

静态电流电压继电器的设计方案

王仲, 王凤翔

(阿继集团公司, 黑龙江 阿城 150302)

【摘要】 较详细地介绍了静态电流电压继电器工作原理, 并对构成各环节做了重点分析, 便于广大用户掌握和使用。

【关键词】 静态继电器; BCD码开关; 小型开关电源

电流电压继电器作为继电保护最基本的测量元件, 广泛应用于电力系统中, 由于电磁式电流电压继电器存在功耗大, 误差大, 返回系数低, 触点抖动等问题, 给电力系统安全运行影响很大; 而静态电流电压继电器彻底解决上述问题, 是很理想的更新换代产品。

1 对比分析

电流电压继电器国内外主要技术指标对比分析情况见表1。

表1

技术指标	电磁式	国际最高指标	国家指南规定	静态式 (SL, SY) (JL, JY)
返回系数	0.8 1.2	0.97 1.03	0.97 1.03	0.9或0.95 1.1或1.05
动作值	1~2倍	1~3倍	1~3倍	10倍
误差	±6%	±1%	±3%	±2%
环境温度	-20 ~ +50	-20 ~ +50	-20 ~ +50	-20 ~ +50
动作时间	120ms	30ms	30ms	30ms
功耗	VAC 1VA IAC: 1~10VA			AC 0.5VA DC 3W

2 原理方案分析

原理方案设计本着性能价格适度的原则, 经过几次筛选, 尽量减少元件, 简化接线, 最后确定的原理方案框图如图1。

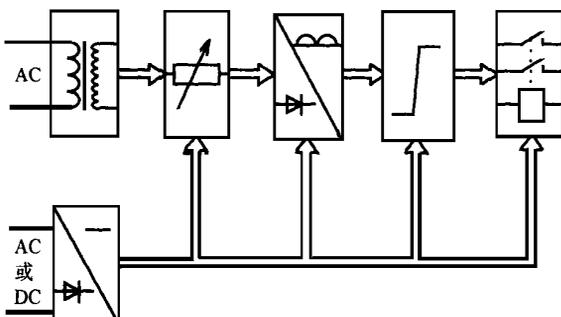


图1

2.1 电压形成回路

由于逻辑电路功耗很小, 要求电压形成电路输出功率很小, 所以选择9铁芯最薄的一种, 线圈参数设计与铁芯最佳配置, 使其工作在磁化曲线线性段, 保证定值准确。

2.2 定值整定回路

原理接线图如图2所示, 它是由运放+电阻和BCD码开关组成, 图中仅以个位四个电阻为例, 确定各电阻参数。选 $R_1 = 1k$

根据电压增益公式:

$$A = \frac{U_0}{U_S} = \frac{R_3}{R_1} \quad (1)$$

选: $A = 750$

则: $R_3 = 750k$

$$R_4 = \frac{750k}{2} = 375k$$

$$R_5 = \frac{750k}{4} = 187.5k$$

$$R_6 = \frac{750k}{8} = 93.75k$$

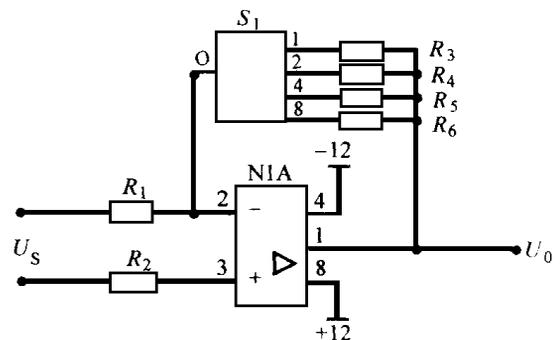


图2

十位、百位各电阻值对 $R_3 \sim R_6$ 分别除以10、100即可获得。计算出的电阻还要选用标准电阻值系列。每位的四只电阻分别安在8、4、2、1码开关上, 实现真值整定。其中7整定点是由三只电阻并联组成(即4.2.1), 3.5.6.9整定点是由两只电阻并联组成。从而可以看出编码7整定点在调试中一定

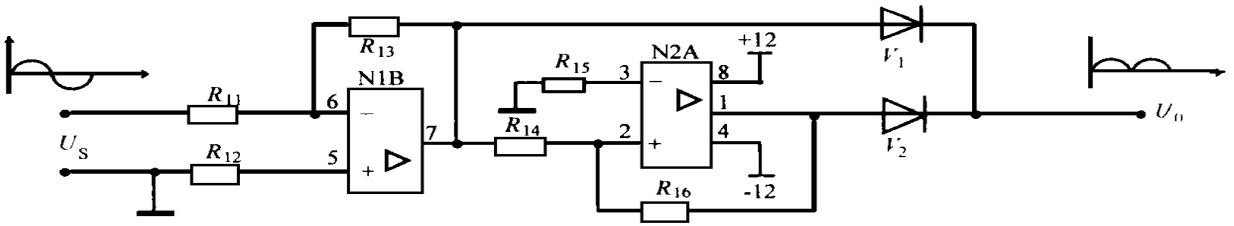


图 3

要调准确,它的误差是由三只电阻所决定,所以整定电阻都选择精密电阻,保证整定值精度。

2.3 整流电路

原理接线图如图 3 所示。

由运放与二极管组成的线性整流电路,其主要优点是小输入信号的输出不失真,提高了整流效果。当输入电压 U_s 为正半周时, V_2 导通,其输出电压:

$$U_0 = \frac{R_{16}}{R_{14}} U_s \quad (2)$$

当输入电压 U_s 为负半周时, V_1 导通,其输出

$$电压 U_0 = \frac{R_{13}}{R_{11}} U_s。$$

为了获得输出电压正负半周相等,必须保证各电阻值精度。

2.4 滤波电路

原理接线图如图 4 所示。它是由运放和阻容电路组成的有源滤波器。

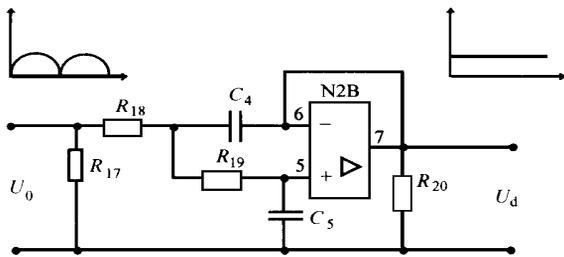


图 4

它具有如下优点:

- (1) 输入阻抗高,而输出阻抗低,因此输入与输出之间有良好的隔离性能。
- (2) 放大倍数及品质因数 Q 能灵活地调整。
- (3) 频率范围宽,尤其在低频方面。
- (4) 线性度好。

计算滤波器参数:

当输入信号角频率 $\omega = \omega_0$ 时 (ω_0 —— 滤波器的中心角频率),放大倍数最大,输出电压 U_d 的幅值最大。可根据公式:

$$\omega_0 = \frac{1}{RC} \quad (3)$$

计算出 R 、 C 参数。选 $C_4 = C_5 = 0.22 \mu F$,可求出 $R_{18} = R_{19} = 14.5k$,所以选 $20k$ 。

2.5 电压比较电路

原理接线图如图 5 所示,它是由运放、稳压管和电位器组成。 U_m 为门槛电压,作为比较电压的基础,通过 RP_1 可以调节,当被比较的电压 U_d 大于(或小于) U_m 时,运放会发生翻转,有电平输出。

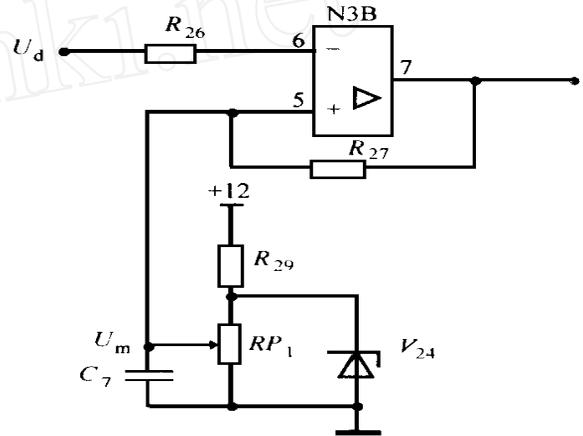


图 5

出口电路和辅助电源这里就不做介绍了。

3 结束语

通过对静态电流电压继电器设计方案综合对比分析,并经过试验验证,上述设计方案较为理想。其主要技术指标达到或超过国家标准规定。

收稿日期:1998-09-22

作者简介:王仲(1970-),男,大专,主要从事继电器设计与研究;王风翔(1939-),男,中专,高工,主要从事继电器设计与研究。

(下转第 62 页)

(2) 断线。若闪光信号装置接线中出现断点,也会造成全厂闪光信号消失。这种情况相当于切除了闪光信号装置。最常见的情况是图 1 中的熔断器熔断造成接线中出现断点,按下试验按钮 YA,若白灯 BD 发闪光,则是 2RD 熔断,否则是 1RD 熔断,不过,1RD 熔断后 BD 会熄灭,易于判断。如果 1RD、2RD(这里不考虑直流电源的监视问题,3RD 估且不谈)完好,则需要检查闪光信号回路,可用万用表直流电压档分别测 SM 与正极、SM 与负极之间的电压值判断断点所在的范围,并用类似的方法缩小范围,直到找到断点,应当注意,在带电情况下不可使用对线灯或万用表欧姆档来检查。

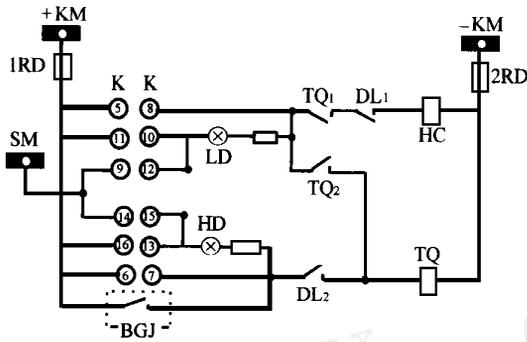


图 2 闪光装置紊乱故障图

说明: KM——控制小母线; SM——闪光小母线; HC——合闸用接触器线圈; TQ、TQ₁、TQ₂——跳闸用接触器线圈及常闭与常开触点; DL、DL₁、DL₂——断路器和它的常闭、常开触点; LD——绿灯; HD——红灯; KK——控制开关

(3) 短路,如图 2 所示,若测得 SM 与 +KM 之间电压为 0,则它们之间发生了短路。信号灯的明与灭是靠 SM 上断续的正电压来实现的,若 SM 与 +KM 短接,则 SM 处于持续的正电状态,闪光信号自然就发不出了。一种较隐蔽又容易发生的情况是 KK 的端点 5 接 +KM,端点 9 接 SM,而 5、9 两端点的实际位置是很靠近的,若有导电异物(如小螺灯)落在 KK 上使 5、9 之间短接,就将 SM 接到 +KM 了,故障因而发生,在确定了故障是因短路造成的(测 SM 的电压来判断)之后,接着就要确定短路点在何处。一种简单的办法是:将全部投入运行的断路器的 KK 打到预跳闸位置,而退出运行的断路器的 KK 打到预合闸位置,然后拔下某一控制回路接 +KM 的 RD,若此时别的回路发出闪光信号,则短路点就在此回路,进一步细查,排除故障,否则,重新合上此回路的 RD,而拔另一回路的 RD,以此类推,直到找到存在短路点的回路,应当注意的是,检查完毕后,应将 KK 打回到原来的位置,切勿造成误跳闸或误合闸。

若以上三种情况都不是,则应是 SG 坏了,应马上更换。

收稿日期:1998-09-04

作者简介:黄达瑄(1964-),男,大学本科,工程师,现从事电气技术管理工作。

TYPICAL FAULT ANALYSIS ON FLASH SIGNAL DISORDER IN POWER PLANT

HUANG Da-xuan

(Longdu Power Plant of Zhongshan City, Guangdong Zhongshan 528471, China)

(上接第 36 页)

DESIGN SCHEME OF STATIC CURRENT AND VOLTAGE RELAYS

WANG Zhong, WANG Feng-xiang

(Acheng Relay Group Corporation, Acheng 15032, China)

Abstract The working principle of the static current and voltage relays are introduced in detail and its each part is analyzed so as to be used by customers.

Key words static relay; BCD code switch; mini-switch power source