

# 过流、时间继电器电气性能试验方法

许昌继电器研究所 韩天行

## 一 过流继电器

### 1、始转电流检查

(1) 按图 1 接线。

(2) 对于 GL—11/5、GL—21/5、GL—12/5、GL—22/5，整定在 3 A；对于 GL—11/10、GL—21/10、GL—12/10、GL—22/10，整定在 4 A。

(3) 调整 R 使工作电流逐渐增至转盘均匀地转动一周以上，此时电流即为始转电流。

(4) 计算始转电流与整定电流的百分比。

对于 LL—10 系列，不做此项试验。

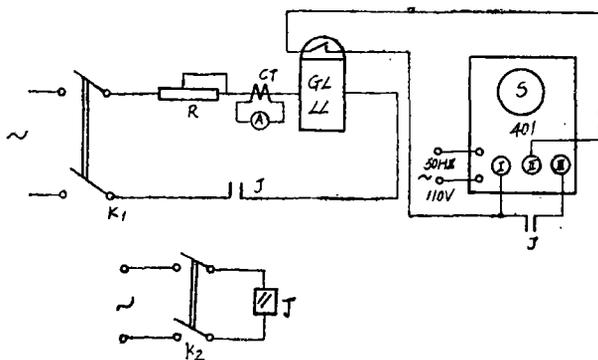


图 1 过流继电器试验线路图

### 2、动作值与返回系数测试

(1) 按图 1 接线。

(2) 将整定值整定在每一整定值处进行测试。

(3) 调整 R 改变工作电流的大小，测量动作值。

(4) 对于 LL—10 系列，在铭碑上的 GZ 插座上插入发光二极管式接入高内阻万用表，借助于发光二极管是否发光或万用表是否有电压指示来检查启动元件 QJ 的动作情况。

对于 GL— $\frac{10}{20}$  系列，观察扇齿和蜗母杆啮合情况决定动作与返回电流。

(5) 动作电流确定方法

① LL—10 系列

增大工作电流,使发光二极管发光或电压表有指示时的最小工作电流为动作电流。

② GL— $\frac{10}{20}$  系列

增大工作电流,使扇齿与蜗母杆啮合,并使触点闭合时的最小工作电流为动作电流。

(6) 返回电流确定方法

① LL—10 系列

当减小工作电流,使发光二极管灯灭或电压表无指示时的最大工作电流为返回电流。

② GL— $\frac{10}{20}$  系列

在动作电流下,使扇齿与蜗母杆啮合,并使触点处于临界闭合状态时,再减小工作电流使扇齿与蜗母杆离开时的最大工作电流为返回电流。

对于 GL— $\frac{10}{20}$  系列过流继电器,动作电流与返回电流应分二次测量。

(7) 测量五次,计算平均值。

(8) 对于 LL—10 系列,测试完毕后拔下发光二极管。

(9) 计算动作值误差和返回系数

$$\text{误差}(\%) = \frac{\text{动作平均值} - \text{整定值}}{\text{整定值}} \times 100\%$$

$$\text{返回系数} = \frac{\text{返回平均值}}{\text{动作平均值}}$$

(10) 额定电流为 5 A,动作电流整定在 3 A 处;额定电流为 10 A,动作电流整定在 4 A 处。调 R,使工作电流为 15 倍整定电流突然加入 1 秒钟,冲击三次。

复查动作电流值。

### 3. 瞬动元件的动作电流试验

(1) 按图(1)接线

(2) 整定动作电流

对于额定电流为 5 A,整定值为 3 A;

对于额定电流为 10 A,整定值为 4 A。

(3) 将延时整定调整至最大刻度。

(4) 对于 GL— $\frac{10}{20}$  系列,应将转盘卡死,防止转盘转动使触点闭合。

(5) 整定瞬动电流倍数分别为 2、4、6、8 倍,应对准刻度线中心位置。

(6) 调整 R,改变工作电流大小,由小变大采用突然加电流的方法,测量瞬动电流。

(7) 瞬动电流确定方法

信号指示器(或称信号牌)指示动作(或翻倒),即常开触点闭合,其瞬动元件的

动作时间不大于0.8秒时的最小工作电流。

(8) 测量五次, 计算平均值。

(9) 计算瞬动电流误差

$$\text{误差}(\%) = \frac{\text{动作平均值} - \text{瞬动电流整定值}}{\text{瞬动电流整定值}} \times 100\%$$

#### 4. 速动时间

(1) 按图1接线。

(2) 整定动作电流(同瞬动电流测试)。

(3) 将延时整定调整至最大刻度。

(4) 瞬动电流整定倍数分别为2、4、6、8倍。

(5) 按瞬动电流整定值, 调R, 突然加入2倍瞬动电流。

(6) 测量速动时间。

(7) 测量五次, 计算平均值, 以平均值计算误差。

#### 5. 动作时间测试

(1) 按图1接线

(2) 动作电流整定(同瞬动电流测试)。

(3) 调整整定瞬动电流倍数至最大位置。

(4) 整定动作时间于每一刻度。

(5) 调整R, 分别得到10倍或4倍动作电流, 突然加入电流, 测量10倍或4倍动作电流下的动作时间。

(6) 每一整定刻度测量五次, 计算平均值。

(7) 以平均值计算误差。

#### 6. 动作时间变差测试

(1) 按图1接线。

(2) 将动作时间整定在最大刻度点。

(3) 调R, 使工作电流为1.5倍动作电流。

(4) 突然加电流, 测量动作时间。

(5) 测量五次, 计算动作时间的变差。

$$\text{变差} = \text{五次测量最大值} - \text{五次测量最小值}$$

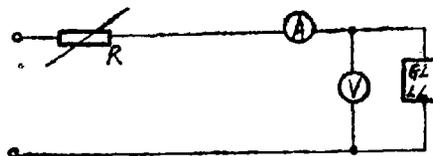


图2 功率损耗试验线路

## 7. 功率消耗试验

- (1) 按图2接线。
- (2) 动作电流整定同瞬动电流试验。
- (3) 调整R, 使工作电流为整定电流。
- (4) 测量线圈二端电压。
- (5) 计算功率消耗

$$P = U \times I$$

## 8. 热稳定性试验

- (1) 按图3接线。
- (2) 将动作电流整定为最小整定值。
- (3) 调整R, 使工作电流为30倍额定电流。(最大电流以250A为限)。
- (4) 突然加入电流历时1秒钟。
- (5) 检查有无绝缘损坏, 线圈及结构零件有无永久性机械变形。

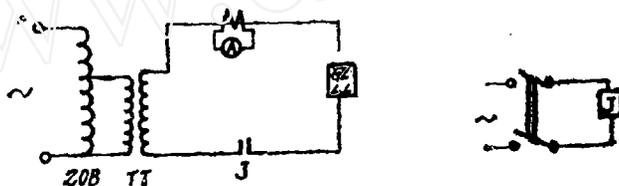


图3 热稳定性试验

## 9. 动作电流—时间特性测试

- (1) 按图1接线。
- (2) 整定动作电流(同瞬动电流测试)。
- (3) 调整整定瞬动电流倍数至最大位置。
- (4) 整定动作时间至最大延时位置。
- (5) 调R, 使工作电流分别为1.1、1.2、1.5、2、4、6、8、10倍。然后突然加电流, 分别测量动作时间。
- (6) 作出动作电流—时间特性曲线。

## 10. 高、低温试验

- (1) 试验温度 低温 $-20^{\circ}\text{C}$ , 高温 $+40^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 测试项目
  - ① 8倍整定值时的瞬动电流值。
  - ② 10倍与4倍动作电流的最大延时整定时的动作时间误差。

③1.5倍动作电流时最大延时整定的动作时间的变差。

(3) 测试方法

①按图1接线。

②瞬动电流测试

1) 将动作时间整定最大延时。

2) 瞬动电流整定为8倍整定电流。

3) 调整R, 采用突然加电测试瞬动电流。

4) 瞬动电流值确定是借助于电秒表的停止时的最小工作电流, 方法与常温时一样。

5) 试验程序在整定点不变的情况下测常温、 $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $+40^{\circ}\text{C}$ 时瞬动电流值。测量五次, 计算平均值进行比较。

③动作时间的误差与变差测试

1) 将瞬动电流整定于最大位置。

2) 动作时间整定最大刻度值。

3) 将电流调整为10倍、4倍和1.5倍整定值, 采用突然加电方法, 测量动作时间。

4) 测量五次, 计算平均值。

5) 测试结果与常温比较

10倍和4倍动作电流比较延时误差变化。

1.5倍动作电流比较延时变差变化。

(4) 试验方法

按JB—1814—76第八章高、低温试验方法进行。

## 11. 寿命试验

(1) 按图1接线。控制回路按图4接线。

(2) 动作时间整定最大延时。

(3) 动作电流整定(同瞬动电流测试)。

(4) 调整电流为2倍整定电流。

(5) 动作间隔时间不小于1秒。

(6) 触点加规定负载。

(7) 动作500次。

(8) 按JB1814—76第十三章寿命试验合格标准检查, 并复查下列项目, 应符合技术条件的要求。

①始转电流

②瞬动电流

③动作值误差及返回系数

④动作时间误差

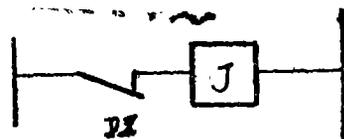
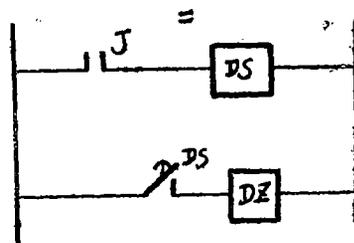


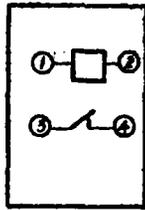
图4 控制线路

⑤动作时间变差

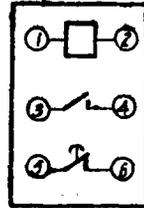
⑥耐压试验电压为75%规定值

### 附、内部接线图

① LL-10系列过流继电器内部接线图

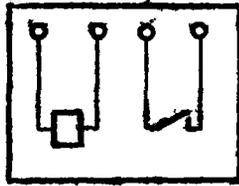


(a) LL-11

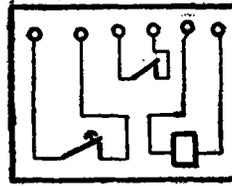


(b) LL-13

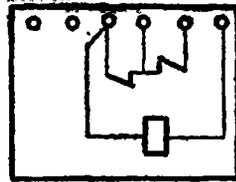
② GL-10系列过流继电器内部接线图



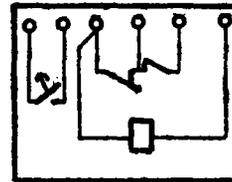
(a) GL-11, 12  
21, 22



(b) GL-13, 14  
23, 24



(c) GL-15  
25



(d) GL-16  
26

## 二 时间继电器

### 1. 动作值与返回值测试

(1) 按图1接线

(2) 调整工作电压，采用突然加电压的方法，测试衔铁完全吸合的最小电压

值。

(3) 测量五次, 求动作电压的平均值。

(4) 出现下列情况为不合格。

①五次测量的动作电压的平均值大于规定值。

②在规定值下, 五次施加电压不动作。

③在规定值下, 动作出现二次吸合现象。

④在规定值下衔铁吸合不到底。

(5) 然后将电压升至额定值后, 再减少电压。测量使衔铁返回原始位置的最大电压值, 即返回电压。

(6) 测量五次, 计算返回电压平均值。

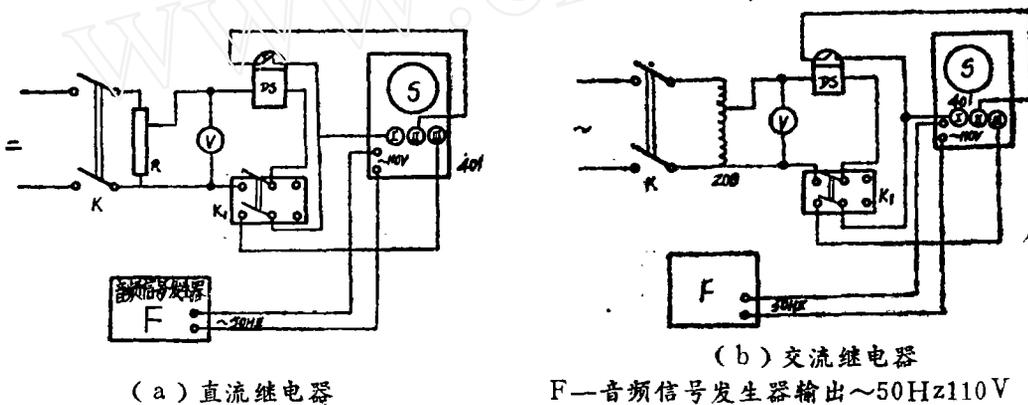
(7) 出现下列情况为不合格。

①五次测量返回电压平均值小于 5% 额定电压。

②在规定值下, 衔铁返回不到原始位置。

③在返回时, 出现二次返回。

(8) 对于有外附电阻时, 应带电阻一起测量动作电压与返回电压。



(a) 直流继电器

(b) 交流继电器

F—音频信号发生器输出 $\sim 50\text{Hz}110\text{V}$

图1 时间继电器试验线路图

## 2. 动作时间测试:

(1) 按图1接线。

(2) 时间整定: 刻度盘全部刻度值。

方法: 将静触点时间整定指针对准刻度线中心位置。

(3) 将工作电压调整至额定电压, 采用突然加电的方法, 测量动作时间。

(4) 测量十次, 计算动作时间的平均值。

注: 整定后的第一次动作时间测量不计入十次测量中。

(5) 计算动作时间的误差与变差。

(6) 凡有下列情况定为不合格:

- ①动作时间误差，变差超过规定值。
- ②时间机构发卡，动触点不闭合。
- ③动触点在走动过程中突然不动。
- ④动触点滑行不到动触点的中间位置。
- ⑤动触点碰撞静触点片。

### 3. 滑动时间测试

- (1) 按图2 接线
- (2) 滑动触点整定是任意位置，终止触点整定最大延时位置。
- (3) 工作电压为额定电压，采用突然加电方法、测量滑动时间。
- (4) 测量10次计算平均值。

测量时应注意滑动触点接通时电秒表计时，滑动触点断开时，电秒表不计时。

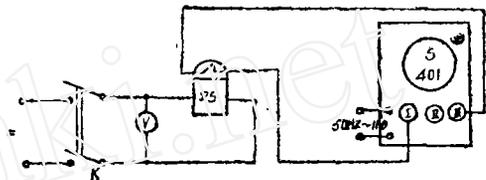


图2 滑动时间测试线路图

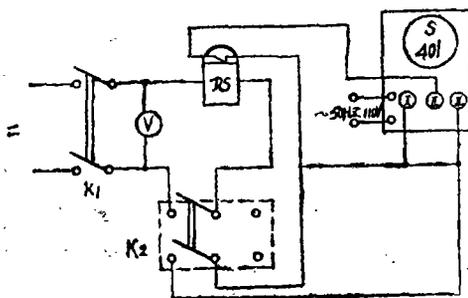
### 4. 可动部分返回时间:

- (1) 按图3(a)接线。测量线圈断电时的返回时间。
- (2) 工作电压为额定电压，合 $K_1$ 使继电器动作
- (3) 断 $K_1$ 、使继电器返回。测量瞬动常闭触点的返回时间。
- (4) 测量10次计算返回时间的平均值。

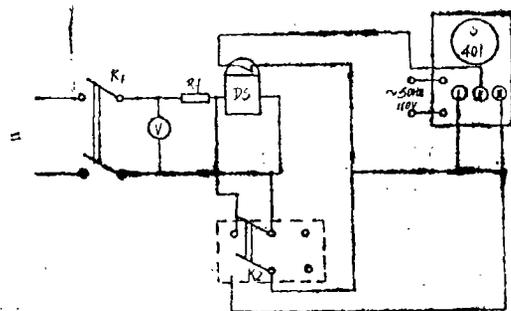
对于长期工作制的时间继电器可以测量短接线圈时的返回时间，测试线路按图3

(b)接线

- 方法：
- ①合 $K_1$ 使继电器动作。
  - ②合 $K_2$ 短接继电器线圈、继电器返回。
  - ③测量瞬动常闭触点的返回时间。
  - ④测量十次、计算平均值。



(a) 线圈断电返回时间测试图



(b) 短接线圈返回时间测试图

图 3

## 5. 功率损耗试验:

(1) 按图2接线。

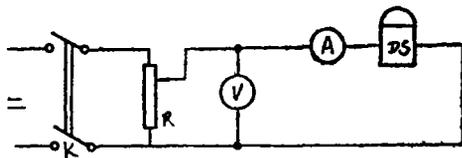


图2 功率损耗试验线路图

(2) 调整工作电压为额定电压。

(3) 测量继电器线圈通过的电流。

(4) 计算功率损耗:  $P = U \times I$ 。

## 6. 继电器工作稳定性试验:

(1) 按图1接线

(2) 动作时间整定为最大整定值

(3) 加入额定电压

(4) 测量200次动作时间

(动作频率为每小时30次)

(5) 计算每100次的动作时间变差。

(6) 凡出现下列情况为不合格:

- ①每100次动作时间变差超差。
- ②出现一次拒动。
- ③时间机构发卡。
- ④动触点滑行不到静触点的中间位置。

## 7. 高、低温试验

(1) 试验温度: 高温:  $+40^{\circ}\text{C}$ 、低温:  $-20^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 测试项目:

- ①动作电压与返回电压
- ②动作时间误差与变差

(3) 试验方法:

①动作电压与返回电压测试, 将瞬动常开接点接入电秒表测时电路中, 采用突然加电方式, 以电秒表停止时最小电压为动作电压。再升至额定电压后, 下降至电秒表运转的最大电压为返回电压, 测量五次计算动作电压与返回电压的平均值。

②动作时间测试:

(1) 将时间整定最大整定值。

- ( 2 ) 加入额定电压, 测量动作时间。
- ( 3 ) 测量10次, 计算平均值。
- ( 4 ) 高、低温方法, 按JB1814-76第八章高、低温试验方法进行。
- ( 5 ) 试验结果与常温比较

## 8、寿命试验

- ( 1 ) 按图 1 接线
- ( 2 ) 触点加规定负载
- ( 3 ) 控制线路按轮流工作接线图接线。
- ( 4 ) 继电器加额定电压。
- ( 5 ) 动作时间整定最大。
- ( 6 ) 动作5000次。

动作频率每小时不超过30次。

( 7 ) 按JB1814—76第十三章寿命试验合格标准检查。并复查下列项目应符合技术条件的要求。

- ①动作电压与返回电压。
- ②每一整定值的动作时间误差和变差。
- ③耐压、试验电压为规定值的75%。