

固态继电器 与机电继电器对比

i-Autoc · 技术文件

版本：V1.0

日期：2020-02-20



固态继电器与机电继电器对比

一、固态继电器的定义

固态继电器 (Solid State Relay) 与传统的 EMR(机电继电器)相比, 是一种没有机械运动、不含运动零件的继电器, 但具有与 EMR 本质上相同的功能。SSR 是一种全电子电路组合元件, 它依赖于半导体器件和电子元件的电、磁和光的特性来完成其隔离和继电切换功能。



图 1 典型的固态继电器

二、固态继电器的构成

SSR 的原理示意图如下, 通常 SSR 由电路部分及相关的外壳、端子等结构件组成。电路部分由电子元件组成, 可以分为输入电路、隔离驱动、输出电路三部分。

输入电路与应用的控制相匹配, 通常为 5/12/24VDC、宽电压 4-32VDC 或交流 90-280VAC; 隔离驱动一般采用光耦, 光耦的输入端为发光二极管, 输出为光敏可控硅或光敏三极管, 输入输出通过光隔离, 隔离电压可达 5000VAC 以上。

输出电路主要为载流的功率半导体器件 (如直流输出的三极管、MOSFET、IGBT 等, 交流输出的可控硅等) 及相关的保护电路等。

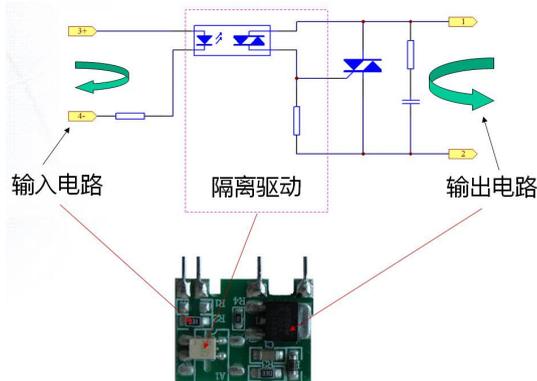


图 2 SSR 的原理示意图





图 3 SSR 内部典型电子元件

三、机电继电器的构成

如下示意图，机电继电器通常由输入线圈回路，输出触点回路及吸合装置等构成。当继电器线圈通电时，线圈产生的电磁力通过吸合装置使输出端触点闭合，撤除线圈电压则输出触点断开，输入输出通过磁隔离，隔离电压可达 4000VAC 以上。

机电继电器因结构简单灵活，价格低廉，被广泛应用于各领域。

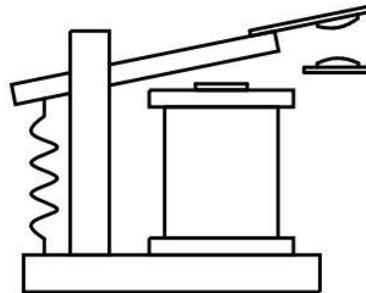


图 4 机电继电器示意图

四、固态继电器与机电继电器优劣对比

由于 SSR 由电子元件组成，没有机械触头，因此 SSR 在被合理使用的情况下，同机电继电器（EMR）相比，它具有可靠性高、寿命长、电磁干扰低、相应速度快和抗强振动等优点，在实际应用时，我们可以根据应用设计要求（如可靠性、成本等）综合衡量选择固态继电器或机电继电器，两者详细的优缺点对比如下表：

固态继电器		机电继电器	
优点	缺点	优点	缺点
<ul style="list-style-type: none"> ·可交流零电压导通, EMR/RFI 低, 长寿命(可靠性), 开关次数大于 10⁹; ·无触点: 可承受高冲击电流负载; ·无噪声; ·与微处理器兼容; ·设计灵活; ·响应快; ·无运动零件; ·无触点回跳。 	<ul style="list-style-type: none"> ·电压(导通电压) 降高, 功耗大, 可能要求加散热器; ·有断态漏电流, 可能影响负载或安全; ·成本高; ·仅容易做成单刀单掷; ·对交流或直流负载分别设计, 不能通用; ·一般不能切换小信号, 如音频类信号。 	<ul style="list-style-type: none"> ·成本低; ·接触压降低; ·无需加散热器; ·无断态漏电流; ·多组触点; ·切换交流或直流同样容易(虽然额定值可能不等); ·线路功率高。 	<ul style="list-style-type: none"> ·响应慢; ·随机导通及触点回跳有噪声电压; ·触点会磨损: 寿命短; ·承受高冲击电流负载能力差; ·噪声大; ·线圈功率大, 与微机接口困难。

表 1 固态继电器与机电继电器优缺点比较