

交流固态继电器- (SOLTD STATE RELAY) 是一种四端有源器件，简称AC SSR。其中两端为输入控制端另外两端为输出受控端，中间采用光电隔离，以实现输入与输出之间的电气隔离（浮空）。当输入端加上直流或脉冲信号，输出端就能从关断态转变成导通态，从而控制较大的交流负载。它属于机电一体化高科技产品，由于直接提供了计算机的接口，因此在工业自动化领域得到了广泛地应用。开关型式分为过零导通型和随机导通型。

按产品特点和工艺特点分为：普通型S系列；增强型H系列；超导型CD系列三种；

固态继电器在使用时要配用合适的散热器和半导体专用的快速熔断器，并在散热器和固态继电器之间加上我公司特有的柔性导热垫。



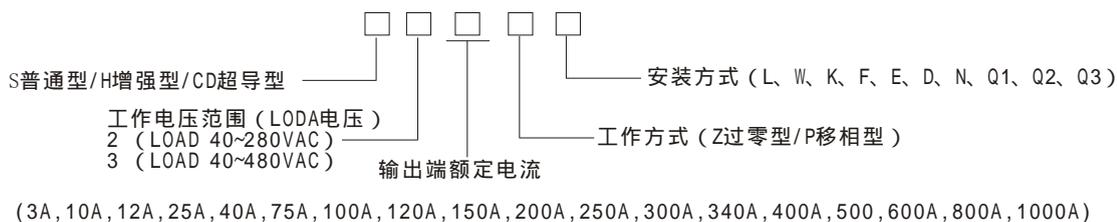
一、优势与优点

- ※ 光电隔离的输入级，TTL电平兼容的输入，直流或脉冲触发方式。
- ※ 高于2500V的输入、输出及底壳间的安全绝缘电压，CE UL认可的安全部件。
- ※ 无触点，无机械运动部件，无火花，无动作噪音，耐震动，长寿命。
- ※ 小的死区电压、小的谐波干扰（Z型）内部自带RC吸收电路。
- ※ 大功率，交流工作电流3-800A，工作电压220 - 380V全系列。
- ※ 大容量工业级产品采用晶闸管芯片和引进德国低热阻铜瓷键合（DBC）底板。
- ※ 采用双SCR反并联作为功率输出元件，热性能好，寿命长。
- ※ 输入控制电压范围：直流4-12伏；4-24伏；4-32伏；
- ※ 具有较高的dV/dt和dI/dt承受能力。
- ※ LED输入状态指示。

二、产品稳定可靠的性能来源于优良的器件和先进的生产工艺

- ※ 先进的可控硅芯片焊接在DBC陶瓷基片上的“真空+充氢保护”焊接技术，
- ※ 中国首创的固态继电器动态参数测试系统。
- ※ 柔性导热垫有效的降低了接触热阻和克服应力。
- ※ 业界首次采用的“热疲劳加载”循环测试法大马拉小车。
- ※ 大马拉小车，大容量硅片的可靠设计。
- ※ 国内独有的超薄超导型覆铜陶瓷基板技术及DBC技术（铜瓷键合底板）。

三、固态继电器命名：



例如：H3100ZK，工作电压40~480VAC，额定电流100A（有效值），工作方式为过零控制型，
输入控制电压4-24VDC。

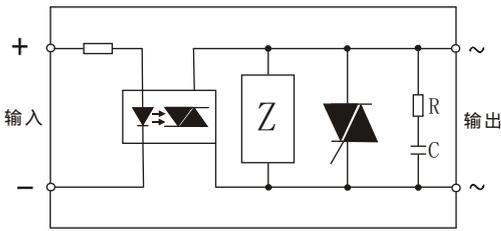
四、应用领域

计算机外围接口装置 恒温器，电阻炉控制 交流电机控制 中间继电器，电磁阀控制
 复印机，自动洗衣机 信号灯，交通灯，闪烁器等 照明，舞台灯光控 数控机械，遥控系统
 自动消防，保安系统 工业自动化装置 大功率可控硅触发 音乐喷泉，游戏机

五、技术参数及专业术语

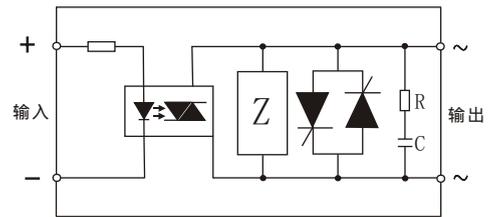
● S型为双向可控硅

(光电耦合器 过零电路 功率控制)



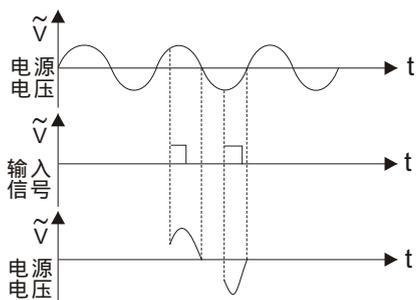
● H型为单硅反并联型

光电耦合器 过零电路 功率控制

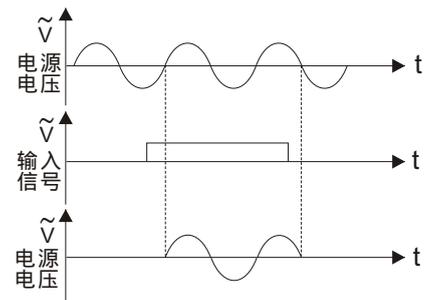


H型为单硅反并联

● P型随机触发



● Z型随机触发



● 固态继电器各项工作参数及技术指标 (绝对最大参数 TA=25°C f=50Hz)

参数		标称	220VAC	380VAC	单位
输入	最大信号电压	V INM	12	12	V
	最大信号电流	I INM	<50	<50	mA
	最大反向电压	V R	<6	<6	V
输出	最高电源电压	V OM	280	450	V AC
	反相峰值电压	V DRM	>800	>1200	V AC

绝缘强度 (输入/输出及外壳间)	>2000	V AC
震动	20	G
工作位置	任意	
使用温度范围	-40-80	°C
贮存温度	-40-125	°C
焊接温度	260°C	10秒

输入	动作电流	I IN	>10	mA DC
	动作电压范围	V IN	4-20 4-32 (恒流12mA)	V DC
	输入阻抗	R IN	>300	
	最小脉冲宽度	T P	>10	Us
输出	交流工作电压范围	V R	50-280 (220V) 50-430 (430V)	V ac
	通态峰值压降	V TM	<2	V ac
	Z型死区电压	V IN	? ±15 (典型值)	V P
	Z型通断延时	T D	T _{on} <0.5 T _{off} <0.5	电源周期
	P型调相范围	P R	0-170	度

六、应用注意事项

1. 安全操作：

维修人员必须首先切断交流电源，才能检查输出线路，因为输出端子是带电的。

2. 额定电流的选择：

增强系列的标称有效值电流按单向晶闸管硅平均电流值的2.2倍设计，普通型按双向晶闸管的有效值。由于晶闸管模块的过载能力比一般电磁元件小，为提高长期工作可靠性，合理地留有电流余量是必要的。

a. 一般纯阻负载：固态继电器电流容量应大于负载最大电流的2倍。硅碳棒负载：当取消变压器时，硅碳棒应串联，使之能够承受电源电压的70%~80%以上。硅碳棒在700~800℃存在负阻区，固态继电器电流容量应大于负载最大电流的2.5倍。

b. 电热管负载：电热管易受潮、局部短路和放电打火等，固态继电器电流容量应大于负载最大电流的2-3倍。

c. 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3-4倍。特殊负载应加大电流容量，订货时声明。

SSR在一般负载应用是没有问题的，但必须考虑一些特殊负载条件，以避免过大的冲击电流和过电压对器件性能造成不必要的损害。白炽灯电炉等类的“冷阻”特性造成开通瞬间的浪涌电流超过额定工作电流值数倍。某些类型的灯在烧断瞬间会出现低阻抗，气化和放电通道以及容性负载如切换电容器造成瞬间短路，可在线路中进一步串联电阻或电感作为限流措施。马达的开启、堵转、关闭等也会产生较大的冲击电流和电压。中间继电器，电磁阀吸合不可靠时引起的抖动，以及电容换相式电机，换相时电容充电电压和输入电源电压的叠加会在SSR两端造成二倍高电压。

例如：SSR用于电力电容器投切控制的规则是

(1) 电感限流

(2) 投切前，放尽电容的残余电压。

此外，变压器的次级负载不能开路，三相负载要平衡，调压电路采用缓启动和缓关断，以避免电源合闸或断电引起的瞬间浪涌电压，浪涌电流异常。SSR用于电磁阀和中间继电器：正常负载工作电流很小，一般选用小功率SSR，又因负载为电感，可靠性较低。国内国外的设备上，大都在线圈间并联一只功率电阻（我公司推荐使用）提高了SSR的开通率（快速提供晶闸管的导通电流）和吸收断开瞬间的浪涌电压

3. 器件的发热和散热器

通态时损耗是SSR发热的最主要的原因，此时，元件承受的热耗散功率是： $P_{耗}=V_{饱和} \times I_{有效}$ 。例如：当通过100A工作电流时，晶闸管通态有效值压降一般小于1.5V，耗散热量约150W。SSR工作结温要求不得超过125℃，相对底板（壳温）的温升，一般不超过85℃。这时须依据实际工作环境条件，合理选用散热器尺寸。应避免因过热引起的失控（常通），甚至造成产品损坏，否则应降低工作电流使用，器件才可靠。连续负载电流小于6A，可选择线路板按装型，大功率10A以下可采用散热条件良好的仪器底板。10A以上需配散热器，30A以下时可采用自然风冷。连续工作电流超过30A时，需采用强制风冷，电流超过300A时，风冷有困难。

4. 安装方式

散热器加工表面要求平整，无毛刺。大功率继电器底板和散热器接触面间放置我公司配套的专用导热垫，用标准螺丝将继电器和散热器紧固。对DCB陶瓷底板的SSR，注意轻拿轻放，避免摔碰，安装时应均匀用力，避免陶瓷底板碎裂。按照配电柜电器安全标准，散热器不推荐接地，以避免短路产生的高能量对地的飞弧。安装方法是垂直安装在通风条件良好的机箱上，并注意充分利用空气对流的散热条件。电力导线截面积可按4~6A/平方毫米选择，接线一般采用软导线过渡，引出应有支承，避免端子受力折断。高温高湿环境，结合部还应涂导电膏，以降低发热、防潮及防电化学腐蚀。

5. 输入端的驱动

SSR的输入属于电流型，当输入端光偶晶闸管充分导通后（微秒级），触发功率晶闸管导通。触发信号应为阶跃逻辑电平，强触发方式。因激励不足或上升沿不陡的触发，有可能造成功率晶闸管处于临界导通边缘，并造成主负载电流流经触发光偶晶闸管引起损坏。一般输入为10mA，考虑全温度工作范围（-40~70℃），发光管的寿命和抗干扰，感性负载等，最佳触发工作电流推荐在12mA~25mA范围。当输入电流超过50mA后，长期工作将减少输入发光管的寿命，甚至损坏，一般器件如7404, 05, 06, 07, 244, MC1413或晶体管都能满足要求。参照基本性能测试电路图，输入为直流可调电压源，测试负载使用100W灯泡，即可测试一下输入灵敏度，输出管压降、用示波器测量过零的死区等特性。通常，控制回路上电后，可先测试一下驱动电路电流，无误后再加载交流电源。交流SSR按输入方式可分为标准的TTL电平输入型，支流恒流输入，交流输入型。标准的TTL输入SSR可按4V~12V, 12mA驱动电平考虑，其输入端可并联或串联驱动，串联使用时，12V~15V电压可驱动三支输入端串联的SSR，单支用于15V控制电压时，可串联1.2K, 24V时为2K限流电阻，或定货申明输入条件。恒流输入型：进口设备中一般输入范围为直流4~30V。恒流输入型，采用了恒流三极管，输入范围为直流4~32V，恒流12mA。K型封装（长方）可直接替换进口产品。

6. RC吸收回路及截止态漏电流

SSR产品内部一般装有RC吸收回路，主要作用是浪涌电压吸收和提高SSR的电压上升率 dv/dt 指标，但这会增加截止态的漏电流。在小电流负载情况下，会使高灵敏负载（电磁阀）误动作，可在负载两端并接分流电阻减少影响。用于大功率扩展型，无RC回路，这是由于电源上电时，回路的充放电对后级会产生误动作。而当后级晶闸管升温后，触发灵敏度变高，由于前级的RC漏流也会造成误触发。由于体积受到的限制，RC吸收回路的数值为0.047~0.1μF和180Ω。这在绝大多数的纯阻负载中是适用的，但在感性负载，特别是用于380V工作的调压变压器，需外配RC吸收回路，经验数值为0.22~0.47μF和20~40Ω，功率大于10瓦。此外MTX和MFX反并联模块，用于感性负载的调压，也需外配RC吸收回路。

7. 干扰问题

SSR的负载电流不属标准正弦波，也是一种干扰源。导通时会通过电源线产生射频干扰，干扰程度随负载大小而不同。零压型是在交流电源的过零区（即零电压）附近导通，因此干扰也较小。减少的方法是在负载回路中串联电感线圈，如舞台灯光的应用。另外信号线与功率线之间也应避免交叉干扰。大功率变频调速器造成的电源污染也可能使SSR误动作。

8. 过电流和过电压保护

快速熔断器和空气开关是通用的过电流保护方法。快速熔断器可按额定工作电流的1.2倍选择，一般小容量可选用保险丝。特别注意负载短路是造成SSR产品损坏的主要原因。选容量大的工业级产品，工作电流较小，空气开关也能作短路保护。民用级产品保护较困难，可考虑延长负载的连线限制短路电流。单相应用时，火线进负载，当负载对地短路时，短路电流不流经SSR也是常见的使用办法。感性及容性负载，除内部或外增的RC电路外，使用压敏电阻并联在输出端，作为组合保护。金属氧化锌压敏电阻（MOV）面积大小决定通流容量，厚度决定保护电压值。交流220V的SSR选用直径为12、通流容量1000A的MYH12 430V~480V选用750V~820V的压敏电阻。较大容量的电机和变压器负载选用通流容量更大的压敏电阻。

S系列普通型固态继电器快查表

型号	标称电流	负载电压范围	控制电压范围	LED指示灯	触发方式	尺寸mm	孔距
S210ZK	10A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	63×48×26	47±1mm
S210PK	10A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S310ZK	10A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
S310PK	10A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S212ZK	12A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发		
S212PK	12A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S312ZK	12A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
S312PK	12A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S225ZK	25A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发		
S225PK	25A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S225ZF	25A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	92×23×36	80mm
S225PF	25A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S325ZK	25A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发	63×48×26	47±1mm
S325PK	25A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S325ZF	25A	40~480VAC	4~24VDC	无	过零触发	92×23×36	80mm
S325PF	25A	40~480VAC	4~12VDC	无	移相触发		
S240ZK	40A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	63×48×26	47±1mm
S240PK	40A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S240ZF	40A	40~280VAC	4~24VDC	无	过零触发	92×23×36	80mm
S240PF	40A	40~280VAC	4~12VDC	无	移相触发		
S340ZK	40A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发	63×48×26	47±1mm
S340PK	40A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S340ZF	40A	40~480VAC	4~24VDC	无	过零触发	92×23×36	80mm
S340PF	40A	40~480VAC	4~12VDC	无	移相触发		

H系列增强型固态继电器-（焊接式）型号快查表

型号	标称电流	负载电压范围	控制电压范围	LED指示灯	触发方式	尺寸mm	孔距
H275ZK	75A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	63×48×26	∅5mm 47±1mm
H275PK	75A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H375ZK	75A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H375PK	75A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
S275ZF	75A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	92×23×36	∅5mm 80±1mm
H275PF	75A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H375ZF	75A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H375PF	75A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H2100ZK	100A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	63×48×26	∅5mm 47±1mm
H2100PK	100A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3100ZK	100A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H3100PK	100A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H2100ZF	100A	40~280VAC	4~24VDC	有	过零触发	92×23×36	∅5mm 80±1mm
H2100PF	100A	40~280VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3100ZF	100A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H3100PF	100A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3120ZF	120A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H3120PF	120A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3150ZE	150A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发	92×23×45	∅5mm 80±1mm
H3150PE	150A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3200ZE	200A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H3200PE	200A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3250ZD	250A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发	92×30×45	∅5mm 80±1mm
H3250PD	250A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3300ZD	300A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发		
H3300PD	300A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3340ZN	340A	40~480VAC	4~24VDC	有	过零触发	92×38×48	∅5mm 80±1mm
H3340PN	340A	40~480VAC	4~12VDC	有	过零触发		

H系列增强型固态继电器-压接式

型号	标称电流	负载电压范围	控制电压范围	LED指示灯	触发方式	尺寸mm	孔距
H3400Z	400A	40~480VAC	4~12VDC	有	过零触发	114×53×61	Ø6mm 80×38mm
H3400P	400A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3500Z	500A	40~480VAC	4~12VDC	有	过零触发	126×63×65	Ø6mm 93×48mm
H3500P	500A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3600Z	600A	40~480VAC	4~12VDC	有	过零触发		
H3600P	600A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		
H3800Z	800A	40~480VAC	4~12VDC	有	过零触发		
H3800P	800A	40~480VAC	4~12VDC	有	移相触发		

十、超导型固态继电器型号快查表

- ※ 选用最优质的硅片，内压值高，通态压降低；门极特性一致性高的硅片
- ※ 总结多年的固态继电器生产工艺经验和收集工业现场使用情况反馈，更好的解决固态继电器在在非常温环境比较恶劣的条件下的可靠使用问题；有效解决硅片热胀问题；硅片结温散热问题等；
- ※ 可以夸张点的说：目前应该是世界最优质的固态继电器

型号	标称电流	负载电压范围	控制电压范围	LED指示灯	触发方式	尺寸mm	孔距
CD108A	108A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发	92×23×36	Ø5mm 80±1mm
CD216A	216A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发	92×23×45	
CD318A	318A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发	92×30×45	
CD386A	386A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发	92×38×48	
CD416A	416A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发	114×53×61	Ø6mm 80×38mm
CD528A	528A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发	126×63×65	Ø6mm 93×48mm
CD626A	626A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发		
CD808A	808A	40~480VAC	4~32VDC	有	过零触发		
CD1000A	1000A	40~280VAC	4~32VDC	有	过零触发		

九、外形尺寸图

