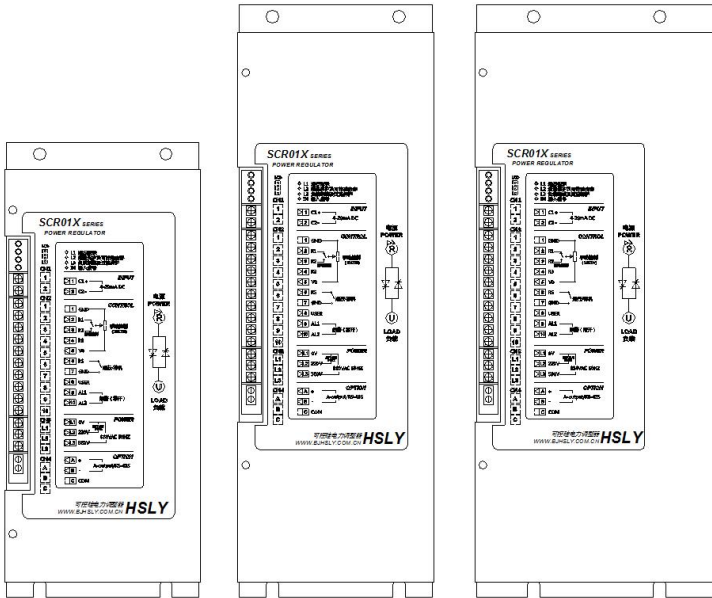


# SCR01X series

## 单相智能电力调整器使用说明



**POWER REGULATOR**

WWW.BJHSLY.COM.CN

## 1. 简介:

SCR01X 电力调整器是公司最新推出的智能型控制器，产品特有的 0V 起控，输出线性化极高，控制效果稳定。带锁相环同步电路、上电缓起动、缓关断、恒流输出、电流限制、过流保护及多组工作状态指示，可加设 LED 数码管显示模块（外接）、MODBUS 通讯（硬件接口 RS485）、PROFIBUS 通讯、以太网 CAN 通讯，模拟量信号发送等辅助功能。控制板运用数字电路触发可控硅实现调压和调功。调压采用移相控制方式，调功有定周期调功和变周期调功两种方式。采用十位数字 A/D 变换，。整机由 SCR01X 控制板、专用散热器、风机、外壳等组成。散热系统采用高效插片式散热器、低噪音风机。调整器电流容量从 25A 到 500A 有多个等级，可与 4~20mA、0~5V、0~10V 输出的智能 PID 调节器或 PLC 配套使用，广泛应用于纺织、石化、冶金、半导体制造等工业领域。

## 2. 安全警告及注意事项:

- ★ 产品为专业订制设备，请具有现场使用经验人员进行安装调试。
- ★ 请不要在电源接入时拆卸，把手或导电物体伸入其中。有可能发生触电导致生命危险或重大灾害发生。
- ★ 接线时请不要通电，有可能发生触电。
- ★ 接线后不要在通电情况下触摸端子及其他带电部分，有可能发生触电。
- 本调整器是壁挂式，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。
  - 接线时请使用专用螺丝刀或扳手压紧压实，避免出现虚接引起的打火等异常现象。
  - 负载应无短路、局部放电打火等现象，绝缘良好。
  - 过流保护：过流保护不能完全避免负载短路造成的设备损坏，不能代替快速熔断器。
    - 负载短路保护：用户需外配快速熔断器作为短路保护，一般按额定负载电流的 1.5~2 倍选择。
  - 温度范围：-10~40℃
  - 湿度范围：90% RH 最大，无结露
  - 海拔高度：1000m 以下
  - 存储温度：-10~55℃

### 3. 主要技术参数:

#### ◆ 控制板电源与功耗

- 电源: 220VAC 380VAC  $\pm 10\%$  , 要求与负载电源同相位。
- 电源频率: 50HZ/60HZ , 可通过显示面板设置, 见流程图窗口 2-6
- 功耗: 9W 最大

#### ◆ 控制信号 (默认输入信号, 输入端子 C+、C-)

- 4~20mA DC 输入, 接收阻抗 120 $\Omega$  ;
- 0~20mA DC 输入, 接收阻抗 120 $\Omega$  ;
- 0~10VDC 输入, 输入电阻 >120K $\Omega$
- 输入信号类型: 可通过跳线 J4 J5 设置, 如图:

#### ◆ 控制方式

- 调压控制: 连续调压
- 调功控制: 阻性过零调功,
- 整流控制: 单相全控整流

#### ◆ 起控点

- 输入起控点: 0.5%
- 调压时输出电压起控点: 0V

#### ◆ 移相范围

- 0~175°

#### ◆ 负载电源

- 220VAC 380VAC  $\pm 10\%$

#### ◆ 风扇电源

- 220VAC 电流: 0.5A 以下







#### ◆ 调节输出分辨率

- 调相 0.2° , 调功 20ms

#### ◆ 驱动输出

- 触发反并联可控硅模块或双向可控硅: 可变宽度脉冲: 8° ~ 120° ; 驱动电流: 150mA (参见可控硅模块接线图)
- 触发整流可控硅模块: 脉冲变压器触发 (参见整流控制接线图)

#### ◆ 手动方式

	4-20mA	0-10V	0-20mA
J5			
J4			

- 外接 10K2W 电位器调整或者参考操作流程图 0-1 窗口设置手动

#### ◆ 恒流功能（选件）

- 内置电流互感器及反馈电路，恒流控制精度高于 1%。

#### ◆ 恒压功能

- 内置电压互感器及反馈电路，恒压控制精度高于 1%。

#### ◆ 电流限制（选件）

- 内置电流互感器及反馈电路，外接 10K2W 电位器调整，调整范围：20%~100%。
- 取消电流限制：反馈输入端悬空或将外接电位器调至最大

#### ◆ 过流报警（选件）

- 内置电流互感器及反馈电路，建议过流倍数设置为额定电流的 1.5-2 倍。

#### ◆ 短路保护功能（选件）

- 内置电流互感器及反馈电路，在负载短路时可起报警作用。

#### ◆ 散热器超温保护

- 80°C 温度开关，常闭接点 动作时间：< 100ms

#### ◆ 报警输出

- 散热器超温，负载过流时动作
- 规格：1 组常开接点，1A 250V AC 纯阻
- 输出端子：AL1、AL2

#### ◆ 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，2000VDC 1 分钟

#### ◆ LED 指示灯

指示灯	颜色	状态说明
L1	绿色指示灯	运行指示
L2	红色指示灯	超温保护及可控硅击穿
L3	红色指示灯	负载断线及过流保护
IN	绿色指示灯	输入信号



## 6. 常用接线图

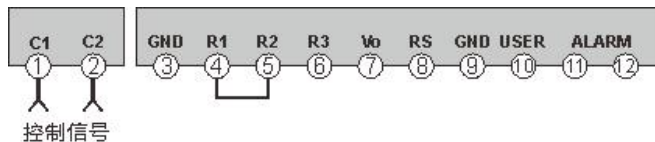


图1：自动控制接线图

说明：自动控制时 R1、R2 必须短路。

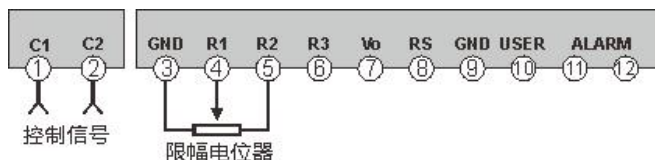


图2：带限幅功能的自动控制接线图

说明：  
普通工作模式时，图中限幅电位能限制输出的电压。

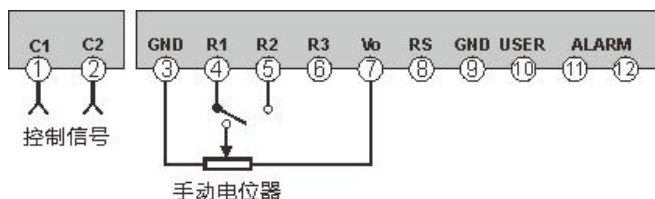


图3：手动控制与自动控制的组合接线图

说明：  
用手动电位器控制时，仅需要把图中单刀双掷开关拨向手动电位器中

中心抽头即可，此时电力调整器的输出只受手动电位器控制，而与控制信号无。

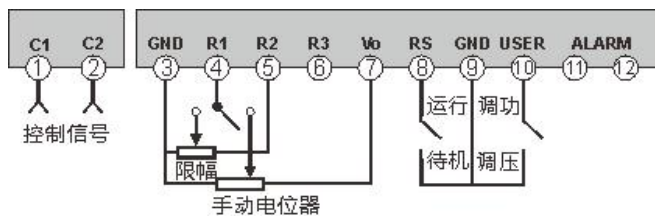


图4：手动与带限幅功能的自动控制组合接线图

说明：该图是图2、3组合接线方式。

- 若带调功功能而要用作调压，须把 USER 与 GND 短路。
- 运行与待机可用于负载的起控与关断，能有效利用缓启动。

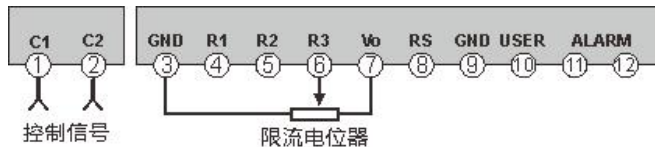


图5：限流功能接线图

说明：  
限流时，若负载调节需要更平滑，须使用多圈电位器。

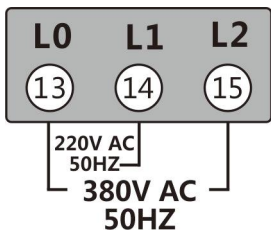


图6: 控制板电源接线图

说明:

- L0 L1 为 220V AC。
- L0 L2 为 380V AC。
- 控制板的电源必须与负载的电源一致，即同相。

相。电源频率设置窗口 2-6。

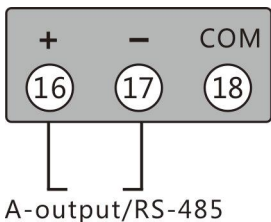


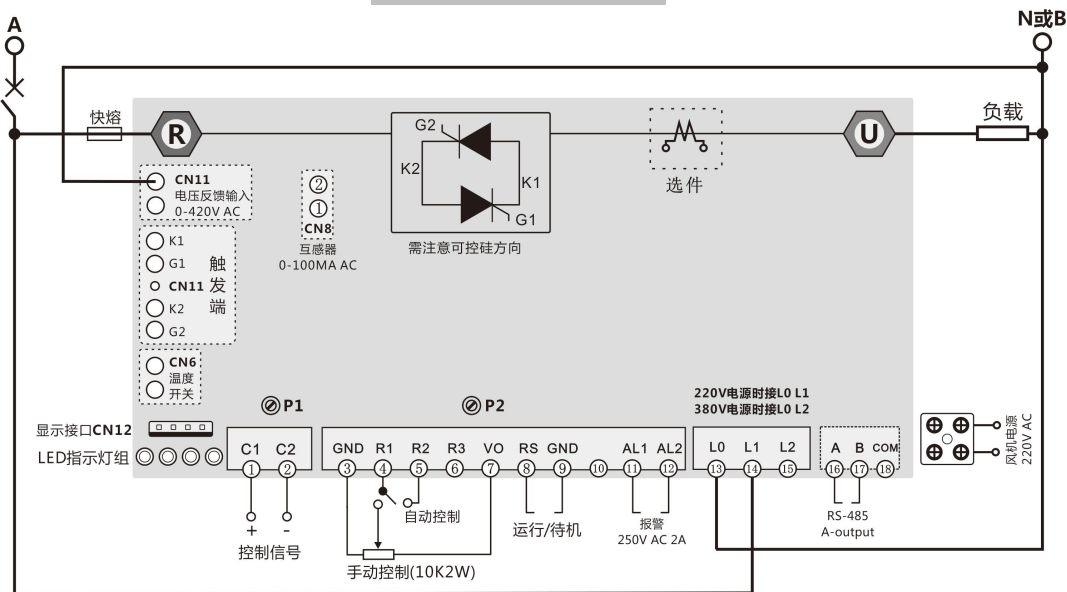
图7: 选件模拟变送及通讯功能（可选一种）

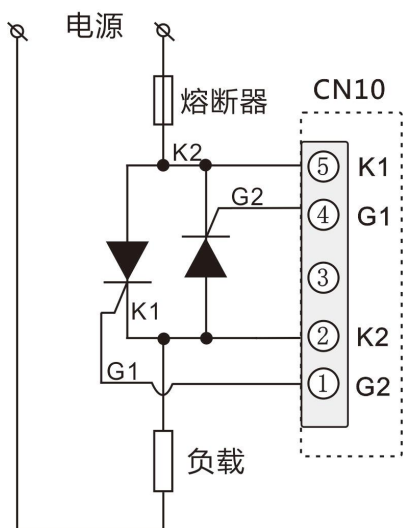
说明:

- 模拟量变送可选 4-20mA 或 0-10V 规格。
- RS-485 接口支持 MODBUS 通讯 PROFIBUS 通讯、以太网 CAN 通讯

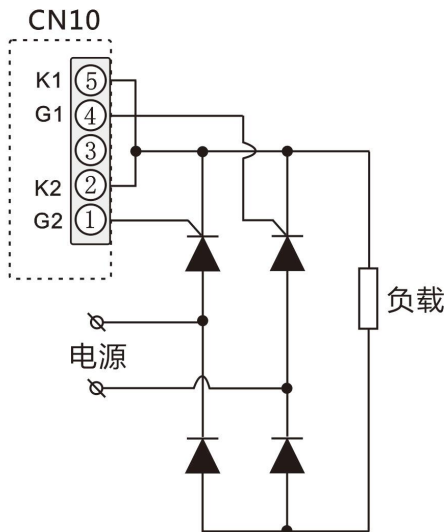
以太网 CAN 通讯

### 电力调整器接线示意图





触发可控硅模块接线图



整流控制接线图

## 7. 调功调压功能

### ◆ 调功调压切换：

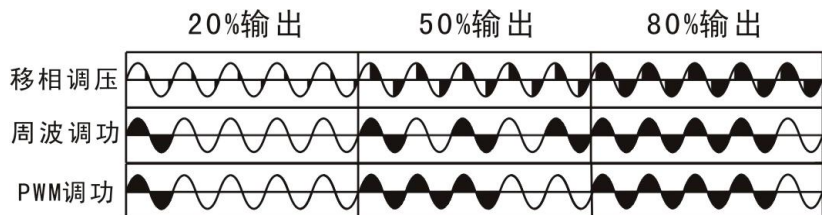
流程图 2-1 设置为 CYC 或者 PWM 即可

### ◆ 两种调功方式：

设置为 PWM 是 PWM 调功方式；

设置为 CYC 是周波调功方式。

### ◆ 调功调压负载波形图：



● 调功调压说明：（1）调压调功的工作原理简介：所谓调压又称移相控制，是指通过控制晶闸管的导通角的大小，把电源的正弦波切除一部分保留一部分，波形保留部分的就是负载上通过的电流、电压的波形。改变保留波形的大小从而改变负载上所获得的功率大小，从而

实现调节功率的目的。其优点冲击小，控制精度高。

(2) 所谓调功又称过零导通，其中较常用的有两种：一种称为 PWM 占空比过零方式；一种称为 CYC 周波过零方式，又称变周期过零。PWM 方式是指在一固定的是时间周期内，通过控制负载上电流导通和截止的时间比，来改变负载上的功率；CYC 方式，是在 PWM 的基础上将输出的波形尽可能的均匀分布在一时间段内，避免集中导通、关断给电源带来的冲击。这两种方式均为电源零点导通，零点截止，输出为完整正弦波形。以输出周期 2 秒，负载此时需要 50% 功率为例：PWM 方式下，负载上的电压电流均连续导通 1 秒，连续关断 1 秒，此时负载上在这 2 秒周期内获得的功率就是 50%。再说 CYC 方式，同样负载此时需要 50% 功率，CYC 方式下负载获得的电源波形是导通一个正弦波，截止一个正弦波，这样负载也同样获得了 50% 的功率。

(3) 对于 PWM 和 CYC 方式来说，PWM 应用简单，设备造价低。但多台使用时容易出现导通时间重叠，造成用电出现波峰波谷，给供电带来较重负荷。CYC 方式，可在一定程度上避免 PWM 的弊端，降低对电网的污染。

## 8. 调试：

为调试可靠、顺利地进行，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，不应出现突跳、抖动或变化趋势与输入信号不成线性关系等现象。负载电源应与控制板电源同相位。

### 接假负载调试

- 自动调试：将仪表 4~20mA 的输出信号接到 C1、C2 端，R1、R2 短路。输入变化信号逐步增大时，绿色输入灯亮度和负载电压应随输入增加。
- 手动调整：外接 10K $\Omega$  手动电位器。电位器的两个固定端分别接 V0、GND 端，滑动端接 R2 端，按上图的手动控制接线。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：显示模块 1-6 窗口设置。

### 接实际负载调试

假负载调试通过后，再接实际负载调试。对于变压器负载，变压器的二次侧可以空载开路，也可接实际负载调试。上电前，需检查负载绝缘强度，有无短路、接触不良等现象。检查 SCR01X 整机安装位置是否合适，机柜通风是否良好等。控制板电源电压应与负载电压同相位，电压应符合要求。开始时应逐步增加输入控制信号或缓慢调整手动电位器，使负载电压从小到大逐步增加。若发现异常，需停机检查。负载的最大电压取决于新电炉的炉膛内的干燥程度、负载特性、炉温高低、负载电流大小等情况。变压器负载若发生磁饱和，负载最

大电压也受限制。

## 9. 通讯功能代码表:

数据地址	参数	范围	describe	R/W	备注
10a0	I	0-9999	电流	R	小数点由 DOT 决定
10a3	U	0-760	电压	R	小数点由 DOT 决定
10a6	OUT	0-99.9	自动输出百分比	R	带 1 位小数点
10a9	MOUT	0-99.9	手动输出百分比	R/W	带 1 位小数点
10aa	POWER	0-9999	功率	R	小数点由 DOT 决定
10ab	O_H	0-99.9	输出上限	R/W	带 1 位小数点
10ac	IH	0-9999	电流限制值	R/W	
10ad	UH	0-760	电压限制值	R/W	
10ae	PH	0-9999	功率限制值	R/W	
10af	I_ALM	0-9999	电流报警值	R/W	
10b0	U_ALM	0-9999	电压报警值	R/W	
10b1	P_ALM	0-9999	功率报警值	R/W	
10b2	IR	0-9999	额定电流	R/W	
10b3	UR	0-9999	额定电压	R/W	
10b5	C_T	0-2	PWM 输出周期 0:2S;1:4S;2:8:S	R/W	
10b6	SC_T	0-255	缓关断时间	R/W	
10b7	SOFT	0-255	缓启动时间	R/W	
10b8	O_L	0-255	输出下限	R/W	带 1 位小数点
10b9	CON_MODE	0-5	工作方式 0: 开环调压; 1: 周波调功 2: PWM 调功; 3: 恒流调压 4: 恒压调压; 5: 恒功率调压	R/W	
10ba	FB_TIME	0-255	反馈系数	R/W	
10bb	ALM_NUM	0-20	反馈灵敏度	R/W	
10bc	HB_L	0-99	断线报警比例	R/W	

数据地址	参数	范围	describe	R/W	备注
10bf	STOP	0-3	复位/待机 0: 外部复位按键控制; 1: 接线复位端子控制 2: 运行 3: 复位	R/W	
10c0	COM	0-1	功能待定	R/W	
10c1	AUTO_M_ REG	0-1	0: 自动 1: 手动	R/W	
10c3	ENAB	0-1	0: 关闭短路保护 1: 打开短路保护	R/W	
10c4	HB_S	0-99	负载断线电流报警起始范围	R/W	
10C6	F	0-1	0: 50HZ 1: 60HZ	R/W	
10c7	ERRO		错误代码: 0: 无报警 1: 过流 2: 过压 3: 超功率 4: 散热器超温 5: 6: 负载断线 7: 负载短路 8. 相位错误 9. 通讯故障	R/W	
10c8	RANG	0-3	输入信号选择 0: 4-20mA 2: 0-10V 3: 0-5V		
10C9	DOT	0-1	0: 测量值不带小数点 1: 测量值带一位小数点		
10cc	A_R	0-1	测量方式选择 0: 有效值 1: 平均值		
10cd	TEMP	0-1	0: 超温报警无输出 1: 超温不报警有输出		
10ce	L_P	0-1	0: 缺相报警无输出 1: 缺相不报警有输出		

10cf	SCR_E	0-1	0:可控硅击穿报警无输出 1:可控硅击穿不报警有输出		
------	-------	-----	-------------------------------	--	--

### ◆ 通讯控制输出大小:

1. 先通过通讯更改 AUTO\_M\_REG (数据地址 0x10c1); 把这个参数改为 1; 把调整器更改为面板手动控制;
2. 然后通过通讯更改参数 MOUT (数据地址 0x10a9), 这个参数的范围是 0-999; 对应的含义是 0-99.9%, 可通过更改 MOUT 来调节调整器的输出。

### ● 小数点位说明, 第一种情况:

固定带 1 位小数点的参数有:

**OUT 自动输出百分比**; **MOUT 手动输出百分比**; **O\_H 输出上限**; **O\_L 输出下限**

这 4 个参数读写实例:

例 1: 读取 OUT 值为 0x250; 换算成十进制是 592; 那么实际参数就要加一个小数点; 为 59.2.。

例 2: 要把 30.8% 写入到 MOUT; 需要这样换算:  $30.8 * 10 = 308$ ; 换算成 16 进制是 0x134, 就需要写入 0x134 即可。

### ● 第二种情况:

当 DOT 设置为 1 时, 以下参数有一位小数点:

**I 电流值**; **U 电压值**; **POWER 功率值**;

例 1: DOT=1 时; 读取 A 相电流值是 0x230, 换算成十进制是 560; 那么实际电流就是 56.0A。

例 2: DOT=1 时; 读取 A 相电流值是 0x90B, 换算成十进制是 2315; 那么实际电流就是 231.5A。

例 3: DOT=0 时; 读取 A 相电流值是 0x230, 换算成十进制是 560; 那么实际电流就是 560A。

### ◆ 通讯实例 MODBUS RTU 方式:

数据格式为 8N1, 即 8 位数据, 无校验, 1 位停止位:

(1) 读命令示例 (16 进制):

上位机发送数据: 01 03 10 A6 00 01 60 E9

**说明:** 01—设备地址; 03—功能代码, 表示读命令; 10A6 表示功能代码, 表示读取自动输出百分比; 0001 表示读取的是 2 个字节数据的个数; 60E9 是 CRC-16 校验位。

电力调整器返回数据: 01 03 02 01 F0 B9 90

**说明:** 01—设备地址; 03—功能代码, 表示读命令; 02 表示读取的数据有 2 个字节; 01F0

表示读取的数据是 0x1F0, 换算成十进制是 496; 要添加百分比就是 49.6%; B990 是 CRC-16 校验。

## (2) 写命令示例

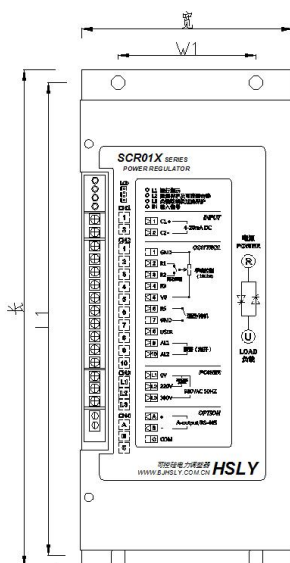
上位机发送数据: 01 06 10 A6 00 01 9C EA

**说明:** 01—设备地址; 06—功能代码, 表示读命令; 10A6 表示功能代码, 表示读取自动输出百分比; 0001 表示写入的是 1, 也就是 0.1%; 9CEA 是 CRC-16 校验位。

电力调整器返回数据: 01 06 10 A6 00 01 9C EA

**说明:** 返回数据与发送数据一样表示写入完成; 电力调整器已经保存上位机发送的数据。

## 9. 外形尺寸:



安装尺寸 (单位 mm)

型号	长	宽	高	L1	W1
C100	288	122	210	275	80
C200					
C300					

# 操作流程圖

200L

↓ 2秒跳轉

U3.0  
oPEn  
4-20

↓ 2秒跳轉

0-0  
0  
0  
0

↓

0-1  
nOUT  
0.0

↓

0-2  
Err0  
nan

↓

0-3  
code  
1

(ENT)

## 窗口組切換

當CODE=0 跳轉0-0窗口  
當CODE=1 跳轉1-0窗口  
當CODE=2 跳轉2-0窗口  
說明:按上下鍵切換數字后,小數點閃爍,按ENT鍵確認后,按循環鍵切換到當前窗口組。

## 1號窗口組

1-0  
L-H  
100  
電流限制值  
範圍:0-1R  
小于2-2窗口設置值  
初值:100  
單位:A  
無電流反饋功能時,參數設置無效。

1-1  
U-H  
240  
電壓限制值  
範圍:0-UR  
小于2-3窗口設置值  
初值:420  
單位:V

1-2  
P-H  
200  
功率限制值  
範圍:0-9999  
初值:200  
最大值小于IR\*UR  
單位:KV  
無電流反饋功能時,參數設置無效。

1-3  
Fb-t  
255  
反饋系數  
範圍:0-255  
初值:255  
恒流恒壓恒功率時,設置控制系統穩定性,數值越大,響應越慢,越穩定,數值越小,響應越快,波動越大。

1-4  
o-L  
2.0  
調節輸出下限  
範圍:0.0-25%  
初值:2.0%  
參數決定設備輸出起點,為使設備正常運行,請勿隨意修改。

1-5  
o-H  
99.9  
調節輸出上限  
範圍:0.0-99.9%  
初值:99.9%

1-6  
Soft  
60  
緩啟動時間  
範圍:0.0-60秒  
初值:10  
調壓控制緩啟動時間設置

1-7  
Sc-t  
10  
緩斷時間  
範圍:0.0-60秒  
初值:10  
調壓控制緩斷時間設置

1-8  
LALn  
oFF  
過流報警值  
範圍:OFF-9999  
初值:OFF  
關閉報警  
當檢測到三相負載中任意一相電流超過設置值時,關斷輸出并觸發報警。  
無電流反饋功能時,參數設置無效。

1-9  
URLn  
oFF  
過壓報警值  
範圍:OFF-9999  
初值:OFF  
關閉報警  
當檢測到三相負載中任意一相電壓超過設置值時,關斷輸出并觸發報警。

1-10  
PALn  
oFF  
超功率報警值  
範圍:OFF-9999  
初值:OFF  
關閉報警  
當檢測到三相負載總功率超過設置值時,關斷輸出并觸發報警。

1-11  
ALnn  
255  
報警灵敏度  
範圍:0-255  
初值:255  
過流,過壓,超功率報警灵敏度。

1-12  
Hb-5  
1  
負載斷線報警  
電流偏差比例設置  
範圍:1-90%  
初值:1%  
舉例:當設置成5%時,三相電流為A,B,C,那么當發生在下列情況之一時就觸發報警:  
|A-(B+C)|\*X%/2  
|B-(B+C)|\*X%/2  
|C-(B+C)|\*X%/2  
帶電流顯示功能時,窗口有效。

1-13  
Hb-L  
oFF  
負載斷線電流報警起始範圍設置  
範圍:OFF-99%  
初值:OFF  
舉例:設置為50,輸出百分比小于50%時,負載斷線不檢測,不報警,大于50%時,觸發斷線報警,報警后有輸出

1-14  
EnAb  
1  
短路保護報警使能:  
負載短路時,關斷輸出并觸發報警  
0:關閉報警功能  
1:打開負載短路保護  
帶電流顯示功能時,窗口有效。

1-15  
con  
0  
通訊設置  
0:無通訊及變送功能  
1:帶通訊MODBUS RTU  
2:變送電流  
5:變送電壓  
8:變送功率  
帶電流顯示功能時,窗口有效。

1-16  
Adr5  
1  
通訊地址  
範圍:1-255  
初值:1  
帶通訊功能時,窗口有效

1-17  
bPS  
9600  
波特率設定  
範圍:  
1200,2400,9600,19200  
初值:9600  
帶通訊功能時,窗口有效

跳轉至0-0窗口

## 2号窗口组

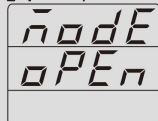
2-0



### 参数锁定设置

初值: OFF  
 OFF: 无锁定  
 1: 锁定1号, 2号窗口组  
 可手动自动切换, 手动  
 调节输出  
 2: 全部锁定

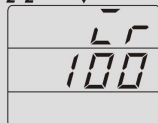
2-1



### 控制方式设定

初值: OPEN  
 CYC: 周波方式  
 PWM: 占空比方式  
 H\_V: 恒流方式  
 H\_V: 恒压方式  
 H\_P: 恒功率方式  
 OPEN: 开环调压控制

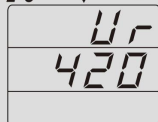
2-2



### 额定电流设定

范围: 0-9999  
 初值: 根据调整器型  
 号确定  
 单位: A  
 带电流显示时, 窗口有  
 效。

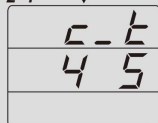
2-3



### 额定电压设定

范围: 0-760  
 初值: 420V  
 单位: V

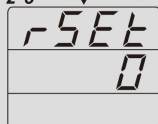
2-4



### PWM输出周期设定

范围: 2S 4S 8S  
 初值: 4S  
 PWM控制方式时窗口  
 有效

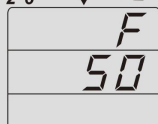
2-5



### 运行待机设置

范围:  
 0: 面板或通讯控制  
 1: 端子控制  
 初值: 0

2-6



### 电源频率设置

范围:  
 50: 电源频率50HZ  
 60: 电源频率60HZ  
 初值: 50



### 指示灯状态

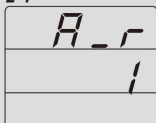
- RUN灯亮: 设备运行
- RUN灯灭: 设备停机
- ALM灯亮: 设备故障
- ALM灯灭: 手动控制
- MANK灯亮: 手动控制
- MANK灯灭: 自动控制
- A灯亮: 当前窗口显示参数为电流  
单位A
- V灯亮: 当前窗口显示参数为电压  
单位V

(RST) 运行待机切换 (按住三秒钟)  
 返回功能: 1号窗口群和2号窗口群任意窗口按下RST  
 键返回至0-0窗口

循环键菜单切换 (ENT) 确认键: 参数保存

下箭头: 数值减小 上箭头: 数值增加

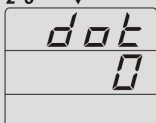
2-7



### 测量值类型设置

范围:  
 0: 有效值  
 1: 平均值  
 初值: 1  
 恒流, 恒压, 恒功率  
 时必须选择0

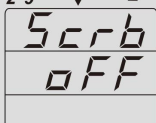
2-8



### 小数点设置

仅针对0-0和0-1窗口  
 范围:  
 0: 测量电压电流功率不带小数点,  
 0.0: 测量电压电流功率带1位小数点,  
 2-1窗口R小于900  
 初值: 0

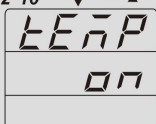
2-9



### 可控硅击穿报警

范围:  
 OFF: 可控硅击穿不报警  
 ON: 可控硅击穿报警  
 检测说明: 当控制信号小  
 于3%时启动检测  
 初值: OFF

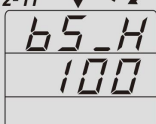
2-10



### 超温运行使能

范围:  
 OFF: 超温后不报警, 正常输出  
 ON: 超温后报警并关闭输出  
 初值: ON

2-11



### 变送上限设置

当1-1.5设置为2时, 此参数可设置成最大负载电流。  
 当1-1.5设置为5时, 此参数可设置成最大负载电压。  
 当1-1.5设置为8时, 此参数可设置成最大负载功率。  
 当2-1设置为0.0时, 此窗口数值也带1位小数点。  
 最大对应变送输出20mA或10V。  
 变送输出类型需订货时说明



跳转至0-0窗口