

一起因寄生回路导致的故障分析

吕志三

(山西兰花煤化工有限责任公司)

摘要:介绍了一起电气控制回路中因寄生回路导致的故障,通过对故障情况进行详细原因分析,并对原控制回路实施改进,总结了故障处理的经验教训和防范措施。

关键词:寄生回路;故障;措施

1 引言

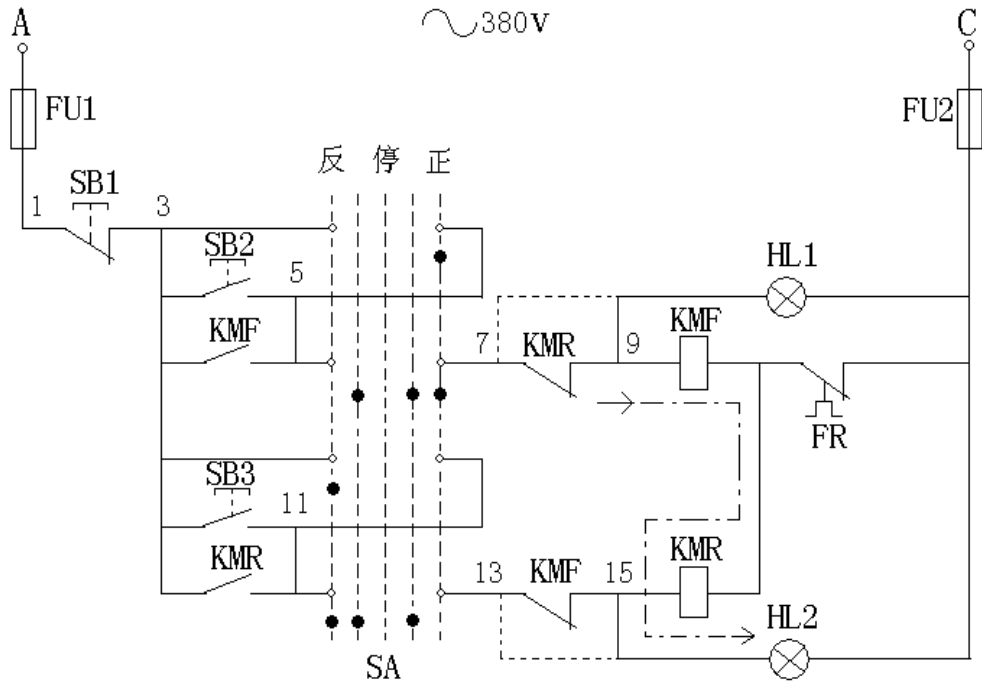
电气控制回路中的寄生回路是指在正常情况下不出现,而在故障状态下才出现的特殊电流通路。寄生回路不仅可使电气设备处在不正常状态运行,提供错误信息,给正常运行操作和故障处理带来困难,而且可使电气设备拒动或误动,导致各种故障和事故发生,必须予以高度重视。下面对我公司尿素车间包装岗位一皮带电动滚筒控制回路中,由于寄生回路产生而导致的故障进行介绍。

2 故障现象

我公司尿素车间包装岗位 3#皮带电动滚筒(该电动滚筒为正反转控制运行)已正常运行 5 年多,一天岗位操作人员要求电工恢复正反转两盏已坏了很久的指示灯,以便观察正反转状况。恢复指示灯后开机运行不到 2 小时,包装岗位操作室集中控制柜部分电气元件和控制电缆冒烟起火。虽及时将火熄灭,避免了重大的经济损失,但电动滚筒电机及正反转接触器线圈和指示灯已烧毁,控制电缆严重烧焦。

3 原因分析

在分析原电动滚筒控制原理图(如图 1)后发现,当电机正转时,如果此时电机过载,热继电器 FR 动作就会产生寄生回路(如图 1 点划线中所示),使接触线圈 KMF 不能断电。因为两个线圈 KMF、KMR 及指示灯 HL2 串联在 380V 的控制回路中,此时 KMF 已处于吸合状态,热继电器动作,其辅助触点 FR 断开,KMF 线圈会产生自感电流以维持其吸合状态,而 KMF、KMR 每个线圈所分配到的电压与线圈阻抗成正比,先吸合的 KMF 线圈磁路先闭合,其阻抗比没有吸合的 KMR 线圈阻抗大得多,电感显著增加,KMF 线圈上得到的电压也相应较大,大于其释放电压,没有吸合的线圈 KMR 阻抗很小,KMF 线圈上得到的电压也相应很小,其电压达不到吸合值,所以 KMF 一直吸合,触点不能断开。这样热继电器 FR 动作就不能起到保护作用,此时电机及控制电路电流显著增加,再加上控制电路熔体因电工在日常维护中图方便用铜丝代替,而不能将控制电源自动切断而导致控制回路因过流烧毁绝缘使电缆短路起火,滚筒电机烧毁。



1. SA 为集中控制组合开关
2. SB1, SB2, SB3 为机旁控制按钮

图 1 电动滚筒控制原理图

4 故障处理

在分析了故障原因后，我们首先对控制电路铜丝拆除，恢复了原来熔断器。随后重点对该控制回路进行了改进，如图 1 中虚线所示，将指示灯 HL1 电源接点从 9 处改为 7 处连接，HL2 电源接点从 15 处改为 13 处连接，防止了寄生回路的产生，保障了控制回路的安全可靠性。该控制回路改进后进一年来，运行良好稳定。

5 结语

(1) 在电气自动控制的设计过程中,根据生产工艺要求和生产控制过程用经验设计法设计出来的控制电路,虽然通过了试验和一定时间的实践验证,但是随着时间的推移,其存在的隐性危害便会逐渐暴露出来,应该特别注意防止寄生回路的产生而发生事故。

(2) 在电气设备和线路日常维护、检修过程中,应严格按照有关规程和规范要求进行,严禁将熔断器用铜丝、铝丝等代替短接。