

基于 PLC 的柴油发电机组与市电切换系统

方梦飞 付光 林芳
(广西工商职业技术学院 广西南宁 530003)

摘要:柴油发电机常作为独立电站和应急电源应用广泛。本文介绍了:利用西门子可编程序控制器(PLC),实现市电电源与柴油发电机供电的防并联自动切换供电。详细论述了系统的组成结构,利用简单的控制线路,实现复杂的柴油机组与市电切换供电系统的自动控制。

关键词:PLC 供电 柴油发电机组

中图分类号:TM306

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2008)07(c)-0068-01

柴油发电机组是自备电站交流供电设备的一种类型,是一种小型独立的发电设备,以内燃机作动力,驱动同步交流发电机而发电。柴油发电机组又称移动电站,是一种备用电源,当外部电网发生供电紧张、故障或检修暂停供电时,可通过启动柴油发电机组供电,以维持正常供电,这在发生临时供电、连续生产时突然断电以及消防等方面发挥着重要作用。

可编程序控制器(Programmable Logic Controller),简称 PLC。PLC 的核心部分是微处理器,不仅具有逻辑控制功能,而且还具有运算、数据处理和数据传送等功能,是具有计算机功能的专用工业控制装置。可编程序控制器紧凑的设计、良好的扩展性、低廉的价格、强大的指令以及较高的可靠性和简便的维护近乎完美的满足了自动控制要求。现使用西门子 S7-200 可编程序控制器实现柴油发电机组与市电切换的自动控制。可编程序控制器的使用不但省略了许多繁琐的中间控制环节,还大大提高了可靠性和精确性,达到了理想的效果。

1 系统的组成

基于 PLC 的柴油发电机组与市电切换系统,由柴油发电机组和西门子可编程序逻辑控制器组成。通过此控制系统能实现:当电网正常时,负载由电网供电;当电网不正常时,控制系统立刻启动柴油发电机组,实现柴油机组输出对负载供电。当电网恢复正常后,系统恢复电网供电,并关闭柴油机组。通过此系统能确保负载的正常输出。可编程序控制器(PLC)选用西门子 S7200 型 CPU222 AC/DC/ RLY,共有 8 点输入,6 点输出。完全可以满足系统控制要求。

1.1 柴油机启动与停机

合上接地开关 SA1,整个系统开始工作,当可编程序控制器通过三相电压保护继电器,检测到市电不正常时,立即启动柴油发电机组。柴油发电机组的启动分成以下两个阶段。 PLC 输出点 Q0.1 输出,使柴油机进入运行状态,并将输出 Q0.0 闭合使 KA1 得电,启动马达 M 运转,带动柴油机运转,当柴油机启动成功后,PLC 输出点 Q0.0 输出点立即断开,KA1 失电,启动马达与柴油机飞轮分离。当柴油机启动成功后进入怠速运行 30s 后,PLC 输出点 Q0.2 闭合,则柴油机进行全速运行,电子调速器驱动执行器,将柴油机油门加大,柴油机进入

全速运行状态^[1]。

柴油发电机组的停机也可以分成以下两个阶段。在确定柴油机组对外供电开关已经断开,即停止对负载供电后,PLC 输出点 Q0.2 断开,则柴油机进行怠速运行,电子调速器驱动执行器,将柴油机油门减小,柴油机进入怠速运行状态。30s 后,PLC 输出点 Q0.1 断开,使柴油机进入停止状态。

1.2 柴油机组与市电切换供电控制

过载及短路保护断路器 QF1 及 QF2,在平时状态下为断开,在系统开启状态时,闭合断路器。市电通过接触器 KM1 向负载供电。机组通过接触器 KM2 向负载供电。两个接触器通过联络柜进行防并联机械互锁。通过市电上的三相电压保护继电器,来检测市电是否正常。当市电正常并保持稳定时,三相保护继电器会给 PLC 发出一个市电正常指示信号,PLC 检测到市电正常后,通过控制输出将机组供电接触器 KM2 断开,闭合市电供电接触器 KM1。此时,电站通过市电向负载供电。

当市电不正常时,三相保护继电器会给 PLC 发出一个市电不正常指示信号,PLC 检测到市电不正常后,通过 PLC 启动柴油机组,使其全速运行后,控制输出将市电供电接触器 KM1 断开,闭合机组供电接触器 KM2。此时,电站通过机组向负载供电。

1.3 软件设计

PLC 由中央处理单元 CPU,存储器、输入、输出单元、电源和编程器等组成。PLC 是采用循环扫描的工作方式,即每一次状态变化需要一个扫描周期。PLC 循环扫描时间一般为几毫秒至几十毫秒,整个过程分为内部处理,通信,输入处理,执行程序,输出处理几部分。

PLC 程序运行是从起始地址 0000 开始到最后一条地址(即 END 指令),做反复式巡回扫描,严格按梯形图、逻辑图逻辑行顺序和逻辑行逻辑元素的排列自上而下,从左到右逐字逐句处理程序。这样,继电器控制系统很难解决的结点竞争及延时继电器不精确的现象就不会产生,从而保证了控制系统的可靠性。

S7-200 可编程序控制器有 3 种编程方法,即梯形图(LAD)、语句表(STL)和功能图块(FBD)。梯形图比较直观,编程、调试都很方便;语句表编程速度慢,调试起来较繁琐;功能图块可以查看到象普通逻辑门图形的逻辑盒指令但是相对复杂,使用较

少。用语句表编程的手持编程器的性价比最高,用户可根据习惯进行编程语言的选择^[2]。

2 系统注意事项

PLC 安装的地点应避免太阳光直接照射,保证有足够的散热空间和通风条件,避免安装在干扰严重高温、高湿度有粉尘、不清洁以及有腐蚀性气体的环境中。在此例中,要将 PLC 安装在有减振措施的控制屏内。

不要将输入、输出线同用一根电缆,同时动力电缆和控制电缆要分开铺设,避免干扰。

电源连接:PLC 通常用的是单相交流电源。接线时,要分清接线端子上“N”端“零线”和“接地”端。PLC 的交流电源线应单独从机顶进入控制柜中,不能与其他直流信号线、模拟信号线捆在一起走线,以减少对其他控制线路的干扰。为了抑制加在电源及输入端、输出端的干扰,应给 PLC 接上专用地线,接地点应柴油发电机的接地点分开,平常要注意检查 PLC 的接地是否良好。

控制 PLC 的工作环境(0 ~ 50 为宜),必要时采用强迫风冷冷却方式,可以有效地提高它的工作效率和寿命^[3]。

4 结语

西门子 S7-200 PLC 是性价比很高的 PLC 控制器,在本例柴油机组与市电切换供电的控制系统中,解决了原先继电器控制复杂、故障几率较高的难题,同时使电控元件之间的接线十分简洁,控制的可靠性大为提高。无论从设计,加工和应用上都有表现其技术的优势,值得大力推广^[4]。

参考文献

- [1] 刘少明,饶智芳.柴油发电机组控制系统[J].南昌大学学报,2004,26:159~160.
- [2] 张力,胡国刚.西门子 S7-200 PLC 在电厂小型设备中的应用[J].浙江电力,2007,1.
- [3] 田瑞庭.可编程序控制器应用技术[M].机械工业出版社.
- [4] 谢新涛.浅论可编程序控制器在工业控制中的应用[J].工业技术,2007.