

UniMAT PLC在矿用隔爆型馈电开关控制系统中的应用

The Application of UniMAT PLC in Mining Flameproof Feed Switch Control Systems

唐山工程电气设备有限公司 张晓宾
唐山开滦华明电器有限公司 杨永平
四平一开电器设备制造有限公司 李志辉



作者简介:

张晓宾(1982-), 河北人, 高级工程师, 本科, 毕业于河北理工大学电子、信息工程专业, 任就职于唐山云程电气设备有限公司, 研究方向为冶金自动化。

杨永平(1950-), 高级工程师, 本科, 毕业于河北能源职业技术学院机电系, 现任唐山开滦华明电器有限公司总经理, 研究方向为矿用隔爆开关。

李志辉(1967-), 高级工程师, 本科, 毕业于吉林大学经济管理系, 现任四平一开电器设备制造有限公司总经理, 研究方向为矿用隔爆开关。

摘要: 针对矿用隔爆型馈电开关控制系统的特点, UniMAT亿维公司开发了专用矿用三相交流电及漏电监测模块, 用于三相电测量, 可实现相电压、电流, 零序电压, 零序电流和漏电阻等指标的测量。应用结果表明采用UniMAT CPU224+矿用三相交流电及漏电监测模块的方式不仅降低了成本, 而且达到了国标所要求的漏电保护标准, 简化了配置方案, 优化了程序设计。

关键词: 矿用专用模块; UN CPU224

Abstract: According to the features of mining flameproof feed switch control systems, we develop special mining UniMAT modules. These modules re used for the measurement of three-phase AC electric power and can realize the measurement of indexes such as three-phase voltage, current, zero sequence voltage & current, leakage resistance etc. With UniMAT CPU plus special mining modules, users not only can cut down the costs, but also achieves leakage protection.

Key words: special mining modules; UN CPU224

1 系统概述

矿用隔爆型真空馈电开关(以下简称馈电开关)主要用于煤矿井下, 在交流50Hz、电压至1140V, 额定电流分别为400A、500A、630A、800A的线路中, 作为供电系统的总开关、分支开关, 或作为矿用隔爆型移动变电站用馈电开关(打开后盖板与移动变电站对接), 也可作为大容量电动机不频繁启动之用。具有过载、短路、欠压、漏电保护(选择性漏电保护)及漏电闭锁等功能。产品可应用在矿用隔爆型真空馈电开关等煤矿安全用电监测系统中。

2 系统配置与功能实现

2.1 系统架构

该系统由一套UniMAT PLC+文本屏构成的控制系统和真空断路器构成的执行系统构成, 如图1所示。其中CPU进行一些逻辑控制, 矿用模块主要是采集AC电压、电流和漏电阻等信号, 从而实现系统监测监控并完成漏电闭锁、过载、短路、断相、欠压和过压等保护功能, 具有智能化程度高、性能稳定、动作可靠等优点。

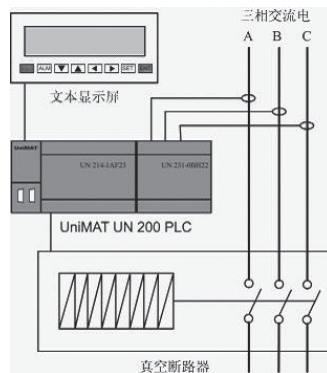


图1 系统构成图

2.2 系统难点

系统主要是要保证漏电保护动作时间小于50ms和短路保护动作的时间小于100ms, 所以为了保证CPU的采集处理运行速度很快, UniMAT PLC采用高频微处理器, 指令处理速度比普通PLC提升3~10倍, 采用UniMAT UN200 PLC的采集与控制周期时间是12ms, 加上外围的设备时间30ms, 共42ms, 达到了设备的标准要求。

2.3 监控功能设计

采用文本显示屏, 配合UniMAT UN200系列小型PLC, 实现对馈电开关的工作状态、参数和故障类型显示和记忆, 并可对具体参数进行修改调整。友好的用户界面, 具有良好的人机对话功能, 可大大提高判断故障和排除故障的效率。所有模拟信号全部处理为数字信号, 具有抗干扰能力强、接线简洁、信息量大、控制可靠准确等特点。具有完备的自检、自诊断和故障模拟实验功能, 可方便地检查保护和控制系统正常与否。系统原理图如图2所示。

2.4 系统功能实现

目前国内大多数馈电开关采用变频器+漏电保护器控制的方案，尽管该方案能达到系统要求，但是在控制功能上有很大局限性。采用此方案替代上述方案后可以对整个馈电开关的工艺参数如电流、电压等参数进行在线检测。降低了客户的成本，保证了工艺条件的稳定、提高了产品的响应速度。采用文本显示屏，利用显示屏反应出来的报警信息，工作人员很容易排除故障，提高生产效率。

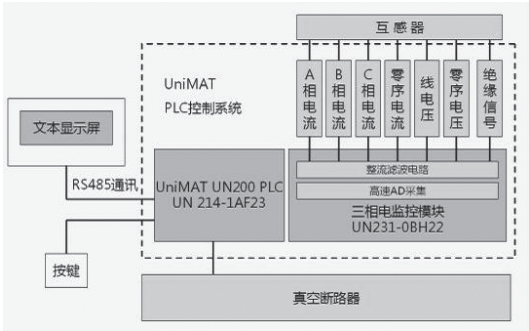


图2 系统原理图

2.5 系统亮点

该系统所采用的三相交流电及漏电监测模块UN231-0BH22-0XA0是一大亮点，该模块通过交流互感器能够实现对交流电信息的采集，配合CPU的运算和控制，可以实现过压、欠压、过载、短路、漏电、三相不平衡保护等功能；能够对电网绝缘电阻进行监测；具有零序电压和零序电流采集功能。该产品是UN200PLC的一个扩展模块，具体如图3所示，接线图如图4所示。



图3 UN 231-0BH22-0XA0 模块

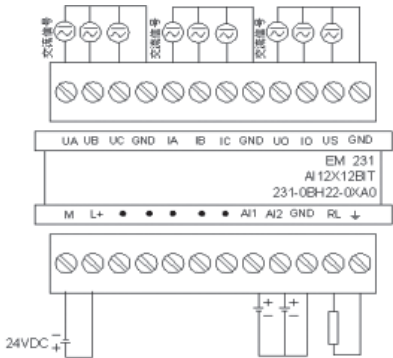


图4 系统接线图

该模块技术指标如表1表示。

表1 模块技术指标

供电电压		24VDC（-15%/+20%）	
输入通道			
交流信号 测量通道	三相电压UA, UB, UC	0-16VAC, 精度1%F.S	输入信号频率： 47-53Hz, 典型精度1%为50Hz时的精度，其它频率范文最差精度6%
	三相电流IA, IB, IC	0-16VAC, 精度1%F.S	
	零序电压U0	0-150VAC, 精度1%F.S	
	零序电流I0	0-500 μ A或0-1.5VAC 精度1%F.S	
	系统电压US	0-16VAC, 精度1%F.S	
交流信号 测量通道	AI1直流测量	测量范围：0-10VDC	测量精度：1%F.S
	AI2直流测量		
漏电阻输入	RL	测量范围：0-1M欧	0-100K精度<3%
			100K-1M精度<5%

该模块还可以应用于多种电源监测控制类产品上去，如各种电气控制的配电系统监测，小型变电站的监测系统以及其它组合开关等。

3 使用效果分析

本控制系统在馈电开关系统中实现了预期目的，根据馈电开关系统在实用中的重要程度选择深圳亿维自动化的UN200系列PLC和三相交流电及漏电监测模块，提高了系统稳定性，达到了系统的响应要求，简化了配线施工，降低了维护难度，由于该系列PLC和西门子S7-200PLC完全兼容，降低了工程师的开发难度，又在一定程度上节省了系统成本。该系统在投入运行后状态良好，并应用于多条自动化控制系统的电源屏监控，有较好的行业应用前景。