



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106849105 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710145212.2

(22)申请日 2017.03.13

(71)申请人 南阳金冠智能开关有限公司

地址 473000 河南省南阳市信臣路88号

(72)发明人 李光正 张永耀 李铮 李新蕾

康长茂 王强强 苏玲爱

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司 41132

代理人 季发军

(51)Int.Cl.

H02J 3/12(2006.01)

H02J 3/16(2006.01)

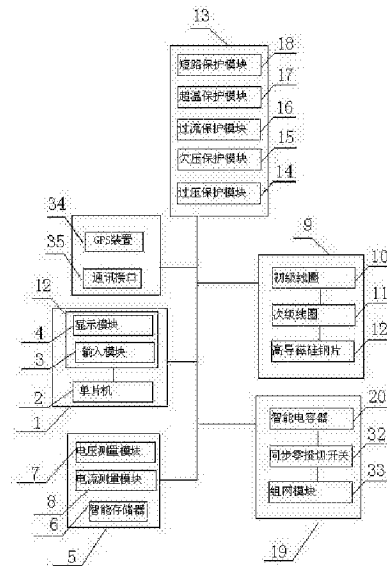
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

低压配电线路智能调节装置

(57)摘要

本发明提供了一种低压配电线路智能调节装置,包括控制单元以及分别与所述控制单元连接的测量单元、补偿变压单元、保护单元和智能投切单元,所述控制单元包括单片机以及分别与所述单片机连接的输入模块、显示模块。本发明装置不用延伸10KV线路,并且输出为正弦波,无谐波干扰,输出效率高,可长期连续工作,能承受短时超载,过载能力强,适用负载广泛,可与各类设备,如消谐、无功补偿设备配合运行,所以适合在大中功率场合下应用,为电压偏低、偏高、供电质量差的低压配电网提供了一个经济、便捷的解决方案,既为电力部门节省了大量的人力、物力,又向用户提供了稳定可靠的供电质量,从而大大减少了农网改造的投资。



1. 低压配电线路智能调节装置,其特征在于:包括控制单元以及分别与所述控制单元连接的测量单元、补偿变压单元、保护单元和智能投切单元,所述控制单元包括单片机以及分别与所述单片机连接的输入模块、显示模块。

2. 如权利要求1所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述控制单元设置通讯接口,所述通讯接口连接GPRS通讯网络。

3. 如权利要求1所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述测量单元包括智能存储器以及分别与所述智能存储器连接的电压测量模块、电流测量模块。

4. 如权利要求1所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述补偿变压单元包括多档位电力调压器,所述电力调压器包括初级线圈、次级线圈和高导磁硅钢片,所述初级线圈包括多组抽头。

5. 如权利要求1所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述保护单元包括过压保护模块、欠压保护模块、过流保护模块、超温保护模块和短路保护模块。

6. 如权利要求1所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述智能投切单元包括智能电容器以及分别与其连接的同步零投切开关、组网模块,所述智能电容器包括低压自愈式电容器。

7. 如权利要求2所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述控制单元连接GPS装置,对故障位置进行实时定位。

8. 如权利要求2所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述输入模块包括人机交互键盘和动作按钮。

9. 如权利要求2所述的低压配电线路智能调节装置,其特征在于:所述显示模块包括液晶显示屏、报警器和故障指示灯。

## 低压配电线路智能调节装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及输配电线路电压调节装置技术领域,尤其涉及低压配电线路智能调节装置。

### 背景技术

[0002] 我国农村电网具有供电线路长、负荷变化大的特点,所以一直存在供电电压跌落、压降等供电质量差的问题,而要解决这种问题,传统方法就是要对农网进行全面改造,新增变压器或更换更大负荷的负载变压器,但这样会消耗大量的人力物力,改造投资巨大。

[0003] 申请号为201510331145.4的专利公开了一种低压配电调压设备,包括以下组成部分:一进线装置,设有连接进线供电线路的进线母排及进线断路器;一出线装置,设有连接负载线路的出线母排;一自耦调压变压器;一动作执行机构,包括多个接触器,各接触器的一端连接到自耦调压变压器的输入端,另一端各自连接到自耦调压变压器初级线圈对应不同匝数的档位上;一控制单元,动作执行机与所述控制单元构连接。该方案可方便的接入电网,在不增加10kV线路、不新增配电变压器、不改造低压线路的情况下,有效的解决农村配变台区低压线路中末端电压不合格的问题,对电网末端的低电压进行电压补偿,是一种解决农村电网中末端电压过低的较为经济的途径,且设备安全可靠。

[0004] 申请号为201420134372.9的专利公开了一种配电线路自动调压器,包括电源变压器、带隔离开关的真空断路器、三相有载分接开关、三相自耦变压器和调压控制器;其中,带隔离开关的真空断路器和三相自耦变压器与三相有载分接开关相连接,电源变压器、带隔离开关的真空断路器、三相有载分接开关和三相自耦变压器的二次回路分别与调压控制器相连接。该调压器安全、可靠,能够实现配电线路调压范围最大为 $\pm 30\%U_n$ 的宽范围调压,并能够进行远程监控。不仅适用于一般配电线路,也适用于电压波动特别大、线路中后端电压特别低的6kV、10kV、35kV配电线路,解决了有载分接开关在最高档、线路停电再送电等极端情况时线路调压器输出高电压的隐患,便于管理人员实时了解设备的运行状态。

[0005] 申请号为201510393643.1的专利公开了一种高精度配电线路调节器,包括调节器壳体,在调节器壳体内设有调节电路板,在调节器壳体上设有输入端子、输出端子和电流互感器和电压互感器,还设有开关结构,开关结构的中心设有第一电抗器触头和第二电抗器触头,开关结构上设有以第一电抗触头为圆心且成圆环状设置的零点触头和九档开关触头,且零点触头和九档开关触头的每个触头均包括左侧触点和右侧触点,在第一电抗器触头和第二电抗器触头上均设有活动开关触杆,开关结构上还设有升压调节触头和降压调节触头,在零点开关触头上设有调节活动触杆。该方案结构简单、使用便捷,可有效的提高调节的稳定性和调压范围,大大提高了调压的精度,适用性好,实用性强。

[0006] 然而,上述方法的调节控制方法较为单一,可推广性不强,因此,有必要设计一种安装便捷、使用简单的配电线路智能调节装置。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种低压配电线路智能调节装置,通过该装置解决低压配电网易发生的电压偏低、偏高、供电质量不稳定等问题,从而改变农村配电网中电压过低或过高的现状。

[0008] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:低压配电线路智能调节装置,包括控制单元以及分别与所述控制单元连接的测量单元、补偿变压单元、保护单元和智能投切单元,所述控制单元包括单片机以及分别与所述单片机连接的输入模块、显示模块。

[0009] 进一步地,所述控制单元设置通讯接口,所述通讯接口连接GPRS通讯网络。

[0010] 进一步地,所述测量单元包括智能存储器以及分别与所述智能存储器连接的电压测量模块、电流测量模块。

[0011] 进一步地,所述补偿变压单元包括多档位电力调压器,所述电力调压器包括初级线圈、次级线圈和高导磁硅钢片,所述初级线圈包括多组抽头。

[0012] 进一步地,所述保护单元包括过压保护模块、欠压保护模块、过流保护模块、超温保护模块和短路保护模块。

[0013] 进一步地,所述智能投切单元包括智能电容器以及分别与其连接的同步零投切开关、组网模块,所述智能电容器包括低压自愈式电容器。

[0014] 进一步地,所述控制单元连接GPS装置,对故障位置进行实时定位。

[0015] 进一步地,所述输入模块包括人机交互键盘和动作按钮。

[0016] 进一步地,所述显示模块包括液晶显示屏、报警器和故障指示灯。

[0017] 本发明的有益效果在于以下方面:

本发明通过加大分接调压的范围,提高了变压器分接开关的稳压能力,尤其是对后端电压起到了升压、降压、稳压的作用,从而保证了供电质量、提高电压的合格率,保障了居民的正常供电,同时,该装置不用延伸10KV线路,并且输出为正弦波,无谐波干扰,输出效率高,可长期连续工作,能承受短时超载,过载能力强,适用负载广泛,可与各类设备,如消谐、无功补偿设备配合运行,所以适合在大中功率场合下应用。

[0018] 本发明为电压偏低、偏高、供电质量差的低压配电网提供了一个经济、便捷的解决方案,既为电力部门节省了大量的人力、物力,又向用户提供了稳定可靠的供电质量,从而大大减少了农网改造的投资。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明实施例一的组成结构图。

[0020] 图2是本发明实施例二的电源模块结构图。

## 具体实施方式

[0021] 实施例一

如图1所示,低压配电线路智能调节装置,包括控制单元1以及分别与控制单元1连接的测量单元5、补偿变压单元9、保护单元13和智能投切单元19。在实际应用时,调节装置可以采用220V市电或380V工业交流电来供电,适合安装在低压配电线路中间至后端1/3段,可以根据安装点负荷情况确定装置容量,当线路电压波动时,通过对输出电压的测量并与标准电压比较后,由控制单元通过对输入电压电流进行比较判断。通过自动调节装置与电网同

相序、同频率的电源后通过补偿变压器输入到原电网,起到升压稳压的作用。

[0022] 控制单元1包括单片机2以及分别与单片机2连接的输入模块3、显示模块4;输入模块包括人机交互键盘和动作按钮,可以进行各项数据的参数输入以及关键动作步骤的手动操作;显示模块包括液晶显示屏、报警器和故障指示灯,液晶显示的中文菜单操作灵活,控制可靠,性能稳定。可显示输入输出电压、负载电流、调压变压器档位、温度、电容器投切状态、保护类型、故障指示灯信号。控制单元可以控制测量单元实时对装置的输入输出电压、电流进行测量采样,根据各测量参数大小发出合适档位控制型号,对电网数据进行统计、分析,实时监测装置内各部件运行状态,以保证装置的可靠运行,当线路无功缺额较大时,投入相应容量的智能电容器以补偿线路的感性无功,降低因无功电流造成的线路损耗及压降。

[0023] 测量单元5包括智能存储器6以及分别与智能存储器连接的电压测量模块7、电流测量模块8,电压测量模块7可以测量实时电压值和电压谐波分量,电流测量模块8可以测量实时电流值和电流谐波分量,同时,两者所连接的智能存储器可以存储电压、电流数据,并进行简单积分运算,得出功率数据,也就是说,测量单元可以完成配电三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、电量以及电压、电流谐波分量等测量。

[0024] 控制单元连接GPS装置34,对故障位置进行实时定位,同时,控制单元设置通讯接口35,通讯接口连接GPRS通讯网络。低电压智能调节控制器监测的各项运行参数以及发生故障时的定位信息,都通过通讯模块经过GPRS通讯网络发送给系统终端,可进行远程的维护和信息收集,节省大量的人力物力,提高工作效率。

[0025] 补偿变压单元9包括多档位电力调压器,电力调压器包括初级线圈10、次级线圈11和高导磁硅钢片12,初级线圈包括多组抽头。调压器的铁芯采用高导磁硅钢片,磁通密度取值低、铁损小;线圈采用优质导线制作,电流密度取值低、铜损小,设备长期挂网运行,电能损耗低。补偿变压单元的调压范围大,调节档位可根据现场工况进行定制,操作方便,维护简单,使用寿命长,与智能电容器相互配合,可明显提升线路电压。补偿变压单元的初级线圈有多组抽头,每组抽头对应的线圈与次级线圈的匝数按一定比例绕制。通过补偿变压单元的初级线圈投入的匝数来控制次级线圈上的电压,使输出电压调整至设定值,可分相补偿线路无功、降低线损,并提高电压。

[0026] 保护单元13包括过压保护模块14、欠压保护模块15、过流保护模块16、超温保护模块17和短路保护模块18,可以输出过流速切保护、过压保护、欠压保护、超温保护、短路保护等多种保护功能。

[0027] 智能投切单元19包括智能电容器20以及分别与其连接的同步零投切开关32、组网模块33,智能电容器包括低压自愈式电容器。智能投切单元相当于是一个独立完整的智能无功补偿系统;并具备过压、欠压、过流、过温等自身保护功能。同步零投切开关能够实现精确过零点投切,电容器投切过程涌流冲击小、无切除过电压、无燃弧现象,并具备耐电压(>3500V)、耐电流冲击能力强,投切涌流小(<2.5倍额定电流)等特点,电气投切寿命达100万次以上。

[0028] 在具体实施时,控制单元、补偿变压单元和智能投切单元可以起到综合协同作用的效果,主要可以实现以下功能:

- 1、自动调压功能:跟踪电网电压的波动,自动调节输出电压至合理范围,输入电压范围

宽,输出电压可调,输出稳定。

[0029] 2、分相调压功能:分相调节电压,各相电压可以分别调节,使三相电压不平衡得到改善。

[0030] 3、自动旁路功能:在输入电压合格或装置异常时,设备自动进入旁路功能,无电能损耗,且智能电容器在设备旁路状态下也可正常运行,可实现装置的“手动运行/自动运行”的切换,便于调试和维护。

[0031] 4、自动无功补偿功能:根据配电参数,实现自动无功补偿,分相电容可以分别投切,根据三相不平衡情况实施补偿,有效降低线路有功损耗和线路阻抗压降。

[0032] 5、不停电自动调节输出电压:每个智能调节装置可同时有效解决5至30户居民用电电压偏低、偏高的问题。

[0033] 本发明的智能低电压调节装置安装十分简单、便捷,可节约大量人力、物力、空间,进而减少农网改造的投资,与传统新增变压器的方案比较情况如表1所示。根据表1显示,本装置尤其适用于因供电线路长,负荷波动大,用电高峰时后端用户电压低的线路,在低压低至180V以下时,可通过智能低电压调节装置升压,并结合内部的智能电容器对线路无功功率进行补偿,将输出电压提高到210V至230V,从而保证末端用户正常用电。安装点离用户越近升压效果越明显。

[0034] 表1

项目	传统新增变压器方案	本发明方案
是否延长10KV线路	需要	不需要
空载损耗	额定	5W以下
额定容量损耗	较高	小于负载的3%
保护功能	需另加	自有
带载能力	强	一般
补偿稳定能力	需调节电压接头	强
升压能力	-10%至+10%	最高20%至50%的升压能力
安装	复杂	简单
资金投资	大	小
人力投资	大	小

#### 实施例二

低压配电线路智能调节装置,与实施例一的不同之处在于,监控管理装置由电源模块供电,电源模块采用光伏供源,如图2所示,电源模块包括太阳能接口21,太阳能接口21连接光伏发电模块22,光伏发电模块22连接自动驱动机构23;光伏发电模块22包括太阳能电池板24及其所连接的蓄电池单元25,自动驱动机构23包括与太阳能电池板24连接的传动装置26与驱动控制器27,传动装置包括步进电机28以及与电机转轴相连接的传动轴29,传动轴连接太阳能电池板的支撑点,驱动控制器包括感光板30与单片机组件31,单片机组件与步进电机连接。

[0035] 驱动控制器中的感光板可以设置成球形或锥形,采用与电池板同等材料制成,板上沿水平轴面分布若干电压传感器以检测传感器所处点出的感生电动势,不同传感器之间会产生电势差,单片机组件包括A/D单元、单片机芯片和D/A单元,A/D单元接收到每个点的

感生电压,经处理将模拟量信号转变为数字信号。单片机每隔一定时间对A/D单元输出端进行采样,对采样得到的若干组数据执行循环比较程序,从而找出电压最大点并保存,并根据当前位置和测量位置,计算方位差与转角角度,将转角角度信息通过D/A单元转换为4至20毫安直流电流驱动信号,与电机正反转信号通过屏蔽线传送给步进电机,电机动作并带动传动轴控制太阳能板的转向,使太阳能板能够自主实现最大化的光照发电。

[0036] 考虑成本因素,单片机可以采用比较普遍的89C51系列芯片,A/D单元可选用8位80MSPS高速模数转换器TLV5580芯片,D/A单元可选用12位电压输出型的数模转换器TLV5616芯片。由于各芯片均属于微电工作状态,且工作电源范围大致相同,所以可取±5V的锂电池给单片机供源,无需频繁更换、持久耐用。

[0037] 实施例三

低压配电线路智能调节装置,与实施例一、二的不同之处在于,智能调节装置由电源模块供电,电源模块包括平板电容器以及与其连接的整流器、降压转换器、蓄电池组,整流器包括功率放大器与频率控制端,功率放大器包括前端输入型OTL放大电路;频率控制端由三相不可控整流电路、H桥逆变电路、输出滤波器和串联谐振电路组成。在使用时,电源模块直接安装在配电网的高压电场中,以平板电容器取能,并将感生电能经整流、降压等一系列转换最终输入蓄电池组。

[0038] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

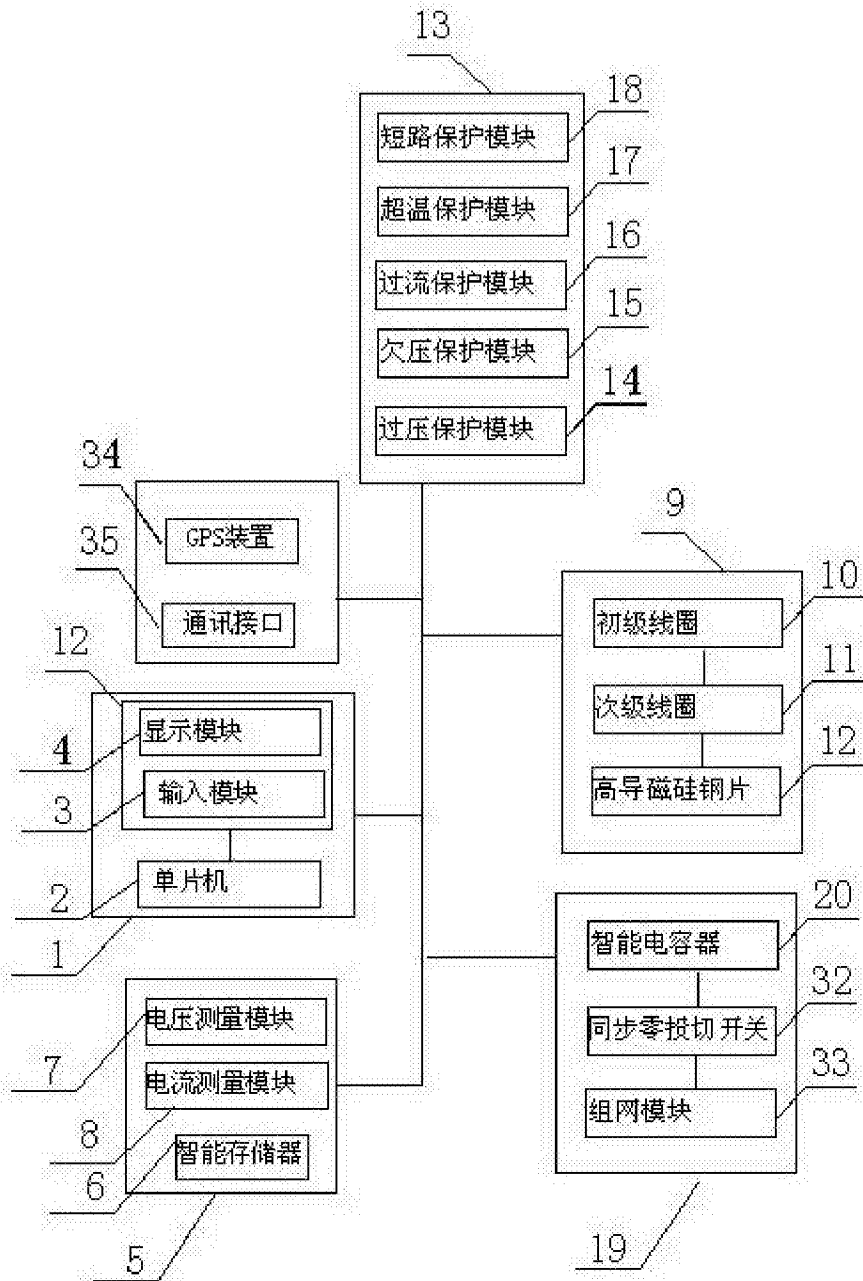


图1



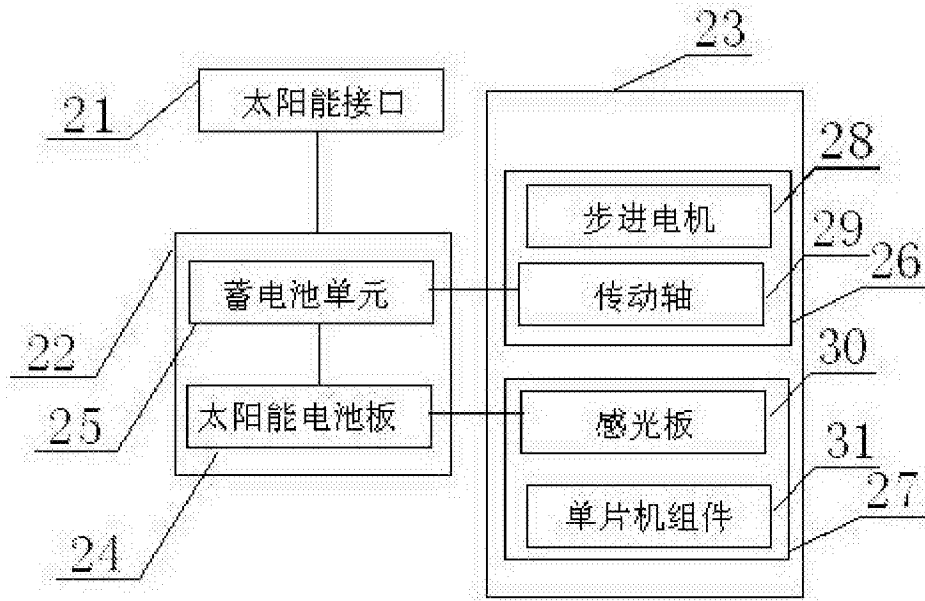


图2