(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205720525 U
(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201620514241.2

(22)申请日 2016.05.30

(73)专利权人 珠海优特电力科技股份有限公司
地址 519000 广东省珠海市香洲区银桦路102号

(72)发明人 王建华 赵亚崧 卢长晓 王岗 欧阳默

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 郑小粤 李双皓

(51)Int.Cl.
G01R 31/08(2006.01)

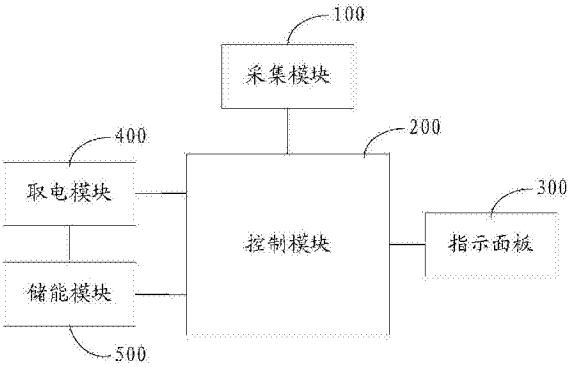
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

电缆线路故障指示装置

(57)摘要

本实用新型提供一种电缆线路故障指示装置，包括：采集模块，用于采集电缆线路上的电压数据和电流数据；控制模块与采集模块连接，适用于安装在电力系统的三相电缆的连接处，用于接收采集模块采集的电压数据和电流数据，并根据电压数据和电流数据对电缆线路进行故障判定；指示面板与控制模块连接，用于接收并显示控制模块上传的电流数据和故障判定结果；取电模块适用于安装在单相电缆上，并与控制模块连接，用于从单相电缆上获取电能，并为控制模块供电；储能模块，与取电模块和控制模块连接，用于存储取电模块获取的电能，还用于在电缆线路出现故障时，取代取电模块为控制模块供电。其能够快速可靠地定位电缆线路的故障区段。



CN 205720525 U

1.一种电缆线路故障指示装置，其特征在于，所述装置包括：

采集模块，适用于安装在电力系统的单相电缆上，用于采集电缆线路上的电压数据和电流数据；

控制模块，与所述采集模块连接，适用于安装在电力系统的三相电缆的连接处，用于接收所述采集模块采集的所述电压数据和所述电流数据，并根据所述电压数据和所述电流数据对所述电缆线路进行故障判定；

指示面板，与所述控制模块连接，用于接收并显示所述控制模块上传的所述电流数据和进行故障判定的故障判定结果；

取电模块，适用于安装在所述单相电缆上，并与所述控制模块连接，用于从所述单相电缆上获取电能，并为所述控制模块供电；

储能模块，与所述取电模块和所述控制模块连接，用于存储所述取电模块获取的电能，还用于在所述电缆线路出现故障时，取代所述取电模块为所述控制模块供电。

2.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，还包括：

蓄电池模块，与所述控制模块连接，用于为所述控制模块供电；

所述指示面板，还用于在所述控制模块判定所述蓄电池模块的存储能量小于预设存储能量时，控制所述指示面板发出低电量警示信号。

3.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，还包括：

通信模块，与所述控制模块连接，用于传输所述电压数据、所述电流数据以及所述控制模块对所述电缆线路进行故障判定的故障判定结果给所述指示面板。

4.根据权利要求3所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，所述通信模块包括：

无线短距离通信单元，适用于连接所述采集模块和所述控制模块，用于同步三个单相电缆线路之间的所述电压数据和所述电流数据，并将三个单相电缆线路的所述电压数据和所述电流数据同步传输给所述控制模块；

无线公网通信单元，适用于与所述控制模块和后台主站连接，用于所述电 缆线路上的所述电压数据、电流数据以及故障信息上传给所述后台主站；

光纤通信单元，适用于与所述控制模块和所述指示面板连接，用于将所述电缆线路上的所述电压数据、电流数据以及故障信息传输给所述指示面板。

5.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，还包括：

温度采集模块，设置在所述单相电缆上，与所述控制模块连接，用于采集所述电缆线路上的温度并上传给所述控制模块。

6.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，所述采集模块包括：

电流互感器，与所述控制模块连接，适用于安装在单相电缆上，用于采集其所安装的单相电缆上的电流数据；

电压互感器，与所述控制模块连接，适用于安装在单相电缆上，用于采集其所安装的单相电缆上的电压数据。

7.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，所述控制模块包括：

模数转换单元，与所述采集模块连接，用于将所述电流数据和所述电压数据按照预设编码规则进行模数转换，得到编码数据；

控制单元，与所述模数转换单元连接，用于接收所述模数转换单元传输的所述编码数

据，并根据所述编码数据对所述电缆线路进行故障判定。

8.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，还包括重置模块和定时模块；

所述定时模块与所述重置模块连接，用于在计时达到预设时间时触发所述重置模块；

所述重置模块与所述控制模块连接，用于在被定时模块触发后对所述控制模块进行重置动作。

9.根据权利要求1所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，还包括本体和带电安装机构；

所述本体包括桶状壳体和设置在所述桶状壳体上端部的安装部件；

所述安装部件包括两个扭簧和固定所述扭簧的两个扭簧座，两个所述扭簧座关于所述桶状壳体的中心对称设置，两个所述扭簧座上均设置有向所述桶状壳体中心延伸的延伸部，两个所述延伸部能够相贴合；

所述安装机构包括与所述桶状壳体相匹配的安装槽，所述安装槽能够套设在所述桶状壳体的外部，所述安装槽的开口部设置有关于所述安装槽的中心对称的突出耳部，所述突出耳部的上部设置有能够转动连接的钩状支撑部，所述突出耳部与所述钩状支撑部的连接处设置有挡块，能够挡住所述钩状支撑部向下活动。

10.根据权利要求9所述的电缆线路故障指示装置，其特征在于，每个所述突出耳部上设置至少两个所述钩状支撑部。

电缆线路故障指示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电网检测技术领域，特别是涉及一种电缆线路故障指示装置。

背景技术

[0002] 随着城市经济的发展和生活质量的提高，智能电网配电线路，特别是城市10～35kV或农村6～35kV电压级别线路，是配电线路的故障高发线路，容易发生相间短路或单相接地故障。由于配电线路分支多和沿线地形复杂等因素，给沿线查找线路故障带来困难，尤其在雷雨天、夜间，故障查找更加困难。故障检测装置作为配电线路故障定位的辅助手段，正在国内得到越来越广泛的应用，即便在配电自动化水平先进的发达国家也是如此。故障检测装置安装在长线路的中段和分支入口处，可指示线路故障区段及故障分支；然而目前故障指示装置只具有故障翻牌或闪灯功能，在实际运行过程中，限于翻牌机构或功耗限制使得电缆线路故障情况不能正确可靠指示，从而很难快速定位故障区段。

实用新型内容

[0003] 鉴于此，有必要针对传统故障指示装置由于功耗限制难以正确可靠地定位故障区段的问题，提供一种电缆线路故障指示装置，能够快速可靠地定位电缆线路的故障区段。

[0004] 为达到实用新型目的，提供一种电缆线路故障指示装置，所述装置包括：

[0005] 采集模块，适用于安装在电力系统的单相电缆上，用于采集电缆线路上的电压数据和电流数据；

[0006] 控制模块，与所述采集模块连接，适用于安装在电力系统的三相电缆的连接处，用于接收所述采集模块采集的所述电压数据和所述电流数据，并根据所述电压数据和所述电流数据对所述电缆线路进行故障判定；

[0007] 指示面板，与所述控制模块连接，用于接收并显示所述控制模块上传的所述电流数据和进行故障判定的故障判定结果；

[0008] 取电模块，适用于安装在所述单相电缆上，并与所述控制模块连接，用于从所述单相电缆上获取电能，并为所述控制模块供电；

[0009] 储能模块，与所述取电模块和所述控制模块连接，用于存储所述取电模块获取的电能，还用于在所述电缆线路出现故障时，取代所述取电模块为所述控制模块供电。

[0010] 在其中一个实施例中，还包括：

[0011] 蓄电池模块，与所述控制模块连接，用于为所述控制模块供电；

[0012] 所述指示面板，还用于在所述控制模块判定所述蓄电池模块的存储能量小于预设存储能量时，控制所述指示面板发出低电量警示信号。

[0013] 在其中一个实施例中，还包括：

[0014] 通信模块，与所述控制模块连接，用于传输所述电压数据、所述电流数据以及所述控制模块对所述电缆线路进行故障判定的故障判定结果给所述指示面板。

[0015] 在其中一个实施例中，所述通信模块包括：

[0016] 无线短距离通信单元，适用于连接所述采集模块和所述控制模块，用于同步三个单相电缆线路之间的所述电压数据和所述电流数据，并将三个单相电缆线路的所述电压数据和所述电流数据同步传输给所述控制模块；

[0017] 无线公网通信单元，适用于与所述控制模块和后台主站连接，用于所述电缆线路上的所述电压数据、电流数据以及故障信息上传给所述后台主站；

[0018] 光纤通信单元，适用于与所述控制模块和所述指示面板连接，用于将所述电缆线路上的所述电压数据、电流数据以及故障信息传输给所述指示面板。

[0019] 在其中一个实施例中，还包括：

[0020] 温度采集模块，设置在所述单相电缆上，与所述控制模块连接，用于采集所述电缆线路上的温度并上传给所述控制模块。

[0021] 在其中一个实施例中，所述采集模块包括：

[0022] 电流互感器，与所述控制模块连接，适用于安装在单相电缆上，用于采集其所安装的单相电缆上的电流数据；

[0023] 电压互感器，与所述控制模块连接，适用于安装在单相电缆上，用于采集其所安装的单相电缆上的电压数据。

[0024] 在其中一个实施例中，所述控制模块包括：

[0025] 模数转换单元，与所述采集模块连接，用于将所述电流数据和所述电压数据按照预设编码规则进行模数转换，得到编码数据；

[0026] 控制单元，与所述模数转换单元连接，用于接收所述模数转换单元传输的所述编码数据，并根据所述编码数据对所述电缆线路进行故障判定。

[0027] 在其中一个实施例中，还包括重置模块和定时模块；

[0028] 所述定时模块与所述重置模块连接，用于在计时达到预设时间时触发所述重置模块；

[0029] 所述重置模块与所述控制模块连接，用于在被定时模块触发后对所述控制模块进行重置动作。

[0030] 在其中一个实施例中，还包括本体和带电安装机构；

[0031] 所述本体包括桶状壳体和设置在所述桶状壳体上端部的安装部件；

[0032] 所述安装部件包括两个扭簧和固定所述扭簧的两个扭簧座，两个所述扭簧座关于所述桶状壳体的中心对称设置，两个所述扭簧座上均设置有向所述桶状壳体中心延伸的延伸部，两个所述延伸部能够相贴合；

[0033] 所述安装机构包括与所述桶状壳体相匹配的安装槽，所述安装槽能够套设在所述桶状壳体的外部，所述安装槽的开口部设置有关于所述安装槽的中心对称的突出耳部，所述突出耳部的上部设置有能够转动连接的钩状支撑部，所述突出耳部与所述钩状支撑部的连接处设置有挡块，能够挡住所述钩状支撑部向下活动。

[0034] 在其中一个实施例中，每个所述突出耳部上设置至少两个所述钩状支撑部。

[0035] 本实用新型的有益效果包括：

[0036] 上述电缆线路故障指示装置，指示面板能够将电缆线路的实时状态直观的显现出来，便于检修人员及时快速的定位排查故障，取电模块和储能模块相互配合能够保证指示面板的正确可靠指示，不会出现由于功耗等原因而导致的不能正确可靠指示的情况，便于

检修人员快速可靠地定位电缆线路故障区段，能够及时的为用户恢复供电，在一定程度上为用户减少了由于恢复供电时间过长而带来的经济损失，也进一步提高了用电部门排查解决故障的效率。

附图说明

[0037] 图1为一个实施例中的电缆线路故障指示装置的结构示意图；

[0038] 图2为另一个实施例中的电缆线路故障指示装置的结构示意图；

[0039] 图3为一个实施例中不同环境下的编码时序示意图；

[0040] 图4为一个实施例中的预设编码规则的时序示意图；

[0041] 图5为一个实施例中的电缆线路故障指示装置的带电安装机构示意图；

[0042] 图6为一个实施例中的电缆线路故障指示装置的本体结构示意图。

具体实施方式

[0043] 为了使本实用新型的目的、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实用新型电缆线路故障指示装置进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0044] 在一个实施例中，如图1所示，提供了一种电缆线路故障指示装置，该装置包括：采集模块100，适用于安装在电力系统的单相电缆上，用于采集电缆线路上的电压数据和电流数据。控制模块200，与采集模块100连接，适用于安装在电力系统的三相电缆的连接处，用于接收采集模块100采集的电压数据和电流数据，并根据电压数据和电流数据对电缆线路进行故障判定。指示面板300，与控制模块200连接，用于接收并显示控制模块200上传的电流数据和进行故障判定的故障判定结果。取电模块400，适用于安装在单相电缆上，并与控制模块200连接，用于从单相电缆上获取电能，并为控制模块200供电。储能模块500，与取电模块400和控制模块200连接，用于存储取电模块400获取的电能，还用于在电缆线路出现故障时，取代取电模块400为控制模块200供电。

[0045] 本实施例中，控制模块200对采集模块100采集的电压数据和电流数据进行分析，以判断电缆线路是否出现短路故障和接地故障，并将判断的故障结果和采集模块100采集的电流数据通过指示面板显示出来，由于是通过指示面板显示出来，因此，相比传统故障翻牌结构，其能更直观清楚地显示故障结果和电流数据，不会出现由于翻牌机构出现故障而不能正确可靠指示的情况。并且，本实施例中的电缆线路故障指示装置还包括取电模块，用于从电缆线路上感应获取电能，并为控制模块200提供电能，保证控制模块200的电能供应，同时，还提供一储能模块500与取电模块400连接，取电模块400为储能模块500充电，储能模块500也与控制模块200连接，在电缆线路出现故障时，储能模块500替代取电模块400为控制模块200供电，这样指示面板300便不会受限于功耗而不能正确可靠指示。

[0046] 本实施例中的电缆线路故障指示装置，指示面板300能够将电缆线路的实时状态直观的显现出来，便于检修人员及时快速的定位排查故障，取电模块400和储能模块500相互配合能够保证指示面板300的正确可靠指示，不会出现由于功耗等原因而导致的不能正确可靠指示的情况，便于检修人员快速可靠地定位电缆线路故障区段，能够及时的为用户恢复供电，在一定程度上为用户减少了由于恢复供电时间过长而带来的经济损失，同时也

进一步提高了用电部门排查解决故障的效率。

[0047] 其中，采集模块可包括第一采集模块，第二采集模块和第三采集模块，分别设置在三个单相电缆上，采集各个单相电缆的电压数据和电流数据，在采集模块采集到的供电线路中的电流达到或超过短路电流启动报警设定值时，判定电缆线路发生短路故障，在采集模块采集到的接地线路中电流达到或超出接地电流启动报警设定时，判定电缆线路发生接地故障。指示面板包括液晶显示面板和LED(Light Emitting Diode，发光二极管)显示面板。

[0048] 在一个实施例中，还包括电源模块，电源模块分别与取电模块和控制模块连接，取电模块400通过电源模块为控制模块200供电。同时，电源模块与储能模块500连接，在电缆线路发生故障时，储能模块500通过电源模块为控制模块200供电。

[0049] 在一个实施例中，参见图2，还包括：蓄电池模块600，设置在控制模块中，并与所述控制模块连接，用于为所述控制模块供电。指示面板300，还用于在控制模块200判定储能模块500的存储能量小于预设存储能量时，控制指示面板300发出低电量警示信号。

[0050] 取电模块400与蓄电池模块组合使用，能够延长装置的使用寿命至8年，且在电池失效的情况下也能正常指示故障。并当判定蓄电池模块600电量不足时，控制模块200控制指示面板300发出低电量警示信号，并将该低电量警示信号上传至后台主站，后台主站监控人员及时获知指示面板电量不足情况并安排相关的运维人员去现场更换蓄电池模块600，从而保证指示面板的故障报警功能正常可靠。

[0051] 在一个实施例中，参见图2，还包括：通信模块700，与控制模块200连接，用于传输电压数据、电流数据以及控制模块对电缆线路进行故障判定的故障判定结果给指示面板。

[0052] 本实施例中电缆线路故障指示装置中的控制模块200通过通信模块700与指示面板300进行数据交互。其中，通信模块700包括无线短距离通信单元710，无线公网通信单元720和光纤通信单元730，即各个模块之间通过无线连接进行数据交互，可简化连接关系，节约连接线路的成本。

[0053] 其中，无线短距离通信单元710能够同步三个单相电缆之间的数据，具体的，控制模块200采用固定的相同时间间隔给无线短距离单元同时上电，在短时间内进行一次数据交换，然后再切断无线短距离通信单元710的电源，实现三个单相电缆上的数据的同时传输。无线公网单元720能够将电缆线路的负荷数据(包括电压数据和电流数据)及故障信息上传给后台主站，后台主站根据电缆线路的负荷数据及故障信息统计分析电缆线路的运行情况。光纤通信单元730能够电缆线路的负荷数据及故障信息传输给指示面板300，便于线路检修和维护。

[0054] 在一个实施例中，还包括：温度采集模块800，设置在单相电缆上，与控制模块200连接，用于采集电缆线路上的温度并上传给控制模块200，便于检修人员及时获知电缆线路的温度，为电缆线路的运行分析和故障判断提供更多的实时数据。其中，温度采集模块800可通过温度传感器实现。

[0055] 在一个实施例中，采集模块100包括：电流互感器110，与控制模块200连接，适用于安装在单相电缆上，用于采集其所安装的单相电缆上的电流数据。电压互感器120，与控制模块200连接，适用于安装在单相电缆上，用于采集其所安装的单相电缆上的电压数据。

[0056] 电流互感器是电流信号测量的一种较精密的工作，使用电流互感器采集的电缆线

路上的电流数据较为精确。电压互感器是测量电压、功率和电能的一种仪器，其采集的电压数据较为精确。

[0057] 在一个实施例中，控制模块200包括：模数转换单元210，与采集模块100连接，用于将电流数据和电压数据按照预设编码规则进行模数转换，得到编码数据。控制单元220，与模数转换单元210连接，用于接收模数转换单元210传输的编码数据，并根据编码数据对电缆线路进行故障判定。

[0058] 由于模拟信号容易受到环境因素的影响，例如：在高低温等严酷环境下，模拟信号很容易发生畸变与失真如图3所示，严重影响数据传输的正确性和可靠性。通过将模拟信号按照预设编码规则进行模拟转化，如：按图4所示的编码规则进行编码，可大大提高装置的可靠性和电磁兼容性，使得装置能够适应苛刻复杂的应用环境。其中，模数转换单元210可由模数转换器实现，控制单元220可由MCU(Microcontroller Unit，微控制单元)实现。

[0059] 值得说明的是，控制模块200中还包括用于集成通信协议(如：低功耗局域网协议)的串行外设接口，可以使控制模块200与各种外围设备以串行方式进行通信以交换信息。控制模块200中还集成有通用异步收发传输器，用于将数据在串行通信与并行通信之间作传输转换，控制模块200中还集成有总线扩展器，能够为控制模块提供额外的控制和监视功能。

[0060] 在一个实施例中，还包括重置模块900和定时模块1000。定时模块1000与重置模块900连接，用于在计时达到预设时间时触发重置模块900。重置模块900与控制模块200连接，用于在被定时模块1000触发后对控制模块200进行重置动作。

[0061] 重置模块900和定时模块1000配合可实现控制模块200的定制重置，保证控制模块200的可靠性。其中，定时模块1000可通过定制器电路实现，如看门狗(WTD，Watch Dag Timer)。重置模块900可通过重置电路实现。

[0062] 在一个实施例中，参见图5、图6，还包括本体10和带电安装机构20。本体10包括桶状壳体11和设置在桶状壳体11上端部的安装部件12。安装部件12包括两个扭簧12a和固定扭簧12a的两个扭簧座12b，两个扭簧座12b关于桶状壳体的中心对称设置，两个扭簧座12b上均设置有向桶状壳体中心延伸的延伸部12c，两个延伸部12c能够相贴合。安装机构20包括与桶状壳体11相匹配的安装槽21，安装槽21能够套设在桶状壳体11的外部，安装槽21的开口部设置有关于安装槽21的中心对称的突出耳部22，突出耳部22的上部设置有能够转动连接的钩状支撑部23，突出耳部22与钩状支撑部23的连接处设置有挡块24，能够挡住钩状支撑部23向下活动。

[0063] 在一个实施例中，每个突出耳部22上设置至少两个钩状支撑部23。

[0064] 上述结构能够实现装置的带电安装，能够在电缆线路带电的情况下进行安装，避免了因安装停电造成的损失。在将装置安装在电缆线路上之前，先把本体10的桶状壳体11套设在带电安装机构20的安装槽21内，此时带电安装结构20的突出耳部22上的钩状支撑部23支撑住扭簧12b，使扭簧12b向上托起，从而带动延伸部12c向外扩展，两个延伸部12c之间不再贴合，两个延伸部12c之间存在一定的间隙，此时电缆线路穿过这个间隙，更进一步的，还可将电缆线路穿过扭簧12b下面，此时扳动设置在钩状支撑部23的下方的挡块24，钩状支撑部24落下，钩状支撑部24支撑的扭簧12b在其自身扭力的作用下回到初始位置，此时扭簧12b可以将电缆线路压在下面，或者两个延伸部12c贴合，将电缆线路套在安装部件20形成

的封闭空间中，从而实现装置安装在电缆线路上。其在安装时不需要电缆线路断电，实现了带电安装，避免因安装停电造成的损失。多个钩状支撑部23能够更好的实现对扭簧12b的支撑。

[0065] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0066] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。因此，本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

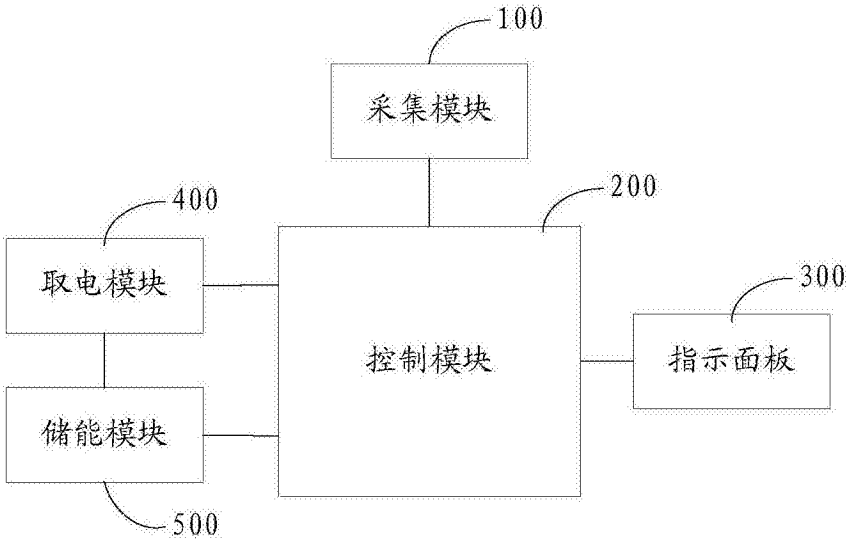

100
采集模块
400
200
取电模块
控制模块
300
指示面板
储能模块
500

图1

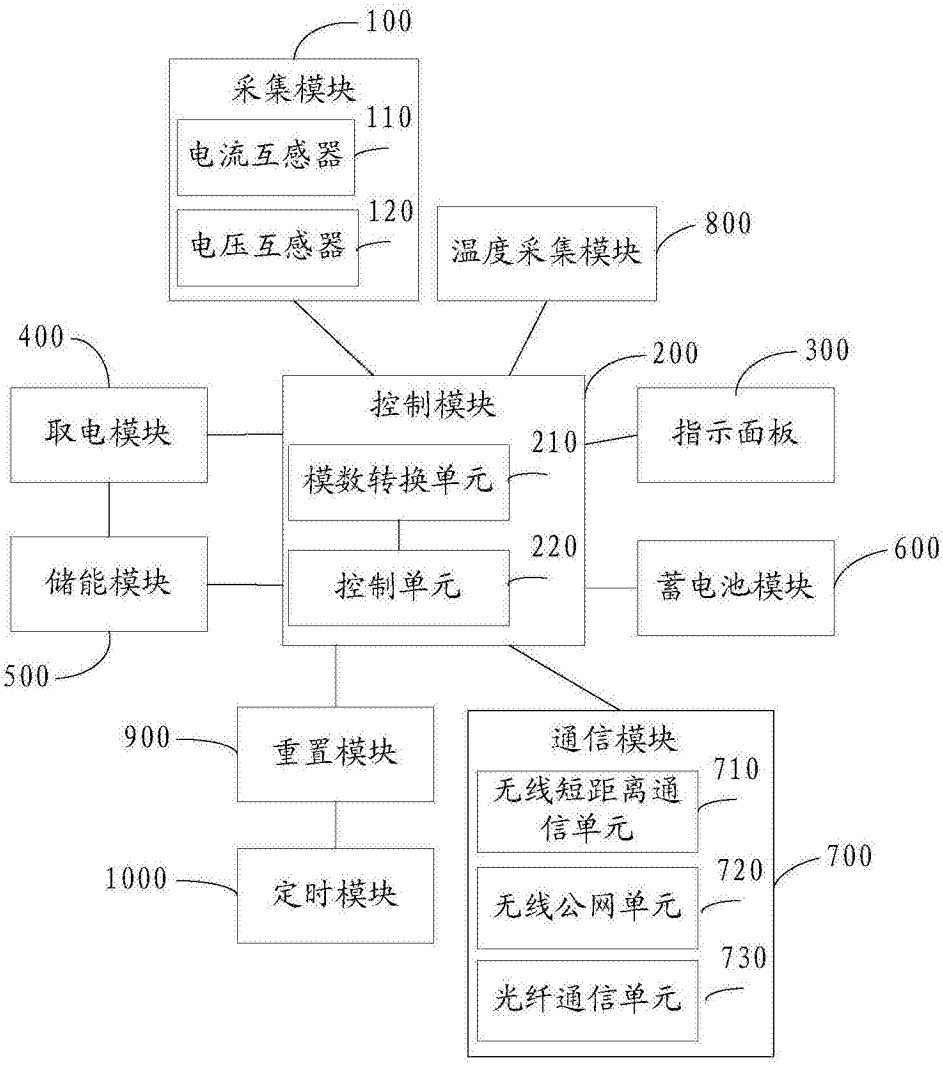

100
采集模块
110
电流互感器
120
电压互感器
温度采集模块
800
400
200
300
取电模块
控制模块
210
指示面板
模数转换单元
220
储能模块
控制单元
蓄电池模块
600
500
900
重置模块
通信模块
710
无线短距离通信单元
1000
定时模块
720
700
无线公网单元
730
光纤通信单元

图2

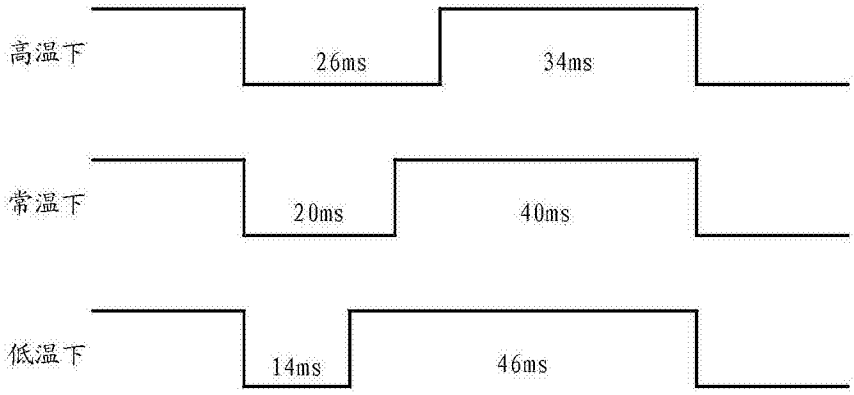

高温下
26ms
34ms
常温下
20ms
40ms
低温下
14ms
46ms

图3

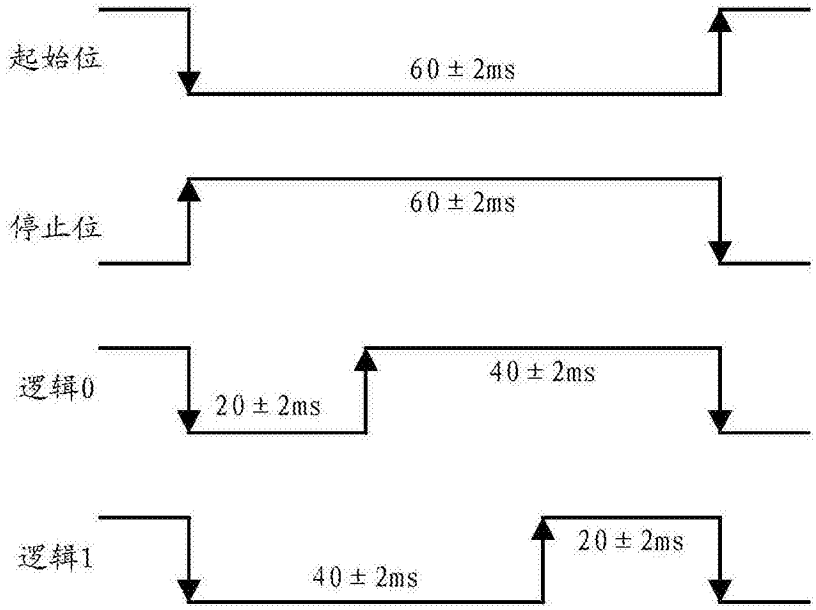

起始位
60 ± 2ms
停止位
60 ± 2ms
逻辑0
20 ± 2ms
40 ± 2ms
逻辑1
40 ± 2ms
20 ± 2ms

图4

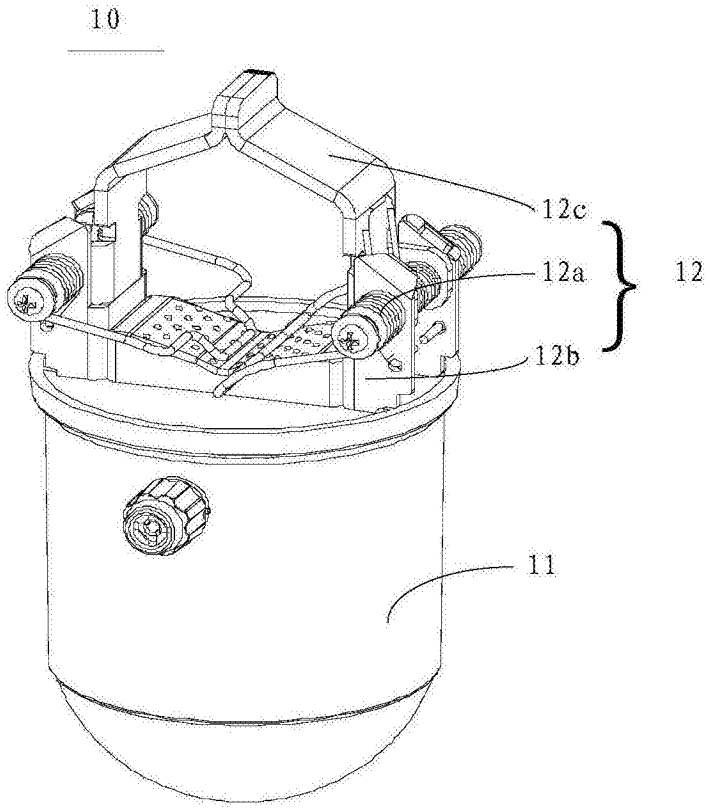


图5

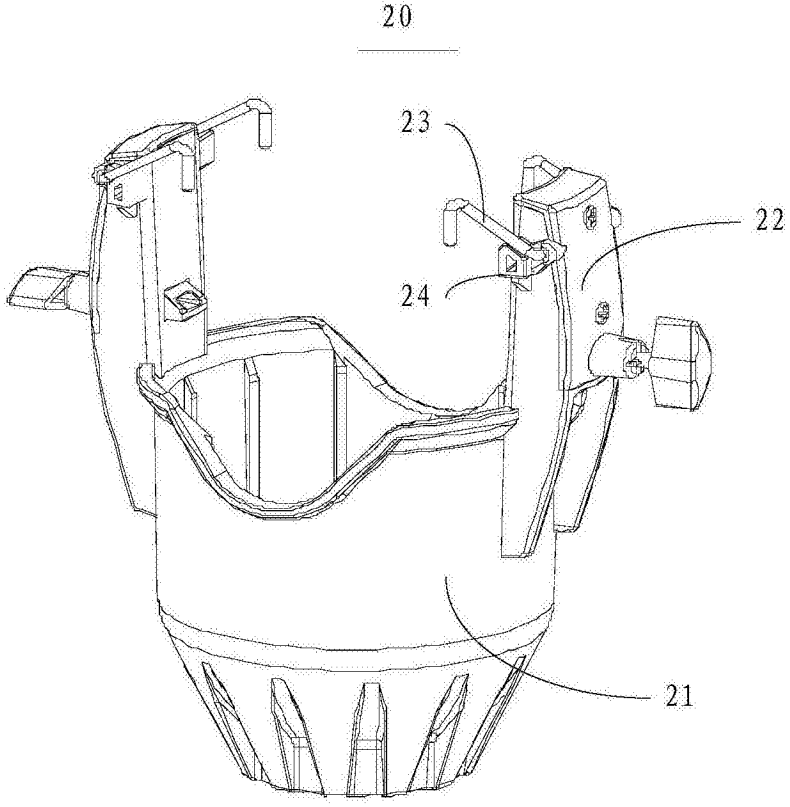


图6

12