



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221127291 U

(45) 授权公告日 2024. 06. 11

(21) 申请号 202322962335.9

(22) 申请日 2023.11.02

(73) 专利权人 安徽大恒新能源技术有限公司

地址 230001 安徽省合肥市庐阳区庐阳工
业园区耀远路1号办公楼4层

(72) 发明人 封翔 顾永 谢申衡

(74) 专利代理机构 北京国源中科知识产权代理
事务所(普通合伙) 16179

专利代理师 胡勋勋

(51) Int. Cl.

H04B 3/54 (2006.01)

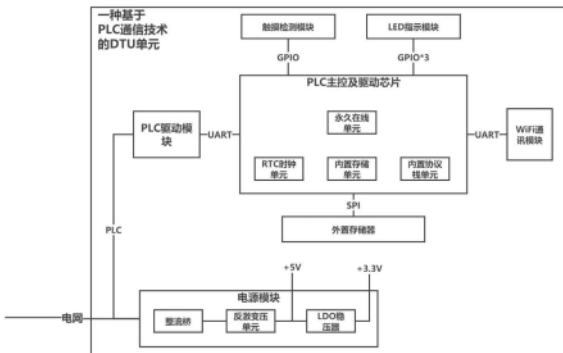
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于PLC通信技术的DTU单元

(57) 摘要

本实用新型涉及光伏发电技术领域,公开了一种基于PLC通信技术的DTU单元,包括电源模块、PLC驱动模块、PLC主控及驱动芯片、外置存储器、触摸检测模块、LED指示模块和WiFi通讯模块;本实用新型通过DTU单元作为桥梁,实现云平台和逆变器之间的通信,云平台可以在后台分析电站传输的大数据,无需要培训大量售后技术人员,通过DTU单元上传的数据由服务器分析定位问题原因并给出简建议解决方案,使电站的维护更便捷,也能够控制电站发电的效率,使电站发电最大化。



1. 一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于,包括:电源模块、PLC驱动模块、PLC主控及驱动芯片、外置存储器、触摸检测模块、LED指示模块和WiFi通讯模块;

所述电源模块和所述PLC驱动模块共用同一个供电接口与电网连接;

所述电源模块用于将从所述供电接口输入的电能进行整流和变压,输出供电电压供电;

所述PLC驱动模块通过供电接口,通过电网的电力载波与逆变器通信;

所述PLC驱动模块与所述PLC主控及驱动芯片之间通过串口通讯建立数据连接,所述PLC主控及驱动芯片与所述WiFi通讯模块通过串口通讯建立数据连接;

所述PLC主控及驱动芯片与所述外置存储器之间通过全双工同步串行总线建立数据连接;

所述PLC主控及驱动芯片与所述触摸检测模块之间通过通用输入输出端口连接,所述PLC主控及驱动芯片与所述LED指示模块之间通过通用输入输出端口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述PLC主控及驱动芯片内部设置有内置协议栈单元、内置存储单元和RTC时钟单元;

所述RTC时钟单元用于提供所述PLC主控及驱动芯片执行内置的可执行程序的时间,所述内置协议栈单元用于将串口通讯传输的数据进行双向转换,所述内置存储单元用于存储可执行程序。

3. 根据权利要求2所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述内置协议栈单元内部存储有通讯协议,所述内置协议栈单元用于将通过串口通讯传输的数据转换为符合通讯协议的数据,所述内置协议栈单元还用于将符合通讯协议的数据转换成串口数据。

4. 根据权利要求3所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述PLC主控及驱动芯片内部还设置有永久在线单元,所述永久在线单元用于执行开机自动拨号,所述永久在线单元还能够在输出心跳包以保持DTU单元的永久在线。

5. 根据权利要求1所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述WiFi通讯模块用于与云平台之间建立无线通信,将运行信息数据实时上传至云平台。

6. 根据权利要求1所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述电源模块包括整流桥、反激变压单元和LDO稳压器,电网电压依次通过所述整流桥和所述反激变压单元输出5V电压,电网电压依次通过所述整流桥、所述反激变压单元和所述LDO稳压器输出3.3V电压。

7. 根据权利要求1所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述触摸检测模块被配制为急停控制开关,当所述触摸检测模块检测到触摸操作时,所述触摸检测模块向所述PLC主控及驱动芯片发出急停信号,关停电站中所有逆变器。

8. 根据权利要求1所述的一种基于PLC通信技术的DTU单元,其特征在于:所述LED指示模块包括急停状态指示灯、网络状态指示灯和运行状态指示灯,所述LED指示模块受所述PLC主控及驱动芯片传输的信号分别控制所述急停状态指示灯、所述网络状态指示灯和所述运行状态指示灯的亮灭。

一种基于PLC通信技术的DTU单元

技术领域

[0001] 本实用新型属于光伏发电技术领域,具体来说,特别涉及一种基于PLC通信技术的DTU单元。

背景技术

[0002] 近年来随着巨大的光伏存量市场与飞速迭代的系统效率、下降的系统成本、技术的快速进步。特别是光伏行业实现平价上网之后,存量电站的隐性价值正在增加。光伏电站技改主要通过物联网、云计算、大数据、人工智能、新材料、新技术与光伏发电产业深度融合,将性能指标低下的电站改造成新型智能光伏电站,从而实现的老旧电站的智能化。国家积极倡导光伏电站等绿色清洁能源的使用,目前,业内运维服务多聚焦于光伏电站并网后5年内的运行监控、故障检测及设备维护管理。优质、高效的运维服务应该贯穿于光伏电站的全生命周期,使光伏电站发电效率最大化。

[0003] 国内外电站数量众多,但是日常的运行维护工作比较传统,普遍存在以下问题:人工成本高:人工巡视、纸质记录、电话沟通,缺乏智能化的手段;工作效率低:巡视频率低、巡检任务无法定位、巡检过程不标准规范、巡检缺陷缺乏闭环跟踪;安全隐患:有些用电单位无专业维护电工、无法即时排查电气隐患、隐蔽工程隐患检查难等难题;抢修时间长:变电所设备种类较多,在分布上也比较分散,无法即时识别和定位故障信息,需要用户通知后到现场确认;运行大数据缺少分析:有些用户未有数据汇总分析平台,甚至未安装电力仪表导致运维人员对现场电力参数信息不了解,无法确定电力系统是否正常运行。

[0004] 目前常用的解决上述问题的方案为采用DTU技术实现光伏电站海量数据的集中汇总,DTU(DataTranslate Unit)是指本地串口数据利用WIFI网络实现无线长距离数据传输,与远程公网服务器进行数据交互,主要用于远程数据采集和远程控制项目,以实现电站的远程智能监控运维。

[0005] 针对相关技术中的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

实用新型内容

[0006] 针对相关技术中的问题,本实用新型提出一种基于PLC通信技术的DTU单元,以克服现有相关技术所存在的上述技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0008] 本实用新型为一种基于PLC通信技术的DTU单元,包括:电源模块、PLC驱动模块、PLC主控及驱动芯片、外置存储器、触摸检测模块、LED指示模块和WiFi通讯模块;所述电源模块和所述PLC驱动模块共用同一个供电接口与电网连接;所述电源模块用于将从所述供电接口输入的电能进行整流和变压,输出供电电压供电;所述PLC驱动模块通过供电接口,通过电网的电力载波与逆变器通信;所述PLC驱动模块与所述PLC主控及驱动芯片之间通过串口通讯建立数据连接,所述PLC主控及驱动芯片与所述WiFi通讯模块通过串口通讯建立数据连接;所述PLC主控及驱动芯片与所述外置存储器之间通过全双工同步串行总线建立

数据连接;所述PLC主控及驱动芯片与所述触摸检测模块之间通过通用输入输出端口连接,所述PLC主控及驱动芯片与所述LED指示模块之间通过通用输入输出端口连接。

[0009] 优选地,所述PLC主控及驱动芯片内部设置有内置协议栈单元、内置存储单元和RTC时钟单元;所述RTC时钟单元用于提供所述PLC主控及驱动芯片执行内置的可执行程序的准确时间,所述内置协议栈单元用于将串口通讯传输的数据进行双向转换,所述内置存储单元用于存储可执行程序。

[0010] 优选地,所述内置协议栈单元内部存储有通讯协议,所述内置协议栈单元用于将通过串口通讯传输的数据转换为符合通讯协议的数据,所述内置协议栈单元还用于将符合通讯协议的数据转换成串口数据。

[0011] 优选地,所述PLC主控及驱动芯片内部还设置有永久在线单元,所述永久在线单元用于执行开机自动拨号,所述永久在线单元还能够在输出心跳包以保持DTU单元的永久在线。

[0012] 优选地,所述WiFi通讯模块用于与云平台之间建立无线通信,将运行信息数据实时上传至云平台。

[0013] 优选地,所述电源模块包括整流桥、反激变压单元和LDO稳压器,电网电压依次通过所述整流桥和所述反激变压单元输出5V电压,电网电压依次通过所述整流桥、所述反激变压单元和所述LDO稳压器输出3.3V电压。

[0014] 优选地,所述触摸检测模块被配制为急停控制开关,当所述触摸检测模块检测到触摸操作时,所述触摸检测模块向所述PLC主控及驱动芯片发出急停信号,关停电站中所有逆变器。

[0015] 优选地,所述LED指示模块包括急停状态指示灯、网络状态指示灯和运行状态指示灯,所述LED指示模块受所述PLC主控及驱动芯片传输的信号分别控制所述急停状态指示灯、所述网络状态指示灯和所述运行状态指示灯的亮灭。

[0016] 本实用新型具有以下有益效果:

[0017] 1、DTU单元作为桥梁,实现云平台和逆变器之间的通信,云平台可以在后台分析电站传输的大数据,无需要培训大量售后技术人员,通过DTU单元上传的数据由服务器分析定位问题原因并给出简建议解决方案,使电站的维护更便捷,也能够控制电站发电的效率,使电站发电最大化。

[0018] 2、采用WiFi通讯模块与云平台之间建立通信连接,WiFi通讯模块无线电波覆盖范围广,适宜单位楼层以及办公室内部运用;并且WiFi通讯不需要布线,可不受布线条件的限制,适宜移动办公用户需求,具备着广阔市场前景;WiFi通讯中IEEE802.11所设定的发射功率不可以超过100毫瓦,对人体的辐射较小,安全性高。

[0019] 3、采用WiFi通讯模块进行组网,组网快速灵活,建设周期短,成本低,网络覆盖面广;采用永久在线单元保证链路始终在线,内置协议栈单元存储有多种协议,同时支持多种接口、多种协议,项目应用更便捷。

[0020] 当然,实施本实用新型的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的

的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本实用新型的DTU单元的组成结构示意图;

[0023] 图2为本实用新型的一种基于PLC通信技术的DTU单元在家用电站的应用场景示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合实用新型实施例中的附图,对实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于实用新型保护的范围。

[0025] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“开孔”、“上”、“下”、“顶”、“中”、“内”等指示方位或位置关系,仅是为了便于描述实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的组件或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对实用新型的限制。

[0026] 实施例一:

[0027] 请参阅图1所示,本实用新型为一种基于PLC通信技术的DTU单元,包括:电源模块、PLC驱动模块、PLC主控及驱动芯片、外置存储器、触摸检测模块、LED指示模块和WiFi通讯模块;电源模块和PLC驱动模块共用同一个供电接口与电网连接;电源模块用于将从供电接口输入的电进行整流和变压,输出供电电压供电;PLC驱动模块通过供电接口,通过电网的电力载波与逆变器通信;PLC驱动模块与PLC主控及驱动芯片之间通过串口通讯(本实施例中串口通讯采用通用异步收发传输器Universal Asynchronous Receiver/Transmitter,通常简称为UART,通用异步收发器是一种通用串行数据总线,用于异步通信,将数据由串行通信与并行通信间作传输转换,该总线双向通信,可以实现全双工传输和接收)建立数据连接,PLC主控及驱动芯片与WiFi通讯模块通过串口通讯建立数据连接;PLC主控及驱动芯片与外置存储器之间通过全双工同步串行总线(全双工同步串行总线SPI是由摩托罗拉公司开发的全双工同步串行总线,是微处理控制单元MCU和外围设备之间进行通信的同步串行端口,嵌入式系统中,UART可以用来与PC进行通信,包括与监控调试器和其它器件,如EEPROM通信)建立数据连接;PLC主控及驱动芯片与触摸检测模块之间通过通用输入输出端口(GPIO,General-purpose input/output,通用输入输出端口,功能类似8051的P0—P3,其接脚可以供使用者由程控自由使用,PIN脚依现实考量可作为通用输入GPI或通用输出GPO或通用输入与输出GPIO)连接,PLC主控及驱动芯片与LED指示模块之间通过通用输入输出端口连接。

[0028] 其中,在实际使用时,PLC主控及驱动芯片选用海思Hi3921SV100芯片,Hi3921SV100芯片工作电压3.0V~3.6V,工作温度-40℃~+85℃,集成高速/低速多模电力线载波通讯调制解调器及高性能应用处理内核,支持自动快速组网、动态路由,多路径寻址,Hi3921SV100芯片集成电力线载波通信;支持自动快速组网,子节点数量 ≥ 40 个;父子节点间通信距离满足 ≥ 100 米;

[0029] WiFi通讯模块选用乐鑫ESP-WROOM-02D,ESP-WROOM-02D工作电压2.7V~3.6V,工作温度-40℃~+85℃,RF认证包含FCC/CE (RED) /TELEC (MIC) /KCC/SRRC/IC/NCC,ESP-WROOM-02D,WiFi协议支持802.11b/g/n,频率范围为2.4GHz~2.5GHz;无线网络模式支持

[0030] Station/SoftAP/SoftAP+Station;用户配置支持Android/iOS app配置网络;内置板载天线、IPEX天线可选,且引脚兼容;

[0031] 外置存储器(NAND FLASH)选用雷龙CSNP1GCR01-A0W,CSNP1GCR01-A0W存储器容量128Mbytes,工作电压2.7V~3.6V,工作温度-40℃~+85℃,自带crc冗余校验和坏块管理,为掉电非易失性存储,其存储容量满足:5台PS,存储间隔5分钟,可保留≥7天的运行信息数据;

[0032] 在该种基于PLC通信技术的DTU单元使用时,电源模块通过供电接口与电网连接,电源模块从电网获取电能,并将电网输入的电流进行整流和变压,输出供电电压对该种基于PLC通信技术的DTU单元的各个用电器(各个用电模块、单元等)进行供电,并且PLC驱动模块通过与共用电源模块共用的供电接口,通过电网中的电力载波与逆变器通信;PLC驱动模块与PLC主控及驱动芯片之间通过UART串口通讯建立数据连接,PLC主控及驱动芯片与WiFi通讯模块之间通过UART串口通讯建立数据连接,使得PLC主控及驱动芯片对电力载波传输的数据进行处理,处理后的数据通过WiFi通讯模块传输给云平台,云平台下发的控制/调整命令也能够通过UART串口通讯经过PLC主控及驱动芯片预先处理后,再经过PLC驱动模块向电网中的逆变器传输控制命令;PLC主控及驱动芯片外置存储器之间通过SPI全双工同步串行总线建立数据连接,将PLC主控及驱动芯片传输处理的数据输入至外置存储器内部进行储存,保证数据的安全性和数据的长时间存储;PLC主控及驱动芯片与触摸检测模块和LED指示模块通过通用输入输出端口GPIO建立数据连接,能够双向传输数据,将触摸检测模块检测到的控制信息传输给PLC主控及驱动芯片,PLC主控及驱动芯片的控制LED指示模块的指示信息也能够传输给LED指示模块。

[0033] 该种基于PLC通信技术的DTU单元,能够在电站设计建设阶段介入,通过在前期电站建设期间,依托完整的“电站后评价体系”,对电站建设提出优化建议和并网后的深度电站体检;在后期电站运行期间,通过系统效率测试、个性化电站评价报告出具、生产管理平台远程大数据监控、定期巡检及清洗、设备状态评价及检修等多种运维手段,对电站进行全方位、精细化、数字化、智慧化的管理。该种基于PLC通信技术的DTU单元涉及的基于wifi技术的DTU传输电站数据由云平台监控分析,使电站发电效益最大化。最重要的是不需要培训大量售后技术人员,通过DTU上传的数据由服务器分析定位问题原因并给出建议解决方案。

[0034] 优选地,PLC主控及驱动芯片内部设置有内置协议栈单元、内置存储单元和RTC时钟单元;RTC时钟单元(RTC时钟单元优选为实时网络时钟,其运行信息数据中需包含时间戳,网络正常的情况下,网关能够与云平台之间连接进行时钟校准)用于提供PLC主控及驱动芯片执行内置的可执行程序程序的准确时间,内置协议栈单元用于将串口通讯传输的数据进行双向转换,内置存储单元用于存储可执行程序。

[0035] 其中,由于内置存储单元的设置,可在内置存储单元内部预置可执行程序参数或者烧录可执行程序,内置存储单元采用永久存储设备,如FLASH或EEPROM,在不同的应用场景中,数据中心的IP地址、端口号和串口的波特率不同,通过烧录的可执行程序匹配不同的应用场景,使得PLC主控及驱动芯片会根据设定的参数自动工作;通过RTC时钟单元实时

校时,能够准确匹配运行数据时间,对电网运行过程中逆变器的运行记录能够更为准确地定位。

[0036] 优选地,内置协议栈单元内部存储有通讯协议,内置协议栈单元用于将通过串口通讯传输的数据转换为符合通讯协议的数据,内置协议栈单元还用于将符合通讯协议的数据转换成串口数据。

[0037] 在实际使用时,内置协议栈单元内部存储有PPP协议、TCP/IP协议、UDP/IP协议、HTTP协议、MODBUS-TCP协议、MODBUS-RTU协议中的一种或多种组合;其中,以TCP/IP协议栈举例,TCP/IP协议栈可以理解为无线调制解调器和嵌入式PC的结合,可以让DTU拥有拨号上网的及TCP/IP数据通信功能,内置协议栈单元内置于DTU单元内部;串口数据包括RS232、RS485、RS422中的任意一种或多种组合。

[0038] 优选地,PLC主控及驱动芯片内部还设置有永久在线单元,永久在线单元用于执行开机自动拨号,永久在线单元还能够在输出心跳包以保持DTU单元的永久在线。

[0039] 其中,心跳包通常是客户端每隔一小段时间向服务器发送的一个数据包,通知服务器自己仍然在线,并传输一些可能有必要的的数据。永久在线单元执行开机自动拨号和输出心跳包以保持DTU单元的永久在线。

[0040] 优选地,WiFi通讯模块用于与云平台之间建立无线通信,将运行信息数据实时上传至云平台。

[0041] 其中,在该种基于PLC通信技术的DTU单元使用时,采用WiFi通讯模块与云平台之间建立通信连接,WiFi通讯模块无线电波覆盖范围广,WiFi半径则达100米,适宜单位楼层以及办公室内部运用,远超出蓝牙技术覆盖15米的覆盖范围;并且WiFi通讯不需要布线,可不受布线条件的限制,适宜移动办公用户需求,具备着广阔市场前景;WiFi通讯中IEEE802.11所设定的发射功率不可以超过100毫瓦,实际发射功率大概60~70毫瓦,无线网络使用的方式并不是像手机直接接触人体,对人体的辐射较小,安全性高。

[0042] 优选地,电源模块包括整流桥、反激变压单元(反激式变压器)和LDO稳压器(low dropout regulator,低压差线性稳压器),电网电压依次通过整流桥和反激变压单元输出5V电压,电网电压依次通过整流桥、反激变压单元和LDO稳压器输出3.3V电压。

[0043] 优选地,触摸检测模块被配制为急停控制开关,当触摸检测模块检测到触摸操作时,触摸检测模块向PLC主控及驱动芯片发出急停信号,关停电站中所有逆变器。

[0044] 优选地,LED指示模块包括急停状态指示灯、网络状态指示灯和运行状态指示灯,LED指示模块受PLC主控及驱动芯片传输的信号分别控制急停状态指示灯、网络状态指示灯和运行状态指示灯的亮灭。

[0045] 实施例二:

[0046] 请参考图2(DTU单元辅助逆变器PS、网关、云平台构成的家用电站的应用场景),在实际使用中,实施例一的一种基于PLC通信技术的DTU单元被配置在家用电站中,通过该种基于PLC通信技术的DTU单元,从电网中的电力载波中获取的逆变器运行信息、发电量统计数据被DTU单元上传至云平台,用户可通过电脑PC、手机APP登录云平台,查看逆变器运行信息、发电量统计等,也可对逆变器进行远程操作,包括参数设置、强制关机、升级固件等,远程操作被输入至PLC主控及驱动芯片内部中进行执行或者存储,其中,DTU单元作为桥梁,实现云平台和逆变器之间的通信,云平台可以在后台分析电站传输的大数据,无需要培训大

量售后技术人员,通过DTU单元上传的数据由服务器分析定位问题原因并给出简建议解决方案,使电站的维护更便捷,也能够控制电站发电的效率,使电站发电最大化。

[0047] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0048] 以上公开的实用新型优选实施例只是用于帮助阐述实用新型。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该实用新型仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释实用新型的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用实用新型。

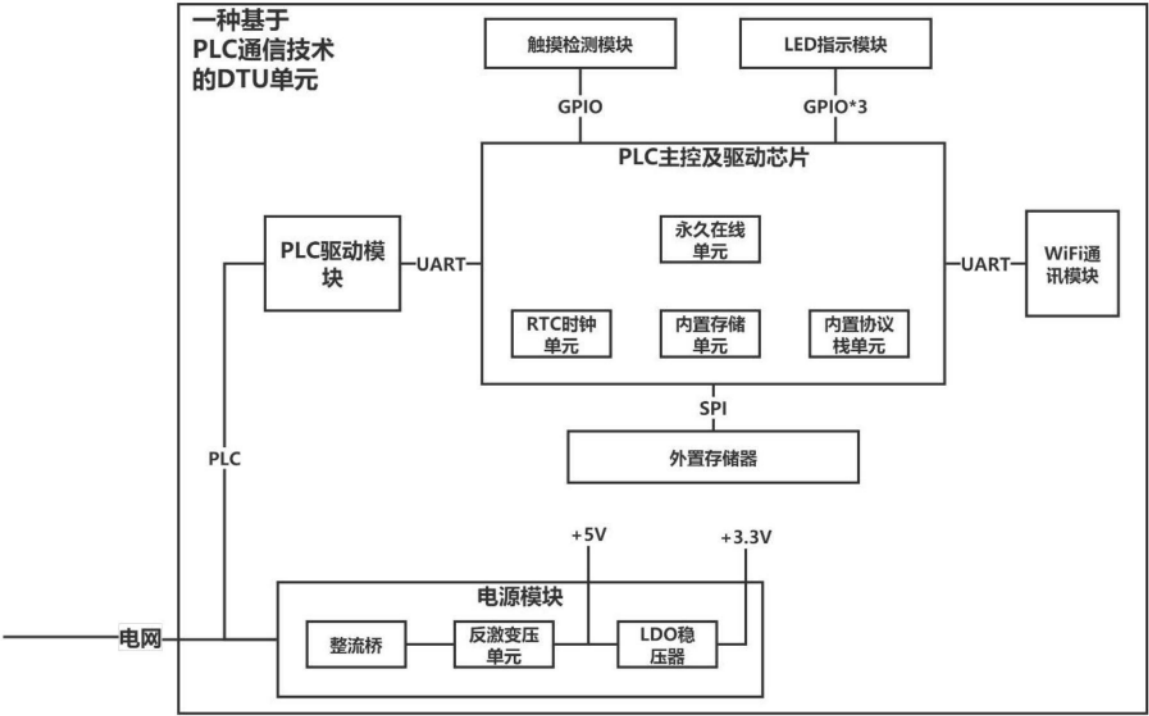


图1

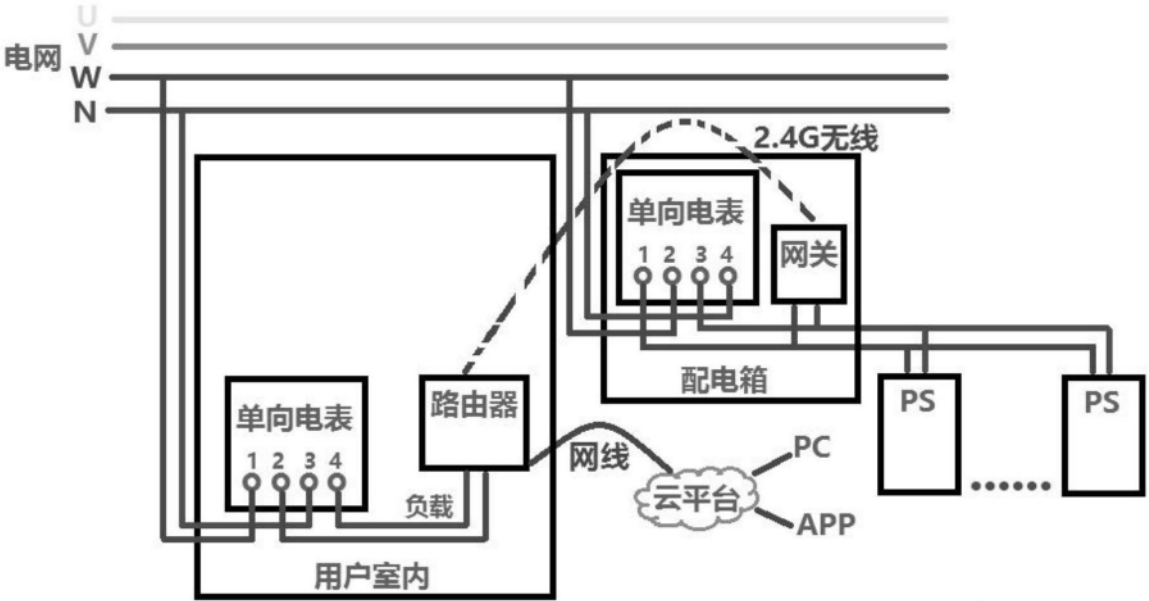


图2