

# 大功率磁保持继电器起动电路的设计

严新忠

(天津轻工业学院 96 信箱,天津 300222)

**摘要:** 为了从硬件上增加起动电路的自我保护,减少继电器起动时对控制电路中智能芯片的干扰,对双极性大功率磁保持继电器起动电路的常见方案进行了改进。

**关键词:** 磁保持继电器; 双极性继电器

**中图分类号:** TM58 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-3897(2000)-01-0046-02

## 1 大功率磁保持继电器简介

磁保持继电器也是由信号电流通过继电器的电磁线圈产生电磁力,吸动衔铁,实现触点的开、闭;但与非磁保持继电器不同的是,信号电流在驱动了触点之后就可切断,触点的工作状态完全靠永久磁铁对衔铁的吸引力来保持。因此线圈功耗几乎为零。大功率磁保持继电器如BST-902,触点负载能力可达250VAC,30~100A,作为大电流切换元件,近年来在电力部门,尤其是在智能电表得到了应用。

BST-902 规格数据表<sup>[1]</sup>:

规格	线圈电阻(+10%)		动作电压(正反极性)	线圈额定电流	
	30~60A	80A,100A		30~60A	80A
9V	80	40	3.6~6.75V	0.1A	0.3A
12V	145	72	4.8~9.0V	0.08A	0.16A
24V	575	288	9.6~18V	0.04A	0.08A

## 2 常见的起动电路

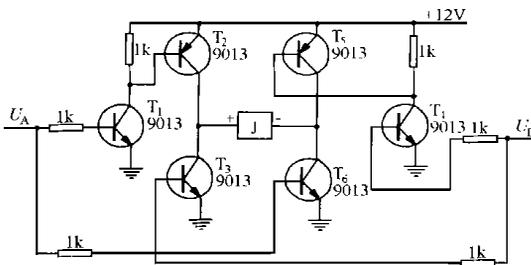


图1 常见的起动电路<sup>[1]</sup>

当  $U_a = 1, U_b = 0$  时:  $T_1$  导通,  $T_2$  导通,  $T_6$  导通;  $T_4$  截止,  $T_5$  截止,  $T_3$  截止。继电器加的是正极性电压,触点闭合。

收稿日期: 1999-05-10

作者简介: 严新忠(1965-),男,硕士研究生,讲师,从事新型电能表的研究。

当  $U_a = 0, U_b = 1$  时:  $T_1$  截止,  $T_2$  截止,  $T_6$  截止;  $T_4$  导通,  $T_5$  导通,  $T_3$  导通。继电器加的是反极性电压,触点打开。

当  $U_a = 0, U_b = 0$  时: 所有三极管全截止,继电器线圈上没有电压,触点处于保持状态。

## 3 问题的提出

上述常见起动电路的优点是:结构简单。但是在有干扰的情况下有可能出现  $U_a、U_b$  同时为 1 的情况,势必导致  $T_2、T_3; T_5、T_6$  同时导通,导致电源电压突然下降。在有智能芯片的应用场合下会引起智能芯片复位,导致数据丢失;严重时由于电源电压的异常使智能芯片工作不正常,又可能使继电器  $T_2、T_3; T_5、T_6$  同时导通,结果出现恶性循环,直至烧坏三极管。

## 4 改进后的起动电路

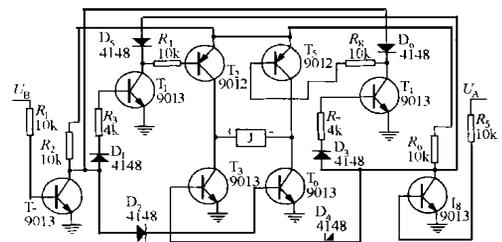


图2 改进后的起动电路

### 4.1 工作原理

改进后的电路增加了二个三极管  $T_7、T_8$ ,二个电阻和六个二极管  $D_1 \sim D_6$ ,P5U 为稳压前电压。

当  $U_a/ = 0, U_b/ = 1$  时:  $T_7$  截止,  $T_1$  导通,  $T_2$  导通,  $T_6$  导通;  $T_8$  导通,  $T_4$  截止,  $T_5$  截止,  $T_3$  截止。继电器加的是正极性电压,触点闭合。由于  $T_8$  的导通使  $D_5$  截止,由于  $T_4$  截止使  $D_6$  截止。

当  $U_a/ = 1, U_b/ = 0$  时:  $T_7$  导通,  $T_1$  截止,  $T_2$  截止,  $T_6$  截止;  $T_8$  截止,  $T_4$  导通,  $T_2$  导通,  $T_6$  导通。继电器加的是反极性电压, 触点打开。由于  $T_7$  导通使  $D_6$  截止, 由于  $T_1$  截止使  $D_5$  截止。

当  $U_a/ = 1, U_b/ = 1$  时:  $T_7, T_8$  导通,  $T_1 \sim T_6$  均截止, 继电器线圈上没有电压, 触点于保持状态。

当  $U_a/ = 0, U_b/ = 0$  时:  $T_7$  截止,  $T_8$  截止,  $T_1, T_4$  都有可能导通, 但不会同时导通。

如果  $T_1$  先导通, 通过  $D_5$  会使  $T_4, T_3$  截止,  $D_3$  的作用就是为了在这种情况下, 使  $T_4$  可靠截止保证  $T_3$  截止,  $D_4$  的作用(不用电阻的原因)也是为了在这种情况下使  $T_3$  可靠截止。如果  $T_4$  先导通, 通过  $D_6$  会使  $T_1, T_6$  截止,  $D_1$  的作用是使  $T_1$  可靠截止, 保证  $T_2$  的截止,  $D_2$  的作用是使  $T_6$  可靠截止。

上述分析表明: 在  $U_a, U_b$  的所有四种取值状态下均不会有  $T_2, T_6, T_5, T_3$  同时导通的情况发生,  $D_5,$

$D_6$  构成了复锁电路。

#### 4.2 讨论

为什么  $D_1$  串电阻而  $D_2$  没有串电阻?

这是因为  $T_6$  导通时  $IC_6$  会远大于  $T_1$  导通时的  $IC_1$ , 因此要求  $IB_6$  也比较大才能保证  $T_6$  处于饱和导通, 使  $VCE_6$  降低, 使继电器线圈得到充足的电压。同样的道理  $D_3$  串电阻而  $D_4$  没有串电阻。

实测数据:

$T_2, T_6$  导通时,  $VCE_2 = -0.36V, VCE_6 = 0.24V$ , 线圈电压  $8.6V, P5U = 9.2V$ 。

#### 5 结束语

实测数据显示, 该起动电路的效率是比较高的。应用在智能电表中, 经长期的实践证明这种电路是安全的可靠的。

### The design for starting circuit of powerful magnetic self-perpetuating relay

YAN Xin-zhong

(Tianjin Light Industry Intitute, Tianjin 300222, China)

**Abstract:** In order to enhancing the self-protection of the starting circuit and reducing interference in intelligent chip of control circuit while relay starts, this paper improves the ordinary program of starting circuit of bipolar powerful magnetic self-perpetuating relay.

**Keywords:** magnetic self-perpetuating relay; bipolar relay

(上接第 34 页) 择性<sup>[3]</sup>。而复线 AT 牵引网结构复杂, 阻抗曲线波动较大, 对于保护装置而言, 系统运行方式复杂, 故障种类多(除经常提到的 T-R、T-F、F-R 短路故障外还有 T 线、F 线断线等故障, 对于后两种故障当前距离保护元件尚无法进行保护), 而阻抗保护的整定原则针对单线长回路制订, 对复线而言已经大大降低了选择性, 常规距离保护的适用性受到限制, 有必要研究新的 AT 供电方式馈线保护方

式。

#### 参考文献:

- [1] 铁路电力牵引供电自耦变压器方式技术规范. TB 10111-94, 1994.
- [2] 电气化勘测设计院. 电气化铁道设计手册—牵引供电系统. 中国铁道出版社, 1988.
- [3] 贺家李, 宋从矩. 电力系统继电保护原理(第二版). 水利电力出版社, 1985.

### Protection setting of at feeder line with short distance in electrification railway

CHU Zhen-yu, ZHOU Xiao-dong, ZHANG Tao

(3rd Survey & Design Institute, 300142 Tianjin, China)

**Abstract:** A discussion of protection setting of AT feeder line with short distance in electrification railway is given in this paper. The conclusion shows that the current setting method does not adapt AT feeder line with short distance and its protection setting should be calculated and adjusted according to practical condition.

**Keywords:** protection setting; AT feeder line; short distance; impedance