

# 多次记录的信号继电器

贵州省遵义市长征电器八厂 谢敏毅

## 一 前 言

目前广泛用于电力系统和工矿企业的信号继电器大都只能实现一次记录。也就是说,当起动环节(如保护中间继电器的触点)起动信号继电器后,继电器动作并保持。在运行人员未复归信号以前,如起动环节又多次起动,继电器由于保持作用虽然能输出信号触点,但从信号指示上却不能区分动作的次数。这种信号继电器可分为两大类,即电压动作类和电流动作类。

在重合闸及一些信号回路中,采用多次记录的信号继电器将为正确评价继电保护装置的性能和分析事故原因提供可靠的依据,起到积极的作用。

本文提出的多次记录的信号继电器采用晶体管电路,巧妙地利用双色发光二极管作信号指示,能实现三次动作信号的记录。这种多次记录的信号继电器主要特点是:动作快,能多次记录动作信号;通用性好,既可作为电压动作类使用,又可作为电流动作类使用;取材容易,性能可靠,调试方便,成本低廉,便于生产。(不采用集成电路计数器、译码器和数码显示器件的原因,是因为在可靠性方面无明显优势,集成电路的潜力不能充分发挥,成本高,价格性能比和采用晶体管相比要低)。

需要说明的是:DX-4信号继电器是电磁型信号继电器,能实现两次记录。但这种继电器结构复杂,生产所需工装模具多,规格多,生产成本高,并且同样分为电压动作类和电流动作类两种类型。

## 二 工作原理

多次记录的信号继电器的原理框图见图1所示。

多次记录的信号继电器由稳压电源、三状态触发器、光电耦合、延时、出口继电器、信号指示、自保持及复归等几个部分组成。继电器的工作原理简述如下:

当起动环节动作时,继电器内的稳压电源工作,驱动出口继电器并保持,同时通过光电耦合器产生触发脉冲,使三状态触发器输出状态为 $Q_1 = 1$ 、 $Q_2 = Q_3 = 0$ 。经信号指示电路,向双色发光二极管第一阳极(R)输出高电平,发出红光,表示为第一动作。当起动环节再次动作时,三状态触发器输出为: $Q_2 = 1$ ,  $Q_1 = Q_3 = 0$ 。双色发光二极管第二阳极(G)为高电平,发出绿光,表示为第二次动作。当起动环节第三次动作时,三状

态触发器输出为： $Q_3 = 1$ ， $Q_1 = Q_2 = 0$ 。双色发光二极管的两个阳极均为高电平，通过混光效应，发出橙光，表示为第三次动作。如果按下复归按钮，则自保持解除，稳压电源消失，继电器返回。

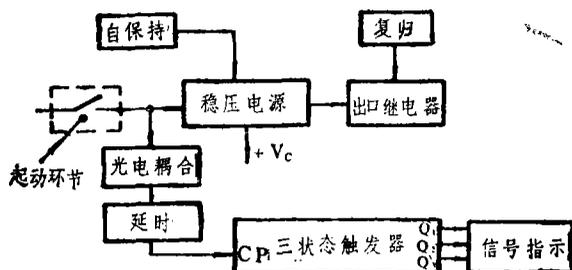
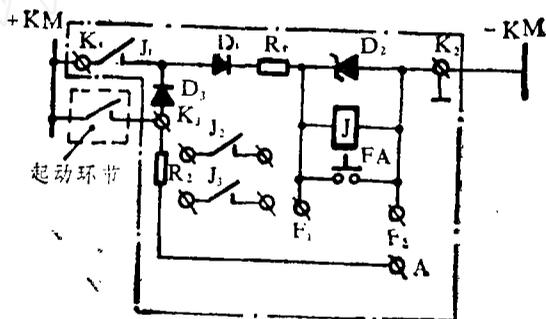


图 1 原理框图

下面分别叙述各部分的工作原理。

1. 稳压电源，出口继电器，自保持、复归（见图 2 所示）



继电器接脚“—·—”框内为继电器内部的接线

图 2 稳压电源出口继电器、自保持、复归

稳压电源由降压电阻 $R_1$ ，二极管 $D_1$ 和稳压管 $D_2$ 组成。 $D_1$ 的作用是防止电源接反。

$J$ 为出口继电器， $J_1$ 为自保持触点， $J_2$ 、 $J_3$ 为输出触点

$FA$ 为复归按钮，装在继电器面板上。 $F_1$ 和 $F_2$ 为两个引出脚，通过它们可实现其它方式的复归。（如远方复归或电复归）

二极管 $D_3$ 的作用是隔离保持电压，使得在起劲环节返回以后，只使信号继电器得以保持，而引出脚 $A$ 却没有电压。这一设计使得这种多次记录的信号继电器既可用于电压动作类接线，又可用于电流动作类接线（后面将详细说明）。 $R_2$ 是与其它继电器的配

合电阻。

## 2. 光电耦合和延时 (见图 3 所示)

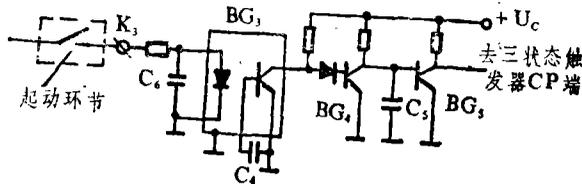


图 3 光电耦合和延时

BG<sub>3</sub>为光电耦合器,C<sub>1</sub>和C<sub>4</sub>为抗干扰电容。当起动环节动作时,光电耦合器中的发光二极管有足够的电流通过而发光,输出端电压降至接近0V。BG<sub>4</sub>、BG<sub>5</sub>和C<sub>2</sub>等元件组成延时回路。延时回路的目的是为了避免触发脉冲与三状态触发器在建立初始状态时发生竞争。触发脉冲为低电平触发脉冲。

## 3. 三状态触发器 (见图 4 所示)

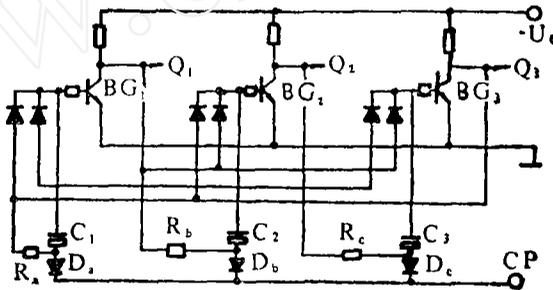


图 4 三状态触发器

BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>、BG<sub>3</sub>和有关元件组成三状态触发器的主要部分,而C<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、R<sub>2</sub>、D<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、R<sub>3</sub>、D<sub>3</sub>则组成引导触发电路,用来控制电路的翻转。三状态触发器的接线特点是,每一级单元电路中三极管的基极都通过本身的基极电阻分别与其它各级单元电路中三极管集电极输出端Q相连。这样三状态触发器中只要有任一输出端为高电平,则其它两输出端必然为低电平。由于元件参数性能上的差异,接通电源后,三状态触发器总是处于某一固定的初始状态,通过调整,我们能够使初始状态为Q<sub>3</sub> = 1, Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = 0,这样,C<sub>1</sub>被充电。当第一次动作时,CP端接近0V,由于C<sub>1</sub>上电压不能突变,使得BG<sub>1</sub>基极电位为负电位,BG<sub>1</sub>截止,Q<sub>1</sub> = 1, Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 0。因此,随着触发脉冲的到来,Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>将依次地输出高电位,通过信号指示回路,记录下继电器动作的次数。

## 4. 信号指示 (见图 5 所示)

信号指示回路比较简单,当第一次动作时,Q<sub>1</sub> = 1, Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 0,双色发光二极

管R极为高电位，发红光。当第二次动作时， $Q_2 = 1$ ， $Q_1 = Q_3 = 0$ ，G极为高电位，发绿光。第三次动作时， $Q_3 = 1$ ， $Q_1 = Q_2 = 0$ ，R、G极都为高电位，发橙光。

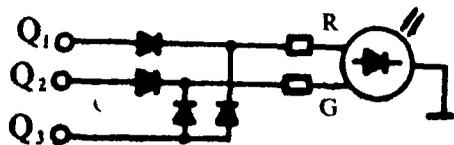
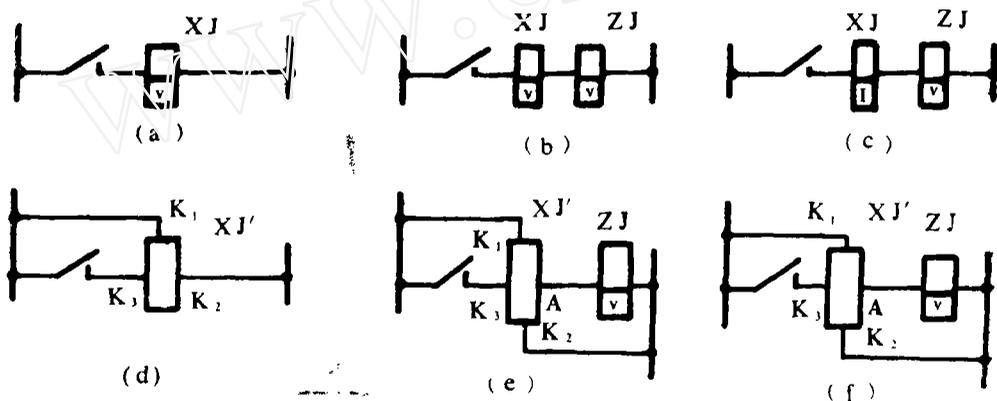


图5 信号指示

### 三 使用说明

前面提到，这种多次记录的信号继电器有一个特点，就是适用于电压动作类和电流动作类两种接线。过去的电压动作类和电流动作类信号继电器的接线见图6(a)、(b)、(c)，与之相对应的多次记录的信号继电器的接线见图6(d)、(e)、(f)。(多次记录的信号继电器的引脚参见图2)



(XJ: 过去的信号继电器    XJ': 多次记录的信号继电器    ZJ: 其它继电器)

图6 各种接线图

要说明的一点是：图6(b)这种接线(电压动作类信号继电器与电压型中间继电器相串联)在实际应用中是很少见的，绝大多数情况是采用图6(a)、(c)两种接线。因此，多次记录的信号继电器中的配合电阻 $R_2$ (参见图2)在绝大多数情况下是用短接线代替。用户在选购这种多次记录的信号继电器时，只需提供直流系统的额定电压就可以了。从这里可以看出这种多次记录的信号继电器具有良好的通用性。

### 参考文献

多种触发状态及其应用。无线电。1987。(5)