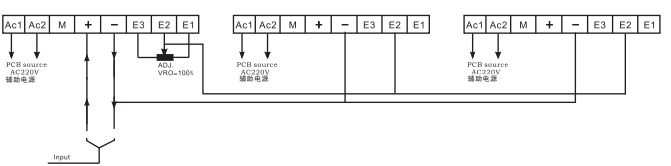
(3) 接电控制信号输入，输出百分比可调



(4) 自动手动切换控制，输出百分比可调

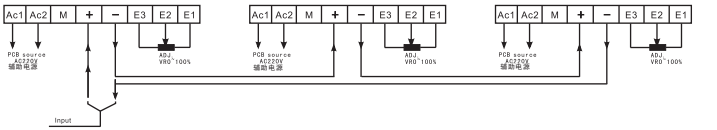


(5) 多台连接，一台外部VR设定



(6) 多台连接，各自分别外部VR设定，本串联接法最多只限三台

Jump J6 setting at 4~20 Jump J6 setting at 4~20 Jump J6 setting at 4~20



#其它特殊接线方式请与本公司技术服务部联系

6 简易故障判别：

现象1：调节手动电位器时，控制器无电压输出。

1.1 检查控制器输入端R、S、T电压应为3×380V±10%.

1.2 检查手动电位器(5K)接线是否正确，请按手动控制方式正确接线

1.3 检查灯炮的连线是否开路或内部是否开路，停电后检查控制器输出端电阻(带负载)任意两相应一致。

1.4 控制电路板损坏，有手动调节的控制信号，无触发可控硅的触发信号。检测方法:当电位器调节至最大时，电位器抽头端对信号地之间的直流电压应在5V左右，用万用表直流电压挡测量G1与K1，……，G6与K6之间电压在1.5VDC之间，如果没有触发电压信号,则可能是控制板故障,如损坏请与我公司联系。

现象2: 控制器的输出电压不受手动电位器的控制，始终有输出电压或最大输出电压。

2.1 检查手动电位器(5K)接线是否正确及电位器是否损坏。手动电位器抽头端对信号地之间的直流电压应在0-5V连续可调，如果不能连续可调，则可能是接线错误或电位器损坏。

2.2 控制电路板损坏。有手动调节的控制信号，但触发可控硅的触发信号不随手动电位器的控制信号变化而变化。如果电压信号稳定在较大值不变，导致控制器始终有电压输出，则可能是控制电路板故障。如损坏请与我公司联系。

2.3 可控硅损坏。可控硅损坏一般为阴极与阳极通路。检测方法：停电后，用万用表欧姆档测量R与U，S与V，T与W之间的阻值都应不小于10MΩ才属正常。如阻值为零，则可控硅损坏。如损坏请与我公司联系。

现象3：控制器的输出电压可由手动电位器控制，但控制器(三相)的输出电压三相不平衡。

3.1 控制器输入端R-S-T三相电网间电压不平衡，可引起控制器的输出电压不平衡。其输出电压不平衡比例与电网电压不平衡比例相接近。

3.2 三相负载(灯泡)阻值不平衡，可引起控制器输出电压不平衡。检测辨法：检查三只灯泡的功率应一致，停电后直接用万用表欧姆档测量U、V、W之间的阻值应一致。

3.3 控制电路板损坏。控制电路板的六组触发输出信号有一组或几组无法触发信号，可引起六组可控硅一组或几组未导通，导致控制器输出电压不平衡，此种情况请与我公司联系。

3.4 可控硅模块损坏。首先检查控制电路板上可控硅触发信号线接线是否松动，排除由于接触不可靠引起可控硅无触发信号而不导通的可能性，可控硅损坏有两种情况：一，是可控硅的阴极与阳极通路，此时阴极与阳极之间电阻很小。二，可控硅触发极G，K开路。判别方法：停电后用万用表欧姆档测量模块G,K之间的阻值,正常时应为10-30欧姆，若确定可控硅损坏，请与我公司联系。

对于E系列及K系列SCR电力控制器在面壳上有四个LED灯，它们分别显示不同的状况，控制器的运行情况可以通过它们看出

编号	显示状况	异常故障原因	处理对策
PWL (L1)	灯亮表示正常	1、电源指示灯不亮,辅助电源未送电 2、PCB基板故障 3、SCR超温	1、检查辅助电源电路 2、更换PCB基板或送修 3、检查SCR超温情形
IN (L2)	灯亮表示正常	1、输入指示灯不亮,TIC输出信号未输出 2、TIC输出信号极性反 3、内部MAX或外部VR归零	1、检查TIC输出信号 2、检查TIC输出信号接线 3、检查内部MAX及外部VR
OUT (L3)	相位-灯亮表示正常 零位-闪烁表示正常	1、输入指示灯不亮,无TIC信号或反接 2、IN灯有亮，OUT灯不亮 3、OUT灯亮，无电流输出	1、检查IN灯,灯未亮表示TIC无输出信号或反接 2、PCB基板故障，更换或送修 3、检查主电源或保险丝
ERR (L4)	SCR超温指示灯灯亮	1、SCR散热风扇故障或卡住 2、周围环境温度过高或通风不良	1、更换风扇或清除异物 2、改善通风条件