

分层分布式微机监控保护系统

□赤水市赤天化集团公司 文念筑 唐从福 谢劲松

我 公司选用 BSJ—2200 变电站微机监控与保护系统, 实现了变电站监控、防误操作和无人值守。

BSJ—2200 可根据变电站规模等级和具体要求而采用不同配置, 即可适用于高、中、低变电站, 实现测量、控制、保护、操作及通信等功能, 构成变电站综合自动化系统。它是基于高性能单片机、实时可靠的网络通讯技术及功能强大、抗恶劣工业环境的工业级微机而发展的新一代全分布式计算机监控保护系统。

系统的构成

总降主接线如图 1 所示。

赤水化 BSJ—2200 全分布式系统是一个多级网络连接的分布式综合系统, 从层次上看, 系统从上至下依次可分为: 系统管理站、计算机网络、监控管理站、工业级实时网和智能 I/O 单元。BSJ—2200 系统是由若干 SJ—200 监控系统构成的一个全分布式的综合自动化系统如图 2 所示。

配置状况

(1) 监控计算机系统

1) 系统管理站

该监控系统采用高档微机 (可实现升级)、工作站或小型机构成硬件平台, 以全微机化的装备取代仪表盘、操作屏、中央信号系统、运动装置、有载调压和无功调节等常规二次设备。监控主机由 DELL (64M 20G 硬盘) 和扩充串行板、FNFE 网卡、图形卡以及 21" CRT (1024 × 768) 显示器和 CR—3240 型打印机组成, 采用双机互为热备用方式, 当一机出现故障, 双机切换装置自动可靠地切换至备用机上。

2) SJ—200 监控系统

作为 BSJ—2200 全分布式监控系统的一子站, 也可作为一个功能齐全的中小规模监控系统。由监控管理站、工业级实时网和智能 I/O 单元构成。

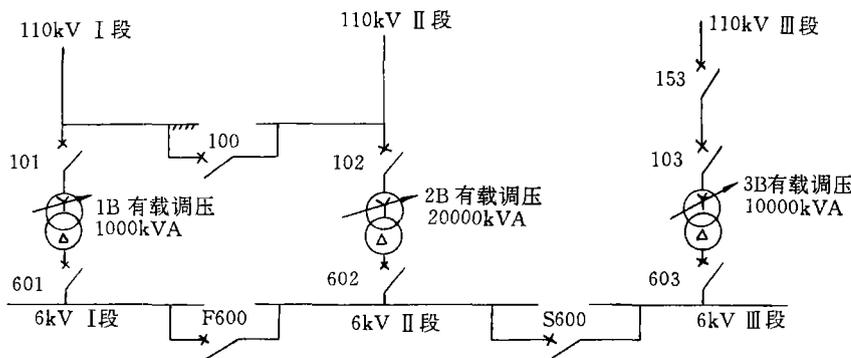


图 1 赤水化总降供电主接线图

监控管理站采用高档工业微机以中文 Windows NT 为软件平台, 主程序由面向对象的 Visual C++ 语言开发。通过 RS—485 网络管理站, 完成对各 I/O 智能组件的数据管理。监控管理站除完成对各 I/O 智能组件的数据管理外, 主要完成实时数据的加工和分布式数据的管理。

工业级实时网采用 RS—485 平衡式双绞线传输方式。

智能 I/O 单元由各组件构成, 各组件均采用以 80C196 为核心的智能化模板。各组件既可集中安装, 也可支持系统分散后独立安装。组件之间与监控管理站以全浮空的 RS—485 工业网相连, 每个 RS—485 子网最多可支持 32 个节点。

(2) LSA—P 型微机变电站综合自动化保护系统

新一代微机变电站综合自动化保护系统, 是在总结我国微机变电站保护运行经验基础上, 根据国内外新的发展趋势, 以方便现场运行调试, 向智能化方向迈进的全新概念保护。本系统设置了完全独立的完整的继电保护单元, 按功能可分为: 线路单元、电容器单元、变压器单元和备用电源自动投入单元等。分布式系统是由地位平等的单元组成, 每个单元独立完成系统的一部分功能, 单元之间靠通讯交接数据, 一个单元发生故障时, 不影响或很少影响相邻单元, 系统只丧失一小部分功能, 整个系统仍能维持正常工作。全套保护由数个保护单元构成, 每个单元独立完成一种或几种保护, 几个单元联合组成全套保护, 各单元通过数据网络与通讯管理单元或监控系统相连, 如图 3 所示。

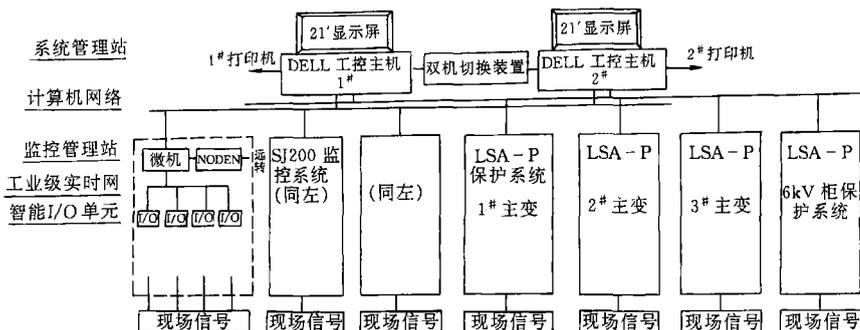


图 2 BSJ—2200 系统配置图

比如一台 110kV/6kV 主变压器的全套保护装置, 可由一个差动保护单元、一个后备保护单元 (包括轻、重瓦斯和温度等非电量保护) 构成, 各保护单元通过工业网络 (现场总线) 接至管理单元, 其中任何一个保护单元发生故障时, 只退出一套主保护或一侧的后备保护, 大部分保护仍在继续工作, 因而整套保护的可靠性高。典型的单元保护装置要有电源装置、数据采集、中央处理、动作信号输出、人机界面和网络接口等几部分组成, 最主要的是中央处理和数据采集两部分。

各保护单元设有独立箱体, 正面配有薄膜面板、液晶显示、触摸式按键、CPU 运行灯、断路器位置指示灯、电源指示灯均装于门上便于观察。能显示装置运行状态、设备运行参数和保护动作情况, 能进行保护动作值的整定和保护动作出口的投退, 能与外接的 PC 机进行数据交换, 能通过通讯网络于监控系统高速交换实时数据, 并能接受监控系统指令, 改变保护方式或运行状态。LSA—P 系列保护装置单元采用嵌入式控制器, 外部应用电路不受 CPU 和升级的影响, 目前采用的是 16 位的嵌入式控制器, CPU 是 80C196。

数据采集是模拟量和开关量两种信号, 从现场来的交流电流、电压, 先由装置内的 CT、PT 隔离和变换, 形成弱电模拟信号, 再经过低通滤波、多路开关和模数转换, 变成数字信号供给 CPU 进行数字滤波和保护动作计算。开关量经过光电耦合器隔离后送给 CPU。对现场调试而言, 主要目的是校验定值和逻辑检验; 对微机保护来讲, 安全性更高, 调试更简单。如图 4 所示。

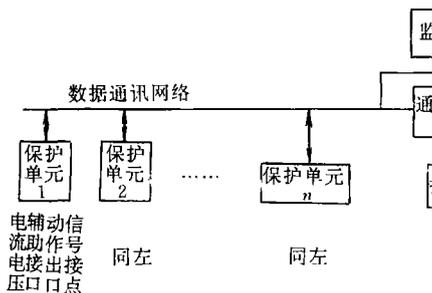


图 3 分布式结构示意图

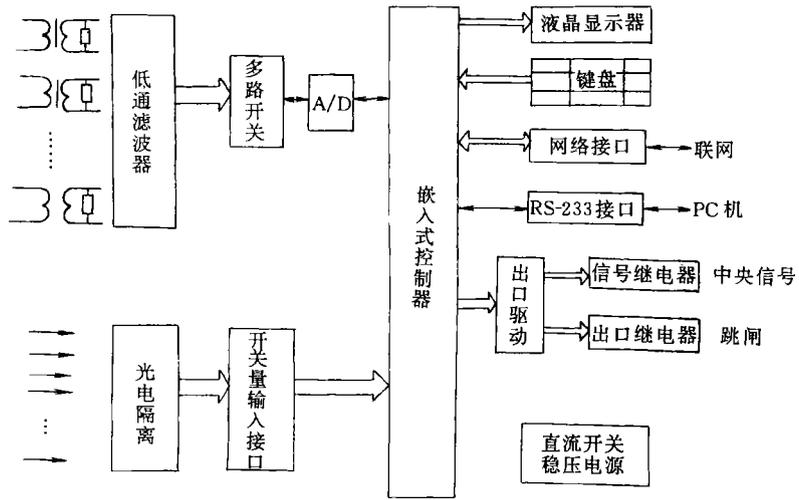


图 4 典型保护装置单元硬件框图

除了典型的单元保护装置外, 还需一些辅助单元装置, 如通讯管理单元, 断路器操作继电器单元等, 其机箱结构与单元保护装置一致。

断路器操作继电器装置所带的操作回路插件相当于传统操作箱, 具有跳合闸保持回路, 防跳回路和开关位置指示灯, 产生开关合位、跳位接点供装置使用, 免去引入开关辅助接点。该插件能自行产生合后指示灯, 代替传统控制把手的合闸位置。该插件还可用于监控操作断路器的跳合闸保持和防跳。插件面板有“就地”、“远方”选择开关, 在“就地”位时, 可通过面板上的“手跳”、“手合”按钮就地操作开关断路器; 在“远方”位置时, 接入监控的跳合闸接点, 实现远方操作断路器。断路器操作插件代替了原来开关柜的全部操作功能, 省去了原开关柜上的二次操作设备。

WJX 型小电流接地选择装置由主机插件、电源插件、多路开关插件、电路输入插件等组成。核心部分以准 16 位单片机 8098 和超高速 12 位模数转换器。主 8098 依次读取各采样的 A/D 变换值并计量及显示零序电压。当零序电压超过整定值后发出系统接地信号, 主机比较各路零序电流大小和方向, 确定接地故障线并显示之, 再由串行口

通讯管理装置上报有关信息。WJX 小电流接地系统用于中性点不接地系统或消弧线圈补偿系统自动选择接地故障线路。WJX—1 型单一零序电压, 25 条出线, 用于 I 段母线, 可用时选出两条接地故障线。

(3) 6kV 高压配电分柜的“测量、保护、控制”一体化系统, 也采用多机分布式系统

简单地说, 分布式系统也是由单位平等的单元组成, 每个单元完成系统的一部分功能, 单元之间靠通讯交换数据, 一个单元发生故障时, 不影响或很少影响相邻单元, 系统只丧失部分功能, 因此系统仍能正常工作。

组屏方案

BSJ—2200 微机监控保护装置由于采用了小机箱结构、单元式装置, 又是网络通讯, 因此组屏相当灵活。LSA—P 微型型变压器成套保护装置中的所有单元均采用了统一的标准机箱, 尺寸为: 266mm × 145mm × 200mm, 左右侧前有安装主柱。机箱可集中组屏安装 (保护柜), 也可分散安装, 集中组屏安装时, 一般是将三个机箱本体拼装在一起, 组合成一个标准箱, 安装在 600mm 宽的标准机箱上。一个保护柜最多可装 12 个小机箱 (4 层 × 3 个屏)。

1996 年 5 月, 总降微机监控保护系统设计安装完毕投入使用, 运行几年来, 使用状态良好。 (收稿 2001 06 19)