

自动合闸装置在气象观测无人值守中的应用

罗 武

(罗城仫佬族自治县气象局, 广西罗城 546400)

摘 要:地面气象观测无人值守业务改革后,基层台站普遍安装了专用供电变压器。电网停电后,变压器内部的断路器保护器自动跳闸;再来电时,需要人工合闸,才能恢复供电,给工作带来很大不便。为此设计一款来电自动合闸装置,在断电后再来电时,能够模拟人工合闸的方式,自动恢复供电,进一步提高了地面气象观测无人值守业务供电的稳定性,也为其他有类似情况的台站提供一些参考。

关键词:自动气象站;供电;自动合闸;装置

中图分类号:P415.13

文献标识码:B

自 2017 年 7 月以来,地面气象观测无人值守业务改革在广西所有国家级地面气象观测站全面铺开,重点解决地面观测业务系统运行需要依赖基层台站人员值守问题,减轻基层台站人员观测业务劳动强度,使台站综合气象业务运行更加协调,观测数据分析应用、气象预报和服务水平不断提升。地面气象观测无人值守业务改革后,对供电提出更高的要求。如何做好自动气象站供电保障工作,前人也做了很多探索^[1-4]。罗城仫佬族自治县气象局新站(下简称新站)位于县城郊区,距离罗城仫佬族自治县气象局旧站约 3.7 km,是广西现有 25 个局站分离的台站之一。虽然新站安装了专用变压器,为地面气象观测业务提供稳定可靠的供电保障,但遇到停电时,变压器内部的保护电路自动跳闸,来电时无法自动合闸,需要人工合闸,才能恢复供电,给观测业务带来很大不便。

1 供电现状

新站安装了 80 kW 的箱式变压器,内部装有智能型断路器 ZMW45-2000。此断路器具有过载、欠压、短路、缺相和停电掉闸等保护功能。为了提高地面气象观测无人值守业务供电可靠性,除了配置 UPS 不间断电源外,还安装了全自动发

电机。当市电停电时,供电线路自动转换到发电机发电。由于新站地处县城郊区,供电线路接入农村电网,供电不够稳定,经常停电。到雷雨季节,受雷电、大风和暴雨等极端天气影响,因电网故障停电更加频繁。停电时,断路器 ZMW45-2000 失压线圈失去电压,断路器分闸。重新来电后又不能自动恢复供电,必须打开箱式变压器的低压室,人工按下“合闸”按钮,才能正常供电,给工作带来很大不便。由于来电时间不确定,特别是晚上停电又来电后,站内值班人员又不能及时发现,造成发电机整夜发电。发电机长时间运行,不仅浪费大量燃油,而且增加发电机磨损和故障率,为此需要对断路器电气线路进行改进,以达到在停电跳闸后,来电后时能自动合闸,恢复供电。而在过载、欠压、短路、缺相保护动作时不启动合闸电路,从而实现无人值守时配电房停电后能及时恢复供电。为解决此问题,参考相关资料设计了一款来电自动合闸装置。其原理见图 1。

2 来电自动合闸装置工作原理

当线路来电时,断路器 ZMW45-2000 上口(接任意一相)供电电压 220 V 加到变压器,输出约 10 V 交流电,经 D1—D4 整流、C1 滤波后输出

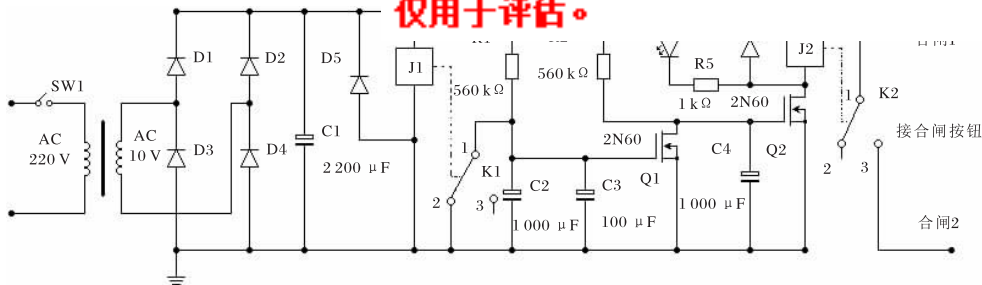


图1 来电自动合闸装置

约 14 V 直流电压,继电器 J1 得到工作电压吸合, K1 常闭触点打开,常开触点闭合,C2、C3 通过 R1 充电,C4 通过 R2 充电。由于 C2 和 C3 并联,总容量大于 C4,C4 上的电压上升较快。当 C4 上的电压上升到 3.5 V 时,Q2 先导通,继电器 J2 常开触点 K2 吸合,“合闸”按钮常开触点“合闸 1”、“合闸 2”闭合,模拟人工按下断路器“合闸”按钮,为线路送电。当 C2、C3 电压上升到 3.5 V 时,Q1 导通,C4 通过 Q1 放电,Q2 截止,继电器 J2 断电,K2 常开触点打开,整个合闸过程结束。当停电时,继电器 J1 失去工作电压,常闭触点闭合,C2、C3 上储存的电能通过 K1 常闭触点快速泄放,为下一次来电、合闸做好准备,避免了短时间停电后又来电,无法合闸现象。

3 制作与调试

元件选择: J1、J2 为工作电压 12 V 的小型继电器,变压器用 5 W 左右的小型变压器。其余元件图中已标出,Q1、Q2 为 N 沟场效应管,Q1、Q2 的工作电压、电流都比较低,参数没有什么特别要求,可以利用废旧电脑主板上的电源调整管代替。电路安装无误即可正常工作,调试点只有 R1、R2、C2、C3 和 C4。调整 R2 和 C4 使延时为 10~15 min,调整 R1 和 C3 使合闸工作结束后再延长 1 min 左右。延迟时间设定为 10~15 min,主要是考虑高压线路的跌落式开关需要通过人工合闸,人工合闸时三相电源不同时来电,造成短时间缺相,此时断路器处于缺相保护状态,无法合闸。如果设定延迟时间过短,当三相电源正常时,合闸电路已停止工作,而断路器仍处于掉闸状态,无法正常供电。如果三相电源不同时来电超过 15 min,可以通过人工合闸方式,恢复供电。整个电路安装在一个小塑料盒内,工作电源取自断路器

上口,“合闸 1”、“合闸 2”两根线接在“合闸”按钮上。通电后,可以听到继电器 J1 吸合声,延时一段时间后,继电器 J2 吸合,断路器合闸,线路送电。观察指示灯 D6 延时 10 min 后亮起来,一会儿后熄灭,调试结束。

4 小结与讨论

(1)断路器 ZMW45-2000 在停电检修时,一定要把 SW1 开关拉开,以保安全。

(2)来电自动合闸装置只是在来电时,通过模拟人工合闸的方式,恢复供电,不影响断路器的其他保护功能。此装置使用至今已一年多,一直正常工作。不论电网是何种原因停电,再来电时都能自动合闸,恢复供电。值班员不用再等待合闸,减轻了工作压力。

(3)来电自动合闸装置投入业务使用,不仅解决了基层气象台站的停电后需要人工合闸的难题,而且提高了供电系统的安全性和稳定性,为地面气象观测无人值守业务、预报、预警服务提供了稳定的供电保障。

参考文献:

- [1] 杨昌达,张锦勇,顾衡,等. 县级综合气象业务智能供电系统的设计及应用[J]. 气象科技,2016,44(6):918-922.
- [2] 杨维军,万定祥,李中华,等. 自动气象站防雷电源切换器的设计开发[J]. 气象科技,2013,41(6):1013-1016.
- [3] 林笑茹,高吟婷. CAWS600-B 型自动气象站供电系统检修实例[J]. 福建气象,2005(6):30-32.
- [4] 廖其瑞,张捷军. 浅谈自动气象站的供电安全[J]. 气象研究与应用,2007,28(Z3):30-31.