

AIJK 系列三相移相可控硅调功触发器

使用指南



1. 主要特点

AIJK 系列是应用了单片机技术的智能化三相移相触发器，功能强大且可靠性高，能适应各种电阻丝、硅碳棒及负载采用变压器降压的硅钼棒、钨丝等各种类型工业电炉，也可用于电机软启动的控制，其主要特点包括：

- 0-20mA (0-5V) /4-20mA (1-5V) 信号兼容输入；
- 采用计算机技术进行线性化功率修正，当负载为阻性时，其输出功率与输入信号成正比；
- 触发相位平移调整功能，连接 E81 手持器设置参数可对单相 / 两相或整体触发相位进行平移调整，修正输入信号大小以及最大输出限制；
- 上电软启动时间可调的软启动功能，可适应硅钼棒、钨丝及感性负载；
- 电源缺相检测报警功能；
- 采用全光电隔离及“烧不坏”技术，可靠性非常高，对输入端造成干扰小；
- 内含开关电源，可直接用 220VAC 电源供电，AIJK-30/AIJK-33 并具备 5V 及 24V 两组直流电源输出。

2. 型号区别

AIJK 系列包含以下型号，各有不同功能及特点，如下：

型号	负载特性	接线方式	报警功能
AIJK-10	阻性及感性	单相 220V/380V 专用	
AIJK-30	阻性	三相四线、两相及单相	电源缺相
AIJK-30J	阻性	三相四线、两相及单相	
AIJK-33	阻性及感性	三相三线专用 (半控及全控回路)	电源缺相
AIJK-33J	阻性及感性	三相三线专用 (半控及全控回路)	

注：AIJK-30J、AIJK-33J 是在 AIJK-30、AIJK-33 仪器的基础上，减少了 24VDC 电压输出，报警输出。

3. 参数设置

触发器接上 E8 手持显示面板后在基本显示状态下按 \odot 键并保持约 2 秒钟即可进入自定义的现场参数设置状态。可直接按 \triangleleft 、 ∇ 、 \triangle 等键修改参数值。按 ∇ 键减小数据，按 \triangle 键增加数据，所修改数值位的小数点会闪动（如同光标）。按键并保持不放，可以快速增加 / 减少数值，并且速度会随小数点的右移自动加快。也可按 \triangleleft 键来直接移动修改数据的位置（光标），操作更快捷。按 \odot 键可保存被修改的参数值并显示下一参数，持续按 \odot 键可快速向下；按 \triangleleft 键并保持不放 2 秒以上，可返回显示上一参数；先按 \triangleleft 键不放接着再按 \odot 键可直接退出参数设置状态；如果没有按键操作，约 25 秒钟后也会自动退回基本显示状态。

LOC 参数设置为 808 后短按 \odot 进入二级菜单可设置以下参数：

参数	参数含义	说明	设置范围
L1C (仅 AIJK-30 具有此参数)	触发一相位平移调整	L1C 参数用于对触发一触发相位进行平移修正，以补偿当前相输出电压的大小，让控制输出更加趋于三相平衡状态。例如设置 L1C=-100，则导致触发一相位输出电压会比 L1C=0 时降低。 注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出不平衡。	-100 ~ +100
L2C (仅 AIJK-33 具有此参数)	触发二相位平移调整	L2C 参数用于对触发二触发相位进行平移修正，以补偿当前相输出电压的大小，让控制输出更加趋于三相平衡状态。例如设置 L2C=100，则导致触发二相位输出电压会比 L2C=0 时升高。 注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出不平衡。	-100 ~ +100
L3C	触发三相位平移调整	L3C 参数用于对触发三触发相位进行平移修正，以补偿当前相输出电压的大小，让控制输出更加趋于三相平衡状态。例如设置 L3C=100，则导致触发三相位输出电压会比 L3C=0 时升高。 注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出不平衡。	-100 ~ +100

LAC	整体触发相位平移调整	LAC 参数用于三相触发中对三相整体触发相位进行平移修正，以同时补偿三相整体输出电压的大小，改变三相整体触发输出电压。例如设置 LAC=-250，则导致三相输出电压会比 LAC=0 时三相整体均降低。 注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出电压偏高或偏低。	-250 ~ +250
INP	输入规格选择	用于选择输入信号规格，输入为 0-20mA/4-20mA 或 0-5V/1-5V（电流或电压输入则用跳线选择），如果输入信号为 0-10mA，则应选 0-5V 输入，再在外部并联 500 欧电阻来实现。通常推荐使用 0-20mA 作为输入信号，可获得较好的抗干扰能力和分辨率。	0-20/4-20
INC	输入信号修正及最大输出限制	INC 参数用于修正当前输入信号，改变触发输出信号的大小，限制三相触发的最大值。 例如：设置 INC=-50%，则输出按当前输入信号降低 50%，如输入信号是为电压信号 3V，则输出会限制为 1.5V 信号时的输出量。	-90%~+20%
FILt	输入数字滤波	FILt 决定数字滤波强度，设置越大滤波越强，但响应速度也越慢。在触发受到较大干扰时，可逐步增大。	10~1200
OPrt	上电输出软启动时间	上电软启动功能时间常数指输出由 0 变化到 100% 时所需要的时间，以降低对负载的冲击，以更好地适应硅钼棒、石墨、钨丝等有变压器的感性负载。注意若应用于电炉控制时若数值过大将使反应变慢，可能降低控制效果。	0 ~ 3600 秒

4. 应用方法

4.1 运行指示及报警指示

外壳上有 RUN 及 ALM 两个指示灯，其中 RUN 灯闪动表示检测到正常的动力电源信号，并已开始输出触发信号；ALM 灯亮表示检测到故障，如电源缺相，接线错误导致可控硅没有触发，此时报警继电器将吸合。

4.2 软启动 / 软停止功能

AIJK 具有上电软启动 / 软停止功能，以降低对负载的冲击，以更好地适应硅钼棒、石墨、钨丝等有变压器的感性负载。用 E8 手持器设置 oprt 参数可用于调整软启动时间常数，可设置范围：0-3600 秒，设置 FILt 参数可用于调整软停止时间常数，可设置范围：10-1200（单位：0.1 秒），时间常数指输出由 0 变化到 100% 时所需要的时间，注意若应用于电炉控制时若数值过大将使反应变慢，可能降低控制效果。举例如下（括号内应用仅供参考）

Opert 参数	软启动的时间常数	FILt 参数	软停止的时间常数
Opert=1	1 秒	FILt=10	1 秒
Opert=2	2 秒	FILt=20	2 秒
Opert=11	11 秒 (适合电机软启动)	FILt=600	60 秒

● Opert 参数出厂默认设置是 6 秒, FILt 参数出厂默认设置是 10 (1 秒)

4.3 电源缺相检测报警功能

AIJK-30/AIJK-33 系列触发器具备检测电源缺相的功能。当检测到电源缺相报警后三相都会停止输出且红色报警指示灯亮, 报警信号可由继电器输出, 利用该继电器可触发声光报警器或切断负载电源。

4.4 线性化功率输出

AIJK 具备先进的线性化功率输出功能。一般的移相触发器与输入信号成正比的是移相角, 但由于电网是正弦波而非方波, 其结果是导致加热功率和输入信号不成正比。AIJK 率先采用智能技术, 对输入信号与移相角之间的功率关系进行非线性补偿, 即使不加电流反馈输入, 也能在恒定阻性负载上实现线性化功率输出, 即输出功率与输入信号成正比, 从而提高了电阻炉的控制品质。

4.5 三相四线制接法及正确的选择零线

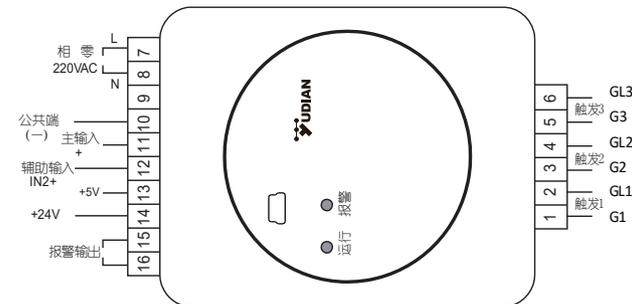
若负载是加热炉, 而且负载有可能不相等时 (如硅碳棒炉), 三相四线制比三相三线制有更好的平衡度, 因此采用三线四线制要比三相三线制性能更好些, 但必须注意正确选择零线。常规的应用中, 若三相负载完全平衡, 则零线电流相互抵消为 0, 所以习惯上零线用比相线要小得多的线径。但对于三相四线制调相触发, 当移相角小于 60 度时, 零线的电流是三条相线电流之和 (三相负载轮流导通, 电流全部流过零线, 且相互完全无法抵消), 移相角为 60-120 度时, 零线电流为相线电流的 3 至 1 倍变化, 只有当可控硅完全导通时且三相负载平衡时, 零线电流才为 0。所以对于普通电阻丝为负载时, 零线必须采用与相线相同的线径。而对于电阻会随温度或随老化程度会变的负载, 如硅碳棒电炉等, 由于常常工作在小移相角, 零线应该采用比相线还粗的线, 最好是相线安全载流量的 2-3 倍。不仅柜子到电炉的零线要粗, 柜子到供电变压器的零线也要粗, 以保证零线的安全, 且避免将电能过多地损耗在零线上。

4.6 与 AI 仪表配套应用

配合 AI 系列仪表应用时, 推荐采用 0-20mA 输入, 仪表参数设置为 oPt=0-20, oPL=0, oPH<=100, 其中 oPH 作为输出上限, 数值设置按需要而定。用于高温炉 (硅钼棒等) 时, 请应用分段功率限制功能。通常输出周期 Ctl 应大于软启动时间。

5. 接线图

5.1 接线端子图



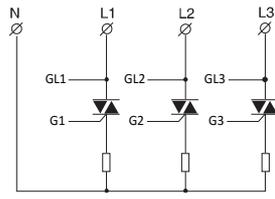
注: 1、AIJK-10 只触发 2 (对应端子 3、4), 负载若为单相 220V, 触发器电源 7、8 端接电源相线 L/ 零线 N; 负载若为单相 380V, 触发器电源 8 号端接电源相线 L2, 7 号端接零线 N, 主控回路电源需接相线 L1。

2、AIJK-33 的触发输出 G1/GL1、G2/GL2、G3/GL3 是有方向的, 7、8 端电源相线 / 零线不可接反, 因此都必须按接线图连接, 否则无法工作或造成误触发。AI-JK30 的触发输出接反不影响触发。

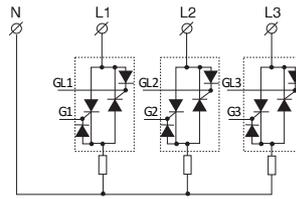
有关 AIJK33 布线补充规则说明: AIJK33 的触发信号采样来源于触发 AB, BC, CA 相线和零线, 要确保系统能稳定触发, 电源相线和零线都必须稳定和可靠地直接接在电源进线位置, 接线距离到触发器越短越好, 并应该与可控硅的输入输出线尽量分离, 这是因为可控硅导通时, 瞬时通断的大电流可以干扰 AIJK33 的电源进线, 导致产生错误的触发信号。

5.2 可控硅触发输出

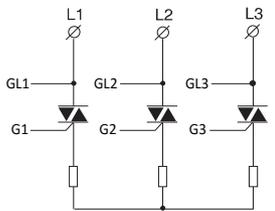
AIJK 具有 3 路触发输出, 端子 1、2; 3、4; 5、6 分别触发三路可控硅, AIJK-30 可只用其中 1 路或 2 路, 允许任意连接其中 1 路或 2 路触发输出。接线方式如下:



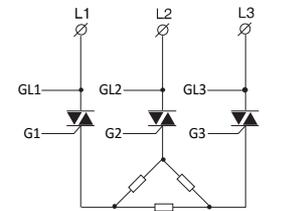
AIJK-30 星型三相四线制结构负载 (双向可控硅电路)



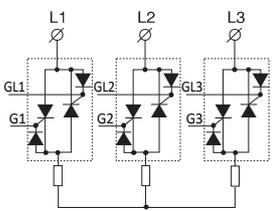
AIJK-30 星型三相四线制结构负载 (单向可控硅反并联电路, 推荐采用 MCC 系列功率模块)



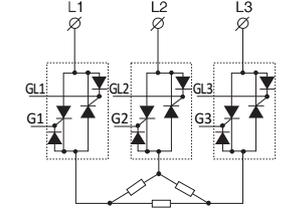
AIJK-33 星型三相三线全控制结构 (双向可控硅电路)



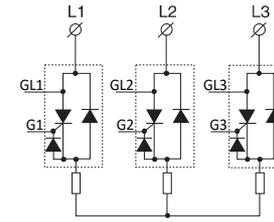
AIJK-33 三角型三相三线全控制结构 (双向可控硅电路)



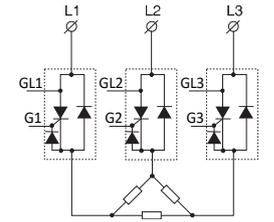
AIJK-33 星型三相三线全控制结构 (单向可控硅反并联电路, 推荐采用 MCC 系列功率模块)



AIJK-33 三角型三相三线全控制结构 (单向可控硅反并联电路, 推荐采用 MCC 系列功率模块)



AIJK-33 星型三相三线制半控结构 (单向可控硅 + 二极管电路, 推荐采用 MCC 系列功率模块)



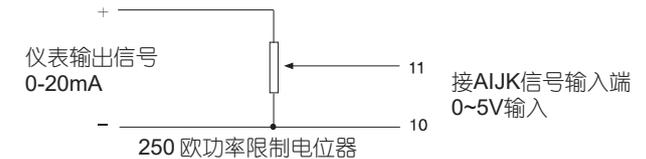
AIJK-33 三角型三相三线制半控结构 (单向可控硅 + 二极管电路, 推荐采用 MCC 系列功率模块)

5.3 高频干扰

由于移相触发会带来较强的 1-100KHz 频率范围的干扰, 移相触发器应安装在离可控硅较近的位置, 但应与动力线保持一定距离, 应尽量缩短触发线长度, 并尽量不要将不同相的触发线平行走线。注意: 所有可控硅两端均应并联阻容吸收及压敏电阻保护器件。以降低高频干扰及保护可控硅。

5.4 手动功率限制

需要限制输出又不想采用电流反馈形式时, 也可在仪表和 AIJK 之间增加一个电位器来手动限制功率, 如用于硅钼棒、硅碳棒等高温电炉, 电位器阻值为 250 欧, 功率应大于 1/2W, 仪表用 0-20mA 输出, AIJK 选 0-5V 输入 (接线图如下:)。



5.5 手动功率调节

利用 AIJK 的 5V 输出电压, 在 10、11、13 端接 1 个 1K 电位器, 也可实现手动功率调节功能, 触发器应设置成采用 0-5V 电压输入 (INP=0-20, 跳线选择电压输入), 加一开关可实现手动 / 自动切换。

● 触发器板上有 2 个跳线, 分别选择主输入 (IN1) 和 IN2 的是电流输入还是电压输入。



关注公众号 获取技术支持