



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115166350 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202210653848.9

(22) 申请日 2022.06.10

(71) 申请人 江阴长仪集团有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市澄江街
道新华村(新华工业园区东区)

(72) 发明人 张晓东 杨玉勇 杨国焯 顾舜孝
陶英浩 何金良 张晨云

(74) 专利代理机构 无锡义海知识产权代理事务
所(普通合伙) 32247

专利代理师 周洁

(51) Int. Cl.

G01R 22/06 (2006.01)

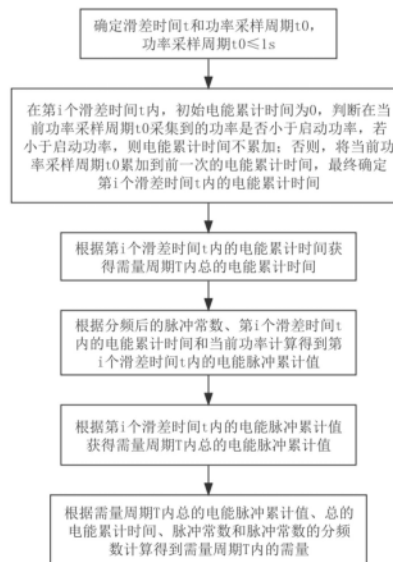
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

电能表需量计算方法和装置

(57) 摘要

本申请涉及一种电能表需量计算方法和装置。方法包括：确定滑差时间和功率采样周期；在各滑差时间内，判断当前功率采样周期采集的功率是否小于启动功率，若小于则电能累计时间不累加，否则将当前功率采样周期累加到前一次的电能累计时间，最终确定各滑差时间内的电能累计时间，获得需量周期内总的电能累计时间；根据分频后的脉冲常数、各滑差时间内的电能累计时间和当前功率得到第i个滑差时间t内的电能脉冲累计值，从而获得需量周期内总的电能脉冲累计值；根据总的电能脉冲累计值、总的电能累计时间、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量。本方法能够有效解决无法准确反映负荷变动的问题，达到提高需量计算精度的有益效果。



1. 一种电能表需量计算方法,其特征在于,所述方法包括:

确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,所述功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

在第 i 个滑差时间 t 内,初始电能累计时间为0,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将所述当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定所述第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}, n > 1$;

根据所述第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

根据分频后的脉冲常数、所述第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$;

根据所述第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得所述需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T ;

根据所述需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到所述需量周期 T 内的需量 P 。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算得到所述需量周期 T 内的需量 P 按照如下公式计算:

$$P = (D_T / (C \times k)) / T_E$$

其中, C 为脉冲常数, k 为脉冲常数的分频数。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E 按照如下公式计算:

$$T_E = \sum_{i=1}^n t_E(i)。$$

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 按照如下公式计算:

$$D_T = \sum_{i=1}^n D_t(i)。$$

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在电能表的MCU中对脉冲常数进行分频。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述脉冲常数的分频数 ≥ 5 。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述滑差时间 $t \geq 1min$ 。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述需量周期 $T \geq 5min$ 。

9. 一种电能表需量计算装置,其特征在于,所述装置包括:

周期确定模块,用于确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,所述功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

功率判断模块,用于在第 i 个滑差时间 t 内,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将所述当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定所述第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}, n > 1$;

电能累计时间确定模块,用于根据所述第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

电能脉冲累计值计算模块,用于根据分频后的脉冲常数、所述第 i 个滑差时间 t 内的电

能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$,并根据所述第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得所述需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T ;

需量计算模块,用于根据所述需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到所述需量周期 T 内的需量 P 。

10. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至8中任一项所述的方法的步骤。

电能表需量计算方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电能表技术领域,特别是涉及一种电能表需量计算方法、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品。

背景技术

[0002] 随着电动汽车的需求逐渐旺盛,当很多电动汽车接入到电网充电时,必然会带来电力线负荷的极大变动,电力部门就需要对电网的负荷做出预测和实施削峰填谷办法来保证电网电压稳定和负荷平衡。大工业用户负荷波动值很大,对电网的冲击尤其重大,现电力部门对工商业及其它用户中用电变压器容量在100千伏安以上的实行两部制电价,两部制电价由两部分电价构成,分别是“基本电价”和“电度电价”。“基本电价”一般按照变压器容量收取,也可按照每月的最大需量收取;“电度电价”即用户实际使用的电度电费。当需量做为一种计费方式时,此时在电能表中的需量的实现和计算方法就变得和电能计量同等重要。

[0003] 需量是一种功率计量,指的是一个规定的需量周期内的功率的平均值,最大需量指的是在规定的结算周期内记录的需量的最大值。

[0004] 现有的需量计算方式包括如下几种:

[0005] 1、滑差式。每个滑差时间 t 获取一个功率值 $P_i, i \in \{1, \dots, n\}, n > 1, n$ 为滑差个数;当第一次到达需量周期 $T = n \times t$ 后,进行需量计算 $D = (P_1 + \dots + P_n) / n$ 。此方式只能简单粗略的达到需量测量的目的,一旦某个滑差时间内由于用户用电设备正在启动或者设备运行异常,此时正好获取到的那个功率值为设备瞬时峰值,实际未产生能量也不会电网有冲击,所以这时的这个需量周期内,需量是不能准确反映用户的负荷的情况;或者一旦某个滑差时间内由于用户用电设备正好在关机,功率值被获取到后为很小值或者为0,这时的这个需量周期内,需量也是不能准确反映用户的负荷的情况。

[0006] 2、针对上述滑差式的一种改进方法,在每个滑差时间内不是按照获取一个功率值做为计算,而是做平均功率,进行平均值计算,做为计算需量的 P 值。此方法可以对方法1的弊端做一些修正,但是只是有限的提高了功率获取的精度,不能根本上解决问题,依然可能存在以上的问题;同时由于增加了采样值,一般情况下一个功率值占用3个字节的存储空间,1分钟60个,就多出180个存储空间,由于需量分为正向有功、反向有功、无功1象限、无功2象限、无功3象限、无功4象限、分相有功、无功等,最多可能需增加4320个存储空间,对现有的电能表需要重新选择主控MCU芯片,增加成本。

[0007] 3、采用电能累计法,每个滑差时间 t 获取电能累计值 E ,此时功率为 $P = E / t$,其它计算方法同上。此方法能完全规避以上方法存在的问题,但是会带来问题有:1) 如果只是采用现有的0.01kWh精度的电能量累计值做为计算值或者采用1个脉冲的电能量精度累计值,必然会带来误差,前者误差更大。假设电能表脉冲常数为6400imp/kwh,当前功率为1kW,1min电能累计值为 $(6400/3600) * 60 = 106.667$ 个脉冲,0.0166kWh电量。当采用0.01kWh精度的电量计算时,损失了0.0066kWh电量计算值;当采用脉冲的方法,则损失了0.667个脉冲的

计算值。2) 假如在一个滑差时间 t 内,前一段时间有功率,电能也确实在累计,但是后一段时间无功率,此时无负荷,但是在计算中 $P=E/t$, t 依然为一个完整的滑差时间,导致 P 变小,不能准确反映负荷。

发明内容

[0008] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种提高计算精度、更能真实准确的反映负荷变动的电能表需量计算方法、装置、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品。

[0009] 第一方面,本申请提供了一种电能表需量计算方法。方法包括:

[0010] 确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

[0011] 在第 i 个滑差时间 t 内,初始电能累计时间为0,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将所述当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}$, $n > 1$;

[0012] 根据第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

[0013] 根据分频后的脉冲常数、第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$;

[0014] 根据第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T ;

[0015] 根据需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期 T 内的需量 P 。

[0016] 在其中一个实施例中,计算得到需量周期 T 内的需量 P 按照如下公式计算:

$$[0017] \quad P = (D_T / (C \times k)) / T_E$$

[0018] 其中, C 为脉冲常数, k 为脉冲常数的分频数。

[0019] 在其中一个实施例中,需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E 按照如下公式计算:

$$[0020] \quad T_E = \sum_{i=1}^n t_E(i)。$$

[0021] 在其中一个实施例中,需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 按照如下公式计算:

$$[0022] \quad D_T = \sum_{i=1}^n D_t(i)。$$

[0023] 在其中一个实施例中,方法还包括:在电能表的MCU中对脉冲常数进行分频。

[0024] 在其中一个实施例中,脉冲常数的分频数 ≥ 5 。

[0025] 在其中一个实施例中,滑差时间 $t \geq 1min$ 。

[0026] 在其中一个实施例中,需量周期 $T \geq 5min$ 。

[0027] 第二方面,本申请还提供了一种电能表需量计算装置。装置包括:

[0028] 周期确定模块,用于确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

[0029] 功率判断模块,用于在第 i 个滑差时间 t 内,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将所述当前功率

采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}$, $n > 1$;

[0030] 电能累计时间确定模块,用于根据第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

[0031] 电能脉冲累计值计算模块,用于根据分频后的脉冲常数、第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$,并根据第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T ;

[0032] 需量计算模块,用于根据需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期 T 内的需量 P 。

[0033] 第三方面,本申请还提供了一种计算机设备。计算机设备包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述电能表需量计算方法的步骤。

[0034] 第四方面,本申请还提供了一种计算机可读存储介质。计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述电能表需量计算方法的步骤。

[0035] 第五方面,本申请还提供了一种计算机程序产品。计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述电能表需量计算方法的步骤。

[0036] 上述电能表需量计算方法、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品,通过采用功率判断来准确累计有效电能时间,并将脉冲计量方式进行分频,从而能够解决无法准确反映负荷变动的问题,达到提高需量计算精度的有益效果。

附图说明

[0037] 图1为一个实施例中电能表需量计算方法的流程示意图;

[0038] 图2为一个实施例中电能表需量计算装置的结构框图;

[0039] 图3为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0040] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0041] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种电能表需量计算方法,本实施例以该方法应用于终端进行举例说明,可以理解的是,该方法也可以应用于服务器,还可以应用于包括终端和服务器的系统,并通过终端和服务器的交互实现。本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0042] 步骤102,确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$ 。

[0043] 对于功率采样周期 t_0 来说, t_0 越小,功率判断越精确,电能累计时间也越准确;滑差时间必然大于功率采样周期,可选的,滑差时间 $t \geq 1min$ 。

[0044] 步骤104,在第 i 个滑差时间 t 内,初始电能累计时间为0,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}$, $n > 1$ 。

[0045] 步骤106,根据第*i*个滑差时间*t*内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期*T*内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T=n \times t$ 。

[0046] 可选的,需量周期 $T \geq 5\text{min}$ 。

[0047] 可选的,需量周期*T*内总的电能累计时间 T_E 按照如下公式计算:

$$[0048] \quad T_E = \sum_{i=1}^n t_E(i)$$

[0049] 步骤108,根据分频后的脉冲常数、第*i*个滑差时间*t*内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第*i*个滑差时间*t*内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 。

[0050] 步骤110,根据第*i*个滑差时间*t*内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 。

[0051] 可选的,需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 按照如下公式计算:

$$[0052] \quad D_T = \sum_{i=1}^n D_t(i)$$

[0053] 步骤112,根据需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期*T*内的需量*P*。

[0054] 可选的,需量周期*T*内的需量*P*按照如下公式计算:

$$[0055] \quad P = (D_T / (C \times k)) / T_E$$

[0056] 其中,*C*为脉冲常数,*k*为脉冲常数的分频数。

[0057] 可选的,方法还包括:在电能表的MCU中对脉冲常数进行分频。

[0058] 可选的,脉冲常数的分频数 ≥ 5 。

[0059] 具体的,本实施例中,电能表脉冲常数*C*为6400imp/kwh,当前设备功率为1kW,设备启动瞬时功率为8kW,尖峰功率14kW(瞬时值偶尔会被捕捉到);设定滑差时间*t*为1min,功率采样周期 t_0 为1s,需量周期*T*为15min;脉冲分频数*k*为10。

[0060] 在每个滑差时间1min内,每1s采样一次功率进行功率判断;本实施例中在需量周期15min内的最后一个滑差时间1min内,前30s有功率且大于启动功率,后30s无功率;其余滑差时间内均有功率且大于启动功率;由此可确定在一个需量周期15min内,第1-14个滑差时间内总的电能累计时间为14min,第15个滑差时间内的电能累计时间为30s,即0.5min,因此在需量周期15min内总的电能累计时间 T_E 为14.5min。

[0061] 根据10分频后的脉冲常数、每个滑差时间1min内的电能累计时间和当前设备功率1kW可确定:

[0062] 在前14个滑差时间内,每个滑差时间1min的电能脉冲累计值为 $(6400 \times 10 \times 1) / 60 = 1066.67$ 个脉冲,其中,/60是因为 $1\text{min} = 1/60\text{h}$,计算过程中需要将时间单位进行统一;

[0063] 第15个滑差时间1min的电能脉冲累计值为 $((6400 \times 10 \times 1) / 60) \times 0.5 = 533.35$ 个脉冲,其中,/60是因为 $1\text{min} = 1/60\text{h}$,且第15个滑差时间1min内的电能累计时间为0.5min,所以还需要 $\times 0.5$,计算过程中需要将时间单位进行统一;

[0064] 因此,在一个需量周期15min内,总的电能脉冲累计值 D_T 为 $1066.67 \times 14 + 533.35 = 15466.73$ 个脉冲。

[0065] 根据脉冲常数*C*、分频数*k*和总的电能脉冲累计值 D_T 可计算得到本实施例中一个需量周期15min内的电量为:

$$[0066] \quad E_T = D_T / (C \times k) = 15466.73 / (6400 \times 10) \text{ kwh}$$

[0067] 最后按照公式 E_T/T_E 计算得到一个需量周期15min内的需量P为:

$$[0068] P = E_T/T_E = (15466.73 / (6400 \times 10)) / (14.5/60) = 1.000\text{kW}$$

[0069] 其中,14.5/60是为了将14.5min换算成小时,以满足时间单位上的统一。

[0070] 基于上述实施例的各项参数,若采用背景技术中提到的现有计算方式,可得到:

[0071] 比较例1

[0072] 采用背景技术中提到的方式1滑差式,则计算得到的需量D可能为:

$$[0073] D = (1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) / 15 = 1\text{kW};$$

$$[0074] D = (1+1+8+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) / 15 = 1.466\text{kW};$$

$$[0075] D = (1+1+14+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) / 15 = 1.866\text{kW};$$

$$[0076] D = (1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0) / 15 = 0.933\text{kW};$$

$$[0077] D = (1+1+8+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0) / 15 = 1.400\text{kW};$$

$$[0078] D = (1+1+14+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0) / 15 = 1.800\text{kW}。$$

[0079] 比较例2

[0080] 采用背景技术中提到的方式2,则计算得到的需量D可能为:

$$[0081] D = (1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) / 15 = 1\text{kW};$$

$$[0082] D = (1+1+1.116+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) / 15 = 1.007\text{kW};$$

$$[0083] D = (1+1+1.216+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) / 15 = 1.014\text{kW};$$

$$[0084] D = (1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0.5) / 15 = 0.966\text{kW};$$

$$[0085] D = (1+1+1.116+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0.5) / 15 = 0.9744\text{kW};$$

$$[0086] D = (1+1+1.216+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0.5) / 15 = 0.981\text{kW}。$$

[0087] 比较例3

[0088] 采用背景技术中提到的方式3电能累计法,则计算得到的需量D可能为:

[0089] 以脉冲计数法为例,如果1分钟存一次脉冲数,则

$$[0090] D = ((106 \times 14 + 53) / 6400) / (15/60) = 0.96\text{kW};$$

[0091] 如果15分钟脉冲总累加的话,此时可能前后还会损失小于一个脉冲数,主要原因就是当需量开始计算时,此时还没有脉冲出现,则

$$[0092] D = ((105.667 + 106.667 \times 13 + 53.335) / 6400) / (15/60) = 0.96\text{kW}。$$

[0093] 综上所述可以看出,与现有的需量计算方式相比,采用本申请的需量计算方法能够更为准确的反映负荷变动,计算精度也更高。

[0094] 应该理解的是,虽然如上的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0095] 基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的电能表需量计算方法的电能表需量计算装置。该装置所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似,故下面所提供的的一个或多个电能表需量计算装置实施例中的具体

限定可以参见上文中对于电能表需量计算方法的限定,在此不再赘述。

[0096] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种电能表需量计算装置,包括:

[0097] 周期确定模块,用于确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

[0098] 功率判断模块,用于在第 i 个滑差时间 t 内,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}, n > 1$;

[0099] 电能累计时间确定模块,用于根据第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

[0100] 电能脉冲累计值计算模块,用于根据分频后的脉冲常数、第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$,并根据第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T ;

[0101] 需量计算模块,用于根据需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期 T 内的需量 P 。

[0102] 上述电能表需量计算装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0103] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器或终端,其内部结构图可以如图3所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储获取到的电能表冻结数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种用于电能表冻结的数据存储方法。

[0104] 本领域技术人员可以理解,图3中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0105] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现如下步骤:

[0106] 确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

[0107] 在第 i 个滑差时间 t 内,初始电能累计时间为0,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}, n > 1$;

[0108] 根据第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

[0109] 根据分频后的脉冲常数、第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$;

[0110] 根据第*i*个滑差时间*t*内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T ;

[0111] 根据需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期*T*内的需量*P*。

[0112] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0113] 需量周期*T*内的需量*P*按照如下公式计算:

$$[0114] \quad P = (D_T / (C \times k)) / T_E。$$

[0115] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0116] 需量周期*T*内总的电能累计时间 T_E 按照如下公式计算:

$$[0117] \quad T_E = \sum_{i=1}^n t_E(i)。$$

[0118] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0119] 需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 按照如下公式计算:

$$[0120] \quad D_T = \sum_{i=1}^n D_t(i)。$$

[0121] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0122] 在电能表的MCU中对脉冲常数进行分频。

[0123] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如下步骤:

[0124] 确定滑差时间*t*和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

[0125] 在第*i*个滑差时间*t*内,初始电能累计时间为0,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第*i*个滑差时间*t*内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}, n > 1$;

[0126] 根据第*i*个滑差时间*t*内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期*T*内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

[0127] 根据分频后的脉冲常数、第*i*个滑差时间*t*内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第*i*个滑差时间*t*内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$;

[0128] 根据第*i*个滑差时间*t*内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T ;

[0129] 根据需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期*T*内的需量*P*。

[0130] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0131] 需量周期*T*内的需量*P*按照如下公式计算:

$$[0132] \quad P = (D_T / (C \times k)) / T_E。$$

[0133] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0134] 需量周期*T*内总的电能累计时间 T_E 按照如下公式计算:

$$[0135] \quad T_E = \sum_{i=1}^n t_E(i)。$$

[0136] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0137] 需量周期*T*内总的电能脉冲累计值 D_T 按照如下公式计算:

[0138] $D_T = \sum_{i=1}^n D_t(i)。$

[0139] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0140] 在电能表的MCU中对脉冲常数进行分频。

[0141] 在一个实施例中,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如下步骤:

[0142] 确定滑差时间 t 和功率采样周期 t_0 ,功率采样周期 $t_0 \leq 1s$;

[0143] 在第 i 个滑差时间 t 内,初始电能累计时间为0,判断在当前功率采样周期 t_0 采集到的功率是否小于启动功率,若小于启动功率,则电能累计时间不累加;否则,将当前功率采样周期 t_0 累加到前一次的电能累计时间,最终确定第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$,其中, $i \in \{1, \dots, n\}, n > 1$;

[0144] 根据第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E ,其中需量周期 $T = n \times t$;

[0145] 根据分频后的脉冲常数、第 i 个滑差时间 t 内的电能累计时间 $t_E(i)$ 和当前功率计算得到第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$;

[0146] 根据第 i 个滑差时间 t 内的电能脉冲累计值 $D_t(i)$ 获得需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T ;

[0147] 根据需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 、总的电能累计时间 T_E 、脉冲常数和脉冲常数的分频数计算得到需量周期 T 内的需量 P 。

[0148] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0149] 需量周期 T 内的需量 P 按照如下公式计算:

[0150] $P = (D_T / (C \times k)) / T_E。$

[0151] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0152] 需量周期 T 内总的电能累计时间 T_E 按照如下公式计算:

[0153] $T_E = \sum_{i=1}^n t_E(i)。$

[0154] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0155] 需量周期 T 内总的电能脉冲累计值 D_T 按照如下公式计算:

[0156] $D_T = \sum_{i=1}^n D_t(i)。$

[0157] 在一个实施例中,该处理器执行计算机程序时还实现:

[0158] 在电能表的MCU中对脉冲常数进行分频。

[0159] 需要说明的是,本申请所涉及的用户信息(包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等)和数据(包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等),均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据。

[0160] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器

(ReRAM)、磁变存储器 (Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM)、铁电存储器 (Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、相变存储器 (Phase Change Memory, PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM) 或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限, RAM可以是多种形式, 比如静态随机存取存储器 (Static Random Access Memory, SRAM) 或动态随机存取存储器 (Dynamic Random Access Memory, DRAM) 等。本申请所提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等, 不限于此。本申请所提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等, 不限于此。

[0161] 以上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。

[0162] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本申请构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本申请的保护范围。因此, 本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

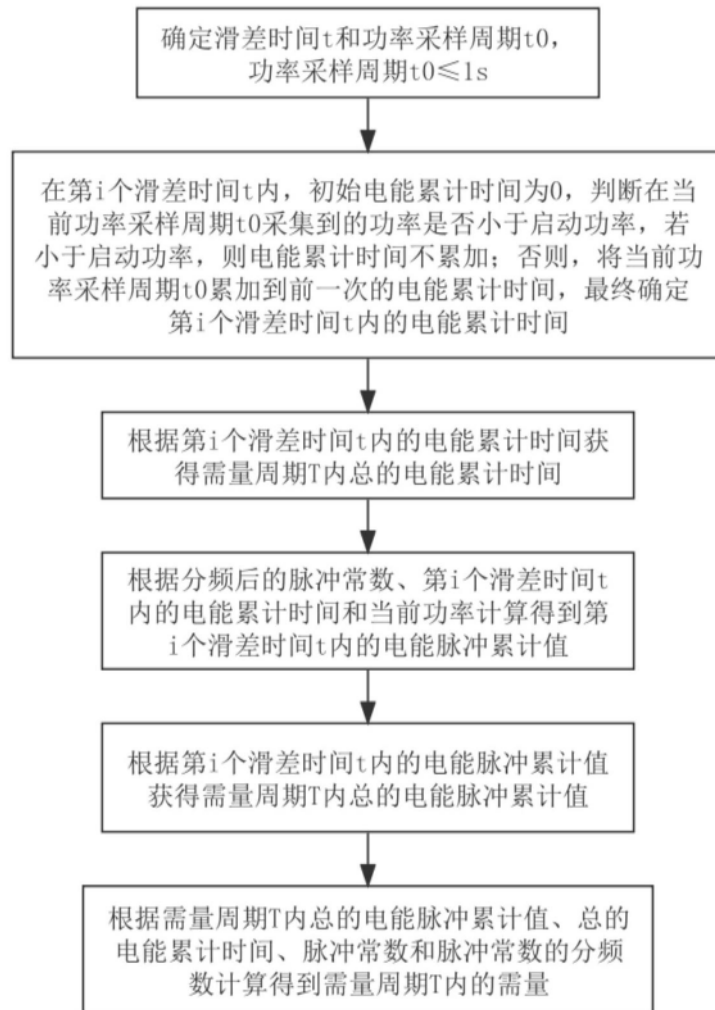


图1

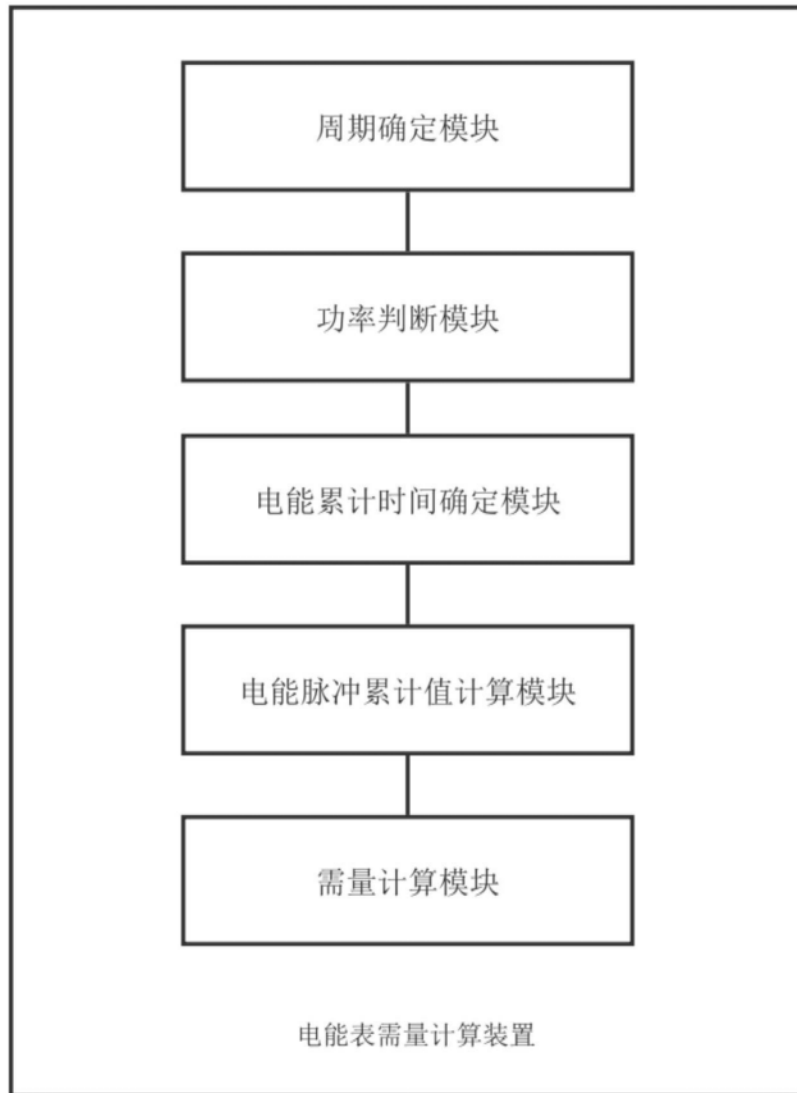


图2

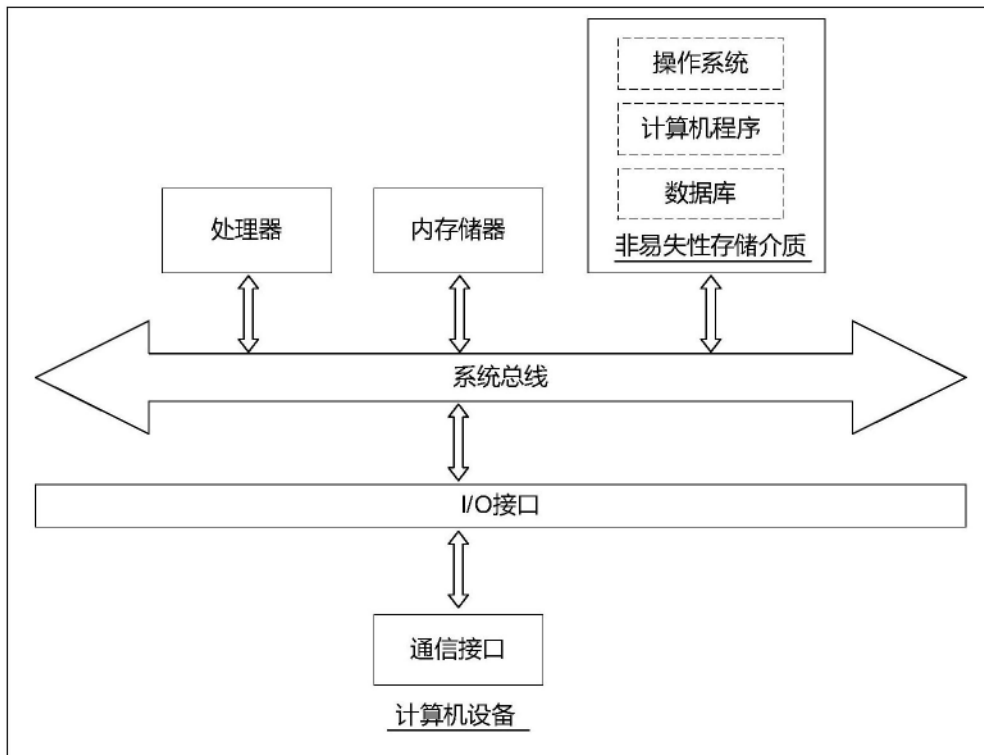


图3