

高压开关柜二次失压保护电路的改进

范文波 韩伟 赵珊
大力电工襄阳股份有限公司

摘要: 在仅有AC220V/50Hz控制电源的配电室里,各高压开关柜的电气设计通常会考虑控制电源的二次失压保护电路,以往常规的电路设计可能在某些特定的器件选型组合中,会出现意外的巧合故障。

关键词: 高压开关柜; 二次失压保护; 压敏电阻击穿

引言

在电力配电系统中,有大量的企业用户,特别是重工业制造,厂区环境多样,电网配电系统的结构复杂。分散配置的就地高压配电室内的高压开关柜一般均保护的是厂内流水生产线上的重要动力设备,这就要求高压开关柜的各项保护功能全面完善,于是行业中就普遍采用微机综合保护装置,来胜任所有的保护功能。

但是无论哪家的微保装置,都无法做到二次控制电源瞬间失电情况下的分闸保护功能。于是通常的做法是要求现场控制电源自带DC220V直流屏,一旦AC220V控制电源失电后,将有直流屏供电,提供相应的开关动作和控制保护。但是,某些场合下,配电室现场没有直流屏条件时,二次失压保护问题就需要考虑其他的储能回路来保证失压保护功能的实现。目前,涉及二次失压保护电路方面的介绍文献不多。

但是,如果遇到不同的用户现场,采用不同的器件选型组合时,有可能会在常规电气设计中带来意想不到的巧合故障,也给设备生产带来不必要的器件损坏和经济损失。

一、异常概况

某空压站项目中的10kV进口空压机要求配置KYN28A-12型高压开关柜,因配电室现场仅提供一路10kV高压电,配电室内再无其他照明电源和直流屏供电。这样一来,所有配电柜内的控制电源均需取自10kV高压,即采用单独一台干式变压器将10kV高压转变为AC220V/50Hz的控制电源。用户要求采用ABB的REM611微机综合保护装置和VD4真空断路器。在各项保护功能均考虑的情况下,将常规典型的二次失压保护电路也设计到电路中,其主要控制部分电路图如下:

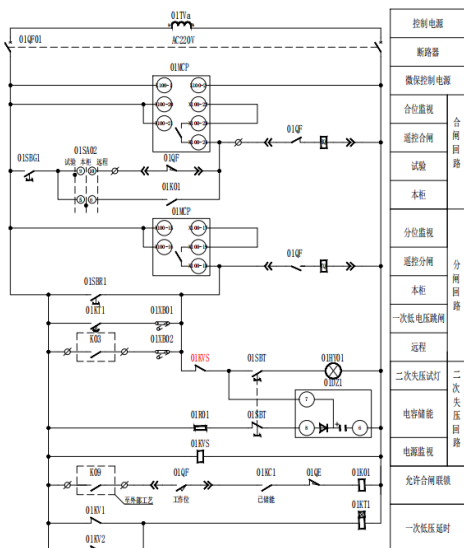


图1 带二次失压保护功能的常规电气图

图1中,01TVa为干式变压器的AC220V二次侧,提供控制电源;01MCP为微保REM611,提供常规的各项保护功能;01QF为VD4真空断路器;01DZ1为二极管和储能电容,提供二次电源失电后

的分闸能量;由01KVS、01R01、01SBT、01DZ1组成完整的二次失压保护电路。

因为车间二次走线原因,误将01KVS的辅助常闭点错位接成了常开点,上电调检前又未能及时检查出错误,在确认二次无任何短路情况下送控制电,一切正常。随后进行功能性试验,01QF手动一合闸,就立即跳闸了。正在检查二次回路原因时,没多大的功夫,微保REM611装置冒烟损坏,于是迅速切断控制电源,开始认真排查原因。

二、故障原因分析

拆开REM611微保装置,发现并联于X100-18和X100-19引脚的一个S07K275压敏电阻击穿,连接于X100-14引脚的2W/1kΩ金属膜电阻烧坏,旁边的HF118F中继烧坏,初步断定是因为金属膜电阻发热严重而烤坏中继的塑料外壳的。

根据实物绘制REM611微保装置损坏器件部分的电路板原理图,再还原到原电气图中,经过简化得到下图:

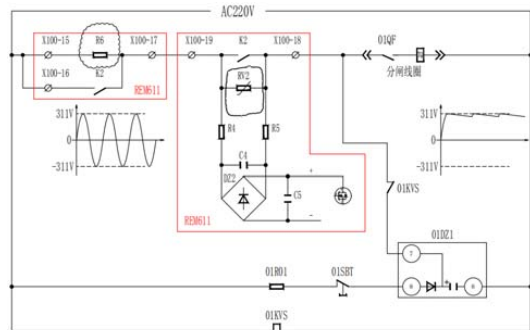


图3 REM611内部与外部电路原理简化图

从图中可以看出,由于REM611内部有TCS跳闸回路监视功能,R6为TCS电阻,与01QF的线圈串联分压来判断01QF是否合闸。压敏电阻RV2左边经过R6与AC220V电源相连,故RV2左边的电源电压波形如图所示,是交流正弦波,峰值约311V。当01KVS的常闭辅点误接成常开辅点后,由于AC220V电源的接入,01KVS电压监视继电器的线圈得电而吸合,此时整流板01DZ1的7脚通过01KVS常开辅点就直接接至RME611的X100-18脚。由于有470μF/450V的电容器,01DZ1的7脚输出电压波形如图所示,为接近直流的锯齿波,可以近似为DC311V直流电压。

此时若01QF一合闸,就会因为01DZ1和01KVS的接通而立即分断(二次失压保护功能动作),所以在调试中就出现2次01QF合闸失败的现象。但RV2工作在过压状态下,导致压敏电阻流通的电流过大,因发热严重而热击穿。又由于RV2的击穿,造成REM611的X100-17脚与X100-18等电位,这样几乎就是RV2两端的电压波形又全部加在R6两端,于是R6也随后因发热严重而烧毁。

结束语

在设计实践的过程中,每个人都应培养多维度的思维方式,设计的过程既是一个突破自我的过程,更是一个转换思维角度和方向,更新思维观念,以及重新构建新概念的过程。

面对各种各样的问题,尤其是棘手的问题时,我们采用不同的处理方法,就会得到不同的结果。积极地拥抱问题,用心地认真分析,努力寻找问题的本源,才是我们不断进取的为人之本。

参考文献

- [1] 苏玉成. 空压机高压柜失压保护的改进[J]. 电工技术, 2009年第2期.
- [2] 刘剑华, 吴增明, 冯江生, 常爱军, 牛永江. 主斜井10kV高压柜加装失压跳闸保护[J]. 实用技术, 2014年总第180期.