



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104393820 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410482182. 0

(22) 申请日 2014. 09. 22

(71) 申请人 江苏骏龙电力科技股份有限公司  
地址 214500 江苏省泰州市靖江市建安路2号

(72) 发明人 朱俊

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司  
32206

代理人 顾进

(51) Int. Cl.

H02S 10/00(2014. 01)

H02S 10/12(2014. 01)

H02J 13/00(2006. 01)

H02J 9/08(2006. 01)

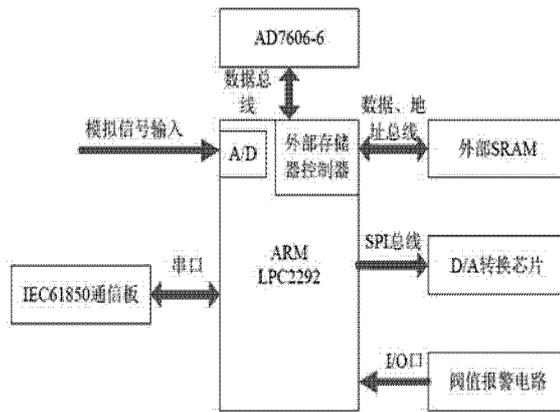
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种风光柴储联合发电控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种风光柴储联合发电的控制方法,通过将风力发电、太阳能发电、柴油机发电和蓄电池组的电力能源进行互补调度和控制,充分利用可再生能源太阳能和风能向负载供电,多余的能量给蓄电池充电;当可再生能源的功率不能满足负载功率时,若蓄电池容量充足,则由蓄电池补充向负载供电;若蓄电池容量不足时,则启动柴油机,向负载供电及向蓄电池充电。本发明通过将电站运行参数上传到控制中心,实现了远程监测与控制,便于管理与维护,同时将风力发电、太阳能发电、柴油机发电和蓄电池组供电进行互补和调度,最大程度利用了电能,减少了浪费能源的现象。



1. 一种风光柴储联合发电的控制方法,其特征在于:包括如下步骤:

(1) 控制器对电站运行进行实时监测,将电站运行数据上传到控制中心;

(2) 监测可再生能源包括太阳能和风能的功率,并与负载功率实时对比;

(3) 当可再生能源的功率满足负载所需功率时,使用可再生能源向负载供电,可再生能源多余的能量给蓄电池充电,控制器依据分段式充电原理而采用逐级投入式充电方法,蓄电池充电过程中端电压不断升高,根据蓄电池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级切断光伏电路和风力发电机组,减少充电电流;

(4) 实时监测风力发电机的输出端线电压,若检测到电压高于保护电压时,立即投入耗能负载,并紧急报警;

(5) 当监测到可再生能源功率不能满足时,控制蓄电池补充供电,在蓄电池放电过程中,端电压不断下降,根据蓄电池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级投入光伏电路和风力发电机组,增大充电电流,防止蓄电池过放;

(6) 当蓄电池功率不足时,启动柴油发电机,向负载和蓄电池供电,同时切断可再生能源。

2. 根据权利要求1所述的一种风光柴储联合发电的控制方法,其特征在于:在步骤(3)中的蓄电池的充电时,采用线性补偿的方式对蓄电池进行温度补偿。

3. 根据权利要求1所述的一种风光柴储联合发电的控制方法,其特征在于:在步骤(3)、步骤(5)以及步骤(6)中,控制器控制风光发电、蓄电池供电以及柴油机供电向控制器中设定的“重要负载”供电。

4. 根据权利要求1所述的一种风光柴储联合发电的控制方法,其特征在于:在步骤(1)中数据上传到控制中心时,采用的是 IEC61850 端口或者 GSM 无线端口。

5. 根据权利要求4所述的一种风光柴储联合发电的控制方法,其特征在于:在通过 GSM 无线端口传输信息时,可以在无线通信中进行加密处理。

## 一种风光柴储联合发电控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种新能源发电领域,特别是一种风光柴储联合发电的控制方法。

### 背景技术

[0002] 风光柴储联合发电系统是可再生能源独立发电的典型应用,在海岛和边远地区建设风电、光电和柴油发电的复合微电站,可以获得较好的经济效益和社会效益。

[0003] 控制器是风光柴储联合发电系统中的核心部件之一,其性能的稳定直接影响着系统是否能可靠的运行,同时,控制器除了对电站进行本地管理,还应能将电站的运行参数上传到控制中心,通信方式可选用遵循电网通信标准的 IEC61850 规约或者 GSM 无线。目前国内已有的风 / 光电站控制器存在着以下的共同点:

- 1) 电站运行参数就地显示和保存,没有考虑电站数据的上传和远程监测与控制;
- 2) 没有考虑风力发电、太阳能发电、柴油机发电和蓄电池组的互补和调度问题,存在着浪费能源的现象;
- 3) 不同容量电站的控制器需要单独定制设计,不能形成系列化产品。

### [0004] 发明内容

本发明目的是提供一种风光柴储联合发电的控制方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的方法是:一种风光柴储联合发电的控制方法,包括如下步骤:

- (1) 控制器对电站运行进行实时监测,将电站运行数据上传到控制中心;
- (2) 监测可再生能源包括太阳能和风能的功率,并与负载功率实时对比;
- (3) 当可再生能源的功率满足负载所需功率时,使用可再生能源向负载供电,可再生能源多余的能量给蓄电池充电,控制器依据分段式充电原理而采用逐级投入式充电方法,蓄电池充电过程中端电压不断升高,根据蓄电池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级切断光伏电路和风力发电机组,减少充电电流;
- (4) 实时监测风力发电机的输出端线电压,若检测到电压高于保护电压时,立即投入耗能负载,并紧急报警;
- (5) 当监测到可再生能源功率不能满足时,控制蓄电池补充供电,在蓄电池放电过程中,端电压不断下降,根据蓄电池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级投入光伏电路和风力发电机组,增大充电电流,防止蓄电池过放;
- (6) 当蓄电池功率不足时,启动柴油发电机,向负载和蓄电池供电,同时切断可再生能源。

[0006] 作为本发明的一种改进,在步骤(3)中的蓄电池的充电时,采用线性补偿的方式对蓄电池进行温度补偿。

[0007] 作为本发明的一种改进,在步骤(3)、步骤(5)以及步骤(6)中,控制器控制风光发电、蓄电池供电以及柴油机供电向控制器中设定的“重要负载”供电。

[0008] 作为本发明的一种改进,在步骤(1)中数据上传到控制中心时,采用的是

IEC61850 端口或者 GSM 无线端口。

[0009] 作为本发明的一种改进,在通过 GSM 无线端口传输信息时,可以在无线通信中进行加密处理。

[0010] 有益效果:

(1) 本发明通过将电站运行参数上传到控制中心,实现了远程监测与控制,便于管理与维护。

[0011] (2) 本发明有效地将风力发电、太阳能发电、柴油机发电和蓄电池组供电进行互补和调度,最大程度利用了电能,减少了浪费能源的现象;

(3) 通过将蓄电池采用逐级投入式充电方法,并且采用线性的温度补偿方式,能够对蓄电池进行保护,提高蓄电池的使用寿命。

[0012] (4) 通过对风力发电机实施实时监测,能够对风力发电机进行保护,防止风力发电机出现故障。

附图说明:

图 1 为本发明的结构示意图;

图 2 为本发明的程序流程图;

[0013] 具体实施方式:

下面结合具体的实施例,对本发明作进一步地说明;

本发明的核心部分是控制器,供电系统中,可靠性是首位的,所以我们选用工业级的 ARM 芯片 LPC2292 作为主控芯片,选择专用于电力监测的 ADI 公司的 AD7606 做数据采集。

[0014] 本控制器设计考虑接入 3 路光伏发电支路,3 路风力发电支路,2 台柴油发电机组,1 个蓄电池阵列。控制器的模拟量输入信号有电压、电流、温度、光强、风速等共 32 路,开关量输入 8 路,开关量输出 16 路。控制器的硬件线路板主要包括电源板、控制主板、通信板、接口板。其中,电源板采用宽输入范围的交直流两用工业级电源模块;主板采样各路模拟信号实现对发电系统的控制盒调度,并完成 GSM 无线数据传输;通信板实现 IEC61850 的通信协议传输;接口板提供各路模拟量和开关量的接线端子。主板的结构如图 1 所示。

[0015] 本发明的风光柴储联合发电的控制方法,包括以下的步骤:

(1) 控制器对电站运行进行实时监测,将电站运行数据上传到控制中心;控制器除了控制调度电站正常运行外,将电站的运行数据上传到控制中心也很重要。特别是在偏远地区,微电站不管是民用还是军用,都有必要将运行数据上传到上一级管理部门,以便上级管理部门能随时掌握电站的运行情况,及时发现隐患,安排维护等。

[0016] 控制器的通信端口分两种:IEC61850 端口和 GSM 无线端口。IEC61850 适用于在电站附近有有线通信网络的情况;GSM 无线适用于没有有线通信网或者架设有线网络成本太高的情况。当客户认为传输信息需要是运行机密需要保护时,可以在无线通信中进行加密处理。

[0017] (2) 监测可再生能源包括太阳能和风能的功率,并与负载功率实时对比;

(3) 当可再生能源的功率满足负载所需功率时,使用可再生能源向负载供电,可再生能源多余的能量给蓄电池充电。

[0018] 蓄电池的充放电控制对蓄电池的使用寿命有很大影响,控制器依据分段式充电原理而采用逐级投入式充电方法,具体过程为:蓄电池充电过程中端电压不断升高,根据蓄电

池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级切断光伏电路和风力发电机组,减少充电电流,放置过充;在放电过程中,端电压不断下降,根据蓄电池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级投入光伏电路和风力发电机组,增大充电电流,防止蓄电池过放。

[0019] 此外,由于蓄电池对温度非常敏感,当过充点保护电压不变时,温度降低将导致蓄电池不能充满电,反之温度升高将导致蓄电池处于过充状态,缩短了蓄电池的使用寿命。因此需要对蓄电池端电压进行温度补偿,控制器中采用了线性补偿的方式。

[0020] (4) 实时监测风力发电机的输出端线电压,若检测到电压高于保护电压时,立即投入耗能负载,并紧急报警。

[0021] 风力发电机处于运行状态时,如果整流器发生故障,则风力发电机从风中获得的能量无法转换成直流电能,此时风力发电机的叶片转速将快速上升,严重时将损坏风力发电机的机械结构。因此,控制器需要具备对风力发电机的保护功能,具体方法是,实时监测风力发电机的输出端线电压,若检测到电压高于保护电压时,立即投入耗能负载,并紧急报警,故障排除后再继续投入使用。

[0022] (5) 当监测到可再生能源功率不能满足时,控制蓄电池补充供电,在蓄电池放电过程中,端电压不断下降,根据蓄电池端电压和设置的控制点电压相比较,逐级投入光伏电路和风力发电机组,增大充电电流,防止蓄电池过放。

[0023] (6) 当蓄电池功率不足时,启动柴油发电机,向负载和蓄电池供电,同时切断可再生能源。

[0024] 本发明中,控制器中可设置“重要负载”和“一般负载”,特殊情况下,可优先保证重要负载的稳定供电。

[0025] 根据上述方法风光柴储联合发电的控制机方法,在控制其中设置程序,来达到上述的目的。ARM 程序中主要包括了初始化程序、温度补偿子程序、光伏发电支路控制子程序、风力发电机组控制子程序、风力发电机组保护子程序、柴油机调度子程序、IEC61850 数据传输子程序、GSM 无线模块控制子程序。其程序的调用流程图如图 2 所示。

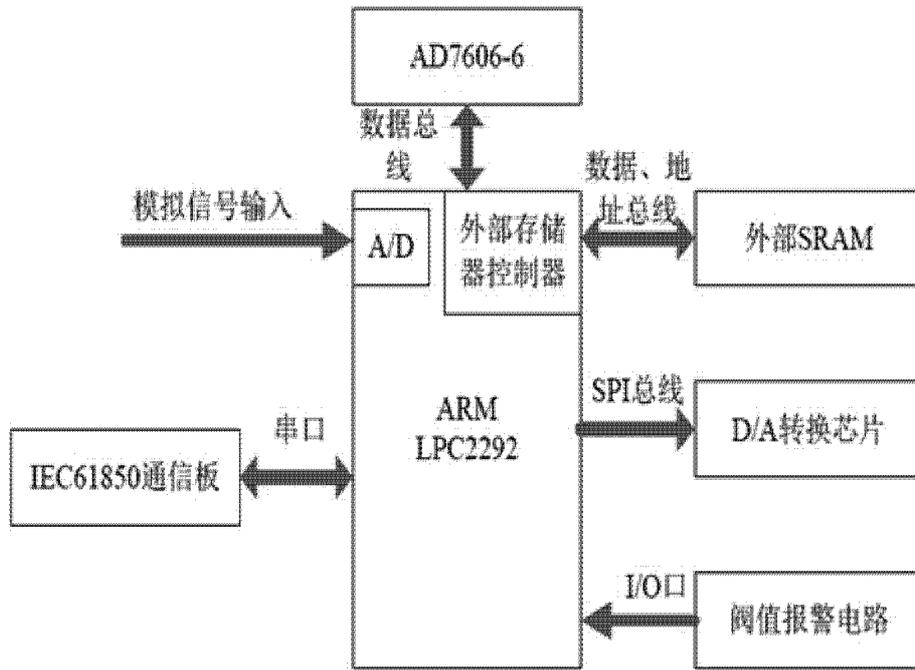


图 1

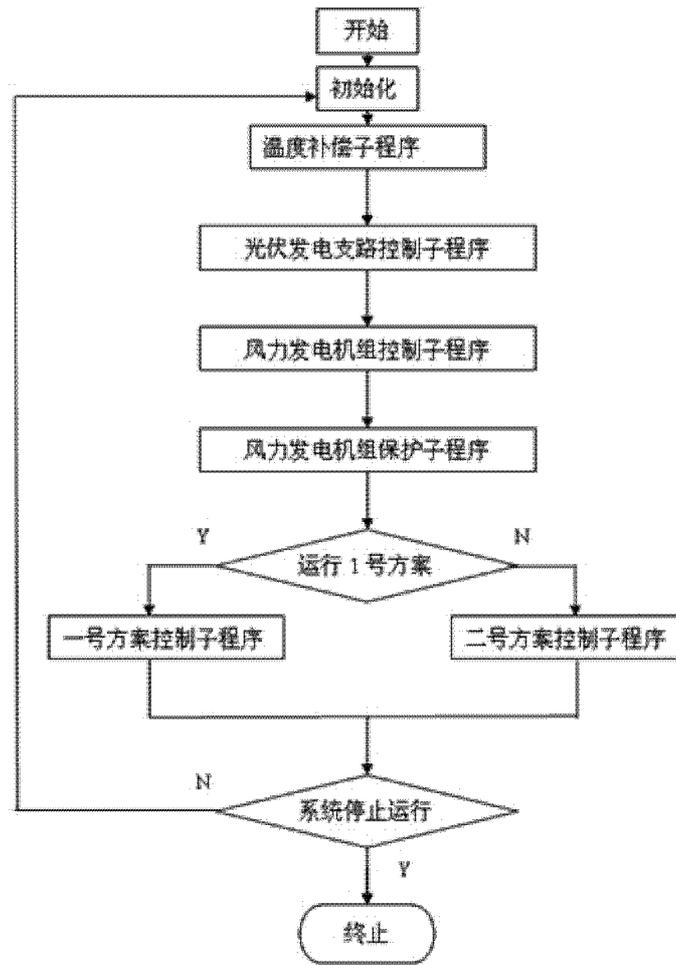


图 2