



三相智能电力调功器

VER 2.4

2022-11-1

# RKF-5 三相电力调功器 使用手册

RKF-5 THREE-PHASE THYRISTOR POWER REGULATOR

USER MANUAL

洛阳磐锐自动化科技有限公司

Luoyang Panrui Automation Technology CO., LTD.

北京瑞科锦丰科技发展有限公司

Beijing Ruikejinfeng Technology CO., LTD.

# RKF-5 三相电力调功器

首先感谢您对我们的长期支持与信任！

在确认本产品的型号后，请阁下仔细阅读本产品说明书，待完全理解后再开始对本产品进行操作。

RKF-5 三相电力调功器（以下简称调功器），采用数字触发可控硅技术实现三相两控调功输出，具有如下特点：

- 工业级 32bit ARM 处理器作控制核心，具备多种保护功能；
- 键盘参数设置，丰富的参数设定；
- 支持多种标准控制信号：DC 0-20mA、4-20mA、0-5V、0-10V；
- 采用高分辨率 12 bit ADC 多路输入信号采集；
- 具有扩展 RS485 通讯功能，支持 MODBUS 协议 RTU 模式。

RKF-5三相电力调功器可与输出4~20mA或0~20mA、0~5V、0~10V等模拟量信号的智能PID调节器或PLC配套使用，也可独立使用手动控制功能，适用于阻性负载的功率控制。 RKF-5三相电力调功器可广泛应用于工业电炉的加热控制、冶金、化工、纺织机械等领域。

## 要求：



请将本手册放置在最终用户方便查阅的地方。

## 目 录

安全注意事项 .....	1	4.1 调功器部件名称 .....	8
1. 产品选型 .....	2	4.2 显示面板部件名称和功能 .....	8
2. 主要技术指标 .....	3	4.3 参数设置说明 .....	10
3. 安装保养、外形尺寸和配线 .....	3	4.3.1 参数流程图和设置 .....	10
3.1 安装环境及安装尺寸 .....	3	4.4 快速使用指南 .....	11
3.2 设备保养 .....	4	4.4.1 基本控制 .....	11
3.3 外形尺寸 .....	5	4.4.2 通讯设置 .....	12
3.4 配线 .....	6	5. 参数说明 .....	13
3.4.1 主控制回路接线 .....	6	6.1 事件代码 & 故障类型 .....	19
3.4.2 控制端口接线 .....	6	6.2 事件输出 EV1 & EV2 .....	20
3.4.3 RS485 串口接线 .....	7	7. 功能说明 .....	20
3.4.4 拨码开关 .....	7	7.1 调功和调压方式比较 .....	20
4. 调功器说明 .....	8	7.2 输出功率的线性限幅 .....	21

## 安全注意事项

“警告”与“安全”的定义：

 **警告：** 如果不遵守说明，可能导致人身伤亡事故； **注意：** 如果不遵守说明，可能导致设备损坏。

### 1、安装

#### 警告

- ◆ 控制器应安装在金属等不可燃物上，否则有发生火灾的危险。
- ◆ 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有发生爆炸的危险。
- ◆ 不要把易燃、易爆物品放在控制器附近，否则有引发爆炸的危险。
- ◆ 不要把螺钉、垫片等金属物掉进控制器内部，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。

#### 注意

- ◆ 控制器应安装在无导电尘埃、无破坏绝缘性能的气体或蒸汽的环境中。
- ◆ 安装在无剧烈震动和冲击的地方。竖直安放，以利通风。
- ◆ 控制器有损伤或接线脱落时，请不要安装运行，否则有发生火灾、受伤的危险。

### 2、配线

#### 警告

- ◆ 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险。
- ◆ 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- ◆ 必须将控制器的保护接地端子可靠接地，否则有触电的危险。
- ◆ 不要把螺钉、垫片等金属物掉进控制器内部，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。

#### 注意

- ◆ 控制器主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏财物的危险。
- ◆ 严禁将交流电流接入控制板的输入控制端子，否则会损坏控制器。
- ◆ 接线电缆鼻子的裸露部分，一定要用绝缘胶带包扎好，否则有发生火灾、损坏财物的危险。

### 3、维护

#### 警告

- ◆ 必须由具有专业资格的人员才能更换零件，严禁将线头或金属物遗留在控制器内，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。
- ◆ 更换控制板后，必须在运行前进行参数调整和匹配，否则有损坏财物的危险。

1. 产品选型

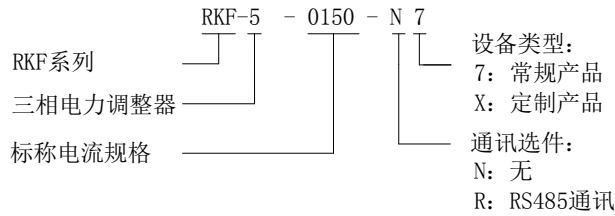


图 1-1: 产品型号定义

★ 选型表

代码	代码功能			
RKF-5	三相电力调功器; 基本功能: 过零调功; 调节分辨率: 1 个周波 (50Hz: 20ms, 60Hz: 16.7ms); 支持多种标准工业信号输入类型。			
控制类型	三相两控			
额定电流	代码	最大电流容量	散热方式	外形尺寸
	-0040	40A	自然	320×168×208 (L x W x H, mm)
	-0080	80A	风冷	
	-0120	120A	风冷	
	-0150	150A	风冷	
	-0200	200A	风冷	390×252×273 (L x W x H, mm)
	-0250	250A	风冷	
	-0300	300A	风冷	
	-0350	350A	风冷	
	-0400	400A	风冷	460×314×310 (L x W x H, mm)
	-0450	450A	风冷	
	-0500	500A	风冷	510×364×310 (L x W x H, mm)
-0600	600A	风冷		
通讯选件	-N	无		
	-R	RS485 通讯		
设备类型	7	标准产品		
	其它	定制产品		

## 2. 主要技术指标

类型	电源相数	三相
规格	额定电流	40A~600A
输入	主回路电压	380V AC $\pm 10\%$ , 50Hz/60Hz
	风机电源	220V AC $\pm 10\%$ , 50Hz/60Hz
	控制板电源	220V AC $\pm 10\%$ , 50Hz/60Hz
输出	分辨率	1 个周波 (50Hz: 20ms, 60Hz: 16.7ms)
	范围	负载功率 0~100%
	控制方式	① PWM 定周期过零调功 ② CYC 变周期过零调功
	负载性质	三相阻性负载
	报警输出	继电器报警输出 EV1, 报警接点容量: AC 240V 1A 继电器报警输出 EV2, 报警接点容量: AC 240V 1A
	最小负载电流	大于 0.5A
主要控制	外部控制信号类型	模拟给定: DC 4-20mA 输入阻抗: 150 $\Omega$ DC 0-20mA 输入阻抗: 150 $\Omega$ DC 0-5V 输入阻抗: >25K $\Omega$ DC 0-10V 输入阻抗: >50K $\Omega$
	参数设定	① 键盘设定 ② 通讯设定
保护	超温保护	散热器温度 $\geq 80^\circ\text{C}$ 时, 调功器禁止输出并报警
	缺相保护	三相电源缺相时, 调功器禁止输出并报警
	过流保护	三相负载电流任意一相电流超过设定值时, 调功器禁止输出并报警
	欠流保护	三相负载电流任意一相电流低于设定值时, 调功器禁止输出并报警
	通讯断线保护	通讯连接断开或异常时, 调功器禁止输出并报警
通讯	通讯接口	RS485
	通讯协议	标准 MODBUS 协议 RTU 模式
使用环境	安装环境	壁挂式垂直安装, 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
	高度	高温高湿以及海拔大于 1000 米时, 应降额使用
	温度	$-10^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$
	湿度	30% RH ~90%RH, 无结露
外观	材料及涂层	钢板喷塑处理
	外形尺寸及重量	详见章节 3.3 外形尺寸及重量

## 3. 安装保养、外形尺寸和配线

### 3.1 安装环境及安装尺寸

调功器为高发热元件, 安装时务必保证垂直安装, 其上下左右与周围物体和挡板之间务必保留足够散热空间, 如图 3-1 所示, 为保证长期使用时设备能够处于良好的运行状态, 对设备的安装环境作如下要求:

- 无水滴、蒸汽、灰尘及油性灰尘的场所；
- 无腐蚀、易燃性气体、液体，无漂浮性尘埃、金属微粒；
- 无强电磁信号干扰的场所；
- 安装要牢固可靠，避免强烈冲击和振动；
- 务必保证设备环境通风良好（必要时需要安装专用降温设备，如风扇、空调等）。

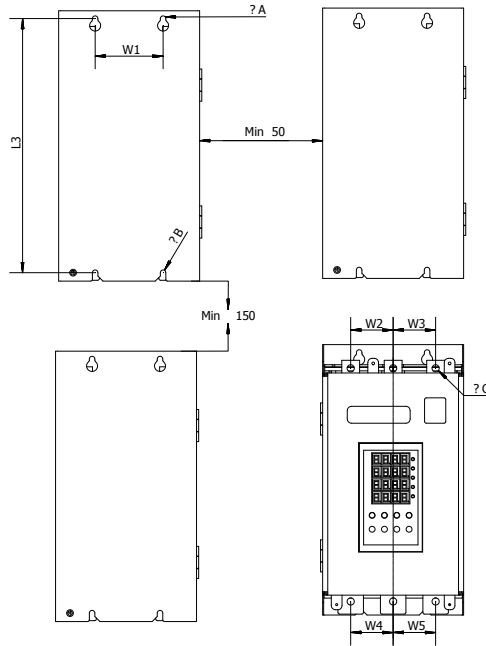


图 3-1 调功器安装示意图

安装打孔图及接线端子间距图(距离单位：mm, 电流单位：A)

电流等级	40	80	120	150	200	250	300	350	400	450	500	600
L3	300				370			435		485		
W1	80				100			120		150		
W2	50				78			93		110		
W3	50				78			93		110		
W4	50				78			93		110		
W5	50				78			93		110		
ØA	6.5				8.5			8.5		8.5		
ØB	6.5				8.5			8.5		8.5		
ØC	8.5				10.5			10.5	12.5	12.5		

### 3.2 设备保养

为保证长期使用时设备能够处于良好的运行状态，现场操作人员需要定期对设备进行如下检查：

- (1) 定时检查设备接线端子螺丝是否紧固，特别要检查三相电源进出线端螺栓与螺母是否松动，以防出现打火、电缆发热等问题；

- (2) 定时检查设备内部风机是否工作正常，应采取有效措施防止异物掉落导致风机工作异常，若发现异常，请及时更换风机；
- (3) 请定期对设备内部进行清洁，以免设备内部粉尘堆积，影响设备正常工作，尤其是在具有导电性的粉尘场合，请务必及时清理，以免造成设备内部短路而发生危险。

### 3.3 外形尺寸

★ 未经特殊说明，尺寸单位均为毫米 (mm)。

外形尺寸图(距离单位: mm, 电流单位: A)

电流等级	40	80	120	150	200	250	300	350	400	450	500	600
L	340					440			500		546	
L1	320					390			460		510	
L2	260					320			350		400	
W	168					252			314		364	
H	208					273			310		310	
H1	171					246			276		256	

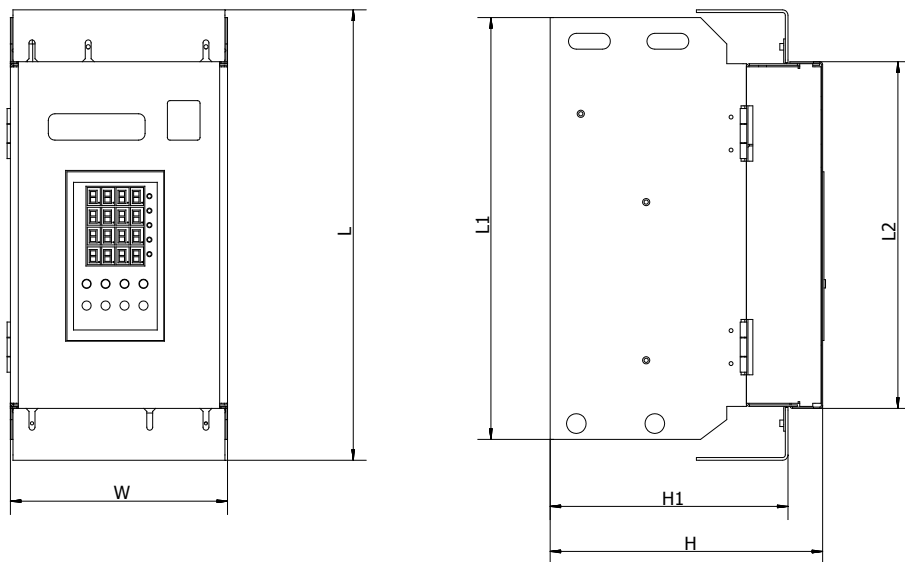
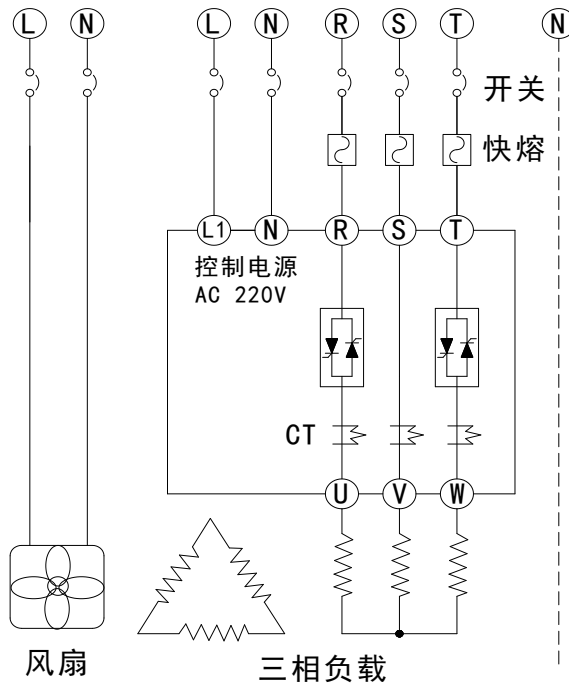


图 3-2 外形尺寸图

### 3.4 配线

#### 3.4.1 主控制回路接线

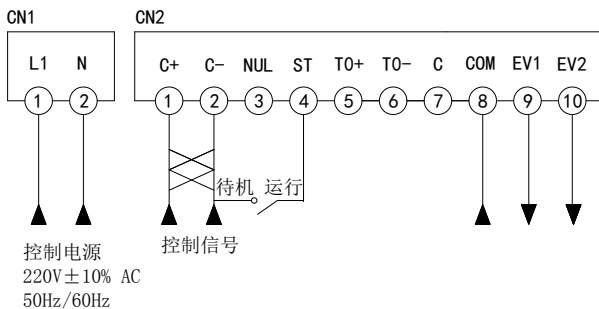
##### a. 三相两控——负载 YT 接线方式



- **注意：**在使用前，**请务必保证**实际负载接线类型与窗口[1-02]保持一致(查看章节**5.参数说明**)，以免调功器不能正常工作！

#### 3.4.2 控制端口接线

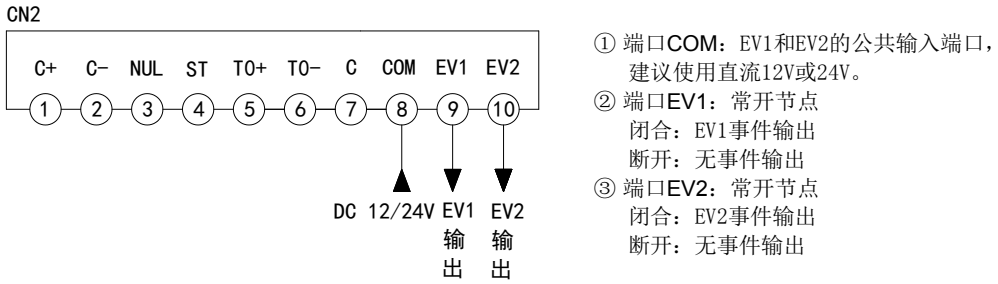
##### 1. 基本控制接线



- ① 端口C+和C-，信号输入端口：  
工业标准信号：4-20mA、0-20mA、0-5V和0-10V等，具体信号类型由拨码开关SW1进行设定。
- ② 端口NUL为空端口，无需接任何线。
- ③ 端口ST和C-，启停控制端口：  
闭合：待机  
断开：运行
- ④ 端口L1和N，控制电源端口：  
220V±10% AC 50Hz/60Hz



2. 报警输出接线



3.4.3 RS485 串口接线

RKF-5 调功器提供 1 路 RS-485 通讯接口（选件），串口电缆线建议采用屏蔽双绞线。  
 T0+接数据正极，T0-接数据负极，接线方法如图 3-4 所示：

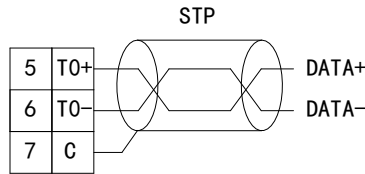
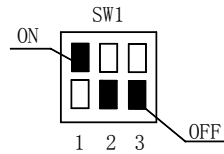


图 3-4 串口接线

3.4.4 拨码开关



通过拨码开关，用户可以自主设定端口 C+和 C-接入的控制信号类型。

拨码开关	SW1-1	SW1-2	SW1-3	窗口[1-11]设定
DC 0-10V	OFF	OFF	OFF	0-20
DC 0-5V	OFF	ON	OFF	0-20
DC 0-20mA	ON	ON	ON	0-20
DC 4-20mA	ON	ON	ON	4-20

### 4. 调功器说明

#### 4.1 调功器部件名称

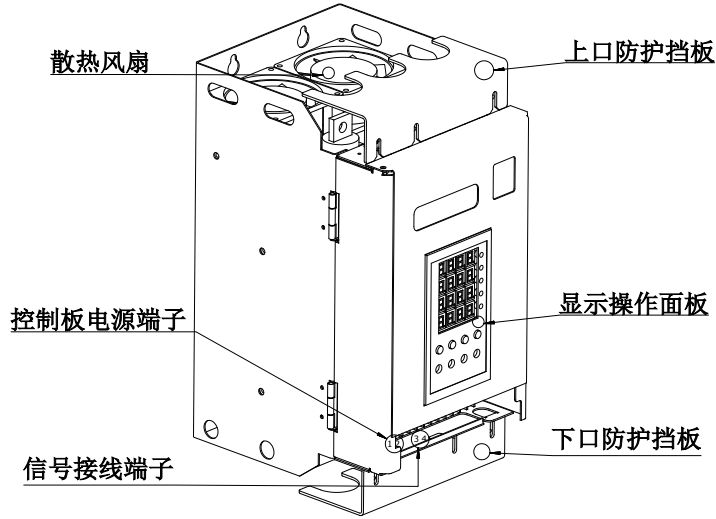


图 4-1

#### 4.2 显示面板部件名称和功能

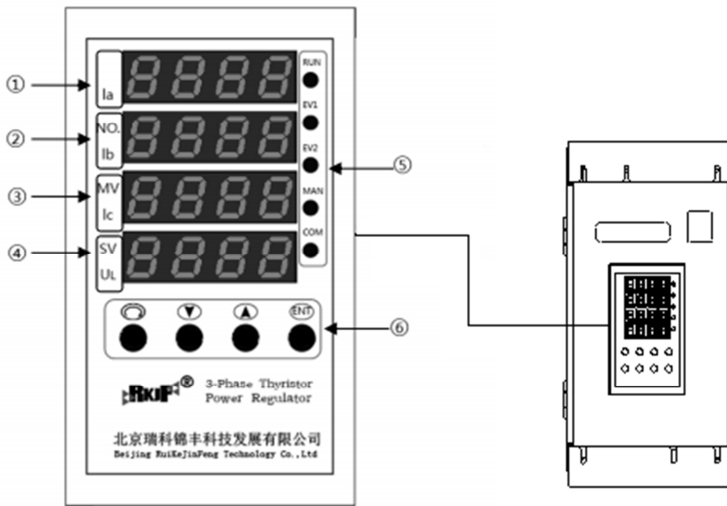

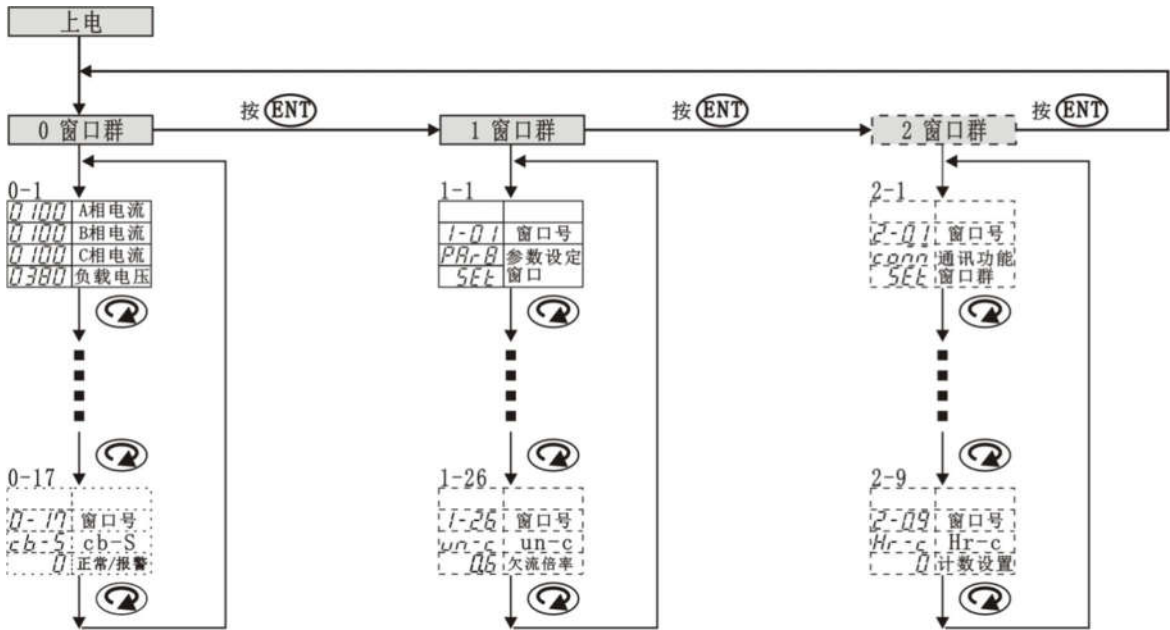


图 4-2 显示面板

名称	功能
① I <sub>A</sub>	显示 A 相电流
② NO. / I <sub>B</sub>	显示窗口菜单号 / B 相电流
③ MV / I <sub>C</sub>	显示窗口名称 / C 相电流
④ SV / U <sub>L</sub>	显示窗口参数 / 负载电压
⑤ 状态显示	<p><b>RUN</b>: 运行状态 LED (绿色)  OFF: 待机状态      ON : 运行状态</p> <p><b>EV1</b>: 事件输出 EV1 (红色)  <b>EV2</b>: 事件输出 EV2 (红色)  OFF: 无事件输出      ON : 有事件输出</p> <p><b>MAN</b>: 手动控制 LED (绿色)  OFF: AUTO 控制模式  闪烁: MAN 控制模式</p> <p><b>COM</b>: 通讯 LED (绿色)  OFF: 本地方式      ON : 通讯方式</p>
⑥ 操作键	<p>: 参数键  在各个窗口群中显示下一个窗口。</p> <p>: 向下键  减小设定的数值。</p> <p>: 向上键  增加设定的数值。</p> <p>: 确定键  确认设定的数值。  如果在各个窗口群的基本屏幕, 切换显示下一个窗口群。</p>

### 4.3 参数设置说明

#### 4.3.1 参数流程图和设置



a. 窗口群内切换窗口

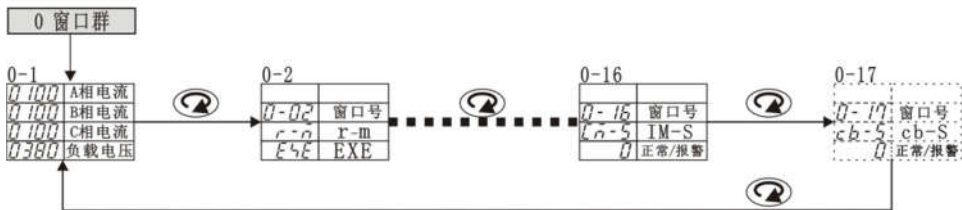
#### 窗口群组之间的选择



以 0 窗口群为例，每次按 键后，窗口切换到下一窗口，在窗口[0-17]按 键，返回窗口[0-01]。

b. 0 窗口群和 1 窗口群、2 窗口群之间切换窗口

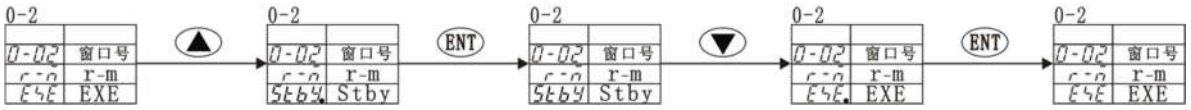
#### 窗口群内的选择



在 0 窗口群的窗口[0-01]按 键可切换到 1 窗口群的窗口[1-01]，再按 键可切换到 2 窗口群的窗口[2-01]，继续按 键可回到 0 窗口群的窗口[0-01]。

c. 参数设置

改变参数设置的选择



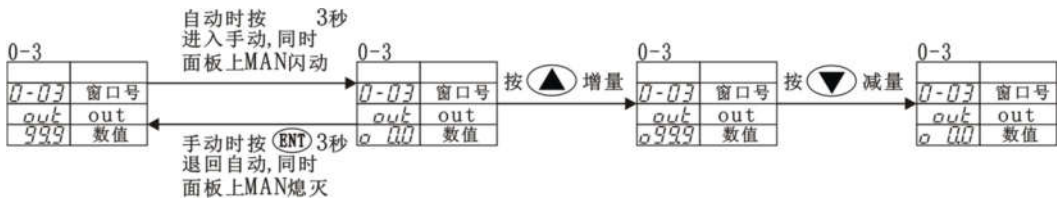
在各个窗口群中，按 ▲ 键或 ▼ 键可以对当前显示窗口参数 SV 值进行修改，此时 SV 值的最右一位小数点闪烁，修改完成后，按 ENT 键确认并保存修改值或按 键取消修改，此时 SV 值的最右一位小数点消除。

- **注意：**长按 ▲ 键或 ▼ 键可以对当前显示窗口参数值进行快速设置，该功能适用于参数范围为数字的窗口，例如 0-9999 时，可以快速增加或减少参数值。

d. 自动返回功能

在各个窗口下（除窗口[0-01][0-02][0-03][0-10]和窗口[0-11]外）若超过 5 分钟无任何按键操作，显示界面自动切换回 0 窗口群的窗口[0-01]。

e. AUTO 与 MAN 控制模式切换



在窗口[0-03]下长按 ENT 键 3 秒以上可从 AUTO 控制模式切换到 MAN 控制模式，此时可以通过 ▲ 键或 ▼ 键设定调功器的输出比例，在该窗口下继续按 ENT 键 3 秒以上可从 MAN 切换回 AUTO 控制模式。

4.4 快速使用指南

4.4.1 基本控制

RKF-5 三相电力调功器的控制方式分为定周期调功和变周期调功 2 种输出方式。

例如：某加热系统，温控仪表给定 4~20mA 电流信号控制，负载为三相阻性负载，采用 Y 形接线方式，额定电源 380V，额定功率 30KW，额定电流 45A：

1) 检查系统接线无误后，给调功器供电；

2) 检查三相负载接线形式与窗口[1-02] 

1-02
Co-n
d

 为 d (Y/Δ接线方式) 相匹配；

3) 设定调功器工作电源频率窗口[1-03] 

1-03
FrE
50

 为 50 (50Hz，出厂默认)；

4) 设定负载额定电流窗口[1-18] 

1-18
Ldr
150

 为 45A；

5) 设定启停开关方向窗口[1-05] 

1-05
rc-B
1

 为 1 (开关开路运行，出厂默认)；

6) 设定启停控制作用位置窗口[1-04] 

1-04
rc-P
E4E

 为 E4E (外部执行，出厂默认)；

7) 将调功器的启停控制端口 ST 与 GND 短接，使调功器处于待机状态，RUN 灯熄灭；

8) 将温控仪表的 4~20mA 电流信号正和信号负分别接到控制板端子 C1 和 C2 上，设定控制信号端口窗口[1-12]



为  $AL$  (模拟给定, 出厂默认);

9) 设定信号标准窗口[1-13] 为 4-20 (4-20mA, 出厂默认);

10) 设定信号输入限幅窗口[1-14] 为 100.0 (100.0%, 出厂默认);

11) 设定过零调功模式窗口[1-10] 为  $c$  (CYC 调功) 或  $P$  (PWM 调功);

12) 设定缓启动时间窗口[1-06] 为 20 (20 秒), 缓关断时间窗口[1-07] 为 0 (0 秒, 可改善 PID 调节效果);

14) 以上参数设置好, 给温控仪表供电, 并将调功器端口 ST 与 GND 断开启动调功器, RUN 灯亮。

#### 4.4.2 通讯设置

1) 按章节 3.4.4 要求进行接线, 设置调功器通讯地址: 设定窗口[2-03] 为 1~247 之间的任意整数;  
 ● **注:** 当多台调功器进行组网时, 各调功器之间的设备地址不能相同, 否则会引起通讯异常!

2) 设置调功器通讯接口的数据格式窗口[2-04] 为  $Bn1$ , 默认数据格式:  $Bn1$ ;

3) 设置调功器通讯波特率窗口[2-05] 为  $9600$ , 默认波特率为 9.6K。

● **注意:** 由于通讯窗口[2-07] 默认为  $EEP$ , 即参数默认保存在非易失性存储器 EEPROM 中, 应避免对参数进行频繁修改, 以免造成存储器 EEPROM 因频繁擦写而过早失效。如果需要频繁修改参数, 请设定窗口[2-07]为  $rAn$ , 即数据保存到 RAM 中 (当设备断电时数据不保存)。

4) 设定窗口[2-03] 为  $Loc$  模式, 启动通讯功能。

## 5. 参数说明

**属性：**描述操作面板和远程通讯对窗口参数的读写权限。

**R：**只读，参数不可修改。

**R/W：**可读写，参数可以修改。

### ★ 0 窗口群

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
0-02	r-n	r-m 启停控制设定	Stby: 待机 EXE: 启动	Stby	R/W

窗口[0-02]用于设定调功器的启动和待机动作。

① Stby: Stby, 待机

② EXE: EXE, 启动

★ **注意：**只有在窗口[1-04]设定为HEX方式时，窗口[0-02]才设定有效，当窗口[1-04]设定为EHE方式时，通过键盘无法修改该窗口值，只能通过改变外部端口ST的输入状态进行修改。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
0-03	out	out 输出比例	0.0% ~ 99.9%	0	R/W

窗口[0-03]默认显示调功器输出比例。

在该窗口下长按 $\text{ENT}$ 键3秒以上，可切换到**MAN**控制模式（同时**MAN**指示灯开始闪烁），此时可以通过键盘修改该参数的值来调节调功器的输出比例，而外部给定信号不再起作用。在该窗口下继续按 $\text{ENT}$ 键3秒以上，可从**MAN**切换回**AUTO**控制模式，此时外部给定信号起作用，而键盘无法修改参数的值。

★ **注意：**在该窗口下长按 $\text{ENT}$ 键3秒以上切换到**MAN**控制模式后，窗口[1-12]的值会同时被修改成dC（数字给定），在该窗口下继续按 $\text{ENT}$ 键3秒以上从**MAN**切换回**AUTO**控制模式后，窗口[1-12]的值会同时被修改为AC（模拟给定）。本窗口值掉电不保存，从**AUTO**切换到**MAN**时会被自动清0。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
0-04	Err1	Err1 当前故障记录	故障代码见窗口[1-15]表2	0	R
0-05	Err2	Err2 前1次故障记录	故障代码见窗口[1-15]表2	0	R
0-06	Err3	Err3 前2次故障记录	故障代码见窗口[1-15]表2	0	R

窗口[0-04] [0-05] [0-06]保存调功器的故障记录，具体故障代码见窗口[1-15]表2。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
0-7	rA-c	rA-c 额定电流	见铭牌	见铭牌	R
0-8	rA-V	rA-V 额定电压	见铭牌	见铭牌	R
0-9	Ver	Ver 版本	V2.10	2.10	R

窗口[0-07] [0-08]显示调功器的额定电流和额定电压，窗口[0-07]显示调功器当前运行软件版本。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
0-10	Auto	Auto 模拟给定输入比例	0.0% ~ 99.9%	0	R

窗口[0-10] 显示调功器的外部给定信号输入比例。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
0-11	St-S	St-S 运行状态	Stby: 待机 run: 运行	Stby	R
0-12	oc-S	oc-S 过流状态	0: 正常 1: A 相过流 2: B 相过流 3: C 相过流	0	R
0-13	ot-S	ot-S 超温状态	0: 正常 1: 报警	0	R
0-14	uc-S	uc-S 欠流状态	0: 正常 1: A 相欠流 2: B 相欠流 3: C 相欠流	0	R
0-15	AP-S	AP-S 缺相状态	0: 正常 1: 报警	0	R
0-16	----	保留	—	—	R
0-17	cb-S	cb-S 通讯状态	0: 正常 1: 报警	0	R

窗口[0-11] 显示调功器当前运行状态。窗口[0-12] [0-13] [0-14] [0-15] [0-17]显示调功器检测到的故障状态，窗口[0-16]保留。

- 注：远程通讯控制时，可通过查看窗口[0-11]来判断调功器的实际工作状态。

#### ★ 1 窗口群

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-01	PArA	PArA 参数设定窗口	SEt	—	R
1-02	Lo-n	Ld-m 负载接线形式	d: Y/Δ	d	R

窗口[1-02] 设定调功器的三相负载接线形式：

- ① d: Y 形或Δ形接线

★ 注意：三相负载实际接线方式请务必与窗口[1-02]的三相负载接线方式保持一致，否则会造成调功器不能正常工作！

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-03	FrE	FrE 工作电源频率	50: 50Hz 60: 60Hz	50	R/W

窗口[1-03] 设定调功器工作的电源频率类型：

- ① 50: 50Hz
- ② 60: 60Hz

★ 注意：调功器上电会自动检测电源频率，若窗口[1-02]的值与实际电源频率不符，调功器会强制修改本窗口参数为实际电源频率值！例如：电源频率 50Hz，设定值为 60Hz，调功器会自动修改为 50Hz。



窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-04	rc-P	rc-P 启停控制位置	E4t: 外部端口控制 hEY: 键盘控制	E4t	R/W
1-05	rc-H	rc-V 启停方向	0: 闭合运行 1: 断开运行	0	R/W

窗口[1-04] 设定启停控制作用位置:

- ① E4t: 外部端口 ST 控制启停动作
- ② hEY: 键盘控制启停动作

设定窗口[1-04]为E4t时, 调功器的启停动作由外部端口 ST 与 GND 之间的闭合断开状态进行控制:

- ① 窗口[1-05]设定为0时, 外部端口 ST 与 GND 之间闭合, 调功器启动运行, 外部端口 ST 与 GND 之间断开, 调功器待机;
- ② 窗口[1-05]设定为1时, 外部端口 ST 与 GND 之间闭合, 调功器待机, 外部端口 ST 与 GND 之间断开, 调功器启动运行。

设定窗口[1-04]为hEY时, 调功器的启停动作通过键盘设定窗口[0-02]进行控制。

窗口[1-05] 设定启停方向:

- ① 0: 外部端口 ST 与 GND 闭合运行, 断开待机
- ② 1: 外部端口 ST 与 GND 断开运行, 闭合待机

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-06	Sr-t	Sr-t 缓启时间	0 ~ 9999 s	20	R/W
1-07	Sc-t	Sc-t 缓停时间	0 ~ 9999 s	20	R/W

窗口[1-06] [1-07]设定调功器的缓启动和缓关断时间。

缓启动时间, 即调功器启动过程中输出从 0%上升到 100%所需的时间; 缓关断时间, 即调功器停机时输出从 100%下降到 0%所需的时间。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-08	----	保留	—	—	R
1-09	----	保留	—	—	R

窗口[1-08] [1-09]保留。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-10	cz-m	cz-m 调功类型	c: CYC P: PWM	c	R/W

窗口[1-10] 设定调功类型:

- ① c: CYC 变周期调功
- ② P: PWM 定周期调功

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-11	P-t	P-t 定周期调功周期	2, 4, 8, 16 s	4	R/W

窗口[1-11] 设定定周期调功的周期：用户可根据实际控制的需要，设定不同的输出周期，默认值为4秒。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-12	In-c	In-c 给定信号类型	AC: 模拟给定 dC: 数字给定	AC	R/W

窗口[1-12] 设定给定信号类型：

- ① AC: 模拟给定，以外部模拟量给定信号作为调功器的控制信号，由外部端口 C+和 C-输入；
- ② dC: 数字给定，以操作面板或 RS485 通讯方式直接设定窗口[0-03]的值来设定调功器输出比例。
- ★ 注意：在窗口[0-03]长按 ENT 键可修改窗口[1-12]的值，也可在窗口[1-12]直接修改本窗口的值；当窗口[1-12]设定为 dC 时，操作面板 MAN 指示灯开始闪烁，设定为 AC 时，MAN 指示灯灭。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-13	AC-c	AI-c 信号标准选择	4-20: 4-20mA 0-20: 0-20mA	4-20	R/W

窗口[1-13] 选择信号标准：

- ① 4-20: 电流信号为 4-20mA
- ② 0-20: 电流信号为 0-20mA

关于电流输入信号类型的选择，请详看章节 3.4.4。

- ★ 注意：当给定信号为 DC 0-10V 或 DC 0-5V 时，除设定拨码开关 SW1 的码值外，还要设定窗口[1-13]为 0-20，这是因为 0-20mA 电流信号在调功器内部先被转换成直流电压信号再被识别，这与 DC 0-10V 和 DC 0-5V 信号在内部的识别方式是相同的。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-14	In-L	In-L 给定信号限幅	0% ~ 100%	100%	R/W

窗口[1-14] 设定控制信号输入限幅，具体说明请详看《RKF-5 三相电力调功器操作手册》章节 4.3。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-15	E1-n	E1-m 事件 EV1 类型	见表 1	ALL	R/W
1-16	E2-n	E2-m 事件 EV2 类型	见表 1	non	R/W
1-17	E1-d	E1-d 事件 EV1 开关	oFF: 关闭 on: 开启	oFF	R/W
1-18	E2-d	E2-d 事件 EV2 开关	oFF: 关闭 on: 开启	on	R/W

窗口[1-15] [1-16]分别设定事件 EV1 和 EV2 的类型，具体类型详见表 1。

表 1

事件代码	事件类型	符号	描述
0	non	non	无故障
1	ALL	ALL	所有故障
2	oc	oc	过流
3	ot	ot	超温
4	Im	Im	不平衡
5	uc	uc	欠流
6	AP	AP	电源缺相
7	cb	cb	通讯断线
8	Stby	Stby	待机
9	run	run	运行

表 2

故障代码	故障类型	符号	描述
21	E-02	oc-A	A相过流
22	E-02	oc-b	B相过流
23	E-02	oc-c	C相过流
3	E-03	-ot-	超温
4	E-04	-Im-	不平衡
51	E-05	uc-A	A相欠流
52	E-05	uc-b	B相欠流
53	E-05	uc-c	C相欠流
6	E-06	-AP-	电源缺相
7	E-07	-cb-	通讯断线
10	E-10	-Fr-	频率故障
11	E-11	-rA-	内存故障

● **注意：**故障代码 10 和 11 属于系统故障，一旦产生并不会保存到故障记录中。

窗口 [1-17] [1-18] 分别设定事件 EV1 和 EV2 的报警动作：

- ① **off**：关闭报警停机功能，当调功器检测到符合 EV 设定类型的事件发生时，不报警也不停机；
- ② **on**：开启报警停机功能，当调功器检测到符合 EV 设定类型的事件发生时，报警并停机。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-19	Ldr	Ldr 负载额定电流	0~9999A	见铭牌	R/W

窗口 [1-19] 设定负载额定电流。

通常情况下，控制回路的负载实际电流与调功器的额定电流并不相同，当调功器启动过流报警和欠流报警功能时，该窗口用于校正调功器的实际工作电流，以提高控制精度。**该参数不得大于调功器额定电流值！**

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-20	----	保留	—	—	R
1-21	----	保留	—	—	R
1-22	----	保留	—	—	R

窗口 [1-20] [1-21] [1-22] 保留。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
1-23	o-E	o-E 过流保护开关	off：关闭 on：开启	on	R/W
1-24	u-E	u-E 欠流保护开关	off：关闭 on：开启	off	R/W
1-25	ob-c	oV-c 过流倍率设置	1.0 ~ 2.0	1.5	R/W
1-26	un-c	un-c 欠流比例设置	0.1 ~ 0.9	0.6	R/W

窗口 [1-23] [1-24] [1-26] 分别设定过流检测、欠流检测功能的开启和关闭：

*off*：关闭检测 *on*：开启检测

开启过流检测功能：当调功器检测到 A 相负载电流超过窗口[1-25]设定的过流幅度时，会将过流状态（窗口[0-12]）修改为 1，同样，若 B 相负载电流过流，则将窗口[0-12]修改为 2，若 C 相负载电流过流，则将窗口[0-12]修改为 3；检测顺序从 A 相到 B 相再到 C 相。

$$\text{欠流幅度} = \text{负载额定电流 (窗口[1-19])} \times \text{欠流比例 (窗口[1-26])}$$

$$\text{欠流报警点} = \text{负载额定电流 (窗口[1-19])} - \text{欠流幅度}$$

开启欠流检测功能：当调功器检测到 A 相负载电流欠流幅度超过窗口[1-26]设定的欠流幅度时，会将欠流状态（窗口[0-14]）修改为 1，同样，若 B 相负载电流欠流，则将窗口[0-14]修改为 2，若 C 相负载电流欠流，则将窗口[0-14]修改为 3；检测顺序从 A 相到 B 相再到 C 相。

★ 2 窗口群

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
2-01	<i>comm</i>	<b>comm</b> 通讯功能窗口群	<i>Set</i>	—	R
2-02	<i>com</i>	<b>com</b> 通讯方式	<i>Loc</i> : 本地 <i>com</i> : 通讯	<i>Loc</i>	R/W

窗口[2-02] 设定通讯方式：

- ① *Loc*：本地方式，通过操作面板设定调功器参数，此时通讯功能被禁用；
- ② *com*：通讯方式，启用通讯功能，上位机可通过 RS485 串口设定调功器参数。
- ★ 注意：当设定为 *com* 时，操作面板 **COM** 灯亮，此时操作面板只能修改窗口[2-02]，其它窗口被锁定无法修改。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
2-03	<i>Addr</i>	<b>Addr</b> 通讯地址	1 ~ 247	1	R/W

窗口[2-03] 设定通讯延时时间，在合理情况下为设备提供足够长的响应时间。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
2-04	<i>dAtA</i>	<b>dAtA</b> 数据格式	<i>Bn l</i> , <i>BE l</i> , <i>Bo l</i>	<i>Bn l</i>	R/W

窗口[2-04] 设定通讯数据格式：

- ① *Bn l*：8bit 数据位，无校验，1bit 停止位
- ② *BE l*：8bit 数据位，偶校验，1bit 停止位
- ③ *Bo l*：8bit 数据位，奇校验，1bit 停止位

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
2-05	<i>bPS</i>	<b>bPS</b> 波特率	4.8K, 9.6K, 19.2K	9.6K	R/W

窗口[2-05] 设定通讯波特率：

- ① *4.8K*：4800bps
- ② *9.6K*：9600bps
- ③ *19.2K*：19200bps

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
-----	------	------	------	-----	----

2-06	dELy	dELy 通讯延时时间	0 ~ 100	20	R/W
------	------	-------------	---------	----	-----

窗口[2-05] 设定通讯延时时间，在合理情况下为设备提供足够长的响应时间。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
2-07	rAn	mEm 通讯存储位置	EEP: EEPROM rAn: RAM	EEP	R/W

窗口[2-07] 设定通讯存储位置：

- ① **EEP**：通讯设定参数值保存在非易失性存储器 EEPROM 中，掉电保存；
- ② **rAn**：通讯设定参数值保存在随机存储器 RAM 中，掉电丢失；
- ★ **注意**：由于通讯设置的参数默认保存在非易失性存储器 EEPROM 中，应避免对参数进行频繁修改，以免造成存储器 EEPROM 因频繁擦写而过早失效。如果需要频繁修改参数，请设定窗口[2-07]为 **rAn**，即数据保存到 RAM 中（当设备断电后数据不保存）。

窗口号	窗口代码	参数名称	参数描述	默认值	属性
2-8	Hr-E	Hr-E 心跳寄存器开关	off: 关闭 on: 开启	off	R/W
2-9	Hr-c	Hr-c 心跳寄存器	0 ~ 9999	0	R/W

窗口[2-08] 设定心跳寄存器开启或关闭：

- ① **off**：关闭心跳寄存器；
- ② **on**：开启心跳寄存器，此时上位机可用过 RS485 串口设定窗口[2-09]的值。

## 6. 事件说明

### 6.1 事件代码 & 故障类型

RKF-5 三相电力调功器支持多种故障报警功能，详见下表：

事件代码	故障类型	代码含义	报警条件	故障消除后
non	0	无故障	—	—
ALL	1	所有故障	故障类型 1~6 中任意一种故障发生	—
Oc	2	过流	负载电流大于过流门限	需重新上电
Ot	3	超温	散热器温度超过+80℃时	自动恢复运行
Uc	4	欠流	负载电流小于欠流门限	需重新上电
AP	5	电源缺相	主回路电源丢失	自动恢复运行
Cb	6	通讯断线	串口通讯连接失败	自动恢复运行
Run	—	运行	调功器运行	—
Stby	—	待机	调功器待机	—

表 1

事件代码	事件类型	符号	描述
0	non	non	无故障
1	ALL	ALL	所有故障
2	oc	oc	过流
3	ot	ot	超温
4	Im	Im	不平衡
5	uc	uc	欠流
6	AP	AP	电源缺相
7	cb	cb	通讯断线
8	Stby	Stby	待机
9	run	run	运行

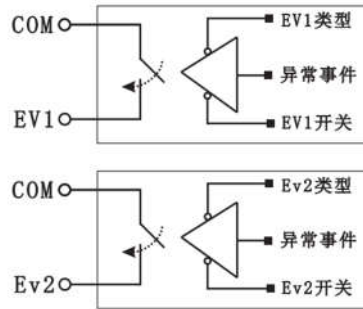
表 2

故障代码	故障类型	符号	描述
21	E-02	oc-A	A相过流
22	E-02	oc-b	B相过流
23	E-02	oc-c	C相过流
3	E-03	-ot-	超温
4	E-04	-Im-	不平衡
51	E-05	uc-A	A相欠流
52	E-05	uc-b	B相欠流
53	E-05	uc-c	C相欠流
6	E-06	-AP-	电源缺相
7	E-07	-cb-	通讯断线
10	E-10	-Fr-	频率故障
11	E-11	-rA-	内存故障

### 6.2 事件输出 EV1 & EV2

RKF-5 三相电力调功器支持 2 路事件输出：

EV1 和 EV2 均为常开节点，驱动原理如右图：



## 7. 功能说明

### 7.1 调功和调压方式比较

控制模式	输出波形		
	输出 10%	输出 50%	输出 90%
移相 (调压)			
变周期过零 (CYC 调功)	 1 cycle ON & 9 cycles OFF	 1 cycle ON & 1 cycle OFF	 9 cycles ON & 1 cycle OFF
定周期过零 (PWM 调功)	 T T = 2 sec.	 T T = 2 sec.	 T T = 2 sec.

## 7.2 输出功率的线性限幅

调功器工作在**调功**方式时，斜率限幅是限制输出功率的平均值，并不能限制输出电压的峰值，此功能可替代控制信号本身带有的限幅功能，控制特性如图 7-1。

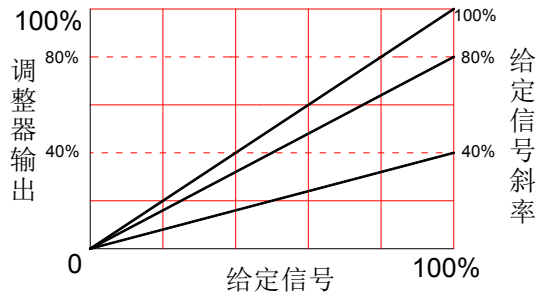


图 7-1

## 北京瑞科锦丰科技发展有限公司

Beijing RuiKeJinFeng Technology CO., LTD.

地址：北京市房山区拱辰街道天星街1号院6号楼9层1020 电话：010-63784968 13146632572

传真：010-63784968 E-mail:1095018584@qq.com 网址：www.rkjf.com

## 洛阳磐锐自动化科技有限公司

Luoyang Panrui Automation Technology CO., LTD.

地址：中国（河南）自由贸易试验区洛阳片区高新区滨河路22号留学生创业园3幢6层东

电话：0379-62273799 69920778 E-mail：luoyangpanry@126.com