

开关电路中“冒险”现象实例分析

龙卓取

(湖南工学院电气与信息工程系, 衡阳 421002)

摘要:“冒险”现象可影响电路功能甚至破坏整个电路正常运转。当电器元件的动作时间可能影响控制线路动作程序时,必须考虑元件的动作时间及配合方法。以双向染色机控制线路为例,对未考虑“冒险”现象的控制电路进行了故障分析,并给出了相应的改进电路。

关键词:“冒险”现象;动作时间;控制线路;开关

中图分类号:TM13

文献标识码:B

Case Analysis on the Hazard Problem in Switch Circuit

LONG Zhuo-min

(Electronics and Information Engineering Department of Hunan Institute of Technology, Hengyang 421002, China)

Abstract: The function of a circuit is influenced by “hazard” and even the operation of the whole circuit is destroyed by it. Operation time of equipment components and cooperative methods must be considered if the operation time of the components will influence motion process of control circuit. This paper takes control circuit of bidirectional tissue staining machine for exemplification, analyses the fault in the control circuit without considered “hazard” and gives modified circuit.

Key words: “hazard”; operation time; control circuit; switch

1 引言

对于开关电路,由于电器元件的动作及释放延时作用,会出现开关元件不按要求逻辑功能输出的可能性,我们称这种现象为“冒险”。“冒险”现象将造成控制回路不能按要求动作,引起控制失灵。通常我们分析控制回路的电器动作及触头的接通和断开,都是静态分析,没有考虑其动作时间。实际上,由于电磁线圈的电磁惯性、机械惯性及机械位移量等因素,通断之间存在一定的时延(几十毫秒到几百毫秒),它是电路元件的固有因素。当电器元件的动作时间可能影响控制线路的动作程序时,就需要考虑元件的动作时间及配合方法。在设计中通常采用时间图法来分析执行元件的动作可能性,但在实际运行中,由于产品样本给出的动作时间通常与实际动作时间存在一定的误差,那么元件之间的配合就要结合实际而定。本文以生产中的实例来说明冒险现象及其具体解决方法。

2 未考虑“冒险”现象的控制线路及运行故障

2.1 控制要求

该控制线路是用来控制纺织行业染纱用的双向染色机。为了使纱线在染色过程中不致打结,要求具有正反方向动作,此染色机用电气方法实现正反方向运转。其动作顺序为:正转一段时间→停留一段时间→反转一段时间→停一段时间→正转一段时间,如循环往复。停留一段时间是为了保证纱线能很好的上色。

2.2 线路分析

线路如图1所示。图中,KM1控制电动机正转,KM2控制电动机反转,KT1控制电动机正转时间,KT2控制电动机反转时间,KT3控制停留时间。中间继电器KA1的作用为:由正转转换到停留,接通KT3线圈电路,KA3的作用为:由反转转换到停留,接通KT3线圈电路,KA2的作用为:由停留转换到正(反)转。

静态分析:按下SB2,KM1通电并自锁,电动机M

正转,同时KT1线圈通电;正转一段时间(即KT1延时到)KA1线圈通电并自锁,使KM1线圈断电,电动机M停转,同时KT3线圈通电;停留一段时间(即KT3延时到),KA2线圈通电,同时使KM2通电并自锁,电动机M反转,同时KA1线圈、KT3线圈、KA2线圈断电,KT2线圈通电;反转一段时间(即KT2延时到),KA3线圈通电并自锁,使KM2线圈断电,电动机M停转;停转一段时间(即KT3延时到),KA2线圈通电,同时使KM1线圈通电并自锁,电动机M转为正转,同时KA3线圈、KT3线圈、KA2线圈断电,KT1线圈通电,重复上述动作,进入下一个自动循环。

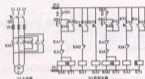


图1 未考虑“冒险”现象的双向染色机控制线路

2.3 故障分析

从以上静态分析看,图1线路似乎不存在什么问题,但在实际运行中,此线路并不能实现上述工作循环,观察设备运行情况发现,按下SB2按钮时,电动机正转一段时间,停留后面反转不起来。仔细观察电器动作过程,发现KM1、KT1、KA1、KT3都能按上述顺序动作吸合,KA2吸合时间很短,而KM2(反转接触器)吸合一下马上就释放,所以只响一下,电动机并不反转。这说明KM2动合触点(自锁触点)的动作时间大于KM2动断触点动作时间及KA1动合触点复位、KT3动合触点复位、KA2动合触点复位之和。所以KM2在没有可靠的自锁之前KA动合触点已断开,致使KM2不能可靠的吸合。

3 考虑“冒险”现象的改进控制线路

从上述分析可知,KM2不能可靠吸合的原因是KA2线圈通电时间太短,那么我们就设法延长KA2线圈的通电时间,在KT3线圈断电(即KA1线圈断电)时,KA2线圈并不立即断电,而经过一定的延时再断电。用一个断电延时时间继电器KT4(空气阻尼式,可由通电延时型改装而成)接入图1线路中,改进成图2线路,则KM2能可靠地吸合。图中KT4的时间可现场调试,使KM2能可靠吸合就可以了。加入KT4后,改动的线路很少,不影响原线路的布局,且运行了一年

时间没出故障。



图2 考虑“冒险”现象的改进控制线路

收稿日期:2008-12-12

作者简介:李孝斌(1972-),女,讲师,主要从事信号测量、处理及自动控制的教學、研究。