

井下变电所漏电过流掉闸声光信号报警装置

平顶山矿务局十一矿 王道元

煤矿井下变电所使用漏电继电器和过流保护机构,对安全供电起到很大作用。但是,低压总开关跳闸,并不只是因漏电引起的,而且当低压电网,负载电流值超过其整定值,或出现短路故障时,总开关同样要跳闸。总开关掉闸使值班人员无法迅速准确判断是过流还是漏电所引起的,同时各负荷开关掉闸后因过流跳闸机构响声不大,跳闸机构动作后手把仍在合闸位置,或受自然条件干扰使值班人员不能迅速发现开关掉闸。不能准确及时送电,导致停电范围内局部瓦斯超限,这样使安全生产受到不同程度的影响。

1983年我矿机电二队针对井下变电所这一现实问题,为了消除这一弊病,采用双稳电路来实现低压总开关漏电、过流和各负荷分断开关掉闸自动报警,发光二极管显示跳闸台数。该装置从1983年10月到现在经一年多生产实践证明效果良好。

一、主要性能

当掉闸信号装置发出报警的同时发光二极管只亮一个,低总开关跳闸,表明是过电流故障。

当掉闸信号装置发出报警和发光二极管显示时按开关显示编号判断漏电和过流故障。例如本所共有3台低压总开关,当同时出现两只发光二极管亮显示编号,说明那台低压总开关是漏电故障。如只出现一个发光二极管显示按编号时,说明该台是过流故障。

1. 性能

① BZ-15型继电器:采用淘汰郑州系统控制箱内BZ-15型直流继电器,直流继电器24V,吸合电流10~15mA。

② 电源变压器B:采用天津集控电源箱变压器,一次取本所照明电压交流127V,二次电压为33~36V,电压波动在 $\pm 5\%$ 均能正常工作。

③ 直流输出电压:由二极管组成全桥全波整流,经滤波和 R_1 降压后稳压输出12V,串联后为24V,为直流继电器双稳电路提供直流工作电压。

④ 交直流电源控制板:BZ-15继电器、电源变压器、双稳电路控制板均装设在淘汰郑州系统控制箱防爆壳内。

⑤ 漏电继电器:每台变压器低总开关装设一台漏电器,为了实现掉闸后判断过流还是漏电故障。我们把原瓦房店出产JL-80漏电器作了小的改动。其接线室有5个接线端子,把中间空端子直接与OK线相连起来,此接线端子作接通直流电源(代替各分断开关水银接点)经继电器常开接点。当漏电后继电器吸合,常开接点闭合,发光二极管接通同时发出报警。

⑥ 各分断开关需加装两个水银接点,因分断开关不牵涉漏电,只是过流跳闸。我们只要在开关跳闸机构上装一个常开的水银开关,固定在支承架和跳闸机构杆的螺丝上,水银开关固定在自制的支承架上,支承架的调节螺丝可使水银开关调整在最佳导通角度上,保证直流接通之目的。在送电手柄上装

一个常闭水银开关, 保证在停用、检修时不接通直流, 不使双稳电路翻转而发出报警和光显示。

⑦ 整机工作电流: $\approx 30\text{mA}$ 。

2. 结构

从图 1、2 所示, 整个掉闸信号装置分 4 个部分装设在已淘汰郑州系统控制箱隔爆壳内。其中包括电源变压器、执行继电器、自制控制电路板 (整流、滤波、稳压、双稳电路组成)。控制箱引一根多芯电缆 LTA-1/10 型矿用安全型电话电缆至多通接线盒, 再由多通接线盒引出各根两芯电缆至各台 DW 开关的 OK 接线端上 (但各分断开关的 OK 线圈拆除, 接线端子作水银开关引线) 和每台分断开关水银开关相连。发光二极管装设在防爆荧光管内引至多通接线盒。127V 电源由荧光管接线盒引至控制箱内 (本所照明电源接低总电源) 再由控制箱执行继电器常开接点引出 127V 防爆电铃作报警。

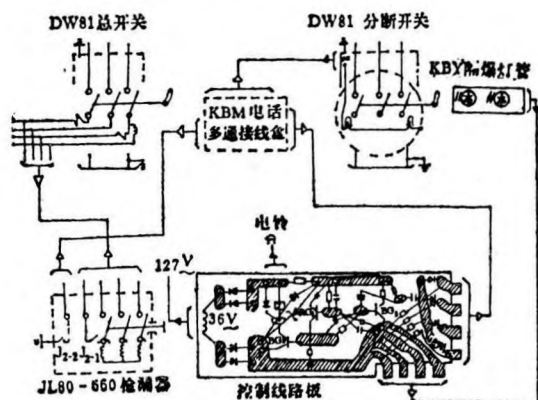


图 1

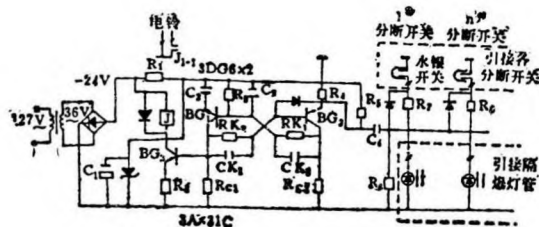


图 2

二、简单工作原理

当变电所各馈电开关都处在正常供电位置时图 2 双稳态电路工作状态: 这时 BG_1 、 BG_3 截止, BG_2 处在饱和导通。因 BG_3 处在截止状态, 执行继电器不吸合, 报警电铃不响, 发光二极管不亮。当本所各馈电开关、漏电继电器均处在不动作状态时, 若无外加触发信号, 电路一直处在这一稳定状态。

当变电所任何一台馈电开关和漏电器因过流、漏电跳闸时, 使双稳态电路翻转到另一工作状态: BG_2 由原态导通变为截止, BG_1 、 BG_3 由截止变为导通, 翻转到工作状态, 执行继电器吸合电铃, 发出报警响声, 发光二极管导通发光显示并显示跳闸开关编号。漏电、过流掉闸都发出报警响声。是漏电还是过流则由发光二极管鉴别。按供电图把馈电开关顺序编号并对应各发光二极管 (低总开关一个编号相对应两个二极管、分断开关对应一个发光二极管)。当出现故障报警时而只有一个发光二极管亮, 看亮的发光二极管编号可迅速知道是那台分断开关因过流引起掉闸。大家都知道低总开关过流、漏电都会掉闸, 如何区别两类不同性质的故障呢? 声光信号报警装置同时发出声光信号, 当出现编号有两个发光管亮则是低总开关因漏电掉闸, 而两个发光管编号只有一个发光管亮则是低总开关因过电流掉闸。

三、使用情况

从 1983 年 10 月安装在我矿井下 - 180 丁戊变电所进行试验性投运。该所共投运 JL80 漏电器 5 台、低压馈电开关 23 台。经运行该装置电路工作稳定, 动作灵敏准确可靠。未出现误动。直流控制板电压低、电流小, 最大功率不超过 350mW。该装置在运行中未损坏过半导体元件。线路简单, 维护方便。存在主要问题是漏电无选择性。本装置为地面调度模拟盘显示提供良好条件。