



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202383489 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201120495543. 7

(22) 申请日 2011. 12. 02

(73) 专利权人 重庆迅驰电气有限公司

地址 400039 重庆市九龙坡区二郎科技创业园 B1 栋 5 楼

(72) 发明人 曹龙汉 徐汉江 瞿胜

(74) 专利代理机构 重庆市恒信知识产权代理有限公司 50102

代理人 刘小红

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

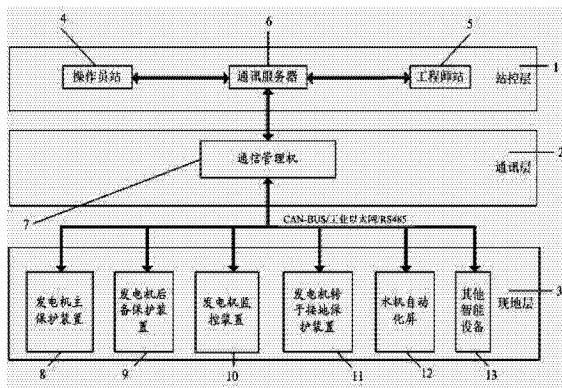
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

小型水力发电厂综合自动化系统

(57) 摘要

一种用于 50mW 以下各种容量等级和不同功能要求的新建小型水电站、已建水电站的改造及梯级水电站等的发电厂综合自动化系统,包括:站控层、通讯层和现地层。站控层包括:操作员站、工程师站、通讯服务器。通讯层由通信管理机组成,是站控层和现地层交换数据的通道。现地层包括:发电机主保护装置、发电机后备保护装置、发电机监控装置、发电机转子接地保护装置、水机自动化装置和其他智能设备。采用带二阶差分滤波环节的全波傅氏算法,高精度快速测试完成发电厂各设备的数据采集与处理,经通讯层上传给站控层,完成机组顺控、自动准同期、调速、调磁和负荷调节控制等多种测控和保护功能。本系统具有智能、安全、可靠、经济等特点。



1. 一种小型水力发电厂综合自动化系统,其特征是:它包括站控层(1)、通讯层(2)和现地层(3),其中:

所述站控层(1)包括:操作员站(4)、工程师站(5)和通讯服务器(6),操作员站(4)和工程师站(5)分别与通讯服务器(6)连接;

所述通讯层(2)包括通信管理机(7),是站控层(1)和现地层(3)交换数据的通道;

所述现地层(3)包括:发电机主保护装置(8)、发电机后备保护装置(9)、发电机监控装置(10)、发电机转子接地保护装置(11)、水机自动化屏(12)和其他智能设备(13);

所述站控层(1)通过通讯服务器(6)与通讯层(2)的通信管理机(7)连接,通信管理机(7)以 CAN-BUS、工业以太网或 RS485 通讯方式与现地层(3)中各装置进行通讯,完成对发电厂设备的测量、监视、控制和管理。

2. 根据权利要求1所述小型水力发电厂综合自动化系统,其特征是:所述发电机主保护装置(8)、发电机后备保护装置(9)、发电机监控装置(10)和发电机转子接地保护装置(11)采用统一的外观、机箱和模块插件,采用统一的监测方式。

小型水力发电厂综合自动化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适用于 50mW 以下各种容量等级和不同功能要求的新建小型水电站、已建水电站的改造及梯级水电站等的发电厂综合自动化系统、主要应用于发电厂调度自动化。

背景技术

[0002] 我国小水电通常定义为装机容量不超过 50mW (含 50mW) 的小型及微型水电站,且小水电资源十分丰富,50mW (含 50mW) 以下的小水电资源可开发量达到 1.28 亿 kW。目前,全国 1/3 以上地区电力资源由小型水电站提供,其中有 800 多个县主要依靠小型水电站供电。开发小型水电站已成为我国推进农村电气化的重要途径,小水电资源为解决广大农村和偏远山区等大电网难以覆盖的地区用电起到了积极而有效的作用。小型水电站具有投资规模小、建设工期短、见效快、远离城市、交通不便等特点。我国现有的小水电站中,大部分运行年代较久,很多电站设计保守,设备落后,受技术制约,装备水平及自动化程度低,机电设备陈旧老化,存在运行水平低、经济效益差、事故频繁等问题、严重影响小水电的经济效益。目前,我国小型水电站发电厂综合自动化系统,一般均参考大、中型水电站控制装置设计,由于缺乏可供选择的性价比合适的自动化设备,沿用大中型水电站的监控模式大大增加了小水电站的投资,也使操作与维护更复杂,备品备件型号多样,严重影响了小水电站自动化水平的提高。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是有效利用我国巨大的小水电资源和克服上述水电站中技术不足之处,提供的一种安全、可靠、智能、经济的适用于 50mW 以下及各种容量等级和不同功能要求的新建小型水电站、已建水电站的改造及梯级水电站的发电厂综合自动化系统。

[0004] 为了实现上述目的本实用新型采用如下技术方案:小型水力发电厂综合自动化系统包括站控层、通讯层和现地层,其中:所述站控层包括:操作员站、工程师站和通讯服务器,操作员站和工程师站分别与通讯服务器连接。所述站控层通过通讯服务器与通讯层的通信管理机连接,通信管理机以 CAN-BUS、工业以太网或 RS485 通讯方式与现地层中各装置进行通讯,完成对发电厂设备监视、测量、控制和管理。

[0005] 所述通讯层包括通信管理机,是站控层和现地层交换数据的通道。具有 CAN-BUS、工业以太网和 RS485 等通信网络接口,且可实现 IEC61850、IEC60870-5-103(104)、CAN2.0、RS485、Modbus 等多种通信协议的转换。

[0006] 所述现地层包括:发电机主保护装置、发电机后备保护装置、发电机监控装置、发电机转子接地保护装置、水机自动化屏和公共监控屏、直流屏、电度表屏等其他智能设备,各个装置以 CAN-BUS、工业以太网或 RS485 通讯方式与通信管理机进行通讯。完成发电厂各设备的数据采集与处理,再经通讯层上传给站控层,实现机组顺控、自动准同期、调速、调磁和负荷调节控制等多种测控和保护功能。

[0007] 本实用新型的有益效果是：

[0008] 1、系统的现地层各装置统一采用标准的背插式机箱结构，优化了生产成本，缩短了生产周期。

[0009] 2、采用一种带二阶差分滤波环节的全波傅氏算法，将采样序列进行二阶差分滤波变换，再用全波傅氏算法进行变换，可以较精确地消除或衰减非周期分量的影响，滤除各次谐波分量，以此优化了采样值数据信息。

[0010] 3、通信管理机采用高性能的 32 位嵌入式高速 CPU 双核芯片 PowerPC 微处理器，低成本地实现了多种通信协议的转换。

[0011] 4、站控层采用面向电力系统综合自动化应用的组态软件和实时数据库，降低了发电厂综合自动化系统的成本。

附图说明

[0012] 本实用新型的装置可以通过附图给出的非限定性实施例进一步说明。

[0013] 图 1 本实用新型的组成结构框图；

[0014] 图 2 本实用新型现地层中自动化装置操作面板外观示意图；

[0015] 图 1 中，1- 站控层；2- 通讯层；3- 现地层；4- 操作员站；5- 工程师站；6- 通讯服务器；7- 通信管理机；8- 发电机主保护装置；9- 发电机后备保护装置；10- 发电机监控装置；11- 发电机转子接地保护装置；12- 水机自动化屏；13- 其他智能设备；

[0016] 图 2 中：2. 1- 可视化操作界面；2. 2- 状态指示灯；2. 3- 轻触式按键；2. 4- 通讯接口。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型作详细的介绍：

[0018] 参见图 1，本实用新型主要由站控层 1、通讯层 2、现地层 3 三个部分组成。

[0019] 站控层 1 包括：操作员站 4（PC 机）、工程师站 5（PC 机）、通讯服务器 6，操作员站 4（PC 机）和工程师站 5（PC 机）分别与通讯服务器 6 连接。操作员站 4（PC 机）和工程师站 5（PC 机）采用 Windows NT/2000 操作系统和组态软件及实时数据库，人机界面友好，操作灵活，通信协议和接口可扩展性强，以远程操作的方式经通信管理机 7 实现对现地层 3 中各电厂设备的测量、监视、控制和管理等，从而实现电站无人值守或少数人值守。系统可根据用户需求配置模拟屏、视频监视系统、投影系统、打印机等，实现测量显示数字化。

[0020] 所述的组态软件采用面向对象技术进行设计，采用 Visual C++ 6.0 开发环境进行编程。组态软件通过通信程序从现场设备获取实时数据，对数据进行处理后，一方面以图形方式直观地显示在计算机屏幕上，另一方面按照组态要求和操作员站 4 和工程师站 5 的操作人员的指令将控制数据送给通信管理机 7，对现地层 3 中各装置实施控制或调整控制参数，所述的实时数据库是一个数据库管理系统，具有一般 DBMS 的基本功能，它采用了传统关系型数据库与内存数据库集成的方案。

[0021] 通讯层 2 由通信管理机 7 组成，是站控层 1 和现地层 3 交换数据的通道。通信管理机 7 采用 CAN-BUS、工业以太网或 RS485 等网络结构设计，根据不同电厂容量和不同用户需求，可组成不同的网络运行。通信介质采用光纤、屏蔽双绞线等。通信管理机 7 采用高性

能的嵌入式低功耗硬件平台,选用 32 位嵌入式高速 CPU 双核芯片 PowerPC 微处理器,实现“数据处理 + 通信处理”双核心,解决网络数据转换和传输瓶颈,实现不同协议的转换,保证数据传输的快速性和安全可靠。

[0022] 所述的通信管理机 7 采用模块化设计,由电源模块、CPU 模块、通信模块及人机交互模块 4 个模块组成,电源模块可采用源丰泰公司型号为“XRA05/110T05-12V”的 220V 交流转直流的开关电源,经抗干扰滤波回路后输出 2 组电压。CPU 模块采用基于 CPU I 和 CPU II 的双 CPU 构架。通信模块包括以太网口、RS232C、RS485 通信口、光纤接口以及 CAN 口。人机交互模块包括一块 320*120 大屏幕液晶显示模块和键盘与若干指示灯。

[0023] 现地层 3 包括:发电机主保护装置 8、发电机后备保护装置 9、发电机监控装置 10、发电机转子接地保护装置 11、水机自动化屏 12 和公共监控屏、直流屏、电度表屏等其他智能设备 13;发电机主保护装置 8、发电机后备保护装置 9、发电机监控装置 10、发电机转子接地保护装置 11 均采用统一的外观、机箱和模块插件,采用统一的监测方式。现地层 3 中各装置采用一种带二阶差分滤波环节的全波傅氏算法,将采样序列进行二阶差分滤波变换,再用全波傅氏算法进行变换,可以较精确地消除或衰减非周期分量的影响,滤除各次谐波分量,以此优化采样值数据,后经通讯层 2 将此优化的采样数据上传给站控层 1 实施对机组的顺控、自动准同期、调速、调磁和负荷调节控制等多种测控和保护功能。根据发电厂具体情况可配置多台现地控制单元(LCU),按对象可分为机组 LCU、开关站 LCU、公用设备 LCU、闸门 LCU 以及坝区 LCU 等。

[0024] 上述装置的机箱为加强型标准 6U 封闭机箱,符合 IEC 电磁兼容标准。采用背插式结构,模块插件从装置的背后插拔,信号交换板装在机箱的前部。背插式机箱的优点是:双层屏蔽,总线不出芯片,强弱电易于分开,抗干扰能力强。

[0025] 上述模块插件,即在发电机主保护装置 8、发电机后备保护装置 9、发电机监控装置 10、发电机转子接地保护装置 11 中的硬件均由电源插件、交流输入插件、CPU 插件、开入开出板插件、键盘及液晶显示模件等插件组成。

[0026] 上述电源插件采用 220V 交直流两用的开关电源,可输出 +5V/1.60A、±12V/0.30A、24V/0.42A,三组电压均不共地,且采用浮地方式,同外壳不相连。

[0027] 所述交流输入插件是将外部输入的高电压、大电流交流信号经电压互感器(PT)和电流互感器(CT)转换为 A/D 转换器能接受的小电压信号,以便模 / 数转换。

[0028] 所述 CPU 插件采用嵌入式 CPU 构成简洁高效的数据采集和处理系统,构成整个装置功能的核心,模数转换采用高速 A/D, CPU 通过 RS232C 与键盘及液晶显示模件通讯,并通过工业以太网或 CAN 或 RS485 等通讯方式与通信管理机 7 交换数据。

[0029] 所述开入开出板插件配置 16 个遥信状态输入信号,向主板传送正常遥信状态和变位遥信状态,同时支持 4 路 0-5V 或 4-20mA 的标准直流信号输入,用于连接各种温度、湿度、压力等非电量变送器输入信号。为了减小电磁干扰引起的测量误差,连接变送器的电缆应采用屏蔽双绞线。

[0030] 所述键盘及液晶显示模件包括液晶显示器、键盘和运行状态指示,通过 RS232C 通讯接口与 CPU 插件相连接。系统还提供了详尽的故障告警信息和追忆 SOE 的功能,帮助用户及时准确地处理问题。

[0031] 上述的水机自动化屏 12,它采用 PLC 可编程控制器进行控制,与发电机监控装置

10 配合使用。根据机组的不同配置,可现场修改 PLC 控制软件,实现各种机组自动控制。根据用户的运行需要,可设置给定负荷调节、按给定负荷曲线发电、稳频稳压等方式运行,可按安全、可靠、经济的原则确定最佳运行方式,在不同的运行方式下选择手动或根据定值自动调节开度增减、转速(有功功率)增减、励磁(无功功率)增减。

[0032] 一台发电机组对应一套水机自动化屏,使用时监控保护准确快速可靠;同时监视开机准备指示、执行机构动作位置指示、对应各事故/故障信号显示,机组运行状态可与站控层 1 中的监控机通信,实现发电机系统运行的远方监控与操作,从而组成发电站控制、保护、监测、处理一体化的综合自动化网络。

[0033] 上述的其他智能设备 13,根据用户的运行需要,可配置公共监控屏、直流屏、电度表屏等。

[0034] 参见图 2 为上述装置操作面板外观示意图,可视化操作界面 2.1 采用相同的 LCD 显示、中文菜单,轻触式按键 2.3,状态指示灯 2.2,通讯接口 2.4,统一的外部电源接口、外形尺寸、安装方式、面板着色、标牌等。

[0035] 本实用新型是一种适用于 50mW 以下各种容量等级和不同功能要求的新建小型水电站、已建水电站的改造及梯级水电站等的发电厂综合自动化装置。系统采用全开放的分布式系统结构,模块化结构设计,具有发电厂运行数据实时采集与监视、控制与调节、数据通信、发电运行记录和人机交互等多种功能;同时利用了技术上的创新,可与各种微机保护装置、变电站微机监控装置、县及地级调度中心系统等配套使用,实现电站“无人值班”(少人值守)和可靠安全运行。

[0036] 本实用新型现地层 3 在与站控层 1 通讯故障的情况下,仍能独立完成各现地单元的测量与控制功能。

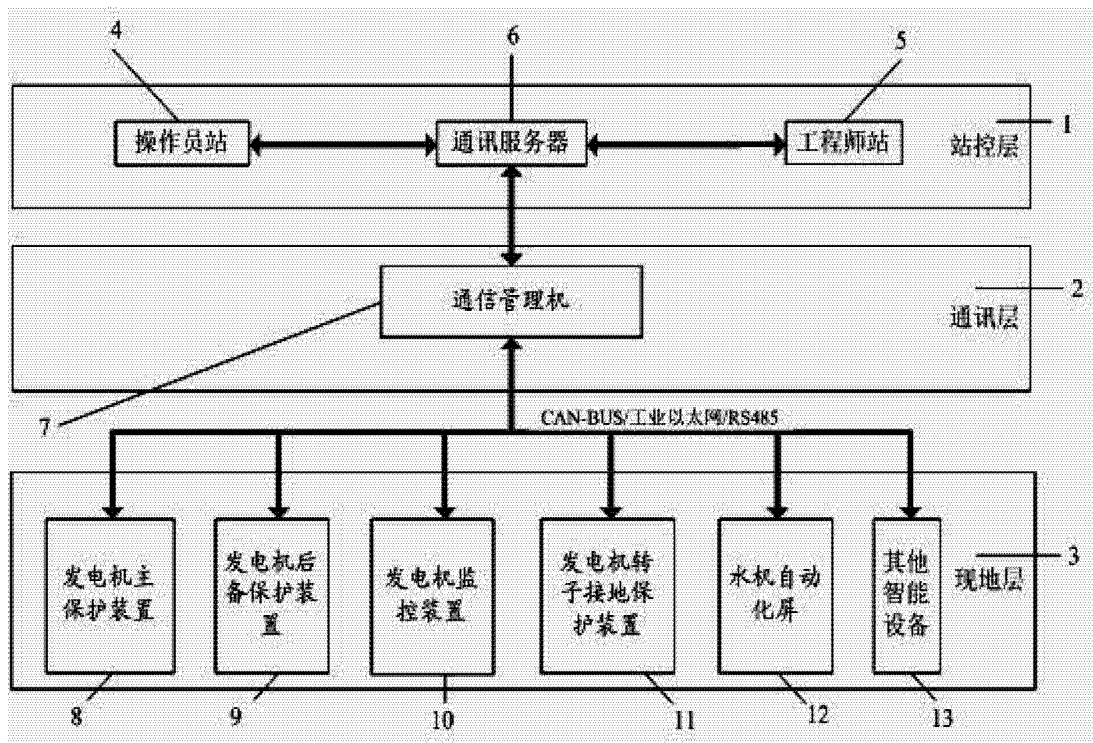


图 1

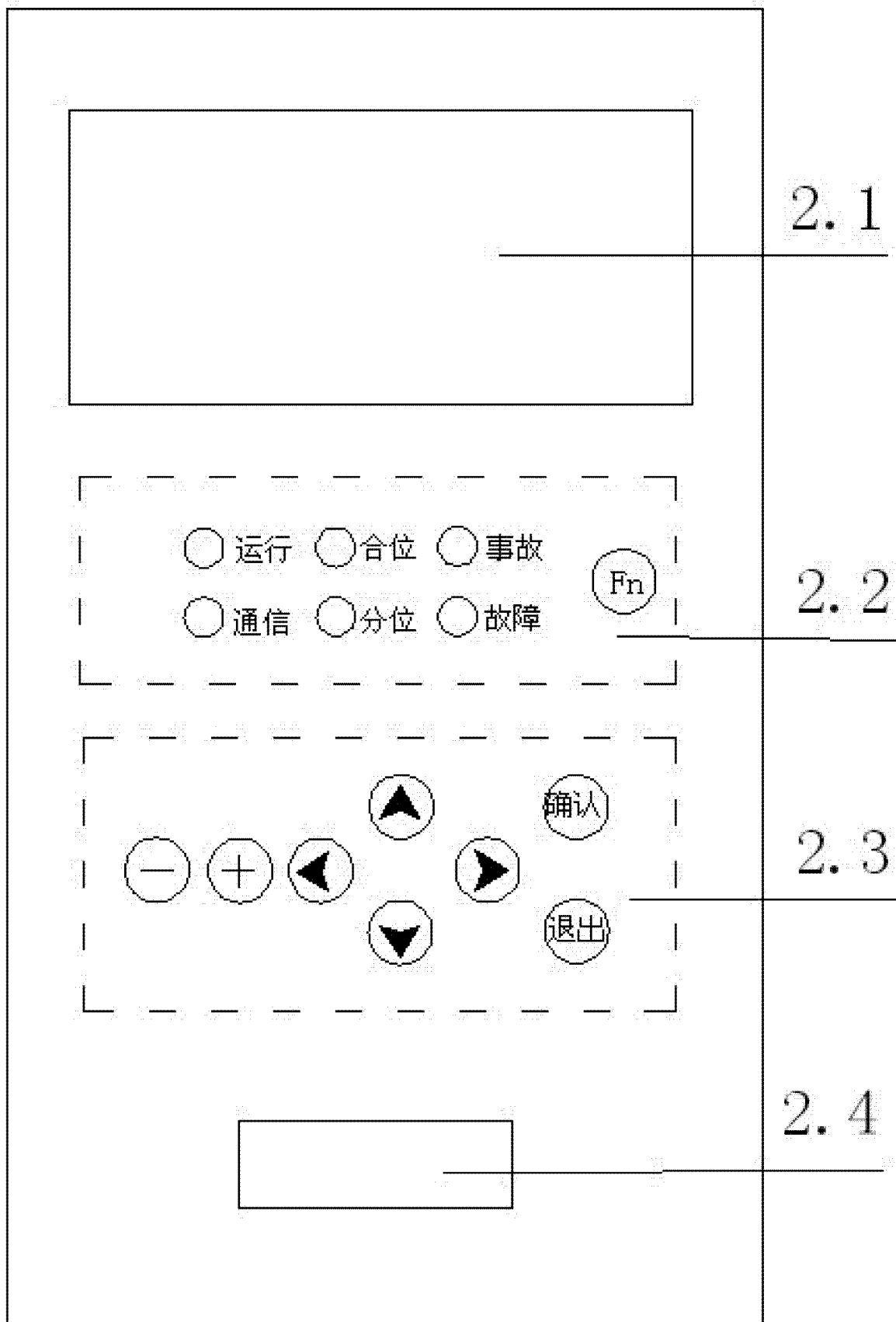


图 2