



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109596917 A
(43)申请公布日 2019. 04. 09

(21)申请号 201811496495.6

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 江苏智臻能源科技有限公司
地址 210000 江苏省南京市江宁区秣周东路9号

(72)发明人 邓士伟 傅萌 苗青 丁皓
冯燕钧 何朝伟

(74)专利代理机构 南京苏创专利代理事务所
(普通合伙) 32273
代理人 凤婷

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)

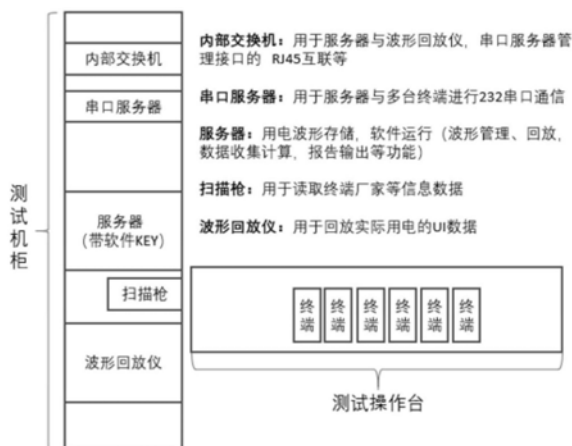
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种非入户负荷辨识高效检测方法

(57)摘要

本发明提供了一种非入户负荷辨识高效检测方法,将居民用户使用电器行为模型分析结合测试覆盖排列算法输出用例,针对用例,录制对应的电器运行或者多电器叠加的电流电压数据。本发明提供的非入户负荷辨识高效检测方法,整个过程只需一次录波,不需要重复采购电器,降低了成本;整个测试过程无需人为干预与手工调试,提高了测试效率,避免了人工操作失误引起的误差。



1. 一种非入户负荷辨识高效检测方法,其特征在于:将居民用户使用电器行为模型分析结合测试覆盖排列算法输出用例,针对所述用例,录制对应的电器运行或者多电器叠加的电流电压数据。

2. 根据权利要求1所述的一种非入户负荷辨识高效检测方法,其特征在于:所述用例明确了使用电器行为明细,所述使用电器行为明细包括启停时间,运行时长,运行电器和多电器叠加运行。

3. 根据权利要求1所述的一种非入户负荷辨识高效检测方法,其特征在于:录制数据为标准comtrade格式,支持高次谐波等电流电压原始数据特征记录,录波设备规格参数要求如下:电流量程 $\geq 100\text{A}$,电压量程 $\geq 400\text{V}$;有效值误差要求 $\leq \pm 0.2\%$;电压电流相位差误差 $\leq \pm 0.2^\circ$;50HZ频率误差 $\leq \pm 0.01\text{HZ}$;支持24小时连续录波能力;支持10K/5K记录频率。

4. 根据权利要求1所述的一种非入户负荷辨识高效检测方法,其特征在于:录制数据包含以下真实信息以及实际值:真实运行、叠加运行电器信息;电器运行相对启停时间信息;总录波时长信息;真实每台电器耗电量信息;基于每种电器负荷辨识精度达标要求信息。

5. 根据权利要求4所述的一种非入户负荷辨识高效检测方法,其特征在于:所述真实每台电器耗电量信息通过单电器单电表的方式进行计量。

一种非入户负荷辨识高效检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于非入户辨识技术领域,特别涉及一种非入户负荷辨识高效检测方法。

背景技术

[0002] 非入户辨识技术是只需在居民电力供给的总入口处安装监测装置,就可以获得居民实际使用电器的种类、启停状态、耗电量、用电习惯等信息的技术。对电器用电行为特征进行辨识的全面检测是一个非常复杂的问题。由于对电器用电行为特征的辨识除了会受到电器的品牌、型号、运行模式、运行时间以及运行环境影响之外,还会受到多电器同时运行时叠加用电行为特征的影响,而这种组合类型是非常多的。

[0003] 现行的检查方法主要为以下两种:

[0004] 1. 建设仿真居民家庭用电实验室方式:这种方式可以最真实准确的获得电器用电行为,但是需要准备场地,购买电器,规划线路,安装调试,不仅检测机构需要部署,生产厂家也要部署,实际成本较高;而且对于多样电器品牌与型号的要求无能为力;在型式试验时,由于需要手工介入操作电器的启停(类似空调,并不是遥控器一开,电器就直接启动),很难统一每次试验时的样本,无法做到无差别的型式试验条件,不利于检测标准的统一;现场电器操作加上真实电器用电量测量等繁杂操作也会大大增加整体的测试时间,效率低下。

[0005] 2. 通过离线辨识算法软件,辨识记录用电行为特征文件方式:用电行为特征文件是通过录波装置或者专用的录波仪记录的实际电流电压信息。虽然得到的电器用电行为不如第一种方法真实准确,但可以统一型式试验样本,做到统一的检查标准。文件数据准确性方面可以通过提高采样与记录频率来尽可能满足;这种方法最大的弊端是离线辨识算法软件运行,屏蔽了产品硬件的差异,对于整体产品端到端的辨识能力无从判定。所以此方法一般用于生产单位内部调试,不能用于检测机构检验。

[0006] 综上所述,非入户负荷辨识目前缺乏可执行的,高效精确的测试方法。

发明内容

[0007] 技术问题:为了解决现有技术的缺陷,本发明提供了一种非入户负荷辨识高效检测方法。

[0008] 技术方案:本发明提供了一种非入户负荷辨识高效检测方法,将居民用户使用电器行为模型分析结合测试覆盖排列算法输出用例,针对用例,录制对应的电器运行或者多电器叠加的电流电压数据。

[0009] 作为一种优化方案:用例明确了使用电器行为明细,使用电器行为明细包括启停时间,运行时长,运行电器和多电器叠加运行。

[0010] 作为进一步优化方案:录制数据为标准comtrade格式,支持高次谐波等电流电压原始数据特征记录,录波设备规格参数要求如下:电流量程 $\geq 100\text{A}$,电压量程 $\geq 400\text{V}$;有效值误差要求 $\leq \pm 0.2\%$;电压电流相位差误差 $\leq \pm 0.2^\circ$;50HZ频率误差 $\leq \pm 0.01\text{HZ}$;支持24

小时连续录波能力;支持10K/5K记录频率。

[0011] 作为进一步优化方案:录制数据包含以下真实信息以及实际值:真实运行、叠加运行电器信息;电器运行相对启停时间信息;总录波时长信息;真实每台电器耗电量信息;基于每种电器负荷辨识精度达标要求信息。

[0012] 作为进一步优化方案:真实每台电器耗电量信息通过单电器单电表的方式进行计量。

[0013] 有益效果:本发明提供的非入户负荷辨识高效检测方法,整个过程只需一次录波,不需要重复采购电器,降低了成本;整个测试过程无需人为干预与手工调试,提高了测试效率,避免了人工操作失误引起的误差。

附图说明

[0014] 图1为环境组网示意图;

[0015] 图2为录波文件comtrade图形示意图;

[0016] 图3为comtrade数据回放波形示意图;

[0017] 图4为comtrade数据原始波形示意图;

[0018] 图5为回放仪挂载的辨识结果示意图;

[0019] 图6为实际直接挂载的辨识结果示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0021] 本发明是根据居民用户使用电器行为模型分析并结合测试覆盖排列算法输出用例,用例明确了使用电器行为明细(包括启停时间,运行时长,运行电器,多电器叠加运行)可以满足至少80%左右居民用户用电场景的辨识检测需要的高效检测技术。

[0022] 针对上述用例,录制对应的电器运行或多电器叠加的电流电压数据,具体要求如下:

[0023] 1. 录制数据为标准comtrade格式,支持高次谐波等电流电压原始数据特征记录,录波设备规格参数要求:

[0024] 电流量程 $\geq 100\text{A}$,电压量程 $\geq 400\text{V}$;

[0025] 有效值误差要求 $\leq \pm 0.2\%$;

[0026] 电压电流相位差误差 $\leq \pm 0.2^\circ$;

[0027] 50HZ频率误差 $\leq \pm 0.01\text{HZ}$;

[0028] 支持24小时连续录波能力;

[0029] 支持10K/5K记录频率;

[0030] 2. 为判别非入户负荷辨识精度,录制信息需要包含以下相关真实信息描述以及实际值:

[0031] 真实运行、叠加运行电器信息;

[0032] 电器运行相对启停时间信息;

- [0033] 总录波时长信息；
- [0034] 真实每台电器耗电量信息(通过单电器单电表的方式进行计量,保证准确性)；
- [0035] 基于每种电器负荷辨识精度达标要求信息；
- [0036] 3.通过波形回放仪将上述录波文件进行回放,将输出的电流电压加载到待测非入户负荷辨识终端上,最终将辨识结果与真实信息进行对比计算辨识正确性。
- [0037] 对于回放过程的要求如下：
- [0038] 单个录波文件需要无间断的连续回放；
- [0039] 下一个录波文件回放需要等待到整15分钟时刻(0分、15分、30分、45分)之后才可以开始回放；
- [0040] 录波文件播发完毕之后需要无缝与220V模拟市电供压切换；
- [0041] 对于回放仪器的要求如下：
- [0042] 电流幅值100A,电压幅值400V；
- [0043] 有效值误差要求 $\leq \pm 0.2\%$ ；
- [0044] 电压电流相位差误差 $\leq \pm 0.2^\circ$ ；
- [0045] 50HZ频率误差 $\leq \pm 0.01\text{HZ}$ ；
- [0046] 支持24小时连续回放能力；
- [0047] 支持10K/5K的回放频率；
- [0048] 本发明采用电器商城销售数据、相关行业报告、家庭走访调研等方式分析居民用户使用电器行为模型,配合Pair-wise排列组合方法,以及双因子影响理论整理出4个级别共近80个非入户负荷辨识用例,表1为部分用例数据表格。
- [0049] 本发明中采用机柜+操作台方式进行测试环境部署,机柜中放置回放仪,以及控制回放仪的软件服务器等相关设备,操作台放置待检测非入户辨识终端,图1为测试环境组网示意图。
- [0050] 如图2所示,本发明中录波文件以comtrade图形的方式进行存储,其中*.cfg文件为comtrade波形配置文件,*.data为comtrade波形数据文件,FileResult.xml文件为录波真实信息描述,每个用例对应一个录波文件。
- [0051] 如图3所示,通过回放仪回放此波形文件,如图4所示,通过与原始波形进行对比回放波形差异极小,完全可以用作非入户辨识输入。
- [0052] 我们选择了三款成熟的辨识终端进行辨识试验,通过回放仪挂载的辨识结果,如图5所示,与直接挂载的辨识结果,如图6所示,结果相同,充分证明本发明可以很好的适用于非入户负荷辨识产品的高效检测需要。
- [0053] 本发明有如下有益效果：
- [0054] 整个过程只需一次录波,不需要重复采购电器,降低了成本。
- [0055] 整个测试过程无需人为干预与手工调试,提高了测试效率,避免了人工操作失误引起的误差。
- [0056] 高采样频率录制回放,保留了大量原始模拟量信息,提供极近真实的电压电流数据,对辨识终端整机(软件+硬件)进行测试,实现端到端的验证；
- [0057] 对统一的录波文件与统一的测试流程,提供了统一的测试标准来屏蔽由于测试实施差异带来的诸多问题。

[0058] 录波文件库可以及时响应电器种类更新,以及电器使用习惯上的变化,不断积累、优化录波文件配置,使得其可以跟随时代变迁,时时刻刻支持当下非入户辨识终端测试需求的高效检测方法。

[0059] 表1:部分用例数据表格

[0060]

编号	级别	描述	预制条件	用例步骤	预期结果
Simple-Work-TestCase1	Level1	单台定频空调辨识精度	1. 辨识终端上电后正常运行; ↓ 2. 检测连线正常连接; ↓ 3. 波形仪器输出波形正常;	STEP1. 波形仪器正常输出定频空调在外界温度>30度,目标温度是20度时制冷工作模式下运行20分钟,总时间30分钟内允许有不超过200W的其他用电做为背景的采样波形; ↓ STEP2. 辨识终端在此时间段内能够辨识出单台定频空调的耗电量与其真实耗电量的误差精度不高于预期结果;	误差精度 小于7%
Simple-Work-TestCase2	Level1	单台定频空调辨识精度	同上	STEP1. 波形仪器正常输出定频空调在外界温度<0度,目标温度是20度时制热工作模式下运行20分钟,总时间30分钟内允许有不超过200W的其他用电做为背景的采样波形; ↓ STEP2. 辨识终端在此时间段内能够辨识出单台定频空调的耗电量与其真实耗电量的误差精度不高于预期结果;	误差精度 小于7%
Simple-Work-TestCase3	Level1	单台变频空调辨识精度	同上	STEP1. 波形仪器正常输出变频空调在外界温度>30度,目标温度是20度时制冷工作模式下运行20分钟,总时间30分钟内允许有不超过200W的其他用电做为背景的采样波形; ↓ STEP2. 辨识终端在此时间段内能够辨识出单台变频空调的耗电量与其真实耗电量的误差精度不高于预期结果;	误差精度 小于7%
Simple-Work-TestCase4	Level1	单台变频空调辨识精度	同上	STEP1. 波形仪器正常输出变频空调在外界温度<0度,目标温度是20度时制热工作模式下运行20分钟,总时间30分钟内允许有不超过200W的其他用电做为背景的采样波形; ↓ STEP2. 辨识终端在此时间段内能够辨识出单台变频空调的耗电量与其真实耗电量的误差精度不高于预期结果;	误差精度 小于7%

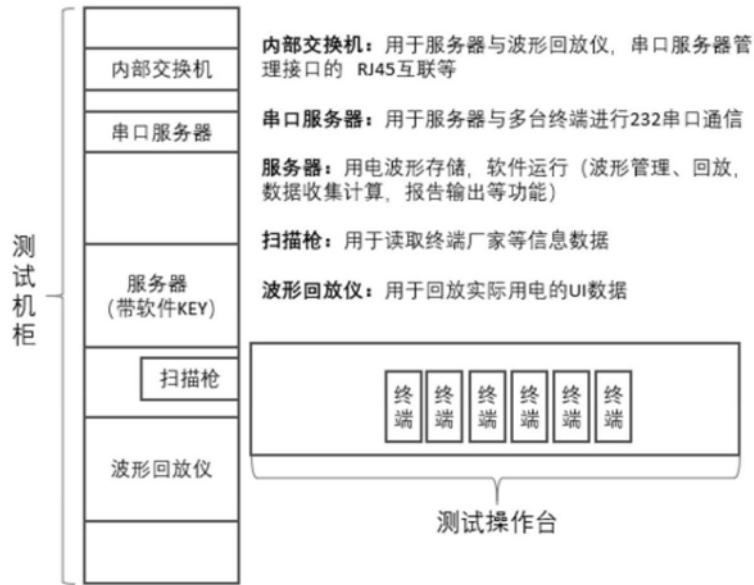


图1

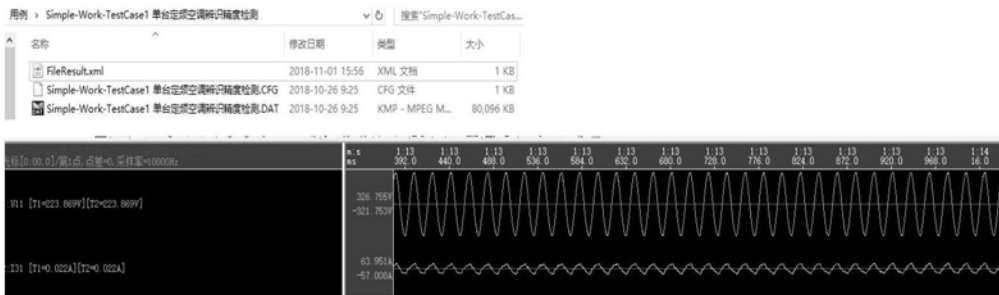


图2

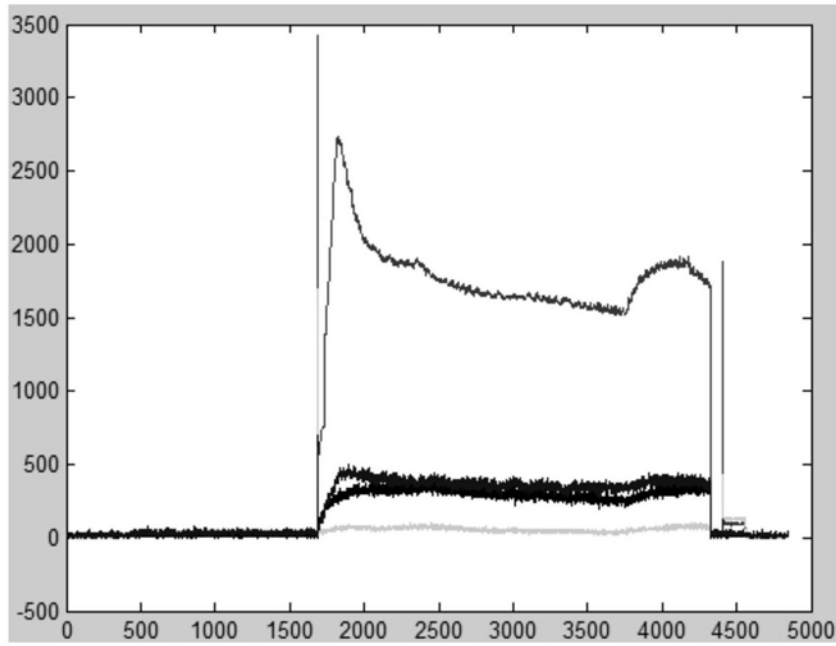


图3

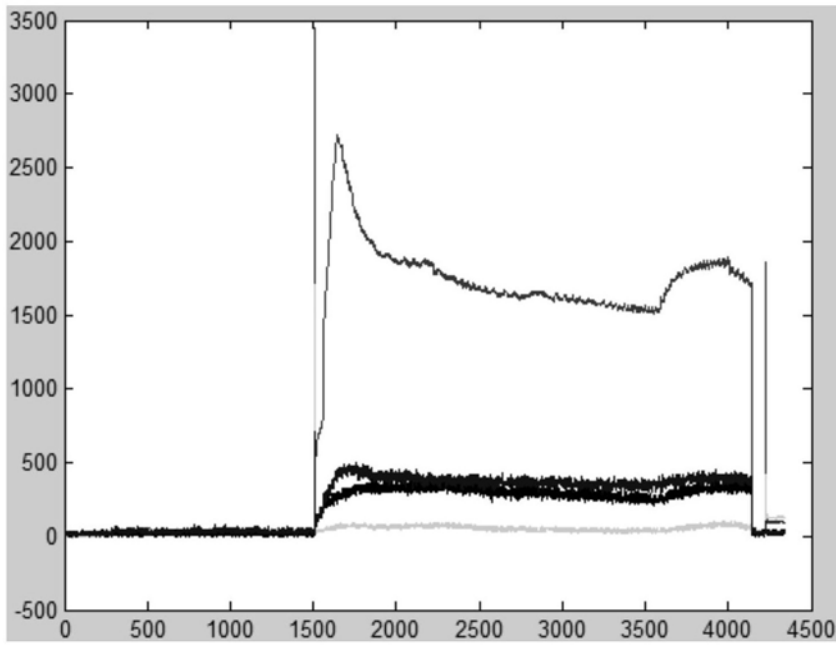


图4

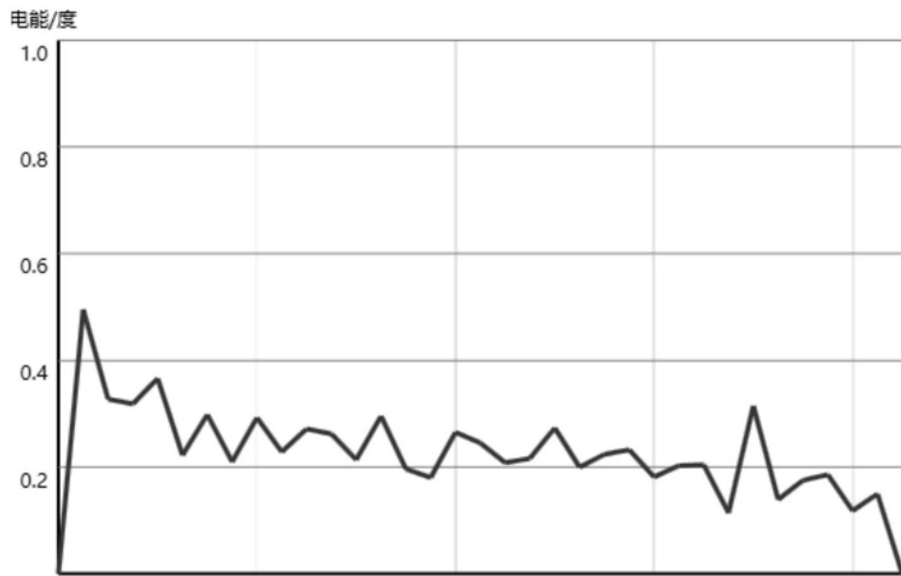


图5

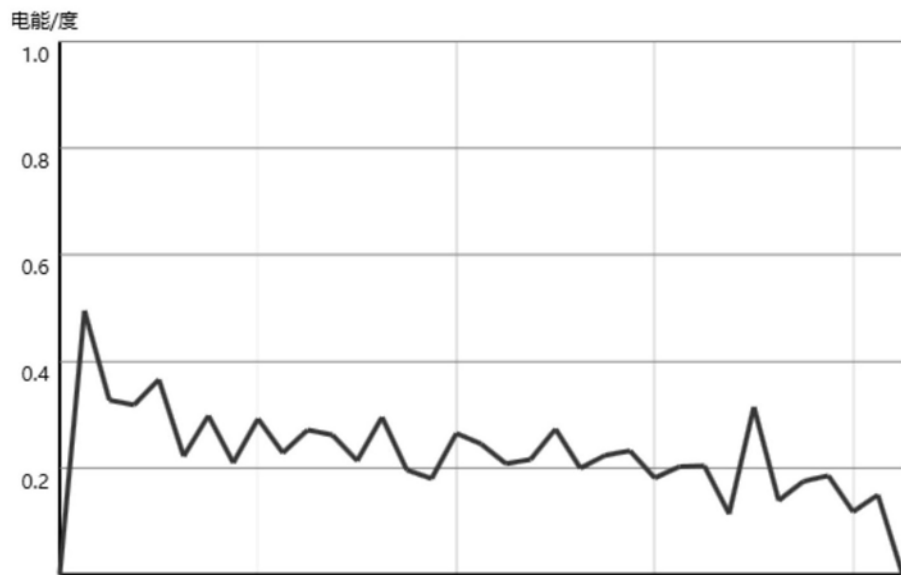


图6