

基于强迫过零的失超保护开关电流转移特性研究

史宗谦¹¹西安交通大学电力设备电气绝缘国家重点实验室，西安 710049Email: zqshi@mail.xjtu.edu.cn

摘要：在超导 Tokamak 中，超导线圈对于产生所需的磁场位形以约束高温等离子体有至关重要的作用。当超导磁体发生失超时，必须及时通过失超保护开关泄放磁体中储存的巨大能量，避免热和电应力对磁体造成损坏。本文对一种基于强迫过零的失超保护开关进行了研究，实验电流由 LC 源产生的低频振荡电流提供，实验中转移电流瞬时值最大为 25kA，主断路器两端电压最高为 3kV。

论文首先研究了电流从旁路开关向主断路器转移的第一次电流转移过程的暂态特性，分析了转移过程中旁路开关中的电弧电压特性。

论文主要针对电流从主断路器向移能电阻转移的第二次电流转移过程开展了研究。在这一阶段，流过主断路器的电流被换流回路产生的高频反向电流强迫过零。研究了电极结构、反向电流频率、电极开距等因素对开断性能的影响，同时也对开断过程中电弧特性的演变进行了深入研究。

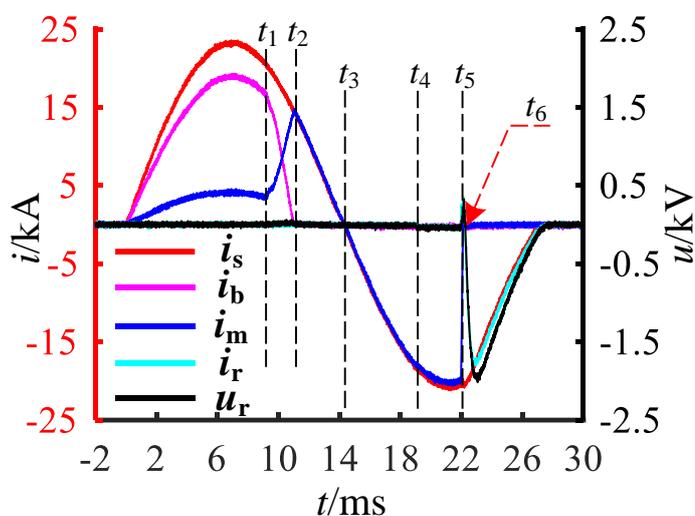


图 1 失超保护过程波形图

关键词：失超保护开关；真空断路器；真空电弧；直流开断；纵向磁场；横向磁场

参考文献

- [1] Z. Q. Shi, S. Li, Z. P. Gao, Q. S. Wang, S. H. Y, S. L. Jia, and L. J. Wang, "Experimental Investigation on the Second Commutation Process of a Quench Protection Switch," *IEEE Trans. on Plasma Science*, vol. 46, no. 5, pp. 1497-1502, 2018.
- [2] S. Li, Z. Q. Shi, L. Y. Zhao, D. D. Ding, Y. H. Liu, S. L. Jia, and L. J. Wang, "Experimental Investigation on the Interruption Performance of Vacuum Interrupters with AMF and TMF Contacts in a Quench Protection Switch," *IEEE Trans. on Plasma Science*, 2019.

基金项目：ITER 计划专项 (2015GB121005)