

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019年7月4日 (04.07.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/128843 A1

- (51) 国际专利分类号：
001R 31/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号： ?O1^2018/122385
- (22) 国际申请日： 2018年12月20日 (20.12.2018)
- (25) 申请语言： 中文
- (26) 公布语言： 中文
- (30) 优先权：
201711428330.0 2017年12月26日 (26.12.2017) CN
- (71) 申请人：江苏智臻能源科技有限公司 (JIANGSU INTELEVER ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]：中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。
- (72) 发明人：傅萌(FU Meng)；中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。邓士伟(DENG Shiwei)；中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。苗青(MIAO, Qing)；中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。耿树军(GENG, Shujun)；中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。冯燕钧(FENG, Yanjun)；中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。何朝伟(HE, Chaowei)；中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号邓士伟, Jiangsu 210000 (CN)。
- (74) 代理人：南京苏创专利代理事务所(普通合伙) (NANJING SUCHUANG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)；中国江苏省南京市江

(54) Title : NON-INVASIVE IH ELECTRIC COOKER OPERATING IDENTIFICATION METHOD BASED ON HYBRID CRITERION

(54) 发明名称：一种基于混合判据的非侵入式IH电饭煲运行辨识方法

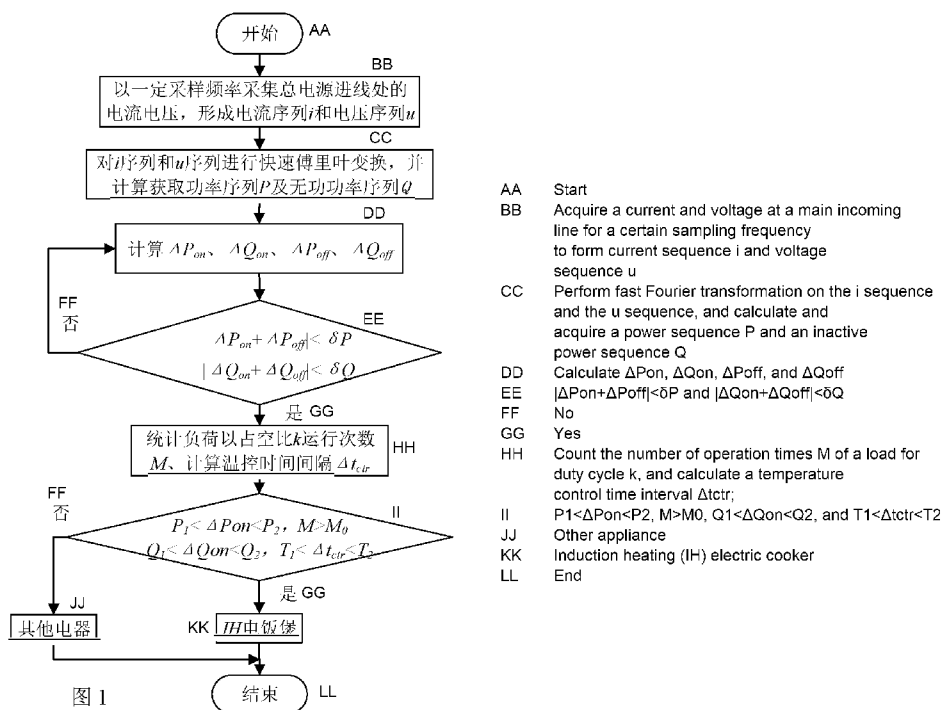


图1

(57) Abstract: A non-invasive induction heating (IH) electric cooker operating identification method based on hybrid criterion, comprising the following steps: acquiring current waveform data u and voltage waveform data i at a main incoming line within a certain range of sampling frequency, and calculating an average active power sequence P and an average inactive power sequence Q; calculating an active power change ΔP_{on} and an inactive power change ΔQ_{on} when switching on, and an active power change ΔP_{off} and an inactive power change ΔQ_{off} when switching

WO 2019/128843 A1

宁区麒麟科技创新园智汇路300号E座3楼
301张学彪, Jiangsu 211135 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

off; matching the adjacent starting and stopping of a load, and counting the number of operations M of the load for a duty cycle k and a temperature control time interval Δt_{ctr} ; and if $P_i < P_2$, $M > M_0$, $Q_i < Q < Q_2$, and $T_i < \Delta t_{ctr} < T_2$, then determining to be the IH electric cooker. According to the non-invasive IH electric cooker operating identification method based on hybrid criterion, an operating state of the IH electric cooker may be efficiently and accurately identified.

(57) 摘要: 一种基于混合判据的非侵入式/丑电饭煲运行辨识方法, 包括如下步骤: 在一定的采样频率范围内, 采集总进线处的电流波形数据 u 、电压波形数据 i , 并计算平均有功功率序列 P 及平均无功功率序列 Q ; 计算开启时候的有功功率变化 ΔP_{of} 、无功功率变化 ΔQ_{of} 及关断时候的有功功率变化 ΔP_{of} 及无功功率变化 ΔQ_{of} ; 匹配负荷相邻的启停, 并统计负荷以占空比 k 运行个数 M 及温控时间间隔 Δt_{of} ; 如果 $P_i < P_2$, $M > M_0$, $Q_i < Q < Q_2$, $T_i < \Delta t_{ctr} < T_2$ 判断为 IH 电饭煲。基于混合判据的非侵入式/丑电饭煲运行辨识方法能够高效准确地辨识出/丑电饭煲运行状态。

一种基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法

技术领域

本发明属于智能用电技术领域，涉及一种基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法。

背景技术

居民电力负荷监测分解技术是一门新兴的智能电网基础支撑技术，与目前智能电表仅量测用户总功率不同，它以监测并分解出居民户内所有电器的启动时间、工作状态、能耗情况为目标，从而实现更加可靠、精确的电能量管理。电力负荷监测分解技术使用户的电费清单像电话费清单一样，各类家用电器的用电量一目了然，从而使用户及时了解自己的用电情况，为合理分配各个电器的用电时间及相应的用电量提供参考，最终能够有效减少电费支出和电能浪费。Google 统计数据显示，如果家庭用户能够及时了解住宅电器的详细用电信息，就能使每月电费开支下降 5%~15%。如果全美国有一半家庭每个月节省这么多开支，减少的碳排放量相当于减少 800 万辆汽车的使用。对于工业用户而言，其负荷投切安排一般是比较固定的，只需分时计量即可，对负荷分解的需求较少，本项目的主要研究对象是住宅用电负荷。

目前，居民电力负荷监测分解技术主要分为侵入式监测分解 (*Intrusive Load Monitoring and decomposition, ILMD*) 和非侵入式监测分解 (*Non-intrusive Load Monitoring and decomposition, NZLMD*) 两大类：

(1) 侵入式负荷监测分解技术 (*ILMD*)：侵入式负荷监测将带有数字通信功能的传感器安装在每个电器与电网的接口，可以准确监测每个负荷的运行状态和功率消耗。但大量安装监测传感器造成建设和维护的成本较高，最重要的是侵入式负荷监测需要进入居民家中进行安装调试，容易造成用户抵制心理。

(2) 非侵入式负荷监测分解技术 (NILMD) : 仅在用户入口处安装一个传感器, 通过采集和分析入口总电流、电压等信息来判断户内每个或每类电器的用电功率和工作状态 (例如, 空调具有制冷、制热、待机等不同工作状态), 从而得出居民的用电规律。和侵入式负荷分解相比, 由于只需要安装一个监测传感器, 非侵入负荷分解方案的建设成本和后期维护难度都大幅降低; 另外, 传感器安装位置可以选择在用户电表箱处, 完全不会侵入居民户内进行施工。可以认为, NILMD 以分解算法代替传统系统的传感器网络, 具有简单、经济、可靠、数据完整和易于迅速推广应用等优势, 有望发展成为高级量测体系 (11) 中新一代核心技术 (成熟后, NILMD 算法也可以融合到智能电表的芯片内), 支持需求侧管理、定制电力等智能用电的高级功能, 也适用于临时性的负荷用电细节监测与调查。

III 电饭煲加热原理为电磁加热, 因此在电气特性上与传统电热板加热原理的电饭煲有很大的区别, 通过调研表明, III 电饭煲除了有间歇运行的特性外, 其在运行过程中还伴随着无功的变化, 因此现有的辨识电饭煲的非侵入负荷辨识算法已不适用于 III 电饭煲的辨识。

综上所述, NILMD 技术已经逐渐成为一个研究热点, 相关技术的突破和产业化对全社会的节能减排具有重要意义。目前, NILMD 技术的研究还停留在理论研究阶段, 有效区分冲击钻与定频空调的算法还有待突破。

因此, 需要一种非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法以解决上述问题。

发明内容

本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法。

本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

一种基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法, 包括以下步骤:

1) 以采样频率 f_s 采集总进线处的电流波形数据 $u(t)$ 和电压波形数据 $i(t)$,

其中， $t = i+1, i+2, \dots, i+n$ ， i 为电流电压采样序列编号，并计算平均有功功率序列 $P(t)$ 及平均无功功率序列 $Q(t)$ ；

2)、计算负荷开启时刻的有功功率变化 ΔP_{on} 和无功功率变化 ΔQ_{on} 及关断时刻的有功功率变化 ΔP_{off} 和无功功率变化 ΔQ_{off} ；

3)、匹配负荷相邻的启停，当满足下式时，

$$|\Delta P_{on} + \Delta P_{off}| < \delta P$$

$$|\Delta Q_{on} + \Delta Q_{off}| < \delta Q$$

式中， δP 和 δQ 分别为有功功率和无功功率的匹配误差；转去步骤 4)，否则转去步骤 2)；

4)、统计负荷运行时间间隔 Δt_{on} 、停止时间间隔 Δt_{off} 和温控时间间隔 Δt_{ctr} ，统计累加连续出现负荷占空比为 k 的运行次数 N_k ，其中，负荷运行占空比 $k = \Delta t_{on} / T$ ， T 仍

5)、如果 $P_1 < \Delta P_{on} < P_2$ 、 $M > M_0$ 、 $Q_1 < \Delta Q_{on} < Q_2$ 且 $T_1 < \Delta t_{ctr} < T_2$ ，则判断为 III 电饭煲，其中， P_1 和 P_2 为 III 电饭煲有功功率变化的最小值和最大值， M_0 为 III 电饭煲累加连续出现占空比为 k 的最低运行次数， Q_1 和 Q_2 为 III 电饭煲无功功率变化的最小值和最大值， T_1 和 T_2 为 III 电饭煲温控时间间隔的最小值和最大值。

更进一步的，步骤 1) 中采样频率 f 的范围为 $0.5 \times 10^3 \sim 2 \times 10^3$ 。

更进一步的，步骤 1) 中平均有功功率序列 $P(t)$ 及平均无功功率序列 $Q(t)$ 通过下式计算得到：

$$P(i) = \frac{1}{n} \sum_{t=i}^{i+n} p(t) \quad (\text{电饭煲})$$

$$Q(i) = \frac{1}{n} \sum_{t=i}^{i+n} q(t) \quad (\text{电饭煲})$$

式中，

$$U_{10} = \frac{\sqrt{U_x^2 + U_y^2}}{N}$$

$$|I|_0 = \frac{2\sqrt{I_x^2 + I_y^2}}{N}$$

$$\Delta\varphi = \arctan\left(\frac{U_y}{U_x}\right) - \arctan\left(\frac{I_y}{I_x}\right)$$

N 为快速傅里叶分析的点数，

$$U_N = FFT(u(t))$$

$$I_N = FFT(i(t))$$

其中， $t = 4+1, 4+2, \dots, 4+N$ 为电流电压采样序列编号， N 为做快速傅里叶变换的点数， t 为时间点， FFT 为快速傅里叶变换函数，对于 N 个点进行快速傅里叶变换后，得到的是 N 个复数点，则第 k 个点代表的频率为 $f_k = f_s \cdot k/N$ ，其中， $k=0,1,2,\dots,N-1$ ，第 0 个点表示直流分量，求取基波幅值为 $|U_N|$ 和 $|I_N|$ ，

对于复数序列 U_N 和 I_N ，记基波 n_0 点对应的复数为：

$$U_N(n_0) = U_x + jU_y$$

$$I_N(n_0) = I_x + jI_y$$

其中， j 为复数单位。

更进一步的， N 为 2 的整数次幂。

更进一步的，步骤 2) 中有功率变化 ΔP_{on} 、无功功率变化 ΔQ_{on} 及关断时候的有功功率变化 ΔP_{off} 及无功功率变化 ΔQ_{off} 通过下式得到：

$$\Delta P_{on} = P(t_s + \Delta t_s) - P(t_s)$$

$$\Delta Q_{on} = Q(t_s + \Delta t_s) - Q(t_s)$$

$$\Delta P_{off} = P(t_e) - P(t_s)$$

$$\Delta Q_{off} = Q(t_e) - Q(t_s)$$

其中， t_s 和 t_e 分别表示上升阶跃时刻和下降阶跃时刻，代表负荷的开

启时刻和关断时刻， $\lceil t_s$ 和 $\lceil t_e$ 分别表示有功序列点的最小时间间隔和无功序列点的最小时间间隔。

更进一步的，步骤3)中IH电饭煲运行时包括运行时间间隔 Δt_{on} 、停止时间间隔 Δt_{off} 和温控时间间隔 Δt_{ctr} ，其中， $\Delta t_{ctr} > 2 * \Delta t_{off}$ ，

根据上式筛选温控时间间隔 $\lceil t_{ctr}$ 。

根据III电饭煲加热原理可知，01电饭煲总是以“加热-保温”的方式循环运行，加热过程是以短时间的运行时间间隔 Δt_{on} 及停止时间间隔 Δt_{off} 来控制电饭煲实际运行功率，保温过程是加热过程结束后，一个长时间的停止运行过程，温控时间间隔 Δt_{ctr} 记录的即为该停止运行过程的持续时间。

本发明的有益效果是：本发明的基于混合判据的非侵入式111电饭煲运行辨识方法结合了III电饭煲间歇运行特性（间歇运行次数 N 及温控时间特性 $\lceil t_{ctr}$ ）、电磁加热特性（无功功率变化 $\lceil \phi$ ）及消耗电能特性（有功功率变化 $\lceil P$ ）的混合判据，能够有效的辨识出III电饭煲，提高了辨识精度。

附图说明

图1为基于混合判据的非侵入式III电饭煲运行辨识方法的算法流程图；

图2为基于混合判据的非侵入式III电饭煲运行辨识方法有功无功波形图；

图3为基于混合判据的非侵入式III电饭煲运行辨识方法计算过程图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

如图1、图2和图3所示，本发明的基于混合判据的非侵入式III电饭煲运行辨识方法，为了能将有功功率和无功功率同时明显地在同一张图上显示，将无功功率整体向下平移 $\backslash 00Var$ ，具体的流程步骤如下：

(1) 图 2 中 , 采样频率为 $f_s = 6400/\Delta t$, 取 5 个周波的前 4 个周波共 512 个点进行快速傅里叶变换 , 然后计算平均功率序列 P 及二次谐波序列 im_s , 则求取结果为 0.1 秒一个平均有功功率点和无功功率点。

(2) 图 3 中, 给定 $\delta P = 20W$, $\delta Q = 5Var$, 对于第一个启停状态, 有

$$\Delta P_{on} = P(t_s + \Delta t) - P(t_s) = 1188 - 0.3721 = 1187.63 \text{ (W)}$$

$$\Delta Q_{on} = Q(t_s + \Delta t) - Q(t_s) = -155.6 - (-95.1) = -60.5 \text{ (Var)}$$

$$\Delta P_{off} = P(t_e + \Delta t) - P(t_e) = 1.761 - 1197 = -1195.24 \text{ (W)}$$

$$\Delta Q_{off} = Q(t_e + \Delta t) - Q(t_e) = -98.79 - (-156.3) = 57.51 \text{ (Var)}$$

则

$$|\Delta P_{on}| + |\Delta P_{off}| = 7.61 < \Delta P$$

$$|\Delta Q_{on}| + |\Delta Q_{off}| \leq 2.99 \Delta Q$$

为一个完整的启停过程 , 对于后续启停过程同样如此计算 , 同时记录启停时刻 , 求取第一个启停过程的时间 $T_1 = 614.3 - 3.5 = 610.8 \text{ (s)}$, 第二个启停过程的时间 $T_2 = 7.5 - 6.8 = 0.7 \text{ (s)}$; , 化 $T_1/T_2 = 610.8/0.7 = 872.57$, 共有 8 个占空比为 $k=5$ 的完整启停 , 第一个温控时间间隔 $\Delta t = 58.4 - 3.5 = 54.9 \text{ (s)}$; , 给定阈值 $\Delta P = 20$, $\Delta Q = 5$, $I_{th} = 1100 \text{ (A)}$, $I_{cr} = 1200 \text{ (A)}$, $I_{min} = 65 \text{ (A)}$, $I_{max} = 55 \text{ (A)}$, $T_{min} = 10 \text{ (s)}$, $T_{max} = 50 \text{ (s)}$, 可知上述所求满足判断条件

$$P_1 < \Delta P_{on} < P_2, M > M_0, Q_1 < \Delta Q_{on} < Q_2, T_1 < \Delta t_{ctr} < T_2$$

从而判断从 4.3 秒开始 , 到 58.4 秒结束 , 有 III 电饭煲运行。

权利要求书

1.一种基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法，其特征在于，包括以下步骤：

1)、以采样频率 f 采集总进线处的电流波形数据 $u(t)$ 和电压波形数据 $i(t)$ ，其中， $t = nT, n = 1, 2, \dots, N$ ， T 为电流电压采样序列编号，并计算平均有功功率序列 $P(t)$ 及平均无功功率序列 $Q(t)$ ；

2)、计算负荷开启时刻的有功功率变化 ΔP_{on} 和无功功率变化 ΔQ_{on} 及关断时刻的有功功率变化 ΔP_{off} 和无功功率变化 ΔQ_{off} ；

3)、匹配负荷相邻的启停，当满足下式时，

$$|\Delta P_{on} + \Delta P_{off}| < \delta P$$

$$|\Delta Q_{on} + \Delta Q_{off}| < \delta Q$$

式中， δP 和 δQ 分别为有功功率和无功功率的匹配误差；转去步骤 4)，否则转去步骤 2)；

4)、统计负荷运行时间间隔 Δt_{on} 、停止时间间隔 Δt_{off} 和温控时间间隔 Δt_{ctr} ，统计累加连续出现负荷占空比为 k 的运行次数 M ，其中，负荷运行占空比 $k = \Delta t_{on} / (\Delta t_{on} + \Delta t_{off})$ ；

5)、如果 $P_1 < \Delta P_{on} < P_2$ 、 $M > M_0$ 、 $Q_1 < \Delta Q_{on} < Q_2$ 且 $T_1 < \Delta t_{ctr} < T_2$ ，则判断为 III 电饭煲，其中， P_1 和 P_2 为 III 电饭煲有功功率变化的最小值和最大值， M_0 为 III 电饭煲累加连续出现占空比为 k 的最低运行次数， Q_1 和 Q_2 为 III 电饭煲无功功率变化的最小值和最大值， T_1 和 T_2 为 III 电饭煲温控时间间隔的最小值和最大值。

2.根据权利要求 1 所述的基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法，其特征在于：步骤 1) 中采样频率 f 的范围为 $0.5 \times 2^{n-1} \sim 2^{n+1/2}$ 。

3.根据权利要求 1 所述的基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法，其特征在于：步骤 1) 中平均有功功率序列 $P(t)$ 及平均无功功率序列 $Q(t)$ 通过下式计算得到：

$$p(t) = |U|_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

$$Q(t) = |I|_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

式中，

$$|U|_0 = \frac{2\sqrt{U_x^2 + U_y^2}}{N}$$

$$|I|_0 = \frac{2\sqrt{I_x^2 + I_y^2}}{N}$$

$$\Delta\varphi = \arctan\left(\frac{U_y}{U_x}\right) - \arctan\left(\frac{I_y}{I_x}\right)$$

N 为快速傅里叶分析的点数，

$$I_N = FFT(u(t))$$

$$i_N = FFT(i(t))$$

其中， $t = 4+1, 4+2, \dots$ ， 4 为电流电压采样序列编号， N 为做快速傅里叶变换的点数， t 为时间点， FFT 为快速傅里叶变换函数，对于 N 个点进行快速傅里叶变换后，得到的是 N 个复数点，则第 k 个点代表的频率为 $f_k = k \cdot \frac{1}{N \cdot T}$ ，其中， $k = 0, 1, 2, \dots, N-1$ ，第 0 个点表示直流分量，求取基波幅值为 $|U|_0$ 。

对于复数序列 U_N 和 I_N ，记基波点点对应的复数为：

$$U_N(n_0) = U_x + jU_y$$

$$I_N(n_0) = I_x + jI_y$$

其中， j 为复数单位。

4、根据权利要求 3 所述的基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法， $N = 50/3$ 。

5、根据权利要求 3 所述的基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法，其特征在于： N 为 2 的整数次幂。

6、根据权利要求 1 所述的基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识

方法，其特征在于：步骤 2) 中有功功率变化 ΔP_{on} 、无功功率变化 ΔQ_{on} 及关断时候的有功功率变化 ΔP_{off} 及无功功率变化 ΔQ_{off} 通过下式得到：

$$\Delta P_{on} = P(t_s + \Delta t_s) - P(t_s)$$

$$\Delta Q_{on} = Q(t_s + \Delta t_s) - Q(t_s)$$

$$\Delta P_{off} = P(t_e) - P(t_e - \Delta t_e)$$

$$\Delta Q_{off} = Q(t_e) - Q(t_e - \Delta t_e)$$

其中， t_s 和 t_e 分别表示上升阶跃时刻和下降阶跃时刻，代表负荷的开启时刻和关断时刻， Δt_s 和 Δt_e 分别表示有功序列点的最小时间间隔和无功序列点的最小时间间隔。

7、根据权利要求 1 所述的基于混合判据的非侵入式 III 电饭煲运行辨识方法，其特征在于：步骤 3) 中 III 电饭煲运行时包括运行时间间隔 Δt_{on} 、停止时间间隔 Δt_{off} 和温控时间间隔 Δt_{ctr} ，其中， $\Delta t_{ctr} > 2 \Delta t_{off}$ ，

根据上式筛选温控时间间隔 Δt_{ctr} 。

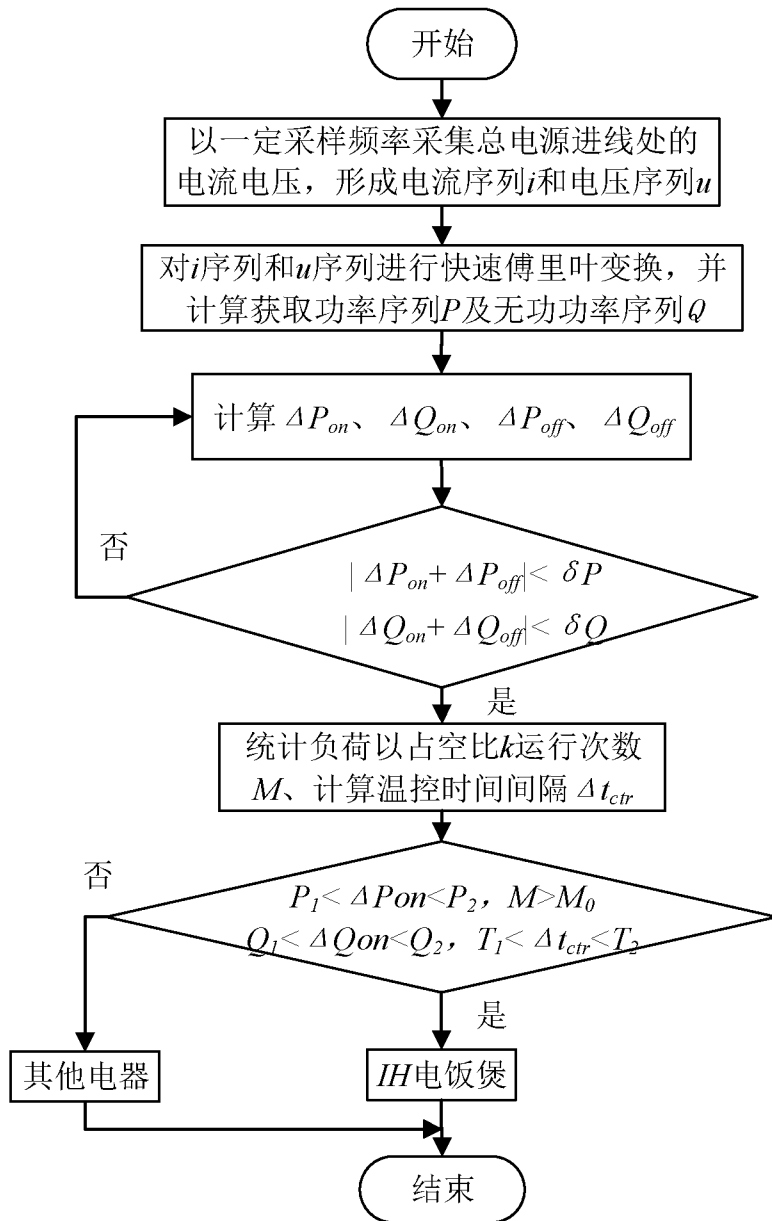


图 1

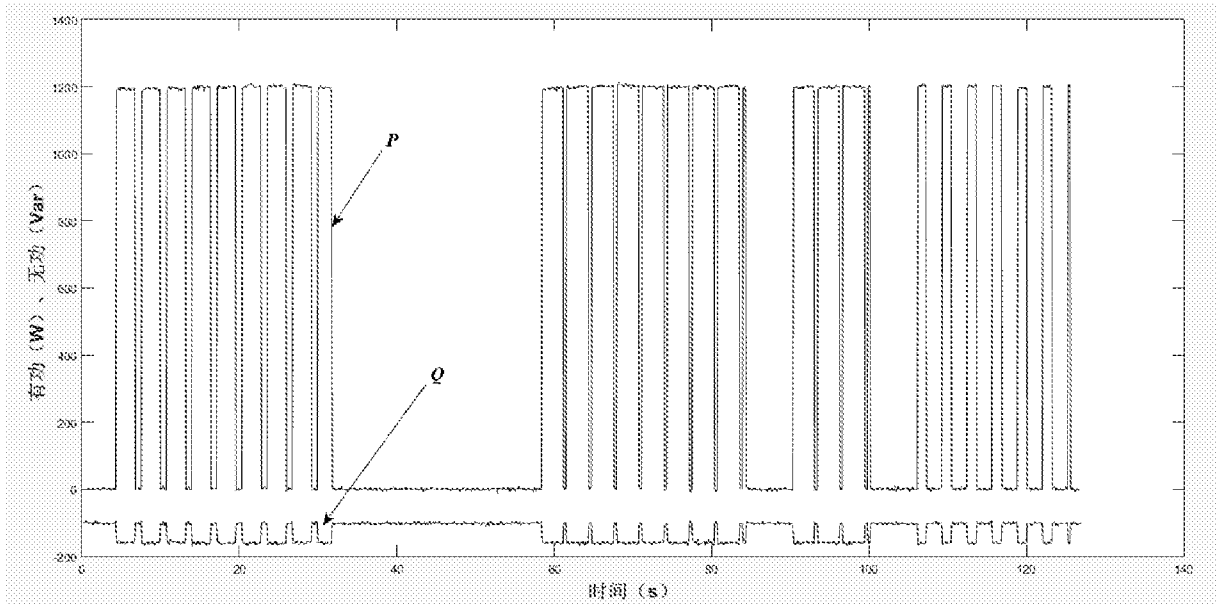


图 2

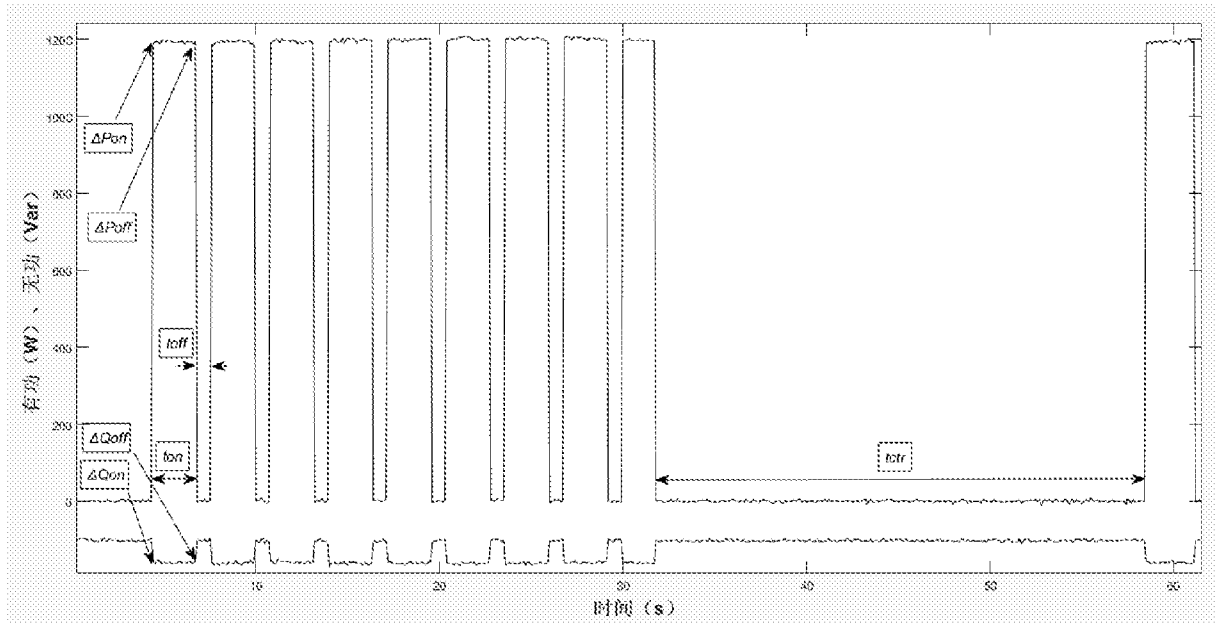


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/122385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R31/-;G01R23/-;G01R21/-;G06F17/-;G06F19/-;G06Q50/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 江苏智臻能源科技有限公司,非侵入,电饭煲,电饭锅,IH,电磁,有功功率,无功功率,负荷,工作特性,运行,辨识,判别,识别,判断,NILMD, non IW intrusi+, rice, cooker, identi+, distinguish+, recogni+, load+, electrical, electromagnetism, power, real, reactive, judg+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108152630 A (JIANGSU ZHIZHEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 June 2018 (2018-06-12) description, paragraphs [0010]-[0045], and figures 1-3	1-7
A	CN 106771593 A (SUZHOU POWER SUPPLY COMPANY OF STATE GRID JIANGSU ELECTRIC POWER COMPANY ET AL.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs [0043]-[0067], and figures 1-4	1-7
A	CN 105911342 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 31 August 2016 (2016-08-31) entire document	1-7
A	CN 105629065 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 01 June 2016 (2016-06-01) entire document	1-7
A	CN 107390020 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 24 November 2017 (2017-11-24) entire document	1-7
A	CN 107247201 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 13 October 2017 (2017-10-13) entire document	1-7
A	TW 201504978 A (ZHANG, XUEXIAN) 01 February 2015 (2015-02-01) entire document	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 2019

Date of mailing of the international search report

25 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/122385**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010305889 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 02 December 2010 (2010-12-02) entire document	1-7
A	WO 2016141978 A1 (YOU KNOW WATT) 15 September 2016 (2016-09-15) entire document	1-7
A	US 2013158908 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 20 June 2013 (2013-06-20) entire document	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/122385

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108152630	A	12 June 2018	None			
CN	106771593	A	31 May 2017	None			
CN	105911342	A	31 August 2016	None			
CN	105629065	A	01 June 2016	None			
CN	107390020	A	24 November 2017	None			
CN	107247201	A	13 October 2017	None			
TW	201504978	A	01 February 2015	TW	I492182	B	11 July 2015
US	2010305889	A1	02 December 2010	None			
WO	2016141978	A1	15 September 2016	None			
US	2013158908	A1	20 June 2013	EP	2795259	A1	29 October 2014
				EP	2795259	B1	08 March 2017
				WO	2013096333	A1	27 June 2013
				US	9470551	B2	18 October 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/122385

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01R 31/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01R31/-;G01R23/-;G01R21/-;G06F17/-;G06F19/-;G06Q50/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI; 江苏智臻能源科技有限公司, 非侵入, 电饭煲, 电饭锅, IH, 电磁, 有功功率, 无功功率, 负荷, 工作特性, 运行, 辨识, 判别, 识别, 判断, NILMD, non IW intrusi+, rice, cooker, identi+, distinguish+, recogni+, load+, electrical, electromagnetism, power, real, reactive, judg+</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 108152630 A (江苏智臻能源科技有限公司) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 说明书第[0010]-[0045]段, 图1-3</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106771593 A (国网江苏省电力公司苏州供电公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0043]-[0067]段, 图1-4</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105911342 A (东南大学) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105629065 A (东南大学) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107390020 A (东南大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107247201 A (东南大学) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>TW 201504978 A (章學賢) 2015年 2月 1日 (2015 - 02 - 01) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 108152630 A (江苏智臻能源科技有限公司) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 说明书第[0010]-[0045]段, 图1-3	1-7	A	CN 106771593 A (国网江苏省电力公司苏州供电公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0043]-[0067]段, 图1-4	1-7	A	CN 105911342 A (东南大学) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-7	A	CN 105629065 A (东南大学) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-7	A	CN 107390020 A (东南大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-7	A	CN 107247201 A (东南大学) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-7	A	TW 201504978 A (章學賢) 2015年 2月 1日 (2015 - 02 - 01) 全文	1-7
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 108152630 A (江苏智臻能源科技有限公司) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 说明书第[0010]-[0045]段, 图1-3	1-7																								
A	CN 106771593 A (国网江苏省电力公司苏州供电公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0043]-[0067]段, 图1-4	1-7																								
A	CN 105911342 A (东南大学) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-7																								
A	CN 105629065 A (东南大学) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-7																								
A	CN 107390020 A (东南大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-7																								
A	CN 107247201 A (东南大学) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-7																								
A	TW 201504978 A (章學賢) 2015年 2月 1日 (2015 - 02 - 01) 全文	1-7																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2019年 2月 19日	2019年 3月 25日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																									
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	赵士祯																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962374																									

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2010305889 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2010年 12月 2日 (2010 - 12 - 02) 全文	1-7
A	WO 2016141978 A1 (YOU KNOW WATT) 2016年 9月 15日 (2016 - 09 - 15) 全文	1-7
A	US 2013158908 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 2013年 6月 20日 (2013 - 06 - 20) 全文	1-7

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/122385

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108152630	A	2018年 6月 12日	无			
CN	106771593	A	2017年 5月 31日	无			
CN	105911342	A	2016年 8月 31日	无			
CN	105629065	A	2016年 6月 1日	无			
CN	107390020	A	2017年 11月 24日	无			
CN	107247201	A	2017年 10月 13日	无			
TW	201504978	A	2015年 2月 1日	TW	I492182	B	2015年 7月 11日
US	2010305889	A1	2010年 12月 2日	无			
WO	2016141978	A1	2016年 9月 15日	无			
US	2013158908	A1	2013年 6月 20日	EP	2795259	A1	2014年 10月 29日
				EP	2795259	B1	2017年 3月 8日
				WO	2013096333	A1	2013年 6月 27日
				US	9470551	B2	2016年 10月 18日