



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109142827 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810783480.1

(22)申请日 2018.07.17

(71)申请人 华立科技股份有限公司
地址 310023 浙江省杭州市余杭区五常街
道五常大道181号华立科技园

(72)发明人 胡锡平 徐京生 牛延谋 陈建锋
张亮

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.
G01R 11/24(2006.01)

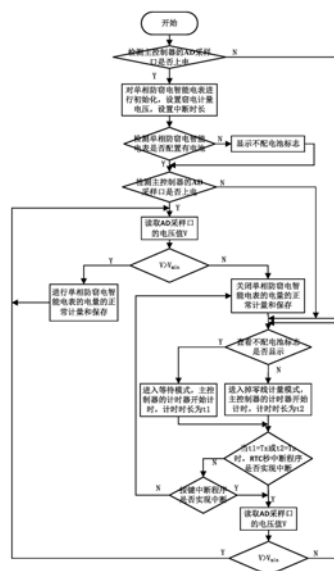
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法

(57)摘要

本发明公开了一种单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,包括主控制器、计量采样模块、电源模块、存储模块、通讯模块和显示模块;主控制器分别与计量采样模块、电源模块、存储模块、通讯模块和显示模块电连接;本发明利用主控制器的AD模数转换器对火线电流、零线电流、市电电压分别进行采样,将模拟差分信号转换为数字信号,然后通过正常计量模式或者掉零线计量模式来实现单相智能电表的电量计量。本发明电路结构简单,成本低,并且能够实现防止调光器开关类设备的窃电。



1. 一种单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,包括主控制器(1)、计量采样模块(2)、电源模块(3)、存储模块(4)、通讯模块(5)和显示模块(6);主控制器分别与计量采样模块、电源模块、存储模块、通讯模块和显示模块电连接;包括如下步骤:

(1-1) 检测主控制器的AD采样口是否上电,如果主控制器的AD采样口检测到上电,对单相防窃电智能电表进行初始化,设置窃电计量电压 V_{min} ,设置中断时长 T_z ,如果主控制器的AD采样口没有检测到上电,转入步骤(1-5);

(1-2) 检测单相防窃电智能电表是否配置有电池,如果单相防窃电智能电表配置有电池,转入步骤(1-3);如果单相防窃电智能电表没有配置电池,显示不配电池标志,转入(1-3);

(1-3) 检测主控制器的AD采样口是否上电,如果主控制器的AD采样口检测到上电,转入步骤(1-4);如果主控制器的AD采样口没有检测到上电,转入步骤(1-5);

(1-4) 读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{min}$,进行单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存;如果 $V \leq V_{min}$,关闭单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存;

(1-5) 查看不配电池标志是否显示,如果不配电池标志显示,进入等待模式,主控制器的计时器开始计时,计时时长为 t_1 ;如果不配电池标志没有显示,进入掉零线计量模式,主控制器的计时器开始计时,计时时长为 t_2 ;

(1-6) 进入中断程序,读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{min}$,转入步骤(1-4);如果 $V \leq V_{min}$,转入步骤(1-5)。

2. 根据权利要求1所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,所述计量采样模块包括电流互感器采样电路(21)、锰铜分流器采样电路(22)和电压电阻分压采样电路(23);电流互感器采样电路、锰铜分流器采样电路和电压电阻分压采样电路均与主控制器电连接;掉零线计量模式包括如下步骤:

(2-1) 设置电压采样时间间隔 Δt ,最大二阶差分值 $\Delta^2 V_{max}$,异常二阶差分值的个数 $ZCount=0$,最大异常二阶差分值的个数 Z_{max} ,电压值的采样组数 N_{max} , $n=1$;

(2-2) 每隔时间 Δt ,利用电压电阻分压采样电路采集电压值,采集连续的3个电压值为一组数据,采集的电压值表示为

$$\underbrace{(V_1, V_2, V_3)}_1, \underbrace{(V_2, V_3, V_4)}_2, \dots, \underbrace{(V_n, V_{n+1}, V_{n+2})}_n, \dots, \underbrace{(V_{N_{max}}, V_{N_{max}+1}, V_{N_{max}+2})}_{N_{max}}$$

(2-3) 利用采集的电压值计算一阶差分 $\Delta V_1 = V_{n+1} - V_n$, $\Delta V_2 = V_{n+2} - V_{n+1}$,根据 ΔV_1 和 ΔV_2 计算二阶差分 $\Delta^2 V = \Delta V_2 - \Delta V_1$;

(2-4) 分别对 $\Delta^2 V$ 和 $\Delta^2 V_{max}$ 取绝对值,比较 $|\Delta^2 V|$ 和 $0.18 |\Delta^2 V_{max}|$ 的大小,如果 $|\Delta^2 V| > 0.18 |\Delta^2 V_{max}|$,使 $ZCount$ 的值增加1,转入步骤(2-5);如果 $|\Delta^2 V| \leq 0.18 |\Delta^2 V_{max}|$,转入步骤(2-5);

(2-5) 使 n 的值增加1,如果 $n \leq N_{max}$,转入步骤(2-3),如果 $n > N_{max}$,转入步骤(2-6);

(2-6) 比较 $ZCount$ 和 Z_{max} ,如果 $ZCount > Z_{max}$,存在窃电行为,以窃电计量电压 V_{min} 计算电量;如果 $ZCount \leq Z_{max}$,不存在窃电行为,进行单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存。

3. 根据权利要求1所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,步骤(1-6)的具体步骤如下:

(3-1) 当 $t_1=T_z$ 或 $t_2=T_z$,启动RTC秒中断程序,如果RTC秒中断程序实现中断,读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V>V_{\min}$,转入步骤(1-4);如果 $V\leq V_{\min}$,转入步骤(1-5);如果RTC秒中断程序没能实现中断,转入步骤(3-2);

(3-2) 启动按键中断程序,如果按键中断程序实现中断,读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V>V_{\min}$,转入步骤(1-4);如果 $V\leq V_{\min}$,转入步骤(1-5);如果按键中断程序没能实现中断,转入步骤(1-5)。

4. 根据权利要求2所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,所述电流互感器采样电路包括电容 C_3 、电容 C_6 、电阻 R_7 、电阻 R_{11} 、电阻 R_{17} 和电阻 R_{18} ;电阻 R_{18} 分别与电阻 R_7 和电阻 R_{17} 电连接,电阻 R_7 分别与电阻 R_{18} 和电容 C_3 电连接,电阻 R_{11} 分别与电阻 R_{17} 和电容 C_6 电连接,电容 C_3 和电容 C_6 电连接,电容 C_3 、电容 C_6 、电阻 R_{17} 和电阻 R_{18} 均接地。

5. 根据权利要求2所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,所述锰铜分流器采样电路包括电容 C_1 、电容 C_2 、电阻 R_4 、电阻 R_5 和电阻 R_6 ;电阻 R_6 分别与电阻 R_4 和电容 C_1 电连接,电阻 R_5 分别与电阻 R_4 和电容 C_2 电连接,电容 C_1 和电容 C_2 电连接,电容 C_1 和电容 C_2 均接地。

6. 根据权利要求2所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,所述电压电阻分压采样电路包括电容 C_4 、电容 C_5 、电阻 R_1 、电阻 R_2 、电阻 R_3 、电阻 R_8 、电阻 R_9 、电阻 R_{10} 、电阻 R_{12} 和电阻 R_{19} ;电阻 R_2 分别与电阻 R_1 和电阻 R_3 电连接,电阻 R_{12} 分别与电阻 R_3 和电阻 R_{19} 电连接,电阻 R_{19} 分别与电阻 R_{10} 和电阻 R_8 电连接,电阻 R_{10} 分别与电阻 R_8 和电容 C_4 电连接,电阻 R_9 分别与电阻 R_8 和电容 C_5 电连接,电容 C_4 和电容 C_5 电连接,电阻 R_8 、电阻 R_9 、电容 C_4 和电容 C_5 均接地。

7. 根据权利要求1所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,电源模块包括电池电路(31)、电源转换电路(32)和掉电检测电路(33);电池电路、电源转换电路和掉电检测电路均与主控制器电连接。

8. 根据权利要求7所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,掉电检测电路包括电阻 R_{41} 、电阻 R_{43} 、电阻 R_{44} 和电容 C_{21} ;电阻 R_{43} 分别与电阻 R_{41} 、电阻 R_{44} 和电容 C_{21} 电连接,电阻 R_{41} 和电阻 R_{44} 电连接,电阻 R_{41} 和电容 C_{21} 均接地。

9. 根据权利要求1或2或3或4或5或6或7或8所述的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,其特征在于,通讯模块包括光电检测输出电路(51)和校表通讯电路(52);光电检测输出电路和校表通讯电路均与主控制器电连接。

单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能电表技术领域,尤其是涉及一种能够实现防止调光器开关类设备窃电的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法。

背景技术

[0002] 现在海外的窃电方式多种多样,其中就有一种特别的窃电方式,就是接入调光器开关类的设备,导致电表的走字出现异常。目前有的防窃电表,不能有效避免调光器开关类设备导致的窃电。

发明内容

[0003] 本发明为了克服现有技术中存在的不能有效避免调光器开关类设备导致的窃电,本发明提供了一种能够实现防止调光器开关类设备窃电的单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0005] 一种单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,包括主控制器、计量采样模块、电源模块、存储模块、通讯模块和显示模块;主控制器分别与计量采样模块、电源模块、存储模块、通讯模块和显示模块电连接;包括如下步骤:

[0006] (1-1)检测主控制器的AD采样口是否上电,如果主控制器的AD采样口检测到上电,对单相防窃电智能电表进行初始化,设置窃电计量电压 V_{min} ,设置中断时长 T_z ,如果主控制器的AD采样口没有检测到上电,转入步骤(1-5);

[0007] (1-2)检测单相防窃电智能电表是否配置有电池,如果单相防窃电智能电表配置有电池,转入步骤(1-3);如果单相防窃电智能电表没有配置电池,显示不配电池标志,转入(1-3);

[0008] (1-3)检测主控制器的AD采样口是否上电,如果主控制器的AD采样口检测到上电,转入步骤(1-4);如果主控制器的AD采样口没有检测到上电,转入步骤(1-5);

[0009] (1-4)读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{min}$,进行单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存;如果 $V \leq V_{min}$,关闭单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存;

[0010] (1-5)查看不配电池标志是否显示,如果不配电池标志显示,进入等待模式,主控制器的计时器开始计时,计时时长为 t_1 ;如果不配电池标志没有显示,进入掉零线计量模式,主控制器的计时器开始计时,计时时长为 t_2 ;

[0011] (1-6)进入中断程序,读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{min}$,转入步骤(1-4);如果 $V \leq V_{min}$,转入步骤(1-5)。

[0012] 本发明利用主控制器的AD模数转换器对火线电流、零线电流、市电电压分别进行采样,将模拟差分信号转换为数字信号,然后通过正常计量模式或者掉零线计量模式来实现单相智能电表的电量计量。

[0013] 作为优选,所述计量采样模块包括电流互感器采样电路、锰铜分流器采样电路和

电压电阻分压采样电路;电流互感器采样电路、锰铜分流器采样电路和电压电阻分压采样电路均与主控制器电连接;掉零线计量模式包括如下步骤:

[0014] (2-1) 设置电压采样时间间隔 Δt , 最大二阶差分值 $\Delta^2 V_{\max}$, 异常二阶差分值的个数 $Z_{\text{Count}}=0$, 最大异常二阶差分值的个数 Z_{\max} , 电压值的采样组数 N_{\max} , $n=1$;

[0015] (2-2) 每隔时间 Δt , 利用电压电阻分压采样电路采集电压值, 采集连续的3个电压值为一组数据, 采集的电压值表示为

$$\underbrace{(V_1, V_2, V_3)}_1, \underbrace{(V_2, V_3, V_4)}_2, \dots, \underbrace{(V_n, V_{n+1}, V_{n+2})}_n, \dots, \underbrace{(V_{N_{\max}}, V_{N_{\max}+1}, V_{N_{\max}+2})}_{N_{\max}}$$

[0016] (2-3) 利用采集的电压值计算一阶差分 $\Delta V_1 = V_{n+1} - V_n$, $\Delta V_2 = V_{n+2} - V_{n+1}$, 根据 ΔV_1 和 ΔV_2 计算二阶差分 $\Delta^2 V = \Delta V_2 - \Delta V_1$;

[0017] (2-4) 分别对 $\Delta^2 V$ 和 $\Delta^2 V_{\max}$ 取绝对值, 比较 $|\Delta^2 V|$ 和 $0.18 |\Delta^2 V_{\max}|$ 的大小, 如果 $|\Delta^2 V| > 0.18 |\Delta^2 V_{\max}|$, 使 Z_{Count} 的值增加1, 转入步骤(2-5); 如果 $|\Delta^2 V| \leq 0.18 |\Delta^2 V_{\max}|$, 转入步骤(2-5);

[0018] (2-5) 使 n 的值增加1, 如果 $n \leq N_{\max}$, 转入步骤(2-3), 如果 $n > N_{\max}$, 转入步骤(2-6);

[0019] (2-6) 比较 Z_{Count} 和 Z_{\max} , 如果 $Z_{\text{Count}} > Z_{\max}$, 存在窃电行为, 以窃电计量电压 V_{\min} 计算电量; 如果 $Z_{\text{Count}} \leq Z_{\max}$, 不存在窃电行为, 进行单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存。

[0020] 作为优选, 步骤(1-6)的具体步骤如下:

[0021] (3-1) 当 $t_1 = T_z$ 或 $t_2 = T_z$, 启动RTC秒中断程序, 如果RTC秒中断程序实现中断, 读取AD采样口的电压值 V , 如果 $V > V_{\min}$, 转入步骤(1-4); 如果 $V \leq V_{\min}$, 转入步骤(1-5); 如果RTC秒中断程序没能实现中断, 转入步骤(3-2);

[0022] (3-2) 启动按键中断程序, 如果按键中断程序实现中断, 读取AD采样口的电压值 V , 如果 $V > V_{\min}$, 转入步骤(1-4); 如果 $V \leq V_{\min}$, 转入步骤(1-5); 如果按键中断程序没能实现中断, 转入步骤(1-5)。

[0023] 作为优选, 所述电流互感器采样电路包括电容C3、电容C6、电阻R7、电阻R11、电阻R17和电阻R18; 电阻R18分别与电阻R7和电阻R17电连接, 电阻R7分别与电阻R18和电容C3电连接, 电阻R11分别与电阻R17和电容C6电连接, 电容C3和电容C6电连接, 电容C3、电容C6、电阻R17和电阻R18均接地。

[0024] 作为优选, 所述锰铜分流器采样电路包括电容C1、电容C2、电阻R4、电阻R5和电阻R6; 电阻R6分别与电阻R4和电容C1电连接, 电阻R5分别与电阻R4和电容C2电连接, 电容C1和电容C2电连接, 电容C1和电容C2均接地。

[0025] 作为优选, 所述电压电阻分压采样电路包括电容C4、电容C5、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R12和电阻R19; 电阻R2分别与电阻R1和电阻R3电连接, 电阻R12分别与电阻R3和电阻R19电连接, 电阻R19分别与电阻R10和电阻R8电连接, 电阻R10分别与电阻R8和电容C4电连接, 电阻R9分别与电阻R8和电容C5电连接, 电容C4和电容C5电连接, 电阻R8、电阻R9、电容C4和电容C5均接地。

[0026] 作为优选, 电源模块包括电池电路、电源转换电路和掉电检测电路; 电池电路、电源转换电路和掉电检测电路均与主控制器电连接。

[0027] 作为优选, 掉电检测电路包括电阻R41、电阻R43、电阻R44和电容C21; 电阻R43分别

与电阻R41、电阻R44和电容C21电连接,电阻R41和电阻R44电连接,电阻R41和电容C21均接地。

[0028] 作为优选,通讯模块包括光电检测输出电路和校表通讯电路;光电检测输出电路和校表通讯电路均与主控制器电连接。

[0029] 因此,本发明具有如下有益效果:本发明电路结构简单,成本低,并且能够实现防止调光器开关类设备的窃电。

附图说明

[0030] 图1是本发明的一种流程图;

[0031] 图2是本发明的掉零线计量模式的一种流程图;

[0032] 图3是本发明的一种结构框图;

[0033] 图4是本发明的电流互感器采样电路的一种电路图;

[0034] 图5是本发明的锰铜分流器采样电路的一种电路图;

[0035] 图6是本发明的电压电阻分压采样电路的一种电路图;

[0036] 图7是本发明的PT取电电路的一种电路图;

[0037] 图8是本发明的掉电检测电路的一种电路图;

[0038] 图9是本发明的光电检测输出电路的一种电路图;

[0039] 图10是本发明的校表通讯电路的一种电路图;

[0040] 图11是本发明的状态指示灯电路的一种电路图。

[0041] 图中:主控制器1、计量采样模块2、电源模块3、存储模块4、通讯模块5、显示模块6、电流互感器采样电路21、锰铜分流器采样电路22、电压电阻分压采样电路23、电池电路31、电源转换电路32、掉电检测电路33、光电检测输出电路51、校表通讯电路52。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图与具体实施方式对本发明做进一步描述:

[0043] 如图1和图3所示的实施例是一种单相防窃电智能电表抗调光器干扰的方法,包括主控制器1、计量采样模块2、电源模块3、存储模块4、通讯模块5和显示模块6;所述计量采样模块包括电流互感器采样电路21、锰铜分流器采样电路22和电压电阻分压采样电路23;主控制器分别与电流互感器采样电路、锰铜分流器采样电路、电压电阻分压采样电路、电源模块、存储模块、通讯模块和显示模块电连接;包括如下步骤:

[0044] (1-1) 检测主控制器的AD采样口是否上电,如果主控制器的AD采样口检测到上电,对单相防窃电智能电表进行初始化,设置窃电计量电压 V_{\min} ,设置中断时长 T_z ,如果主控制器的AD采样口没有检测到上电,转入步骤(1-5);

[0045] (1-2) 检测单相防窃电智能电表是否配置有电池,如果单相防窃电智能电表配置有电池,转入步骤(1-3);如果单相防窃电智能电表没有配置电池,显示不配电池标志,转入(1-3);

[0046] (1-3) 检测主控制器的AD采样口是否上电,如果主控制器的AD采样口检测到上电,转入步骤(1-4);如果主控制器的AD采样口没有检测到上电,转入步骤(1-5);

[0047] (1-4) 读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{\min}$,进行单相防窃电智能电表的电量的

正常计量和保存;如果 $V \leq V_{\min}$,关闭单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存;

[0048] (1-5) 查看不配电池标志是否显示,如果不配电池标志显示,进入等待模式,主控制器的计时器开始计时,计时时长为 t_1 ;如果不配电池标志没有显示,进入掉零线计量模式,主控制器的计时器开始计时,计时时长为 t_2 ;

[0049] (1-6) 当 $t_1 = T_z$ 或 $t_2 = T_z$,启动RTC秒中断程序,如果RTC秒中断程序实现中断,读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{\min}$,转入步骤(1-4);如果 $V \leq V_{\min}$,转入步骤(1-5);如果RTC秒中断程序没能实现中断,转入步骤(1-7);

[0050] (1-7) 启动按键中断程序,如果按键中断程序实现中断,读取AD采样口的电压值 V ,如果 $V > V_{\min}$,转入步骤(1-4);如果 $V \leq V_{\min}$,转入步骤(1-5);如果按键中断程序没能实现中断,转入步骤(1-5)。

[0051] 其中,如图2所示,掉零线计量模式的具体步骤如下:

[0052] (2-1) 设置参数以及参数的初始化;

[0053] 设置电压采样时间间隔 Δt ,最大二阶差分 $\Delta^2 V_{\max}$,异常二阶差分值的个数 $Z_{\text{Count}} = 0$,最大异常二阶差分值的个数 $Z_{\max} = 9$,电压值的采样组数 $N_{\max} = 96, n = 1$;

[0054] (2-2) 每隔时间 Δt ,利用电压电阻分压采样电路采集电压值,采集连续的3个电压值为一组数据,采集的电压值表示为

$$\underbrace{(V_1, V_2, V_3)}_1, \underbrace{(V_2, V_3, V_4)}_2, \dots, \underbrace{(V_n, V_{n+1}, V_{n+2})}_n, \dots, \underbrace{(V_{96}, V_{97}, V_{98})}_{96}$$

[0055] (2-3) 利用采集的电压值计算一阶差分 $\Delta V_1 = V_{n+1} - V_n, \Delta V_2 = V_{n+2} - V_{n+1}$,根据 ΔV_1 和 ΔV_2 计算二阶差分 $\Delta^2 V = \Delta V_2 - \Delta V_1$;

[0056] (2-4) 分别对 $\Delta^2 V$ 和 $\Delta^2 V_{\max}$ 取绝对值,比较 $|\Delta^2 V|$ 和 $0.18 |\Delta^2 V_{\max}|$ 的大小,如果 $|\Delta^2 V| > 0.18 |\Delta^2 V_{\max}|$,使 Z_{Count} 的值增加1,转入步骤(2-5);如果 $|\Delta^2 V| \leq 0.18 |\Delta^2 V_{\max}|$,转入步骤(2-5);

[0057] (2-5) 使 n 的值增加1,如果 $n \leq 96$,转入步骤(2-3),如果 $n > 96$,转入步骤(2-6);

[0058] (2-6) 比较 Z_{Count} 和 Z_{\max} ,如果 $Z_{\text{Count}} > 9$,存在窃电行为,以窃电计量电压 V_{\min} 计算电量;如果 $Z_{\text{Count}} \leq 9$,不存在窃电行为,进行单相防窃电智能电表的电量的正常计量和保存。

[0059] 如图4所示,电流互感器采样电路包括电容C3、电容C6、电阻R7、电阻R11、电阻R17和电阻R18;电阻R18分别与电阻R7和电阻R17电连接,电阻R7分别与电阻R18和电容C3电连接,电阻R11分别与电阻R17和电容C6电连接,电容C3和电容C6电连接,电容C3、电容C6、电阻R17和电阻R18均接地。

[0060] 如图5所示,锰铜分流器采样电路包括电容C1、电容C2、电阻R4、电阻R5和电阻R6;电阻R6分别与电阻R4和电容C1电连接,电阻R5分别与电阻R4和电容C2电连接,电容C1和电容C2电连接,电容C1和电容C2均接地。

[0061] 如图6所示,电压电阻分压采样电路包括电容C4、电容C5、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R12和电阻R19;电阻R2分别与电阻R1和电阻R3电连接,电阻R12分别与电阻R3和电阻R19电连接,电阻R19分别与电阻R10和电阻R8电连接,电阻R10分别与电阻R8和电容C4电连接,电阻R9分别与电阻R8和电容C5电连接,电容C4和电容C5电连接,电阻R8、电阻R9、电容C4和电容C5均接地。

[0062] 如图3所示,电源模块包括电池电路31、电源转换电路32和掉电检测电路33;电池电路、电源转换电路和掉电检测电路均与主控制器电连接;电池电路用来支持停电轮显;如图7所示,电源转换电路为PT取电电路,实现市电220V到3.3V的电源转换,PT取电电路包括二极管D1、二极管D2、二极管D3和二极管D4;二极管D1的正极与二极管D2的负极电连接,二极管D1的负极与二极管D3的负极电连接,二极管D2的正极与二极管D4的正极电连接,二极管D3的正极与二极管D4的负极电连接;如图8所示,掉电检测电路包括电阻R41、电阻R43、电阻R44和电容C21;电阻R43分别与电阻R41、电阻R44和电容C21电连接,电阻R41和电阻R44电连接,电阻R41和电容C21均接地。

[0063] 如图3所示,通讯模块包括光电检测输出电路51和校表通讯电路52;光电检测输出电路和校表通讯电路均与主控制器电连接;如图9所示,光电检测输出电路包括发光二极管Q4、电阻R33和电容C15;电阻R33分别与发光二极管Q4的负极和电容C15电连接,发光二极管Q4的正极和电容C15均与主控制器电连接;如图10所示,校表通讯电路包括电阻R13和接线端子J1;电阻R13与接线端子J1电连接。

[0064] 如图11所示,状态指示灯电路包括电阻R34、电容C16、发光二极管Q3、电阻R35、电容C17、发光二极管Q2、电阻R36、电容C18、发光二极管Q5、电阻R37、电容C19和发光二极管Q6;电阻R34分别与发光二极管Q3的负极和电容C16电连接,电阻R35分别与发光二极管Q2的负极和电容C17电连接,电阻R36分别与发光二极管Q5的负极和电容C18电连接,电阻R37分别与发光二极管Q6的负极和电容C19电连接,发光二极管Q3的正极、电容C16、发光二极管Q2的正极、电容C17、发光二极管Q5的正极、电容C18、发光二极管Q6的正极和电容C19均与主控制器电连接。

[0065] 本发明利用主控制器的AD模数转换器对火线电流、零线电流、市电电压分别进行采样,将模拟差分信号转换为数字信号,然后通过正常计量模式或者掉零线计量模式来实现单相智能电表的电量计量,从而可以保证电表在接入调光器开关类设备的时候,误差可以控制在1%的范围之内,使客户的窃电行为无效,实现了防窃电功能。

[0066] 应理解,本实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

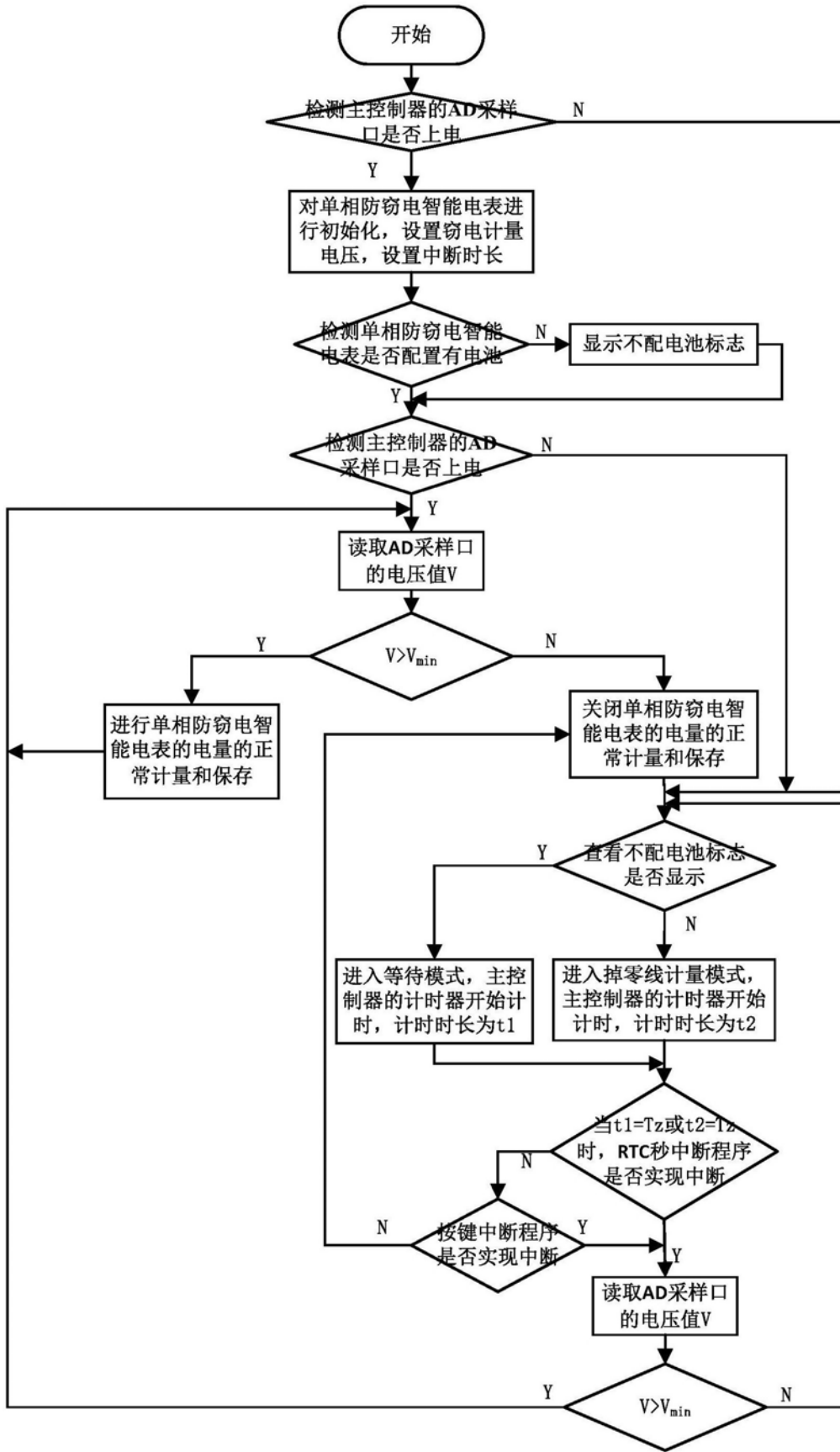


图1

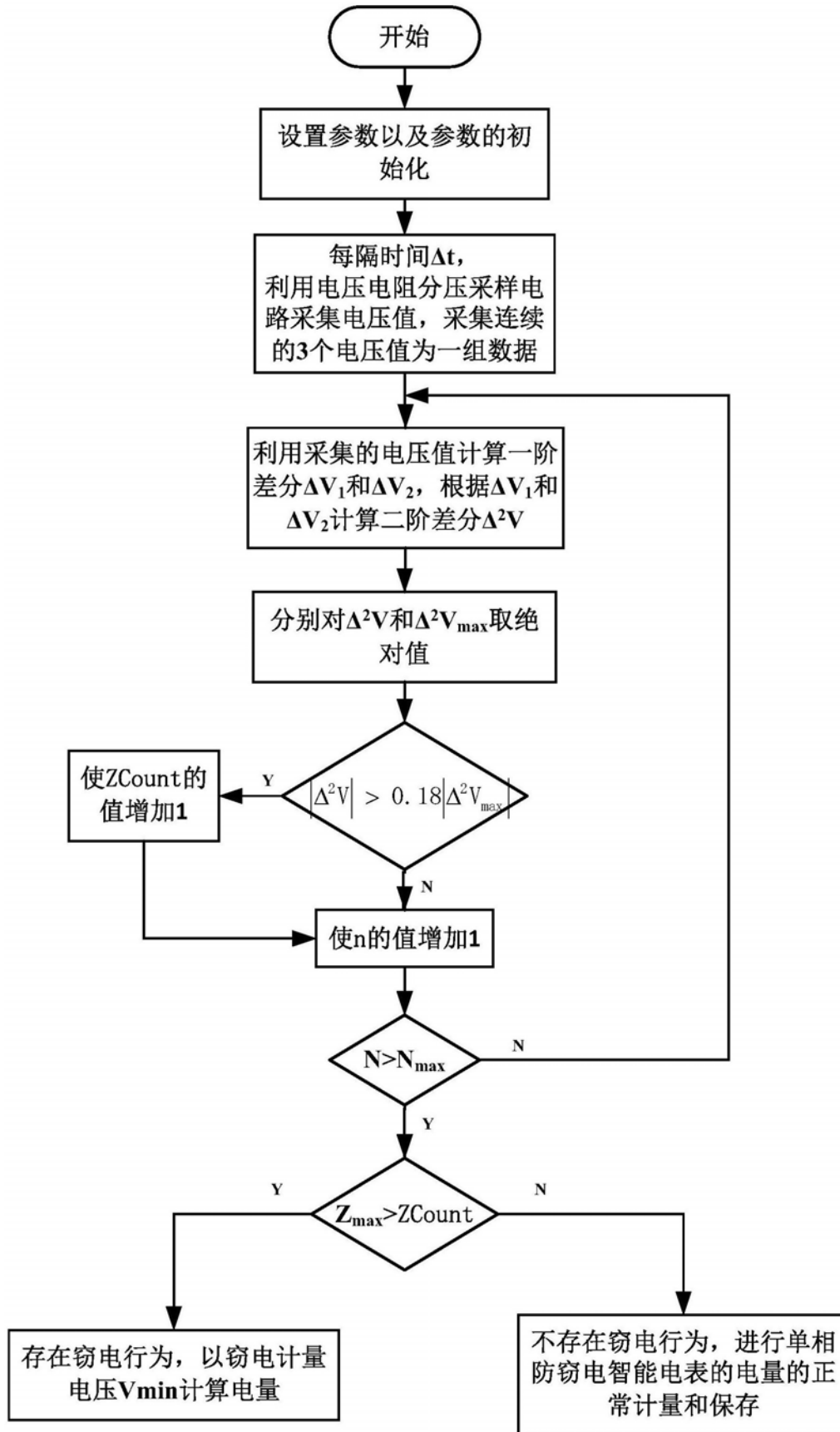


图2

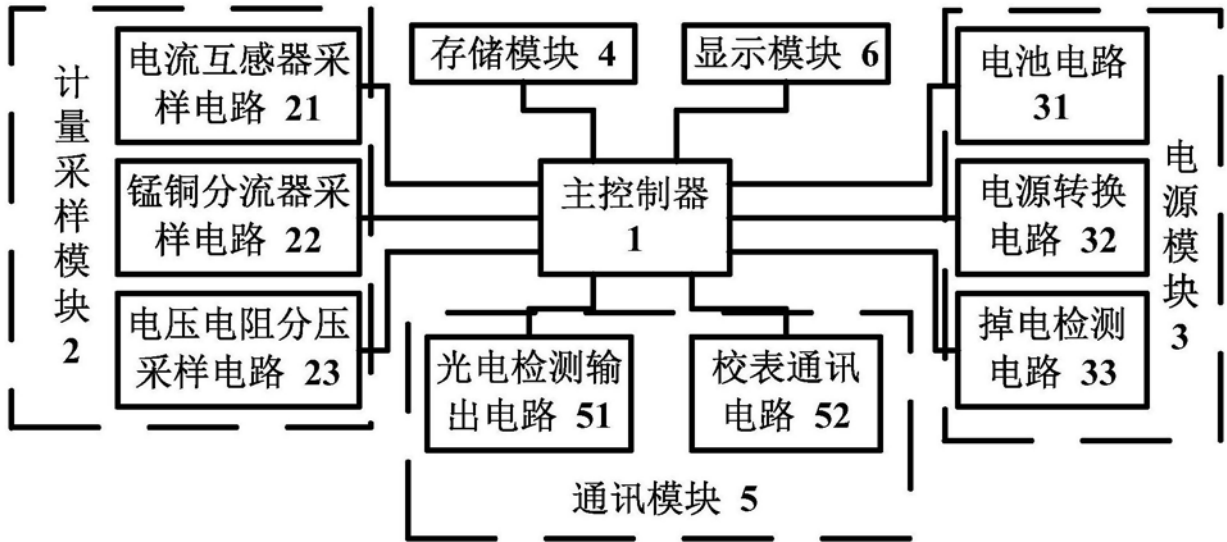


图3

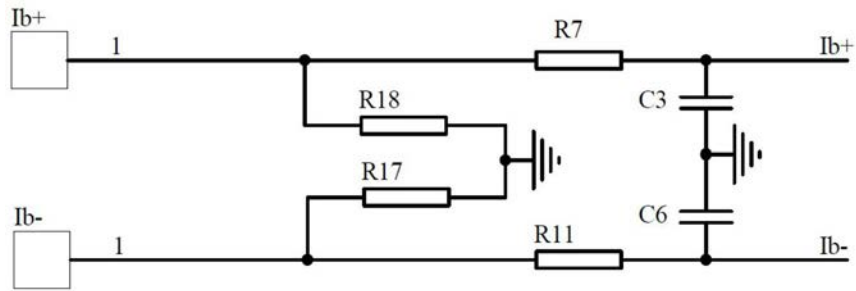


图4

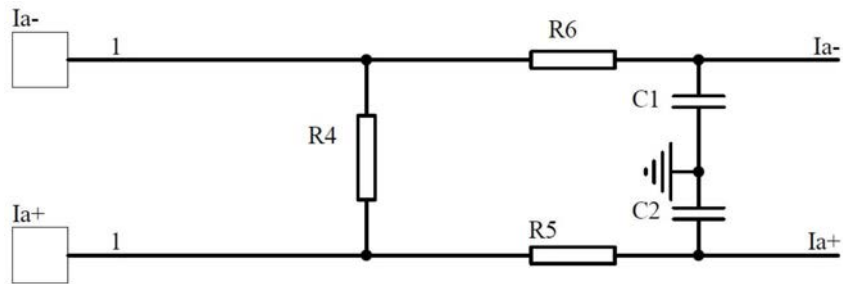


图5

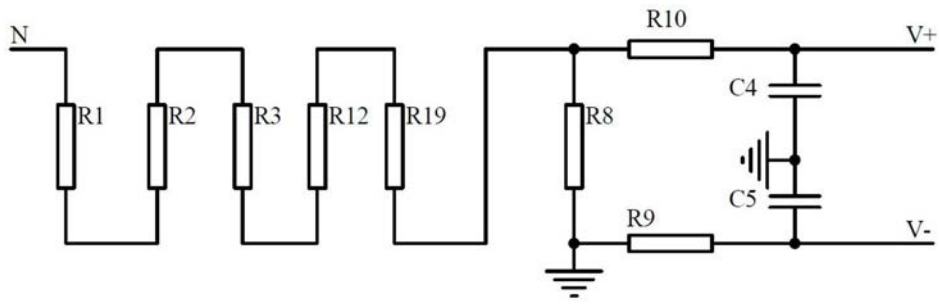


图6

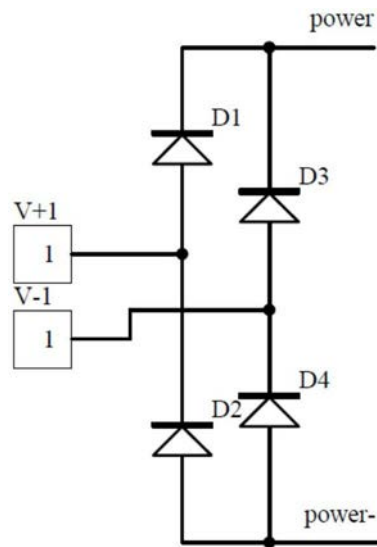


图7

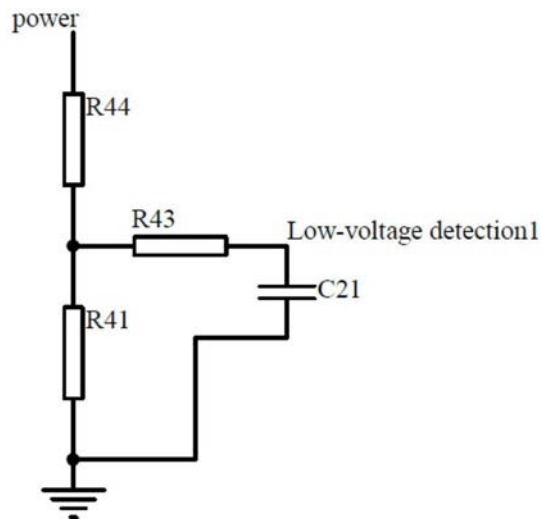


图8

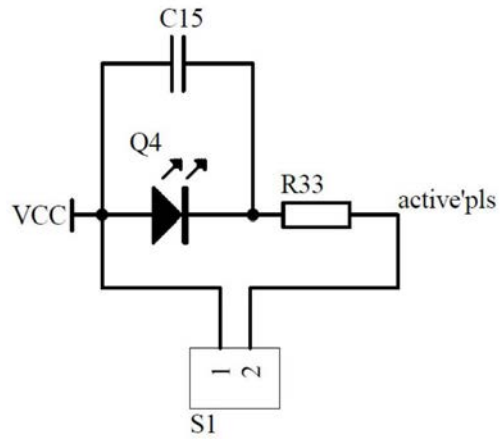


图9

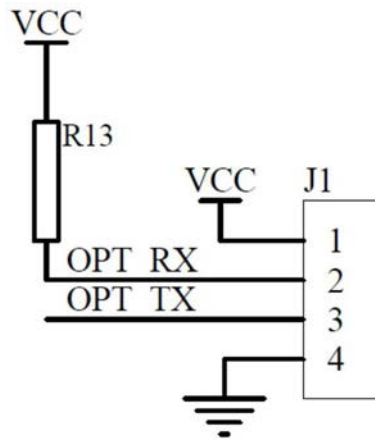


图10

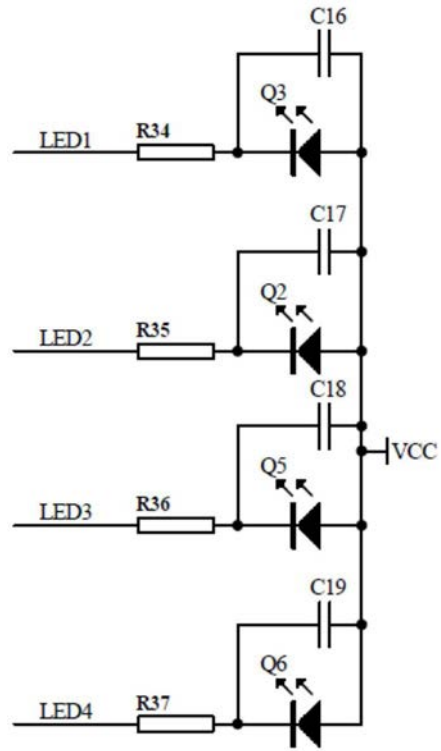


图11