

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

H02J 9/08 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820066263.2

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 201238200Y

[22] 申请日 2008.3.25

[21] 申请号 200820066263.2

[73] 专利权人 颜怀略

地址 443003 湖北省宜昌市城东大道畔山林
语 38-15-301

[72] 发明人 颜怀略

[74] 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

代理人 成 钢

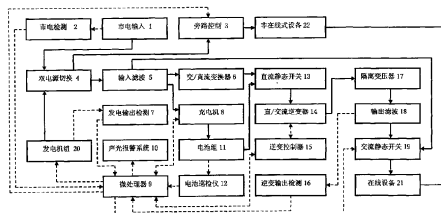
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

智能型不间断供电发电机组

[57] 摘要

一种智能型不间断供电发电机组，属于供电设备。该系统主要包括发电机组、充电机、电池组、双电源切换装置、交/直流变换器、直/交流逆变器系统、静态电子开关及中央微处理器等，自动完成电网供电和发电机组供电的转换，尤其是考虑到发电机组不能实现零切换的技术难点，通过备用电池的中间过度作用，巧妙的使利用发电机组也能实现不间断电源，并且发电机组输出的低质量电源通过逆变器后可以输出稳频稳压的交流电，保证电网停电后不破坏或丢失重要设备中的信息，电网停电后能可靠的提供长时间供电，不须人工干预、各部分工作情况一目了然、解决了长时间连续停电(几小时甚至几十小时)计算机及特殊用电设备所需能源问题。



1、一种智能型不间断供电发电机组，主要包括发电机组、充电器、电池组、双电源切换装置、交/直流变换器、直/交流逆变器、静态电子开关及中央微处理器，其特征在于：发电机组与市电连接到双电源切换装置，双电源同时与交/直流变换器和充电器相连，充电器与电池组相连，电池组和交/直流变换器通过静态开关与直/交流逆变器相连，直/交流逆变器与逆变控制器相连，微处理器与充电器、发电机组、逆变控制器及逆变输出检测相连。

2、根据权利要求 1 所述的智能型不间断供电发电机组，其特征在于：微处理通过与之相连的逆变输出检测不断的调节 PWM 信号输出给与之相连的逆变控制器，逆变控制器通过控制与之相连的直/交流逆变器使之输出稳频稳压的不间断电源。

3、根据权利要求 1 所述的智能型不间断供电发电机组，其特征在于：发电机组同时与旁路控制器相连，市电和发电机组可以直接通过与之相连的旁路控制器直接给非在线式设备供电，旁路控制器直接连接到了微处理器。

4、根据权利要求 1 所述的智能型不间断供电发电机组，其特征在于：在直/交流逆变器后连接了隔离输出变压器，逆变器通过变压器后可以带各种类型的不间断负载。

5、根据权利要求 1 所述的智能型不间断供电发电机组，其特征在于：在电池组旁边连接有电池巡检装置，巡检装置与微处理器相连。

6、根据权利要求 1 所述的智能型不间断供电发电机组，其特征在于：静态开关是采用两个快速二极管构成的一个直流电压自动选择装置，通过将两个二极管的负极并接到一起提供输出到逆变器，两个正极端分别接电池组的输出和交/直流变换器的输出。

7、根据权利要求 1 所述的智能型不间断供电发电机组，其特征在于：采用美国 TI 公司的 32 位高性能 DSP 芯片作为微处理器，芯片型号为 TMS320F2812，微处理器将控制信号传递给与之相连的市电检测、旁路控制、发电状态检测、充电器、电池巡检、逆变控制器、逆变输出检测、静态电子开关及声光报警系统。

智能型不间断供电发电机组

技术领域

本实用新型涉及一种不间断供电发电机组，尤指一种停电后为负载设备提供长时间稳定电源的装置，是集智能化控制、停电自动启动并与电池组并联同时为负载供电的不间断电源。具有在线式不间断电源的功能，稳频稳压，保证在电网停电时不破坏或丢失重要用电设备的信息，电网停电后可提供长时间供电，而不须人工干预，自动进行电源切换；具有自检功能及配备声光报警装置的供电装置。

背景技术

随着人类社会的不断发展，人类生活和工作越来越离不开对电的依赖，而在很多情况下，由于电网受到某些不确定因素的影响，会使电网出现短时或长时间的意外断电，而对一些重要部门或特殊行业尤其要求不能意外停电，目前，为了解决这个问题，大多数采用UPS给重要设备供电的方案。但常用的UPS不间断电源往往供电时间比较短，供电负载比较小，只能为负载设备停电后的数据存储，安全关机程序提供短时间的电源，如要增长供电时间或增加供电设备的功率或数量则必须增大电池组的容量，若供电时间成几何倍数增长，设备投资也会成几何倍数增长，且供电时间仍然是有限的。并且随着设备的运行，电池电压的降低，不间断电源的输出电压的稳定性就很难以保证。并且蓄电池长期处于欠压状态，导致蓄电池损坏严重，缩短其寿命，需要定期更换，造成巨大的运行投资负担，此外，该技术方案还存在有体积大，重量重、维护困难等诸多缺陷。

当今国内外的诸多公司及个人也都为此类设备的发展做出了一些研究，并取得了一些进展，但也存在很多问题，如专利号为：03231359.4的实用新专利所提到的一种小型发电机组供电的不间断电源，其控制方式比较简单，只是单纯的将发电机组发出的电通过逆变后达到稳频稳幅、提高机组带负载的能力，没有考虑到发电机组实际情况下很难正常快速启动的情况，因此很难实现对电源要求很高的不间断电源系统可靠供电。

发明内容

本实用新型的目的提供一种智能型不间断供电发电机组，对不间断电源进行了改进，采用新颖的电路设计，充分利用微处理器作用，使得发电机组与备用电池组能完美的配合

使用,可以利用与不间断负载相同额定功率的发电机组构成后备电源系统,以提高这种系统的性能和降低系统的成本。

本实用新型的目的是这样实现的:一种智能型不间断供电发电机组,主要包括发电机组、充电器、电池组、双电源切换装置、交/直流变换器、直/交流逆变器、静态电子开关及中央微处理器,发电机组与市电连接到双电源切换装置,双电源同时与交/直流变换器和充电器相连,充电器与电池组相连,电池组和交/直流变换器通过静态开关与直/交流逆变器相连,直/交流逆变器与逆变控制器相连,微处理器与充电器、发电机组、逆变控制器及逆变输出检测相连。

微处理通过与之相连的逆变输出检测不断的调节 PWM 信号输出给与之相连的逆变控制器,逆变控制器通过控制与之相连的直/交流逆变器使之输出稳频稳压的不间断电源。

发电机组同时与旁路控制器相连,市电和发电机组可以直接通过与之相连的旁路控制器直接给非在线式设备供电,旁路控制器直接连接到了微处理器。

在直/交流逆变器后连接了隔离输出变压器,逆变器通过变压器后可以带各种类型的不间断负载。

在电池组旁边连接有电池巡检装置,巡检装置与微处理器相连。

静态开关是采用两个快速二极管构成的一个直流电压自动选择装置,通过将两个二极管的负极并接到一起提供输出到逆变器,两个正极端分别接电池组的输出和交/直流变换器的输出。

采用美国 TI 公司的 32 位高性能 DSP 芯片作为微处理器,芯片型号为 TMS320F2812,微处理器将控制信号传递给与之相连的市电检测、旁路控制、发电状态检测、充电器、电池巡检、逆变控制器、逆变输出检测、静态电子开关及声光报警系统。

本实用新型所提供的智能型不间断供电发电机组,在综合考虑单纯电池组应急电源和单纯发电机组应急电源的优缺点的基础上,使发电机组在市电掉电后的一小段时间内通过微处理器的控制可靠启动,在发电机组未正常启动的短暂时间内,利用电池组给系统应急供能,真正意义上实现了对负载的不间断供电,可以有效的减低系统成本,提高系统可靠性。

附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

图 1 为本实用新型的原理结构方框示意图。

图中实线部分为一次供电线,虚线部分为二次控制线。

具体实施方式

该系统主要由发电机组、充电机、电池组、双电源切换装置、交/直流变换器、直/交流逆变器系统、静态电子开关及中央微处理器组成。微处理通过与之相连的逆变输出检测系统不断的检测实际输出可以搞成一个闭环动态反馈控制系统，根据输出的变化不断调节PWM信号输出给与之相连的逆变控制器，逆变控制器通过控制与之相连的直/交流逆变器使之输出稳频、稳压的高质量不间断电源。在市电正常时，由市电通过静态电子开关直接给不间断设备提供电源，同时市电一路提供能源给充电机来对电池组充电，电池组此时处于储能状态，微处理器通过与之相连的充电机可以适时的监控电池组的充电状态，另一路通过交/直流转换器后给之/交流转换逆变器提供直流，此时逆变器处于空载热备用状态，一旦市电因某种故障意外停电后，此时电池组通过静态转换开关立即给与之相连的直/交流逆变器继续供电，同时微处理器通过对与之相连的静态电子开关的控制，立即给负载提供不间断电源，此时逆变器处于热带载状态，同时微处理以一定的间歇时间不停的给与之相连的发电机组发送启动命令，微处理器通过发电检测系统不断的检测发电机组的运行状态，直至发电机组正常启动后停止发送启动命令。发电机正常启动后立即为与之相连的交/直流变换器和充电机供电，交/直流变换器给与之相连的直/交流逆变器提供电源，此时电池组处于蓄能备用状态，一旦因某种意外使发电机输出电压出现比较大的波动时，电池组可以立即为逆变器提供应急功能，直到发电机组正常稳定运行后，电池组又处于蓄能备用状态，通过自动动态循环控制的方法，可以在市电停电后维持逆变器给负载提供长时间、高质量的不间断电源。

考虑到很多实际系统中负载设备除了关键设备需要不间断电源外，大多数设备不需要不间断电源，为了减低设备成本，使得设备使用更具实用性，所述的智能化发电机组不间断电源特别设计有旁路控制器，市电和发电机组可以直接通过与之相连的旁路控制器直接给非在线式设备供电，旁路控制器直接连接到了微处理器，微处理器可以根据负载功率变化情况科学的控制旁路控制器，确保在线式设备的用电安全，更高层次的提升了不间断电源的稳定性。

所述的智能化发电机组不间断电源在直/交流逆变器后连接了隔离输出变压器，逆变器通过变压器后可以带各种类型的不间断负载，同时可以将逆变输出与外界隔离，避免外界负载对系统工作造成干扰，提高系统工作的稳定性和负载类型的多样化。隔离变压器后面连接的电容用来改善输出波形的质量，可以进一步提升产品性能。

所述的智能化发电机组不间断电源在电池组旁边连接有电池巡检装置，巡检装置直接

与微处理器相连，微处理器可以通过巡检系统实时的检测各电池的工作状态，通过检测结果科学的控制与电池组相连接的充电机的充电状态，特别是微处理器能对单节电池的运行状态进行科学的判断，能对每节电池在使用中出现的故障及时通过与微处理器相连的声光报警系统提示用户及时的更换出现故障的电池，有利于提高电池的使用寿命，减少维护成本，提高系统运行的稳定性。

所述的智能化发电机组不间断电源系统中，二选一静态开关是采用两个快速二极管构成的一个直流电压自动选择装置，通过将两个二极管的负极并接到一起提供输出到逆变器，两个正极端分别接电池组的输出和交/直流变换器的输出，二选一静态开关会自动比较两个正端的电压，选择一个电压高的作为工作电源提供给逆变器。在给不间断设备供电前的静态开关是采用可控硅实现的，微处理器采用过零触发的方式实现快速切换，确保在线式设备不间断工作。

所述的智能化发电机组不间断电源系统中，微处理器通过自带的 PWM 脉宽调制模块可以通过软件算法产生高质量的 SPWM 波，微处理器将产生的脉冲送到与之相连接的逆变控制器，逆变控制器直接控制功率模块，产生逆变交流电，微处理器同时通过与之相连接的逆变输出检测系统随时监控逆变输出的频率和幅度，微处理器不停的比较实际输出频率、幅度与系统设定初值，根据比较后两者差值的大小，微处理器经 PID 运算后自动调节调制信号，使输出频率和幅度不停的动态调节，构成的闭环调节系统可以确保输出频率和幅度的稳定性，提高系统带负载能力的适应性。

所述的智能化发电机组不间断电源系统中，市电检测、发电检测、输出逆变检测中对电压、电流都是采用霍尔传感器完成，目的是提高系统检测精度，确保反馈给微处理器信号的准确性，提高系统运行质量。

以下结合附图 1 详细介绍一下本实用新型系统的具体实施方法：

正常的市电通过市电输入 1 接入系统，市电检测 2 通过内部的霍尔电压和电流传感器可以将检测到的市电运行状态返回给与之相连的微处理器 9，当微处理器 9 检测到市电电压正常后，微处理器 9 控制与之相连的交流静态开关 19 使在线设备直接接受市电供电，同时微处理器 9 控制与之相连的充电机 8 给电池组 11 充电，微处理器 9 同时还与电池巡检仪 12 相连接，可以检测各电池的充电状态，此时电池组 11 处于蓄能模式，微处理器 9 同时向与之相连的逆变控制器 15 发出 SPWM 调制信号，启动直/交流逆变器 14 工作，直/交流逆变器 14 输出高频的调制信号到隔离变压器 17，隔离变压器 17 的输出经过输出滤波 18 滤波掉高频调制信号后得到符合供电质量标准的交流电，此时逆变器输出的交流电处于

热备份状态。微处理器 9 自动停止发电机组 20 的运行,此时发电机组处于停机备用状态。一旦微处理器检测到市电掉电,微处理器 9 立即控制与之相连的交流静态开关 19 使在线设备接受先前处于热备份状态的逆变电源供电,此时直流静态开关 13 自动选择电池组 11 给直/交流逆变器 14 供电,维持逆变状态,给在线设备提供不间断电源,此时电池组处于应急放电状态。微处理器 9 向与之相连的发电机组 20 发出启动指令,微处理器 9 同时通过发电输出检测 7 检测发电机的运行状态,若检测到发电机组未正常启动,微处理器 9 会再次发出启动命令,直到微处理器 9 检测到发电机正常启动后停止向发送发电机组 20 发出启动指令,发电机组 20 正常启动后产生的交流电可以通过输入滤波 5 提高交流电的质量后输入到交/直流变换器 6 转换成直流电,由于交/直流变换器 6 转换成的直流电电压高于电池组的电压,此时直流静态开关 13 自动选择交/直流变换器 6 转换成的直流电给直/交流逆变器 14 供电,维持逆变状态,给在线设备提供不间断电源。同时,微处理器 9 启动与之相连的充电器 8 给电池组 11 充电,此时电池组 11 处于蓄能状态。微处理器 9 通过与之相连的逆变输出检测 16 单元,可以构成一个电压闭环反馈控制系统,微处理器 9 通过检测到的实际逆变电压大小可以与设定值相比较,根据差值来调节 SPWM 的幅度调制度从而可以减小差值,即使在发电机组 20 发出的交流电电压不稳定的情况下,经过直/交流逆变器 14 输出的交流电也会稳定在设定电压值附近,为在线式设备提供高质量的电源。考虑到很多实际系统中负载设备除了关键设备需要不间断电源外,大多数设备不需要不间断电源,为了减低设备成本,使得设备使用更具实用性,所述的智能化发电机组不间断电源特别设计有旁路控制器 3,市电和发电机组可以直接通过与之相连的旁路控制器直接给非在线式设备供电,旁路控制器 3 直接连接到了微处理器 9,微处理器 9 可以根据负载功率变化情况科学的控制旁路控制器 3,当总负载超过发电机组 20 额定输出功率时,微处理器 9 立即通过控制旁路控制器 9 减轻非在线式设备负载,从而减轻了系统总负载,使发电机组 20 实际输出功率控制在额定输出功率之内,使发电机组 20 能长时间正常工作,确保了在有限的资源下在线式设备的用电安全,从更高层次的提升了不间断电源工作的稳定性。微处理器 9 通过控制与之相连的声光报警 10 单元,可以快速、清楚的向使用用户显现设备运行状态,便于及时、准确、快速的对设备进行检修,提高设备使用寿命和运行质量。

本实用新型智能型不间断供电发电机组中微处理器 9 选用目前 TI2000 系列最新的 32 位高性能 DSP 系列产品 TMS320F2812,该 CPU 具有丰富的端口和大容量程序和数据存储器,运算速度达到 150MITS,特别是带有 2 组(每组 6 路)PWM 脉冲调制输出功能,可以用来

产生 SPWM 脉冲将直流电逆变成交流电，同时非常适合本系统对微处理器的其它性能指标要求；市电检测 2 单元、发电输出检测 7 单元和逆变输出检测 16 单元都是相同的，采用“兵字”牌电压传感器和“茶花港”霍尔电流传感器隔离采样被测信号，获得与实际相对应的交流电压和交流电流信息，为了方便微处理器 9 对信号的处理，需要将交流电直接转换成直流电。发电机组 20 选用带有电子控制自动起动/停止的系统，输入滤波 5 和输出滤波 18 都是由电感和电容组成的无源低通滤波器，可以有效滤掉高频信号，得到质量较高的交流电；交/直流变换器 6 是由 4 个二极管和大容量直流滤波电容构成的全波整流电路，将供电的交流电转换成直/交流逆变器工作所需的直流电；直流静态开关是采用两个大功率、耐高压快速二极管构成的一个直流电压自动选择装置，通过将两个二极管的负极并接到一起提供输出到逆变器直流供电端，两个正极端分别接电池组的输出和交/直流变换器的输出，直流静态开关会自动选择一端电压高的给逆变提供直流电。直/交流逆变器 14 选用 IPM 智能 IGBT 功率模块，模块自带过热、过流、短路、欠压保护，系统保护功能较使用 IGBT 要稳定、可靠。逆变控制器 15 是用来驱动直/交流逆变器 14 的，其核心是确保上下桥臂不出现直通，为了解决该问题，同相上下桥臂驱动电源一定要隔离。隔离变压器 17 采用三角-星型结构，原边三角结构直接接到直/交流逆变器 14 的三相输出口，副边星型结构直接输出三相四线交流电。交流静态开关 19 由可控硅实现，具有过零触发，切换速度快，可以实现“零”切换，满足不间断供电需要。充电器 8 和电池巡检仪 12 都是通过 RS485 接口挂结到微处理器 9 的 RS485 通信总线上，从而实现微处理器 9 对充电器 8 和电池巡检仪 12 智能控制。

本实用新型逆变器采用了 IPM 作为核心逆变模块，用于接受微处理器发出的 3 组 6 路可调频、调幅 SPWM 脉冲，SPWM 脉冲驱动 IPM 模块从而产生高频交流信号，通过逆变器后接的三角-星形隔离变压器后经过滤波即可以产生标准正弦波。本实用新型智能型不间断供电发电机组逆变器为了减小谐波，特别采用了增强性正弦波调制核心算法，使产生的正弦波波形完整，谐波很小，波形质量高。

本实用新型智能型不间断供电发电机组对电压、电流的检测通过隔离变压器将信号采集到，通过全桥整流和滤波后得到了交流电压的有效值提供给微处理器。对电流的检测是通过霍尔电流传感器将交流电流信号采集到后通过取绝对值电路和滤波后得到交流电流的有效值提供给微处理器。本实用新型智能型不间断供电发电机组对电压、电流的检测都是直接检测其有效值，系统检测电路简单、稳定。

本实用新型智能型不间断供电发电机组中直流、交流静态开关是通过 2 组三相双相可

控硅构成的，2组分别接市电和备用电，对2组三相交流电的切换采用严格互锁的方法，避免切换时发生短路事故。直流静态开关通过大电流二极管并接的方式完成，2组直流电的正极分别接到二极管的正端，2个二极管的输出端并接在一起，只要两个直流电电压不一致且超过二极管导通电压门值，会自动关闭电压低的直流信号而选用电压高的给负载供电。本实用新型智能型不间断供电发电机组给逆变器供电时由于发电机组启动后产生的交流电经过整流滤波后电压高于电池组电压，因此只要发电机组正常启动后自动选用发电机组的电能给逆变器提供能量。

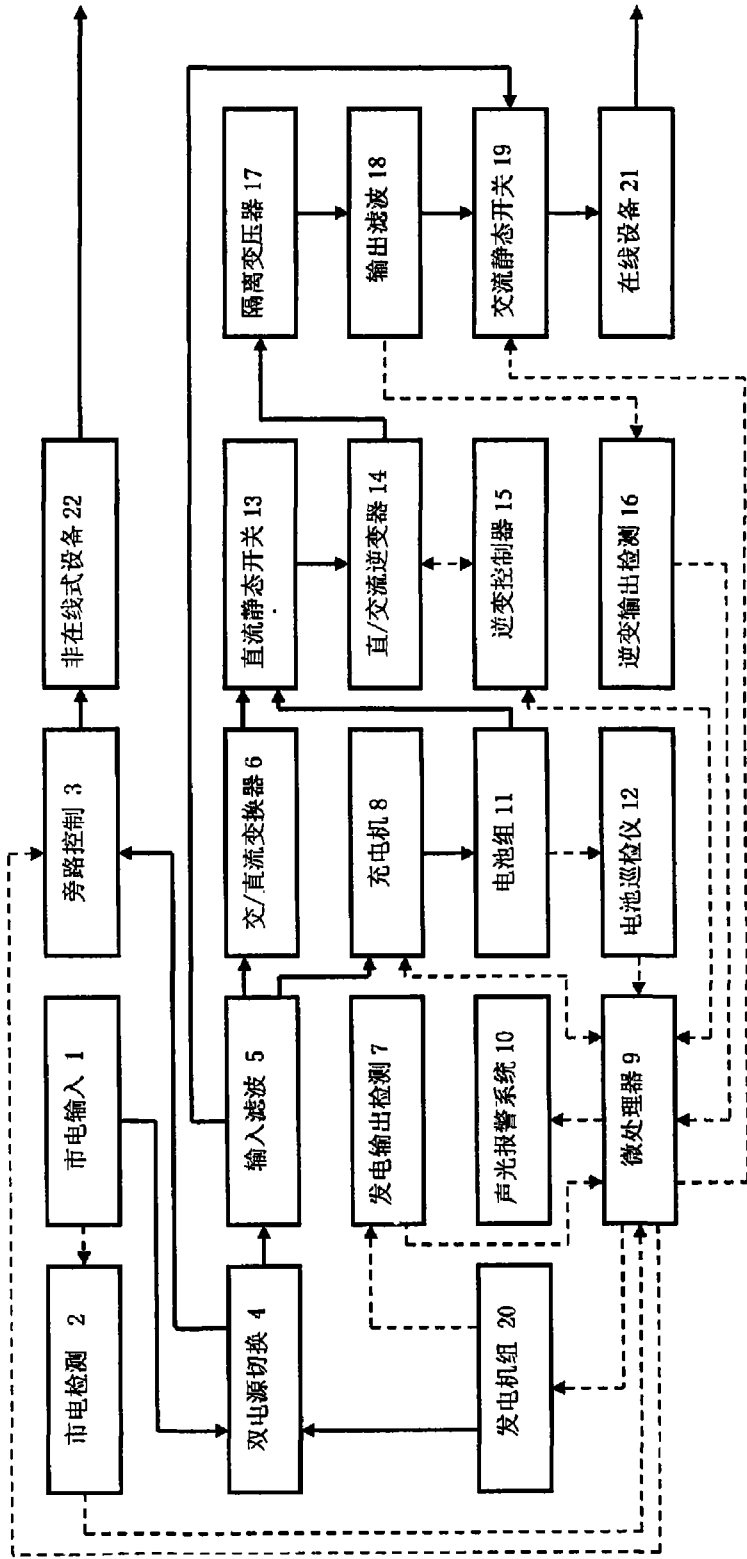


图 1