



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103616616 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201310655285. 8

(22) 申请日 2013. 12. 09

(71) 申请人 石家庄弘耀能源科技有限公司
地址 050000 河北省石家庄市桥东区建设北大街 80 号长安花苑 1-1-1104

(72) 发明人 李镇 胡静 赵旭 徐玉明 高峰
王坦 甄龙

(74) 专利代理机构 石家庄科诚专利事务所
13113

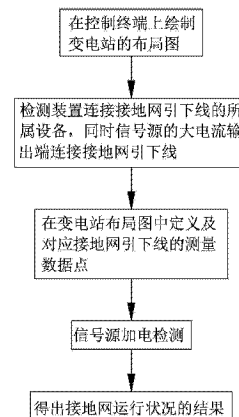
代理人 张红卫

(51) Int. Cl.
G01R 31/08 (2006. 01)
G01R 31/02 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称
大型接地网的故障检测方法

(57) 摘要
本发明涉及一种大型接地网的故障检测方法,包括绘图、线路连接、定义及对应测量点、加电检测、得出结论等步骤。本方法能够对接地网进行准确安全检测,保证检测的精确度,同时检测过程简单,易操作。本发明适用于对各种供电系统或发电系统的大型接地网进行检测。



1. 一种大型接地网的故障检测方法,其特征在于包括以下步骤:

(一) 绘图:在控制终端上绘制变电站的布局图即图 A,图中包括变电站的内部布局信息、变电站的运行设备位置信息,以及接地线引下线的位置信息;

(二) 线路连接:利用检测装置连接接地网引下线的所属设备,同时将外部信号源的两个大电流输出端中的参考端通过电源线连接在主变中性点的接地网引下线上;

(三) 定义及对应测量点:在图 A 中定义接地网引下线的测量数据点,然后将每个测量数据点通过测量端口对应接到接地网被测点上;

(四) 加电检测:控制终端控制信号源输出信号,对接地网施加大电流,同时控制终端实时接收检测装置各个端口的电压值;

(五) 得出结论:根据控制终端得到的检测装置各个端口的数值判断出接地网的运行状况,得出结论 E。

2. 根据权利要求 1 所述的大型接地网的故障检测方法,其特征在于:所述步骤(四)中信号源对接地网施加的大电流为 500A、50V 的电信号。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的大型接地网的故障检测方法,其特征在于所述结论 E 为以下情况之一:

(1) 如果控制终端所得到的各个检测点之间的电压值近似相等,则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网状态良好;

(2) 如果控制终端所得到的任意两个检测点之间电压值出现明显的压差,则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网存在腐蚀断裂故障,且故障点存在于出现压差的两个检测点之间,同时压差越大说明故障点的腐蚀越严重,当压差接近 50V 时,说明故障点已经完全断裂;

(3) 如果控制终端所得到的多个检测点之间均存在明显压差,则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网有多处腐蚀断裂故障。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的大型接地网的故障检测方法,其特征在于:步骤(二)中检测装置共设置有 128 个检测端口,分别对应接地网的 128 个检测点。

5. 根据权利要求 3 所述的大型接地网的故障检测方法,其特征在于:所述步骤(二)中检测装置共设置有 128 个检测端口,分别对应接地网的 128 个检测点。

大型接地网的故障检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于接地网安全领域,涉及一种大型接地网的故障检测,具体地说是一种大型接地网的故障检测方法。

背景技术

[0002] 在发电厂、变电站、电气化铁路以及通信系统中,为了保证人员及电力、电子设备的安全,需要设置大型的接地网,当电力系统中的母线上产生不平衡电流,或者母线上产生接地短路故障的电流时,上述的电流总会沿着架空地线流回变电站的某一点,再经过接地网流回到主变中性点,最后由主变中性点流入地下。由于接地网性能直接影响供电系统和发电系统是否可以安全运行,因此必须保证接地网的安全,这就需要对接地网进行安全性检测,而由于接地网设施全部掩埋于地下,现有的检测技术需要令接地网停止工作,然后对接地网进行挖掘检查才能实现,导致检测过程复杂,并且检测的数据不能够准确反映接地网的故障信息。

发明内容

[0003] 为了解决上述的问题,本发明提供了一种大型接地网的故障检测方法,能够在不影响接地网正常运行的情况下,及时准确地上报接地网存在的缺陷,为接地网作出正确、安全的评估。

[0004] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

一种大型接地网的故障检测方法,包括以下步骤:

(一)绘图:在控制终端上绘制变电站的布局图即图A,图中包括变电站的内部布局信息、变电站的运行设备位置信息,以及接地线引下线的位位置信息;

(二)线路连接:利用检测装置连接接地网引下线的所属设备,同时将外部信号源的两个大电流输出端中的参考端通过电源线连接在主变中性点的接地网引下线上;

(三)定义及对应测量点:在图A中定义接地网引下线的测量数据点,然后将每个测量数据点通过测量端口对应接到接地网被测点上;

(四)加电检测:控制终端控制信号源输出信号,对接地网施加大电流,同时控制终端实时接收检测装置各个端口的电压值;

(五)得出结论:根据控制终端得到的检测装置各个端口的数值判断出接地网的运行状况,得出结论E。

[0005] 作为对本发明的限定:所述步骤(四)中信号源对接地网施加的大电流为500A、50V的电信号。

[0006] 作为对本发明的另一种限定,所述结论为以下情况(1) — (3)中之一:

(1)如果控制终端所得到的各个检测点之间的电压值近似相等,则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网状态良好;

(2)如果控制终端所得到的任意两个检测点之间电压值出现明显的压差,则证明信号

源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网存在腐蚀断裂故障,且故障点存在于出现压差的两个检测点之间,同时压差越大说明故障点的腐蚀越严重,当压差接近 50V 时,说明故障点已经完全断裂;

(3) 如果控制终端所得到的多个检测点之间均存在明显压差,则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网有多处腐蚀断裂故障。

[0007] 作为对本发明的第三种限定:步骤(二)中检测装置共设置有 128 个检测端口,分别对应接地网的 128 个检测点。

[0008] 采用以上技术方案,本发明可以达到如下的技术效果:

(1) 本发明无需对接地网进行挖掘,可以在接地网正常运行的情况下对其进行检测,本发明能够自动生成报告的功能所以能及时上报缺陷,令产品从检测到得到结果是很迅速的;同时,接地网在系统运行时进行检测,在变电站内高压母线和变压器及接地网上的零序电流会产生复杂的电场干扰,影响测量精度,当检测接地网输入的电流小时,接地网反馈电压受到电场干扰而导致无法判别故障。本发明采用大电流技术,使反馈电压增大,有效抵制干扰、提高了故障检测分辨率,真正做到准确判断接地网故障,能够及时准确地上报接地网存在的缺陷,为接地网做出正确安全评估;

(2) 本发明通过控制终端控制检测装置与信号源,工作人员将现场布置好后即可以通过控制终端对接地网进行数据采集、数据分析,以及对检测到的故障进行验证,基本实现检测的自动化,极大地降低了工作人员的工作量。

[0009] 综上所述,本发明检测步骤简单,能够对接地网进行准确安全检测,保证检测的精确度,同时检测过程简单,易操作。

[0010] 本发明适用于对各种供电系统或发电系统的大型接地网进行检测。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明实施例的流程图;

图 2 是本发明实施例中应用的数据采集机构 1 的结构示意图;

图 3 是图 2 中信号源机构 2 的原理图;

图 4 是本实施例具体使用时测得的曲线图。

[0012] 图中:1—数据采集机构,11—主控单元,12—信息采集单元,13—信号选通芯片,14—存储单元,15—继电器驱动单元,2—信号源机构。

具体实施方式

[0013] 实施例 一种大型接地网的故障检测方法

本实施例的一种大型接地网的故障检测方法,如图 1 所示,该方法包括以下步骤:

(一)绘图:在控制终端上绘制变电站的布局图即图 A,图 A 中包括变电站的内部布局信息、变电站的运行设备位置信息,以及接地线引下线的位位置信息。

[0014] 本实施例中的控制终端选择现有技术中经常用到的 PC 机,并设置相应的控制室,将 PC 机设置到控制室内,工作人员只需在控制室内就可以得知接地线的运行状况。在绘制图形时,控制终端可以利用图符库和基本绘图工具(例如直线工具、弧线工具、矩形工具等)绘制出被检测厂站的平面布置图—图 A。

[0015] (二) 线路连接 : 利用检测装置连接接地网引下线的所属设备, 同时将外部信号源的两个大电流输出端中的参考端通过电源线连接在主变中性点的接地网引下线上。

[0016] 本实施例中检测装置共设置有 128 个检测端口, 分别对应接地网的 128 个检测点。且检测装置采用采用 CS5460A 型号的信息采集芯片, 所述信息采集单元通过信号选通芯片对接地网中的至少两个信息采集点的信息进行采集。

[0017] 此外, 所述检测装置还设有存储单元与继电器驱动单元, 所述存储单元用于存储信息采集单元所采集的数据信息, 本实施例采用 IS61LV6416 型号的数据存储器, 其与控制终端进行信息通信。所述继电器驱动单元通过继电器接口驱动继电器。

[0018] (三) 定义及对应测量点 : 在图 A 中定义接地网引下线的测量数据点, 然后将每个测量数据点通过测量端口对应接到接地网被测点上。

[0019] (四) 加电检测 : 控制终端控制信号源输出信号, 对接地网施加大电流, 同时控制终端实时接收检测装置各个端口的电压值。本实施例中的信号源对接地网施加的大电流为 500A、50V 的电信号。

[0020] (五) 得出结论 : 根据控制终端得到的检测装置各个端口的数值判断出接地网的运行状况。本实施例中在控制终端内存储有对检测装置检测的数据进行分析的分析软件, 该分析软件是现有技术中常用的可以将检测装置检测到的信号转变成电压分布图的绘图软件, 工作人员根据该分布图可以直观得到接地网的运行状况, 得出结论 E。

[0021] 所述接地网运行状况的结果即结论 E 为以下情形之一 :

(1) 如果控制终端所得到的各个检测点之间的电压值近似相等时, 即令 $U_j < 50 * I$ (其中, U_j 为接地网检测点电压 I 信号源输出电流) 则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网状态良好 ;

(2) 如果控制终端所得到的任意两个检测点之间电压值出现明显的压差, 即 $U_j > 0.05 * I$ 的区域, 则证明信号源两根电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网存在腐蚀断裂故障, 接地网有隐患, 应引起注意, 且故障点存在于出现压差的两个检测点之间 ; 而当压差越大时说明故障点的腐蚀越严重, 即 $U_j > 0.2 * I$ 的区域, 接地网存在严重缺陷, 应立即进行修复, 当压差接近 50V 时, 说明故障点已经完全断裂。

[0022] 例如, 图 4 中是利用本实施例对肃北一 110KV 变电站进行检测的曲线图。应用本实施例在进行检测时信号源短路输出选为 250A, 对其他与接地网接触良好的设备施加电流时实际输出电流为 185-195A, 在对 2YHC 处施加电流时实际输出电流为 150.36A, 通过公式

$R = \frac{U_s - U_c}{I}$ 计算得到其交流阻抗为 114 毫欧, 参照 DL/T47-2006 电气完整性测试结果

的判断和处理, 2YHC 处与主接地网的连接状况尚可, 宜在以后的例行测试中重点关注其变化, 如果是重要设备需在适当时候检测处理。而从图 4 的曲线上可以看出, 在对 2YHC 处施加电流时, 2YHC 处和 1022 处与相邻设备产生明显的电位差, 电位差为 13.2V, 通过公式

$R = \frac{U_s - U_c}{I}$ 计算, 2YHC 处和 1022 处与相邻设备的等效阻抗为 88 毫欧, 参照 DL/T47-2006

电气完整性测试结果的判断和处理, 2YHC 处、2YHB 处、2YHA 处、1022 处对应的接地网与主接地网的接触应当引起注意。

[0023] (3) 如果控制终端所得到的多个检测点之间均存在明显压差, 则证明信号源两根

电流输出线连接的两个接地网引下线之间的接地网有多处腐蚀断裂故障。

[0024] 之后,重复步骤(四)与步骤(五)即可以将需要检测的变电站运行设备接地网引下线逐一进行检测,最终可以得到整个接地网的腐蚀断裂分布情况。

[0025] 本实施例在具体实施时,可以采用包括数据采集机构 1、信号源机构 2,以及控制单元的装置实现上述方法,其中数据采集机构 1 对应为步骤(二)中的检测装置,其基于控制单元的控制;信号源机构 2 对应为上述方法中的信号源,而控制单元对应为上述方法中提到的控制终端。在使用时,数据采集机构 1 的信号采集端设于接地网装置的信息采集点上,用于采集接地网中有效节点电位电流信息,其信号输出端连接控制单元。

[0026] 而所述数据采集机构 1 的具体结构如图 2 所示:包括主控单元 11,作为控制中心,本实施例采用 STC89C52 型号的单片机,所述主控单元 11 通过 232 通讯芯片(采用 HIN232CP 型号的芯片)、485 通讯芯片(采用 MAX485CPA 型号的芯片)连接计算机接口,所述计算机接口与控制单元 3 无线相连;

信息采集单元 12,用于实时采集接地网信息采集点处电压与电流信息,并将检测到的信息通过主控单元 11 实时传送给控制单元。为了结构简单,本实施例采用 CS5460A 型号的信息采集芯片,所述信息采集单元 12 通过信号选通芯片 13(本实施例采用 CD4051 型号的信号选通芯片)对接地网中的至少两个信息采集点的信息进行采集。

[0027] 此外,所述数据采集机构 1 还设有存储单元 14 与继电器驱动单元 15,所述存储单元 14 用于存储信息采集单元所采集的数据信息,本实施例采用 IS61LV6416 型号的数据存储器,其与主控单元 11 信息进行通信。所述继电器驱动单元 15 通过继电器接口驱动继电器,采用 S8050 型号的驱动芯片。

[0028] 所述信号源机构 2 也基于控制单元的控制,在使用时,所述信号源机构 2 的信号输入端连接三相电源,信号输出端的正极连接被测接地装置的信息采集点,负极连接接地网的主变压器中性点上,其结构如图 3 所示:包括变压器 T、电路互感器 CT,以及接触器,其中,变压器 T 用于将外部三相电源进行转换后输出给被检测接地网,所述变压器 T 的原边用于与三相电源中的 L1 相线与 L2 相线相连,副边作为电压输出端输出对信息采集点输出电压;所述电流互感器 CT 用于将变压器 T 转换后的电压以电流的形式输出给被检测接地网信息采集点,所述电流互感器 CT 串接在变压器的副边输出线路上,电流互感器 CT 的输出端作为电流输出端对信息采集点输出电流;所述接触器用于控制变压器 T 的通电与否,所述接触器线圈 KM 与启动开关 SH、接触器控制分断开关 KF 串接在三相电源的 L3 相线与零线 N 之间,接触器的常开触点 KM1 与空气开关 QF 串接在变压器 T 原边与三相电源 L1、L2 的连接线路上,在启动开关 SH 的两端并联有锁定接触器持续通电的继电器常开触点 KM2,同时在启动开关 SH 的两端还并联有接触器控制合闸开关 KH。

[0029] 此外,信号源机构 2 还包括用于指示信号源机构工作的指示灯 H,所述指示灯 H 并联在接触器线路的两端。

[0030] 本实施例结构步骤简单简单,检测精确,可以在接地网正常运行的情况下对接地网进行有效精确的故障检测。

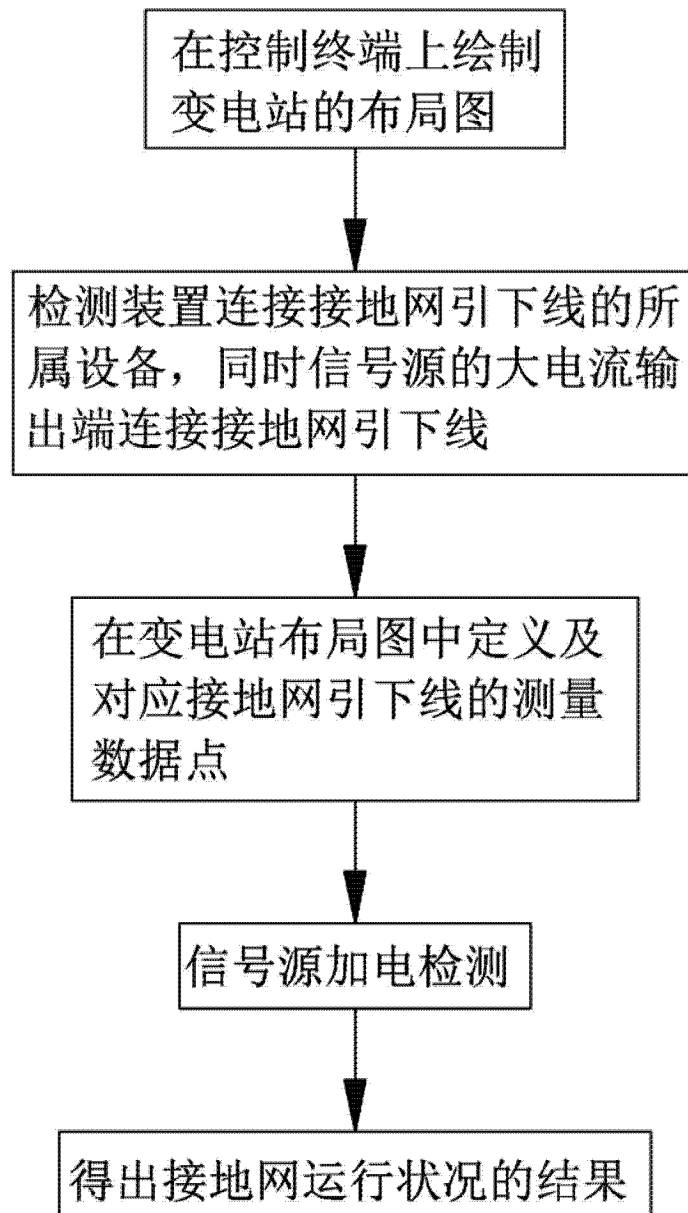


图 1

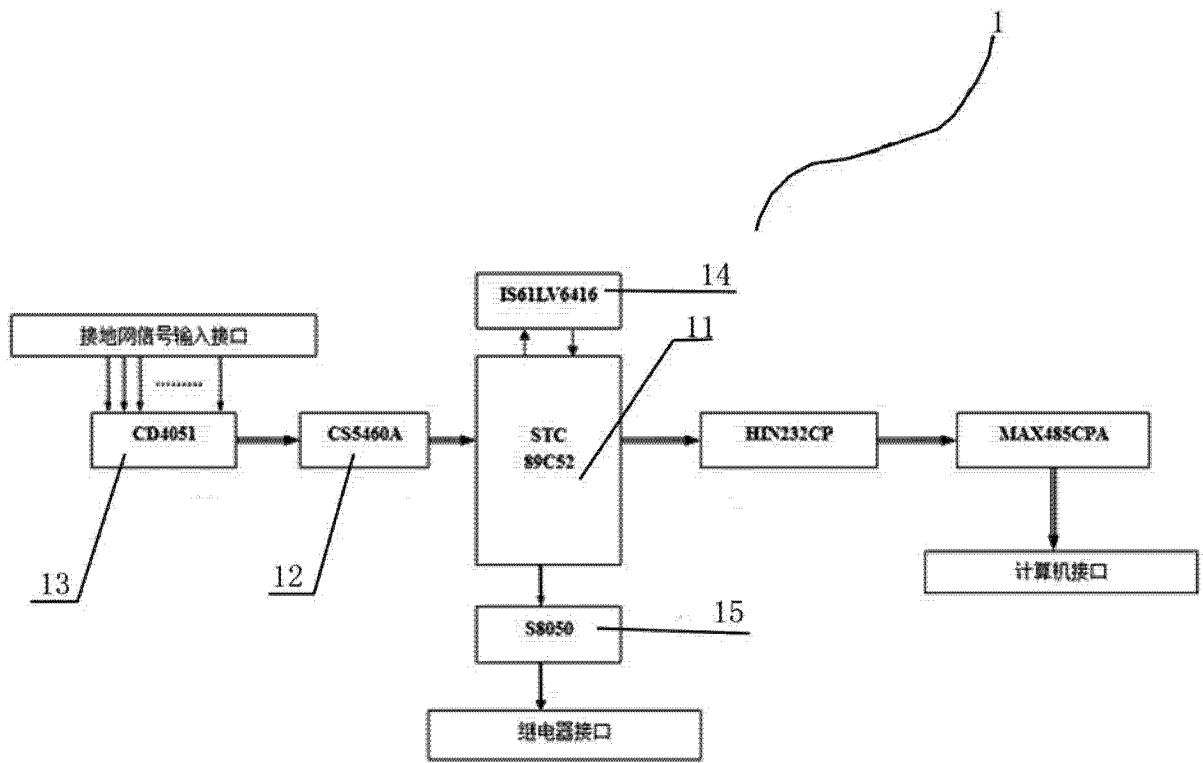


图 2

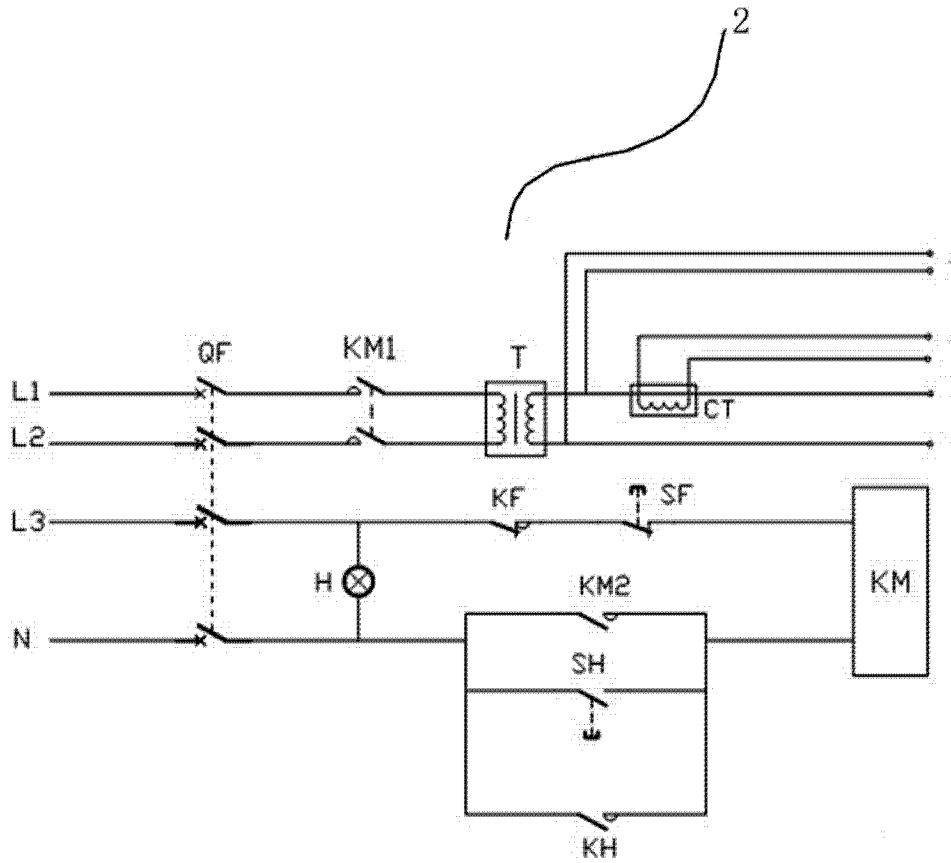


图 3

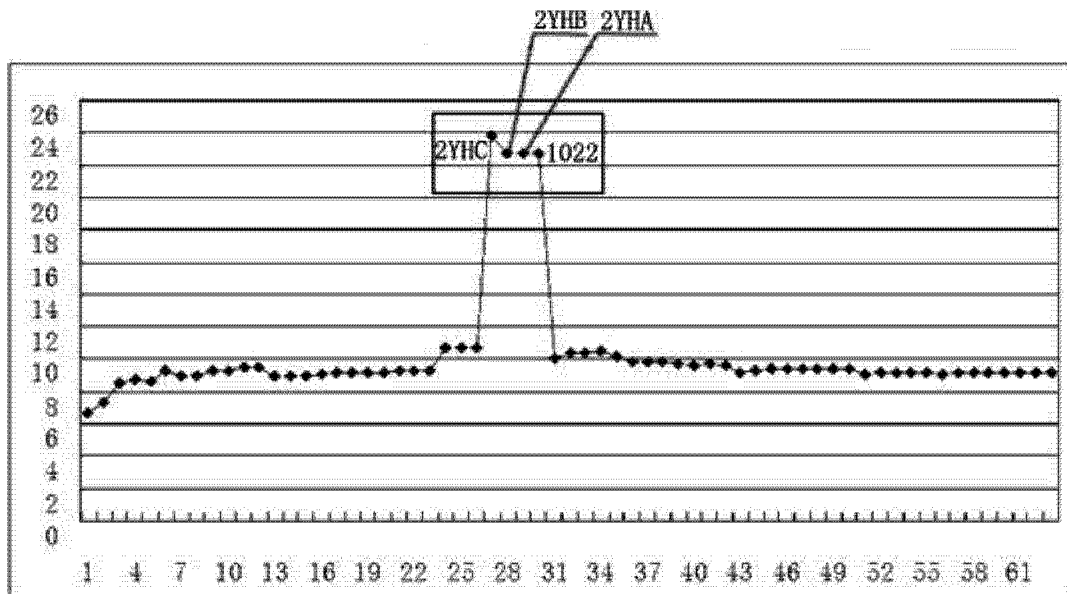


图 4