

太阳能直流断路器

为何要选用 IMO 太阳能断路器？

直流通断

IMO "SI"系列产品是真正的直流断路器，而非交流断路器改装产品。任何交流断路器大部分材料采用一些适用于交流电路的设计制造，这意味着无论负载的电压是 230 伏（交流）还是 400 伏（交流），它都是 50/60 赫兹的正弦波。在通断交流电时，一定要注意电压的特点是它一定会通过 0 伏，因此，尽管不同的负载情况有不同，但是电流都会逐渐自行消失——这里指的是即使断路器在电源峰值的时候开关，且触头间有电弧形成，电源电压减小到 0 伏的过程也意味着负载的电压同样会趋向于零，电弧被灭掉。



然而，直流负载电压总保持恒定，通过触头之间的功率总是不变，除非负载变为零。如果负载是 500 伏（直流），25 安培，那么它现在，一秒以后，一分钟，一小时都是 500 伏，25 安培——保持恒定。不像交流，所有直流负载的关断在整个关断过程中直流开关触头之间的负载是恒定的；直流电不穿越 0 伏电平，除非有系统电源故障（或其它错误）。

通断速度

IMO "SI"系列产品的开关速度与操作者的操控速度无关，IMO 的设计原理是操作手柄与通断触头之间没有直接连接。当 IMO 操作手柄移动时，它与一个弹簧装置发生作用，这个装置移动到一个特定点时触发所有的触头“突然弹开”，因而产生一个非常迅速的通或断的动作，所以，由恒定电流引起的电弧通常 5 毫秒之内就被灭掉。在交流断路器里，操作者旋转手柄和触头的通断有直接关系，因此，如果操作者缓慢旋转手柄，那么触头就会缓慢断开，使得电弧时间达 100 毫秒以上。



因为交流断路器的手柄和触头是直接相连的，触头是被操作者直接操作的，操作者总可以中断接通或者断开触头，因此操作者在接通/断开触头时不可避免的震动，就会引起触头处电弧的反复产生，这将引起断路器触头磨损。

然而，IMO "SI"系列，一旦有操作动作(该动作是由弹簧达到一定张力点而触发的)，中止接通/断开的行为就不可能发生了，该操作一定会在任何附动作之前完成。

很多交流断路器确有直流工作的能力，但这些断路器通常只是有一张“只能快速通断”的小标签。那什么是“快速通断呢？”尤其是当这些断路器，如前所述，依赖于操作速度的情况下？

电弧的产生

IMO "SI"系列产品采用“掷刀开关”原理工作：当断路器被操控时，操控动作导致双重断路，但是电弧效应只发生于断路器的角上，所以主要的接触只发生在没有电弧产生的地方。由于我们的接触装置的旋转特性，当"SI"系列被操控时，电弧产生区域会有一个自行清除的过程，从而产生良好的接触质量保证产品的寿命。这种操作原理的一个次要优点是，在光伏系统中通常电流比较高，万一有接地故障，高的短路电流会把触头拉到一起，从而造就极高的短路耐电流，最大可达 1700 安培（取决于不同产品）。



由于交流通断的特性，交流电有自然过零点，所以交流断路器的设计没什么灭弧机制的商业考量。但是，当通断直流时，电弧总会存在。所以，IMO "SI"系列产品在设计上，为了减少电弧带来的发热效应，在接触区域上包含了灭弧栅，因此很大程度上增加产品的有效使用寿命——交流断路器并非如此。

交流断路器改装品一般也使用双重断路，但却在接触桥上，与接触器的双重断路类似。因此，尽管该类产品也像 IMO 系列产品一样提供双重断路，但是电弧会在断口/接触头上发生，任何后续的操作都会导致电弧连续性产生（或者试图产生这种连续性）。如果接触头熔化造成相互接触，那么产品的隔离效果就会下降并因而导致高功率通断效果下降。在短路情况下，交流断路器短路耐电流最大仅 400 安培（取决于不同产品）级别。

损失与故障

在 IMO "SI"系列产品的掷刀式设计中，每一个接线极有一组触头。而传统的交流断路器用接触桥装置，（也就是双重断路，两组触头）。所以，每个接线极面会由于接触电阻（氧化等）遭致电损耗。因此，断路器内会自动发热。因此，假设一个系统里一个 4 电极的交流断路器安装上线，每组接线极串联，这实际上就会给用户 8 组触头，导致每个极有 8 个损失，每个极 8 个发热效应；在高电流的情况下这会产生热和系统电损耗。如果在一个本来使用一个 2 组接线极串联的 IMO "SI"系列产品的系统里，用一个 4 接线极组串联的交流断路器去替代执行其功能，由于设计原理的区别，可能会有多出 6 倍的接触断裂的可能性。

