

PAC35C 系列智能型 SCR 周波调功器

说明书

单位名称：上海岳西贸易发展有限公司

联系电话：13818844498 18939818747

传真：021-51096035

网址：www.fp93.com

地址：昆山市花桥镇云桥路 359 号悦城 A102 室

PAC35C 系列智能型 SCR 周波调功器

PAC35C 系列智能型 SCR 周波调功器 是大功率可控硅模块应用技术的新产品。它是周波调功模式输出，具有自动判别相位、上电缓启动、缓关断、散热器超温等功能，适用于电阻性负载。

一.产品特点

本公司自主研发生产的 PAC35C 系列智能型 SCR 周波调功器 是集合我公司多年电加热控制经验，采用 MKKT 模块，**专为电炉设备而设计的：负载中心接**

地、不接地，可以由客户任意设置的一款产品，从而达到了真正的智能化。

其调功（过零导通）功能是具有绿色、环保、节能、避免电流表指针来回摆动的周波调功方式。

此调功主要是多台运行时，移相导通对电网有干扰，使功率因数下降，因此，必须转换成节能环保的调功模式。

其散热风冷单元采用特殊设计的插片式散热器，比普通铝型材散热器散热效率提高了 30%，更利于模块的散热，从而极大的提高了模块的使用寿命。同时，还具有模块超温报警功能，便于及时了解模块的工作状态。本产品结构合理，保护功能完善，规格齐全，有 30A 至 400A 的电流容量机型可供用户选择。该产品可广泛适用于工业热处理、电热加工、材料制造、航天航空、冶金、有色、医药、电子、食品机械、注塑机械、喷涂机械、真空镀膜机等各种设备上。

二.技术规格

1	负载控制元件	可控硅（SCR）模块
2	负载电源	三相 380V AC $\pm 10\%$ 50HZ
3	电流容量	22A, 45A, 60A, 80A, 100A, 140A, 150A, 180A, 240A, 350A, 400A 450 600A AC
4	控制板电源与功耗	电源：380V AC $\pm 10\%$ 50HZ，要求与负载电源同相位 功耗：5W 最大, 不需要单独接线供电
5	风扇电源 (根据型号配备)	电压：380V AC 电流：0.5 A 以下，进口风机
6	控制输入	0-24V DCPWM 输入（固定周期 2 秒），接收阻抗 10K
7	LED 状态显示灯	输入指示 LED 灯(1 支)：红色 三色状态 LED 灯(1 支)：绿色，运行（有输出） 黄色闪烁，停机（无输出） 红绿闪烁，散热器超温报警（无输出）

8	控制方式	调功控制：阻性周波过零调功
---	------	---------------

9	调节输出分辨率	调相 0.2°，调功 20ms
10	移相范围	0~175°，星型负载（中心点接地） 0~150°，三角型负载或星型负载（中心点不接地）
11	驱动输出	配单硅反并联式可控硅模块可变宽度脉冲：8°~120° 电压：5V 电流：100mA 最大
12	手动方式	外接 10KΩ 电位器调整
13	缓启动时间	调相控制时，P3 电位器调整。调整范围：0.2~120 秒
14	缓关断时间	调相控制时，10 秒固定
15	电压限制	板内 P1 电位器或外接 10KΩ 电位器调整。 调整范围：0~100%
16	散热器超温保护	80℃温度开关，常闭接点 动作时间：< 20ms
17	报警输出	当散热器超温时动作 规格：1 个常开接点，1A 250V AC 纯阻 输出端子：CN2-1、CN2-2
18	急停	报警动作时，控制输出急停 动作时间：< 20ms 解除：报警解除后，进入待机状态或重新上电解除
19	风机控制	风机电源为 380V。
20	启动/停止开关 (外接开关)	R1 端：CN1-3 端子，RS 端：CN1-7 端子 R1 - RS 端：无电压接点输入 短路：缓关断，开路：缓启动
21	调功 (SW1-1 拨码开关)	
22	工作环境 和存储温度	温度范围：0~+40℃，超过 40 度降额使用 湿度范围：90% RH 最大，无结露 海拔高度：2000m 以下 存储温度：-10~+60℃ 其它要求：通风良好，不受日光直射或热辐射，无腐蚀性、可燃性气体
23	安装形式和要求	壁挂式，垂直安装，通风良好
24	绝缘电阻 介电强度	绝缘电阻：模块输出端与外壳，500VDC 20MΩ 最小 控制板电源端与外壳，500VDC 20MΩ 最小 控制输入端与外壳，500VDC 20MΩ 最小 控制板输入端与电源端，500VDC 20MΩ 最小 介电强度：模块输出端与外壳之间，2000VAC 1 分钟 控制电源端与外壳之间，2000VAC 1 分钟

三．安装及使用须知

- 使用前请认真阅读本说明书，严格按照要求接线使用。
- 本电压调整器是壁挂式，垂直安装在通风良好，不受日光直射或热辐射，无腐蚀性、无可燃性的环境中。
- 负载应无短路、局部放电打火等现象，要求绝缘良好。
- 特别指出：变压器负载不能空载或轻载运行。
- 散热器超温保护后，如要运行，需排除故障后，再送电运行。

四．装箱清单表

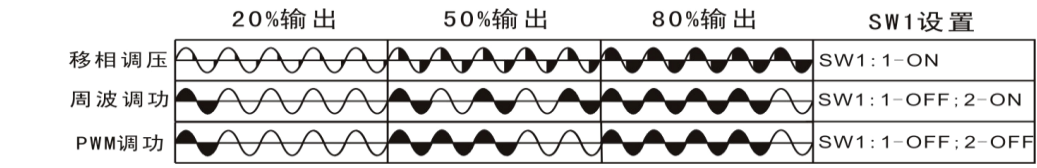
PAC35C 整机一台，说明书 1 份。

五．订货说明

1. SCR 调功器电流容量选择参考
- 一般纯阻负载：调功器电流容量应大于负载最大电流。
 - 硅碳棒载：当取消变压器时，硅碳棒应串联，使之能够承受电压的 70%~80%以上。硅碳棒在 700~800℃存在负阻区，调功器电流容量应大于负载最大电流的 **1.7 倍**。
 - 电热管负载：电热管易受潮、局部短路和放电打火等，SCR 调功器电流容量应大于负载最大电流的 **1.7 倍**。
 - 变压器负载：应带电流限制功能，电流容量应大于负载最大电流的 **2~2.5 倍**。
 - 特殊负载应加大电流容量，订货时声明。
2. 定货例：PAC35C-B170C-MKKT160-00A，含义如下：
- PAC35C 三相 SCR 调功器，4~24VDC 输入，最大电流 140A（纯阻负载最大电流 140A；硅碳棒负载、电热管负载最大电流 110A；变压器负载最大电流 80A）。无加热器断线报警，无快熔。

六．电路示意图及输出波形图

SW1 拨码开关设置输出波形：



控制板面板图：

PAC35C

三相过零型调功器

岳西电

P1: 输出限幅
P3: 软启动时间

输入灯



P1



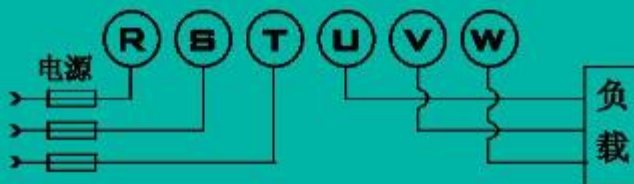
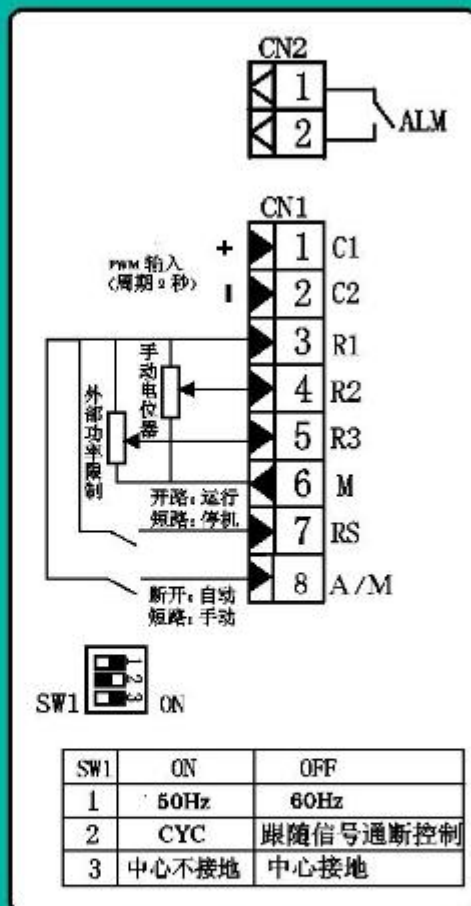
P3



三色
状态灯



绿色: 运行
黄闪: 停机
红绿闪: 超温



SHANGHAI YUEXI TRADE DEVELOPMENT CO., LTD.

七. 接假负载调试

为调试可靠、顺利进行，一般先接假负载(如：100~200W 灯泡、电炉等)。负载电压变化应连续、均匀、平稳，并与输入信号成线性关系，各相电压之间应平衡。对于变压器负载，应将变压器一次侧断开后，再接假负载。可按最简接线图接线，进行自动或手动调试。

- 自动调试：将仪表的输出信号接到 CN1 的 C1、C2 端，R2、R3 短路，输入变化信号逐步增大时，负载电压应随输入增加。
- 手动调整：外接 10KΩ 手动电位器。电位器的两个固定端分别接 M、R1 端，滑动端接 R2 端。调整手动电位器，负载电压调整范围为 0~100%。此时，负载电压应均匀变化。

- 上电缓启动时间：调整控制板上的 P3 电位器，启动时间 0.2~120 秒用户可设。

八．接实际负载调试

假负载调试通过后，再接实际负载。对于变压器负载，**变压器二次侧的负载不能开路，不能空载和半载，必须加实际负载。**

加电前，需保证负载没有短路、接触不良等现象，绝缘强度应满足要求，负载的连接形式应与调压器型号相符；保证调压器安装与接线应符合要求，机柜通风良好等；控制板电源电压符合要求。

加电后，逐步增加控制输入信号或调整手动电位器，使负载电压从小到大逐步增加。若发现异常，需停机检查。

负载最大电压取决于负载特性，烘炉情况，炉温高低，负载电流大小等情况。若变压器设计不合理，发生磁饱和时，电压也加不上去。

九．调试中的问题及故障排除

当用户系统出现故障时，首应判断故障的部位，应将仪表、调压器和负载的问题分开处理。

- 负载无输出
 1. 检查电源：控制板、负载电源是否正常，快熔是否烧断。
 2. 检查负载：负载是否开路或接线有问题。
 3. 检查控制板状态灯：绿色，运行状态；黄色闪烁，停机状态(无输出)；红、绿闪烁，散热器超温报警(无输出)；不亮，未供电或控制板故障。
 4. 检查控制板输入指示灯：红色为正常，不亮为无输入信号。
 5. 检查控制板 P1 电位器的位置：顺时针调整，输出电压增加。
 6. 检查控制板 R2、R3 短路片：自动控制时，R2、R3 短路片应接好。
 7. 检查输入信号：范围，4~20mA。输入信号 $> 5.6\text{mA}$ ，应有输出。极性是否接反。
 8. 检查控制板 R2 端：R2 输出 0~5V（随输入信号 4~20mA 变化）。
 9. 检查控制板 RS 端：RS、GND 端短路，停机状态(无输出)。
- 负载电压不正常
 1. 检查电源：控制板、负载电源是否正常。
 2. 检查负载：是否空载、轻载运行。变压器负载：二次侧不能空载，必须带全载。
 3. 手动检查：若手动控制正常，初步判断调压器没有问题。否则，接假负载继续检查。
 4. 自动检查：控制输入变化 4~20mA 时，R2 端的电压变化范围应为 0~5V。
 5. 输出电压只能调到负载电源的一半：调压器的晶闸管模块损坏一支臂。
 6. 检查阻容吸收器是否接触不良或损坏。
- 负载电压始终为最大且不受控
输出始终为最大，无论是手动还是自动都不可调，可能原因：

1. 可能负载开路或未接负载
2. 调压器的晶闸管模块击穿损坏。晶闸管模块输出端的电阻一般大于 500K Ω 。
- 开始运行正常，一段时间后，输出始终为最大。无论是手动还是自动都不可调。关机后、再开机，又能正常运行。可能原因：
 1. 环境温度过高。
 2. 负载长期过流。
 3. 负载瞬时过流造成晶闸管模块热击穿。
- 接假负载按最简接线调试

若故障部位不易判断，可采用假负载调试法，假负载一般为 100~200W 的灯泡。

 1. 手动调节正常：初步判断调压器正常，怀疑负载有问题。需检查负载电源电压、保险丝和接触不良、断线、短路、绝缘下降、放电打火等问题。
 2. 手动调节正常，自动不正常：若控制输入 4~20mA 电流不正常，需进一步检查仪表；否则，需检查 P1 电位器是否将电压限幅调得太低，R2、R3 短路片是否接好。
 3. 手动、自动调节都正常：判断调压器没有问题。

十. 不同负载的控制策略

1. **变压器控制**: a) 变压器的设计容量不足，造成当电流增加到一定程度时变压器铁芯饱和，导致电流剧增、波形畸变、损坏器件。需重新设计变压器，或加负载最大电流限制功能。b) 运行过程瞬间断电后又上电等，造成上电时的磁通极性与剩磁极性（固有剩磁和瞬间断电正在衰减的磁场）的“撞车”，产生危害性冲击电压、电流。所以电感负载尤其是变压器，应采用上电缓启动，逐步顺磁和缓关断逐步衰减磁场。c) 变压器为感性负载，窄脉冲触发不可靠。脉宽可变直流触发技术，能提供负载电流到达晶闸管擎驻电流的足够时间，确保可靠触发。**注：变压器负载不能空载调试、运行。**
2. **纯金属类**：硅钼、钼丝、钨、白金、石墨等负载冷态电阻小，低、中温段需限压和限流；随着温度增高，电阻按线性增大，在高温段反而需增加负载电压。PAC30A 调压器的电流限制功能，是专门为这类负载设计的。此外，带有多组 PID 和调节输出限幅的仪表，也可控制负载电流。例如：日本 Shimax(岛通)的 MAC50、MAC3、MAC6A, MAP6 等可设计低、中、高温区的调节输出限制。
3. **硅碳棒**：一般采用缓启动 > 1 分钟或更长和电流限制，避开在 700℃ 附近负阻的冲击电流（新棒更明显）。
4. **恒阻（泛指冷热阻变化小的负载）**：控制策略较简单，可采用过零调功方式，克服调压方式功率因数低、污染电网的缺点。周期过零（占空比控制），一般采用大功率 SSR 实现。周波过零调功，负载电流以全正弦波为单位**均匀分布**，多台设备运行时，总动力电流相对均衡（避免了周期过零方式电流集中），改善炉温均匀性，避免了电流表撞针，重要的是：**提高了电源利用率和避免电力设备增容，节电效果十分明显。**PAC30A 是调功调压一体化设计，既可调压也能调功（周期和周波过零两种方式），可满足不同的控制策略。