



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110441596 A

(43)申请公布日 2019. 11. 12

(21)申请号 201910776206.6

(22)申请日 2019.08.21

(71)申请人 国网江西省电力有限公司电力科学研究院

地址 330096 江西省南昌市青山湖区民营科技园内民强路88号检测试验中心科研楼(第1-11层)

申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 杨爱超 裴茂林 范亚军 熊志凌 熊茹 袁莉兰 胡海梅 邓礼敏

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 袁红梅

(51)Int.Cl.

G01R 22/10(2006.01)

G01R 22/06(2006.01)

G01R 11/02(2006.01)

G01R 11/54(2006.01)

G01R 19/25(2006.01)

G01R 35/04(2006.01)

G01R 35/00(2006.01)

G01S 19/25(2010.01)

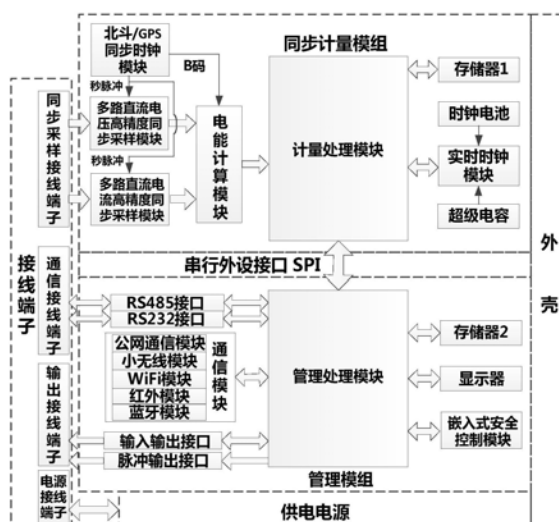
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种基于时间同步计量的直流集中器

(57)摘要

本发明提供了一种基于时间同步计量的直流集中器,包括同步计量模组、管理模组、串行外设接口、接线端子、供电电源及外壳,所述同步计量模组包括多路直流电压、电流高精度同步采样模块、北斗/GPS同步时钟模块、电能计算模块、计量处理模块、存储器1、实时时钟模块、时钟电池、超级电容,所述管理模组包括管理处理模块、通信模块、存储器2、显示器、嵌入式安全控制模块、输入输出接口、脉冲输出接口,本发明采用多路直流电压、电流高精度同步采样模块,具有更高的电压、电流测量精度以及电能表群检测功能;采用北斗/GPS同步时钟模块为电压、电流信号采集提供高精度同步时钟信号,具有更高的电能计量准确度和更细的电量分辨率。



1. 一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:包括同步计量模组、管理模组、串行外设接口、接线端子、供电电源及外壳;

所述同步计量模组包括多路直流电压高精度同步采样模块、多路直流电流高精度同步采样模块、北斗/GPS同步时钟模块、电能计算模块、计量处理模块、存储器1、实时时钟模块、时钟电池、超级电容,主要用于直流线路电参量同步测量、电能同步计量以及电能表在线检测;

所述管理模组包括管理处理模块、通信模块、存储器2、显示器、嵌入式安全控制模块、输入输出接口、脉冲输出接口,用于抄读所属直流线路内直流电能表的正反有功电量、四象限无功电量、电压、电流、有功功率及无功功率、冻结电量、故障事件信息,并通过通信模块将电能表相关数据及集中器采集数据上传至主站。

2. 根据权利要求1所述的一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:所述多路直流电压高精度同步采样模块包括多个电压采样链路,用于直流线路的电压信号同步测量,每个所述电压采样链路包括直流电压传感器、程控滤波放大器、A/D转换电路,所述多路直流电流高精度同步采样模块包括多个电流采样链路,用于直流线路的电流信号同步测量,每个所述电流采样链路包括直流电流传感器、程控滤波放大器、A/D转换电路,所述北斗/GPS同步时钟模块为多路直流电压、电流高精度同步采样模块的同步采样提供精准的秒脉冲,为电能计算模块提供精确的B码,所述计量处理模块用于分析、处理电参数、电量相关信息,同时从管理处理模块调取同一直流线路内电能表电参数及电量信息进行在线比对,所述存储器1,用于存储直流线路电测量数据、电量数据、计量相关数据,所述实时时钟模块,为集中器内部电路提供实时时钟、日历、计时,所述时钟电池,用于实时时钟模块长时间供电,所述超级电容,用于时钟电池无电时实时时钟模块的临时供电。

3. 根据权利要求1所述的一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:所述通信模块包括RS485接口、RS232接口、公网通信模块、小无线模块、WiFi模块、红外模块、蓝牙模块,所述公网通信模块用于集中器与主站间的通信,所述小无线模块、WiFi模块、RS485接口用于集中器与电能表间的通信,所述RS232接口、红外模块、蓝牙模块用于集中器与现场检测设备间的通信,所述存储器2,用于存储直流线路电测量数据、电量数据、计量相关数据以及各类故障、事件数据,所述显示器,用于数字显示电参量、功率、电量、电能常数信息,所述嵌入式安全控制模块,用于控制用户账户、电费信息的安全记录、修改、传输,所述输入输出接口,用于输入开关量,输出时钟信号,所述脉冲输出接口,用于输出电能脉冲。

4. 根据权利要求1所述的一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:所述接线端子,包括同步采样接线端子、通信接线端子、输出接线端子、电源接线端子,为物理接线提供端子。

5. 根据权利要求1所述的一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:所述串行外设接口,用于计量处理模块与管理处理模块之间的数据交互与通信。

6. 根据权利要求1所述的一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:所述供电电源,包括全波整流/滤波电路、稳压电路、直流电压调整电路、备用可充电电池,输入为交流工频三相四线电压220V/380V或者直流电压220V。

7. 根据权利要求1所述的一种基于时间同步计量的直流集中器,其特征在于:所述外壳,包括底壳、面壳、端子盒、RS232通信盒、公网通信盒、小无线通信盒、WiFi通信盒,具有电

源、工作状态、通信状态指示。

一种基于时间同步计量的直流集中器

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统电能计量技术领域,具体为一种基于时间同步计量的直流集中器。

背景技术

[0002] 集中器主要是远程集中抄表系统的中心管理设备和控制设备,负责定时读取终端数据、系统的命令传送、数据通讯、网络管理、事件记录、数据的横向传输等功能。在电力系统中,集中器是用电信息采集系统的重要组成部分,用于收集低压用户各采集器或电能表的数据,并进行处理储存,同时能和主站或手持设备进行数据交换。根据电网系统交、直流不同,集中器可分为交流集中器和直流集中器。由于目前低压直流配网较少,因而直流集中器很少。

[0003] 当前直流供电网络主要是充电站直流充电网等,充电站直流充电设施中直流电能表充电信息通过配变侧采集终端汇总上传,无法实时监测直流电能表状态,无法实时检测充电参数的准确性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于时间同步计量的直流集中器,用于收集直流充电机充电计量信息,并可作为直流充电机计量在线检测的标准器。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于时间同步计量的直流集中器,包括同步计量模组、管理模组、串行外设接口、接线端子、供电电源及外壳。

[0006] 所述同步计量模组包括多路直流电压高精度同步采样模块、多路直流电流高精度同步采样模块、北斗/GPS同步时钟模块、电能计算模块、计量处理模块、存储器1、实时时钟模块、时钟电池、超级电容,主要用于直流线路电参量同步测量、电能同步计量以及电能表在线检测。

[0007] 所述管理模组包括管理处理模块、通信模块、存储器2、显示器、嵌入式安全控制模块、输入输出接口、脉冲输出接口,用于抄读所属直流线路内直流电能表的正反有功电量、四象限无功电量、电压、电流、有功功率及无功功率、冻结电量、故障事件信息,并通过通信模块将电能表相关数据及集中器采集数据上传至主站。

[0008] 进一步的,所述多路直流电压高精度同步采样模块包括多个电压采样链路,用于直流线路的电压信号同步测量,每个所述电压采样链路包括直流电压传感器、程控滤波放大器、A/D转换电路,所述多路直流电流高精度同步采样模块包括多个电流采样链路,用于直流线路的电流信号同步测量,每个所述电流采样链路包括直流电流传感器、程控滤波放大器、A/D转换电路,所述北斗/GPS同步时钟模块为多路直流电压、电流高精度同步采样模块的同步采样提供精准的秒脉冲,为电能计算模块提供精确的B码,所述计量处理模块用于分析、处理电参数、电量相关信息,同时从管理处理模块调取同一直流线路内电能表电参数及电量信息进行在线比对,所述存储器1,用于存储直流线路电测量数据、电量数据、计量相

关数据,所述实时时钟模块,为集中器内部电路提供实时时钟、日历、计时,所述时钟电池,用于实时时钟模块长时间供电,所述超级电容,用于时钟电池无电时实时时钟模块的临时供电。

[0009] 进一步的,所述通信模块包括RS485接口、RS232接口、公网通信模块、小无线模块、WiFi模块、红外模块、蓝牙模块,所述公网通信模块用于集中器与主站间的通信,所述小无线模块、WiFi模块、RS485接口用于集中器与电能表间的通信,所述RS232接口、红外模块、蓝牙模块用于集中器与现场检测设备间的通信,所述存储器2,用于存储直流线路电测量数据、电量数据、计量相关数据以及各类故障、事件数据,所述显示器,用于数字显示电参量、功率、电量、电能常数信息,所述嵌入式安全控制模块,用于控制用户账户、电费信息的安全记录、修改、传输,所述输入输出接口,用于输入开关量,输出时钟信号,所述脉冲输出接口,用于输出电能脉冲。

[0010] 进一步的,所述接线端子,包括同步采样接线端子、通信接线端子、输出接线端子、电源接线端子,为物理接线提供端子。

[0011] 进一步的,所述串行外设接口,用于计量处理模块与管理处理模块之间的数据交互与通信。

[0012] 进一步的,所述供电电源,包括全波整流/滤波电路、稳压电路、直流电压调整电路、备用可充电电池,输入为交流工频三相四线电压220V/380V或者直流电压220V。

[0013] 进一步的,所述外壳,包括底壳、面壳、端子盒、RS232通信盒、公网通信盒、小无线通信盒、WiFi通信盒,具有电源、工作状态、通信状态指示。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] (1) 本发明提出的直流集中器方案,采用北斗/GPS同步时钟模块为电压、电流信号采集提供高精度同步时钟信号,与传统集中器相比,具有更高的电能计量准确度和更小的电量分辨率。

[0016] (2) 本发明采用多路电压、电流高精度同步采样模块同步采集同一路多支路电压、电流信号,与传统集中器相比,具有更多的电参量采集通道,大大节约了成本,提高了集中器使用效率。

[0017] (3) 本发明提出的直流集中器具有传统集中器无法实现的电能表在线群检测功能,大大提高了电能表状态监测能力,为电能表故障预警提供最快速、最即时、最有效的响应。

附图说明

[0018] 图1为本发明直流集中器结构组成图;

[0019] 图2为本发明直流电能表计量在线群检测示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步的详细说明。此处所描述的具体实施例仅用于解释本发明技术方案,并不限于本发明。

[0021] 本发明提供一种技术方案:一种基于时间同步计量的直流集中器,如图1所示,包

括同步计量模组、管理模组、串行外设接口、接线端子、供电电源及外壳。

[0022] 同步计量模组包括多路直流电压高精度同步采样模块、多路直流电流高精度同步采样模块、北斗/GPS同步时钟模块、电能计算模块、计量处理模块、存储器1、实时时钟模块、时钟电池、超级电容,主要用于直流线路电参量同步测量、电能同步计量以及电能表在线检测。

[0023] 管理模组包括管理处理模块、通信模块、存储器2、显示器、嵌入式安全控制模块、输入输出接口、脉冲输出接口,用于抄读所属直流线路内直流电能表的正反有功电量、四象限无功电量、电压、电流、有功功率及无功功率、冻结电量、故障事件等信息,并通过通信模块将电能表相关数据及集中器采集数据上传至主站。

[0024] 进一步的,多路直流电压高精度同步采样模块包括多个电压采样链路,用于直流线路的电压信号同步测量,每个电压采样链路包括直流电压传感器、程控滤波放大器、A/D转换电路,电压采样链路数量可为2、4、6、8等。多路直流电流高精度同步采样模块包括多个电流采样链路,用于直流线路的电流信号同步测量,每个电流采样链路包括直流电流传感器、程控滤波放大器、A/D转换电路,电流采样链路数量可为2、4、6、8等。北斗/GPS同步时钟模块为多路直流电压、电流高精度同步采样模块的同步采样提供精准的秒脉冲,为电能计算模块提供精确的B码,计量处理模块用于分析、处理电参数、电量等相关信息,同时从管理处理模块调取同一直流线路内电能表电参数及电量信息进行在线比对,存储器1,用于存储直流线路电测量数据、电量数据等计量相关数据,实时时钟模块,为集中器内部电路提供实时时钟、日历、计时等,时钟电池,用于实时时钟模块长时间供电,超级电容,用于时钟电池无电时实时时钟模块的临时供电。

[0025] 进一步的,通信模块包括RS485接口、RS232接口、公网通信模块、小无线模块、WiFi模块、红外模块、蓝牙模块,公网通信模块用于集中器与主站间的通信,公网通信模块可选择4G、5G通信模块,小无线模块、WiFi模块、RS485接口用于集中器与电能表间的通信,RS232接口、红外模块、蓝牙模块用于集中器与现场检测设备间的通信,存储器2,用于存储直流线路电测量数据、电量数据等计量相关数据以及各类故障、事件数据,显示器,用于数字显示电参量、功率、电量、电能常数等信息,嵌入式安全控制模块,用于控制用户账户、电费等信息的安全记录、修改、传输等,输入输出接口,用于输入开关量,输出时钟信号,脉冲输出接口,用于输出电能脉冲。

[0026] 进一步的,接线端子,包括同步采样接线端子、通信接线端子、输出接线端子、电源接线端子,为物理接线提供端子。

[0027] 进一步的,串行外设接口,用于计量处理模块与管理处理模块之间的数据交互与通信。

[0028] 进一步的,供电电源,包括全波整流/滤波电路、稳压电路、直流电压调整电路、备用可充电电池,输入为交流工频三相四线电压220V/380V或者直流电压220V。

[0029] 进一步的,外壳,包括底壳、面壳、端子盒、RS232通信盒、公网通信盒、小无线通信盒、WiFi通信盒,具有电源、工作状态、通信状态等指示。

[0030] 本发明各功能工作原理:

[0031] (1) 多路直流线路电参数同步测量与电能计量功能

[0032] 当集中器通过同步采样接线端子接入多路直流线路时,同步计量模组中多路直流

电压、电流高精度同步采样模块在北斗/GPS同步时钟模块发出的秒脉冲触发下,对各接入的直流线路开展精确的电压、电流参量同步采样并打上时标。带有时标的多路电压、电流采样数据被输入到电能计算模块进行电能计算,并将电能计算结果及电压、电流采样数据输入到计量处理模块进行分析、处理。所有电压/电流采样数据、电能数据及其他电参量全部存入存储器1,这些电参数测量数据及电能数据不仅可通过串行外设接口传送至管理模组,还可通过RS485串口独立向外传输数据。

[0033] (2) 直流电能表计量在线群检测功能

[0034] 直流电能表在线群检测,如图2所示,以直流集中器作为标准器,将直流集中器所属线路内所有直流电能表计量数据与直流集中器所采集的计量数据进行在线比对,并实时计算得到所有直流电能表的计量误差,从而实现直流电能表的在线群检测。首先,直流集中器通过多路直流电压、电流高精度同步采样模块采集同一个直流线路下多个直流支路电压、电流信号,并将采集数据传送到电能计算模块进行计算,得到各直流支路电压、电流及电能数据;其次,直流集中器通过通信模块抄读下属所有直流支路电能表所采集的电压、电流、电能数据;最后,计量处理模块将直流集中器与直流电能表采集得到的各直流支路电压、电流、电能数据进行比对,得到直流电能表的计量误差。

[0035] (3) 通信功能

[0036] 上行通信:直流集中器与主站之间的通信以4G、5G公网实现。在上行通信过程中,直流集中器根据主站指令定期、临时上传直流电能表计量数据及故障、事件等信息或者修改数据采集周期、速率等系统设置。

[0037] 下行通信:直流集中器与直流电能表之间通过WiFi模块、小无线模块、RS485接口实现。在下行通信过程中,为确定与不同直流电能表的通信方式,直流集中器逐次通过WiFi模块、小无线模块、RS485接口向目标直流电能表发送握手指令,当接收到相应指令回应时停止指令发送,并确定当前通信方式为下行通信方式。然后,对该直流电能表进行编号标识,并读取直流电能表存储的电参量数据、电能数据及各类事件数据。

[0038] 本地通信:直流集中器与现场检测设备之间通过RS232接口、蓝牙模块、红外模块进行互动。在本地通信过程中,直流集中器首先通过读取RS232接口、蓝牙模块、红外模块接收到的数据确定通信方式;其次,根据现场检测设备数据读取、采样等要求,开展临时性工作。红外模块可以实时输出电能脉冲。

[0039] 直流电能表在线群检测实现:

[0040] (1) 直流集中器安装在一条直流线路分支处,通过直流集中器的同步采样接线端子将多路直流电压、电流高精度同步采样模块接入直流线路的各支路;

[0041] (2) 多路直流电压、电流高精度同步采样模块分别同步采集各直流支路电压、电流信号;

[0042] (3) 将采集的电压、电流数据传送到电能计算模块进行计算,得到各直流支路电能数据;

[0043] (4) 直流集中器通过下行通信方式读取各直流支路直流电能表的相应电压、电流、电能数据;

[0044] (5) 直流集中器计量处理模块以本体采集数据为标准值、直流电能表数据为测量值,计算同一直流线路下各支路直流电能表的计量误差,并通过上行通信方式上传至主站。

[0045] 以上所述仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形、改进及替代,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

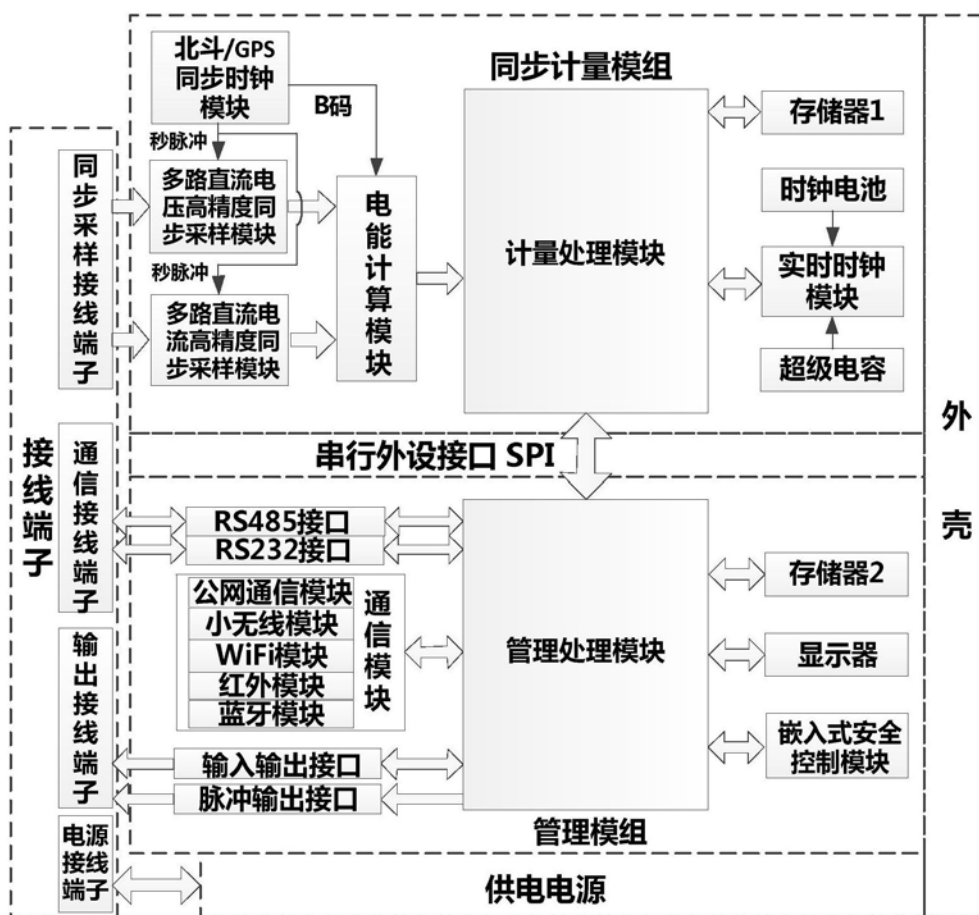


图1

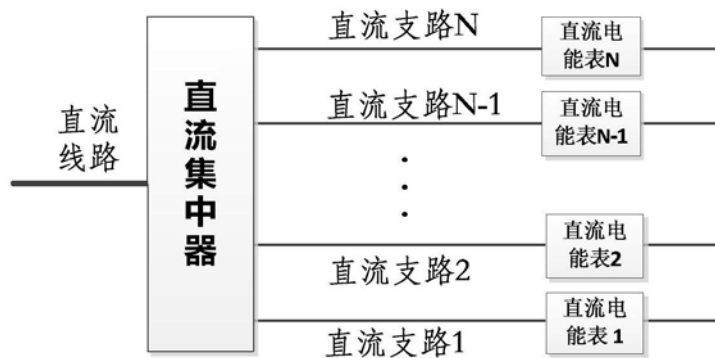


图2