

## 快速限流器的应用

基于超导技术、固态开关技术、液态金属等技术的故障电流限制器，由于造价及维护成本较高至今尚未实现市场商业化；而基于火工技术的故障电流限制器即快速限流器（Is-limiter 或 UFCL-limiter）由于投资成本低维护费用低并已实现市场商业化多年，且已全球范围内得到广泛使用，所以故障电流限制器的应用将以此类设备做以介绍。

### UFCL 快速限流器应用于系统互联

UFCL 快速限流器应用于系统互联或者母联分段位置，在这样的位置如果使用断路器不能有效的解决短路电流问题。每一个子系统都至少有一条进线，这样在 UFCL 快速限流器动作后能够持续对子系统进行供电。在正常运行条件下，母联位置加装 UFCL 快速限流器有很多的优势：

- 降低系统网络阻抗，显著地降低负荷冲击（如电动机的启动）引起的电压降；
- 改善了馈电变压器的电流分配；
- 降低馈电变压器的负载损耗；
- 增强了供电可靠性，当一个变压器发生故障时，可通过其它的变压器继续供电，而不会引起电流中断；
- 不用安装具有更高开断能力的开关设备，从而降低设备投资。

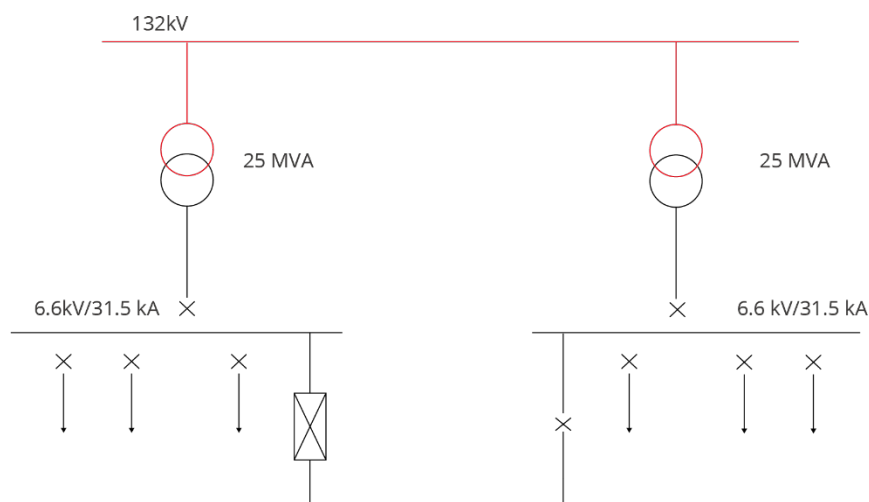


图1.

当短路在一个系统或一条馈电出线上出现时，快速限流器在短路电流上升的初始阶段就会动作，在瞬时电

流达到允许值之前，就把母线系统分为两段。

UFCL 快速限流器开断后，短路仅由发生短路那部分系统的电源馈送能量，现有的短路电流能够由断路器进行选择性的开断。UFCL 快速限流器的应用具有一个显著的优势，即不受短路影响的那部分系统的电压仅在 1ms 内有所下降，因此敏感负荷不会受到影响。

### UFCL 快速限流器应用于发电机馈线

当新增一台发电机并入原有电网时，发电机反馈的额外的短路电流将有可能导致系统网络允许通过的短路电流超过其额定允许值。此时，最行之有效也有可能是唯一的技术方案，就是发电机出口加装 UFCL 快速限流器，这个应用方式有如下优势：

- 发电机可以直接并入电力系统，无需顾虑系统短路容量的增加；
- 现有的开关、电缆、母线等无需更换；
- 不需要昂贵的发电机出口专用断路器。

### UFCL 快速限流器与限流电抗器并联

UFCL 快速限流器与限流电抗器并联（图 3）。如果短路发生在电抗器下侧，快速限流器开断并在短路电流上升的初始阶段将短路电流转移至电抗器，然后由电抗器将电流限制到允许的水平。在正常运行情况中，快速限流器跨接电抗器两端，这种应用的优势如下：

- 避免电抗器的有功电能损耗和电抗器附加的而运行成本；
- 避免电抗器引起的压降，特别是大电机启动时这种压降会引起很大的困难；
- 避免了发电机的调节问题。

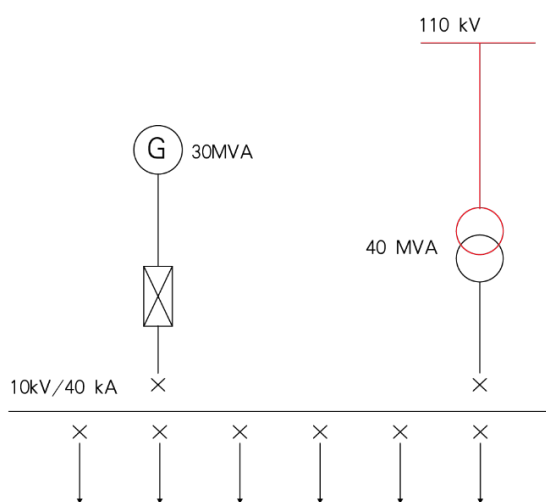


图2.

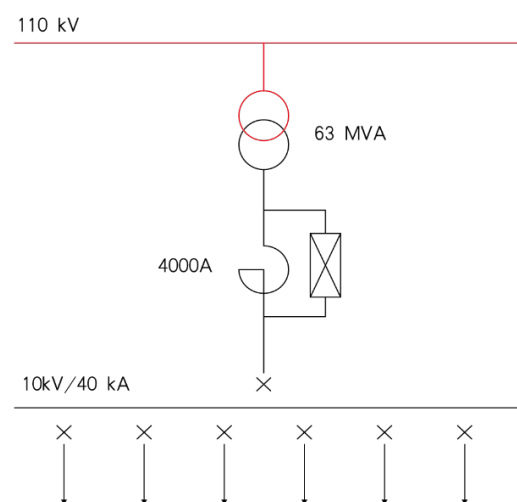


图3.

国际权威技术组织国际大电网会议（CIGRE）的工作组对安装故障电流限制器的首选位置进行调研，得到的结果如图 6 所示。根据这项调查，大多数快速限流器安装在母联位置（52%），18%的应用是应用在变压器进线，另外 15%安装在发电机出口。

