

开关断路器的额定参数

开关断路器是电气系统遮断短路电流的主要设备，被大量的使用。由于断路器的原理，因其内部没有限制短路电流的阻抗变换器件，所以只有承载、分断、闭合的功能。一个开关断路器有其最大的性能极限（能力范围），如果系统的运行工况，超出了这个性能极限是不允许的，这个极限就是“额定参数”。这些额定参数就是设备选型时所需要主要考量的因素，同时是评估系统预期短路电流水平的重要依据。



下面我们以某国际著名厂家开关设备的技术数据表为例（如图），介绍与短路电流限制相关的两个基本参数，即：额定短时耐受电流 I_k 和额定峰值耐受电流 I_p 。

UniGear ZS1单母线开关设备主要技术数据

额定电压	kV	7.2	12	24
额定绝缘电压	kV	7.2	12	24
额定工频耐受电压	kV/1min	32	42	65
额定雷电冲击耐受电压	kV	60	75	125
额定频率	Hz	50-60	50-60	50-60
额定短时耐受电流	kA/3s	...50	...50	...31.5
额定峰值耐受电流	kA	...125	...125	80
内部燃弧耐受电流	kA/1s	...50	...50	31.5
主母线额定电流	A	...4000	...4000	...3150
分支母线额定电流	A	630	630	630
		1250	1250	1250
		1600	1600	1600
		2000	2000	2000
		2500	2500	2500
		3150	3150	3150
分支母线额定电流	A	3600	3600	3600
带强制风冷		4000	4000	3150

* 24kV负荷开关柜的耐压是50kV/min。

根据 GB/T 11022 及 IEC 60694 之 4.6 及 4.7 之规定：

额定短时耐受电流 I_k

其定义为：在规定的使用和性能条件下，在规定的短时间内，开关设备和控制设备在合闸位置能够承载的电流的有效值。

即我们常常所说的“热稳定电流”，“短时间”在试验标准规定为2s，如果需要，可以选择大于2s的值，推荐值为3s和4s。

这个参数表针的是开关设备内部的绝缘材料以及导体材料耐受热应力的能力，也就是说在标准规定的短时间内如果通过有效值为 I_k 的短路电流时，设备不应出现绝缘损坏和导体融化。

额定峰值耐受电流 I_p

亦称之为“动稳定电流”，其定义为：在规定的使用和性能条件下，开关设备和控制设备在合闸位置能够承载的第一个大半波的电流峰值 i_{peak} ，这个值是瞬时值，额定峰值耐受电流在数值上应该等于额定短时耐受电流的2.5倍。

也就是说，断路器机械结构是否会被破坏，取决于它是否能够承受预期短路电流的第一个大半波峰值对应的电动力的冲击，而不是要求承受之后一段时间电动力的累积冲击（或某个折中电流的冲击），即设备不得发生机械损坏，设备应能继续正常工作，对于开关设备的要求触头不能自行分开、不得发生熔焊等。

所以，电气系统在短路时，如果预期短路电流水平超过了断路器的额定值，系统设备首先在第一个大半波峰值时遭受动稳定的破坏，然后持续发热造成热稳定的破坏，这是不被允许的，就必须加以考虑短路电流限制。短路电流水平的评估详见后续章节。