



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106324364 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610893294.4

(22)申请日 2016.10.13

(71)申请人 曲靖乐天科技有限责任公司
地址 655000 云南省曲靖市经济技术开发区西城工业园区(科创企业孵化中心内)

(72)发明人 刘冬华 杨凤 欧阳海彬 杨金

(74)专利代理机构 昆明大百科专利事务所
53106

代理人 何健

(51)Int.Cl.
G01R 27/26(2006.01)
G01R 27/02(2006.01)
G01R 19/25(2006.01)
G01R 15/00(2006.01)

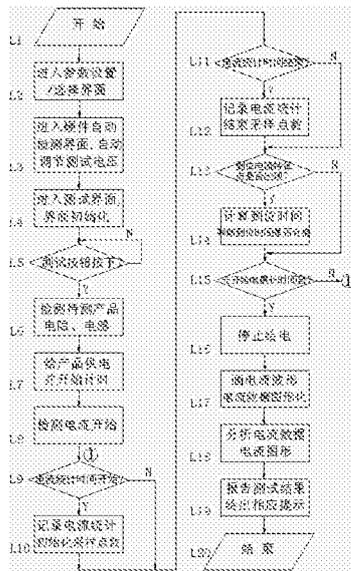
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种直流微电机产品的检测分析方法及系统

(57)摘要

一种直流微电机产品的检测分析方法及系统,其中系统包括工业计算机、A/D采集卡、I/O控制卡、电阻电感模块、D/A模块、显示器、直流稳压电源、主控电路板、岗位电路板和机柜。本发明通过采用软、硬件结合的方式,自动调节直流稳压电源输出设定的测试电压,自动控制产品运转,高频率地采集产品整个运转过程的电流数据,并将电流数据绘制成电流波形。通过分析某点或某几个点的电流数据、某段或某几段的电流数据,判断电流数据是否异常等,来分析产品;还通过分析电流波形变化判断产品运转在哪个阶段、在某个或某几个阶段的运行时间,判断电流波形是否异常等,来分析产品。



1.一种直流微电机产品的检测分析方法,其特征在于,步骤如下:

L1:开始;

L2:进入参数设置/选择界面;

L3:进入硬件自动检测界面,自动调节测试电压

为提高设备自动化程度,测试程序能对硬件进行自动化检测,并自动调节测试电压,硬件自检故障,弹出提示维护信息,硬件自检正常后,会自动进入测试界面;

L4:进入测试界面,界面初始化

测试界面进行初始化操作,为测试做好准备;

L5:测试按钮是否按下

程序等待测试人员按下测试按钮,测试按钮按下后,程序开始对产品进行检测;

L6:检测待测产品电阻、电感

检测产品的电阻、电感,将得到的电阻、电感数据与参考值相比较,判断产品合格与否;

L7:给产品供电并开始计时

为产品运转提供电源,程序记录当前开始的时间

L8:检测电流开始

对电流统计变量进行初始化,并给出相应的提示信息,开始时间为 t_0 ;

L9:电流统计时间是否开始

统计某一段的电流,有两个时间点,一个是开始时间 t_1 ,一个是结束时间 t_2 ,结束时间需设置大于开始时间,即 t_2 大于 t_1 ;

L10:记录电流统计初始化采样点数

初始化电流采样的电流点数 $d_0=0$;

L11:电流统计时间结束

判定是否到电流统计结束时间;

L12:记录电流统计结束采样点数

到电流统计结束时间,记录当前电流采样的点数 d_1 ;

L13:到位电流特征点是否出现

部分产品在运转到位后,电流会出现大的变化,电流急剧变大或出现一个大的跳动,根据电流变化这一特征,判断产品是否运转到位,记录当前时间为 t_3 ;

L14:计算到位时间,判断到位时间是否合格

t_3-t_0 即到位时间, t_3-t_0 与设置允许的到位时间相比较,程序检测的到位时间在设置允许的到位时间范围内,则产品合格,反之则不合格;

L15:是否到允许给电最长时间

为限制产品一直无限运转下去,设置了最长运转时间,当产品运转时间超过这个时间后,则停止给产品供电,使得产品停止运转,记录停止时间为 t_4 ;

L16:停止给电

停止给产品供电;

L17:画电流波形,电流数据图形化

测试完成,绘出整个正转过程 t_0-t_4 时间段内电流波形;

L18:分析电流数据的电流图形

根据采集到的电流数据,统计计算 t_1-t_2 时间段内的电流,将计算得到的电流与设置允许的电流相比较,计算得到的电流在设置允许的电流范围内,则产品合格,反之则不合格;另外对 t_0-t_4 时间段内电流波形进行分析,分析得出产品正转时的启动电流值、峰值电流值、波谷值电流值,并依次与设置范围相比较,判断产品合格与否,并分析电流波形,将不良产品分析判断出来;

L19:报告测试结果,给出相应提示

在显示器上报告测试结果,用相应的指示提示;

L20:结束。

2.根据权利要求1所述的一种直流微电机产品的检测分析方法,其特征在于:L2过程中,产品测试程序、参数设置较多,有单独的参数设置界面;第一次测试产品时,需要设置测试参数并保存,下次测试同样的产品时,只需要选择参数名就能导出相对应的测试参数。

3.根据权利要求1所述的一种直流微电机产品的检测分析方法,其特征在于:L9过程中,开始时间到结束时间这个时间段内即 t_2-t_1 的电流就是要统计的电流;在实际使用中,根据用户需求设置一个以上的电流统计时间段。

4.一种直流微电机产品的检测分析系统,其特征在于,包括工业计算机、A/D采集卡、I/O控制卡、电阻电感模块、D/A模块、显示器、直流稳压电源和主控电路板、岗位电路板和机柜;其中,

工业计算机分别连接A/D采集卡、I/O控制卡、电阻电感模块、D/A模块和显示器;

工业计算机连接的D/A模块,控制直流稳压电源的电压调节,以实现测试电压的自动调节,调节好的测试电压连接到主控电路板上,用于给待测产品供电;

工业计算机连接电阻电感模块,通过I/O控制卡实现在待测产品1……待测产品n之间的切换,用于测试待测产品的电阻和电感;

工业计算机连接A/D采集卡,通过I/O控制卡控制主控电路板和岗位电路板1到n,实现对待测产品的运转和电流采集控制。

一种直流微电机产品的检测分析方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于电流检测技术领域,具体涉及一种直流微电机产品的检测分析方法及系统。

背景技术

[0002] 直流微电机产品:是指采用直流微电机作为驱动的产品,如:直流微电机、智能电机阀、智能表、儿童电动玩具等。

[0003] 传统方法1:利用干电池和直流稳压电源,串联一个机械电流表,给产品通一电,看看产品能不能正常运转,查看最高电流值。这种采用机械式电流表检测产品的方法,只能很粗略地知晓产品电流在运转时电流大小,其它细节都得不到。

[0004] 传统方法2:采用示波器串联一个电阻观察产品运转时的电流大小及电流变化,测试人员需要通过调节示波器上的旋钮来测量电流大小及电流变化情况,测量多个点,就需要多次调节示波器上的旋钮来测量;另外需要知道某一时间段内的平均电流,是没有办法准确地得到数据;当需要知道两个变化之间的时间长度时,需要检测人员做相应的减法运算。这大大降低了检测效率,也就不适合于大批量产品的检测。这种方法是检测人员通过示波器上的旋钮来对显示波形进行测量,这就难免会造成得到结果不太准确的问题。

[0005] 因为示波器是通用性器件,只能给出检测到的电流波形,供测试人员自己去分析,没有针对于不同产品的检测软件(程序),不能自动进行计算、分析、比较、处理。由于需要人工进行判别,现有技术一次只能测试一个产品,生产效率极低,劳动强度大。另外,现有技术要实现对产品检测结果的追溯,只能是靠人工在纸上或输入电脑记录的方式,在大批量测试时,实现起来非常耗时。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种直流微电机产品的检测分析方法及系统。

[0007] 本发明是通过如下技术方案来实现的。

[0008] 一种直流微电机产品的检测分析方法,步骤如下:

[0009] L1:开始;

[0010] L2:进入参数设置/选择界面;

[0011] L3:进入硬件自动检测界面,自动调节测试电压

[0012] 为提高设备自动化程度,测试程序能对硬件进行自动化检测,并自动调节测试电压,硬件自检故障,弹出提示维护信息,硬件自检正常后,会自动进入测试界面;

[0013] L4:进入测试界面,界面初始化

[0014] 测试界面进行初始化操作,为测试做好准备;

[0015] L5:测试按钮是否按下

[0016] 程序等待测试人员按下测试按钮,测试按钮按下后,程序开始对产品进行检测;

[0017] L6:检测待测产品电阻、电感

- [0018] 检测产品的电阻、电感,将得到的电阻、电感数据与参考值相比较,判断产品合格与否;
- [0019] L7:给产品供电并开始计时
- [0020] 为产品运转提供电源,程序记录当前开始的时间
- [0021] L8:检测电流开始
- [0022] 对电流统计变量进行初始化,并给出相应的提示信息,开始时间为 t_0 ;
- [0023] L9:电流统计时间是否开始
- [0024] 统计某一段的电流,有两个时间点,一个是开始时间 t_1 ,一个是结束时间 t_2 ,结束时间需设置大于开始时间,即 t_2 大于 t_1 ;
- [0025] L10:记录电流统计初始化采样点数
- [0026] 初始化电流采样的电流点数 $d_0=0$;
- [0027] L11:电流统计时间结束
- [0028] 判定是否到电流统计结束时间;
- [0029] L12:记录电流统计结束采样点数
- [0030] 到电流统计结束时间,记录当前电流采样的点数 d_1 ;
- [0031] L13:到位电流特征点是否出现
- [0032] 部分产品在运转到位后,电流会出现大的变化,电流急剧变大或出现一个大的跳动,根据电流变化这一特征,判断产品是否运转到位,记录当前时间为 t_3 ;
- [0033] L14:计算到位时间,判断到位时间是否合格
- [0034] t_3-t_0 即到位时间, t_3-t_0 与设置允许的到位时间相比较,程序检测的到位时间在设置允许的到位时间范围内,则产品合格,反之则不合格;
- [0035] L15:是否到允许给电最长时间
- [0036] 为限制产品一直无限运转下去,设置了最长运转时间,当产品运转时间超过这个时间后,则停止给产品供电,使得产品停止运转,记录停止时间为 t_4 ;
- [0037] L16:停止给电
- [0038] 停止给产品供电;
- [0039] L17:画电流波形,电流数据图形化
- [0040] 测试完成,绘出整个正转过程 t_0-t_4 时间段内电流波形;
- [0041] L18:分析电流数据的电流图形
- [0042] 根据采集到的电流数据,统计计算 t_1-t_2 时间段内的电流,将计算得到的电流与设置允许的电流相比较,计算得到的电流在设置允许的电流范围内,则产品合格,反之则不合格;另外对 t_0-t_4 时间段内电流波形进行分析,分析得出产品正转时的启动电流值、峰值电流值、波谷值电流值,并依次与设置范围相比较,判断产品合格与否,并分析电流波形,将不良产品分析判断出来;
- [0043] L19:报告测试结果,给出相应提示
- [0044] 在显示器上报告测试结果,用相应的指示提示;
- [0045] L20:结束。
- [0046] 一种直流微电机产品的检测分析系统,包括工业计算机、A/D采集卡、I/O控制卡、电阻电感模块、D/A模块、显示器、直流稳压电源、主控电路板、岗位电路板和机柜;其中,

- [0047] 工业计算机分别连接A/D采集卡、I/O控制卡、电阻电感模块、D/A模块和显示器；
- [0048] 工业计算机连接的D/A模块，控制直流稳压电源的电压调节，以实现测试电压的自动调节，调节好的测试电压连接到主控电路板上，用于给待测产品供电；
- [0049] 工业计算机连接电阻电感模块，通过I/O控制卡实现在待测产品1……待测产品n之间的切换，用于测试待测产品的电阻和电感；
- [0050] 工业计算机连接A/D采集卡，通过I/O控制卡控制主控电路板和岗位电路板1到n，实现对待测产品的运转和电流采集控制。
- [0051] 测得的电阻、电感和电流数据传输给工业计算机，计算机将得到的电阻、电感数据与参考值相比较，并将得到的电流数据图形化，采用电流数据和电流数据图形结合分析方法，对微电机产品进行智能分析检测，最终通过液晶显示器和指示灯对合格及不合格产品给出相应的提示。
- [0052] 本发明的背景技术：
- [0053] 1、根据模拟电路的知识，在直流电机或安装了直流电机的产品电路中串联一个对整个电路影响很小的电阻，测量电阻两端电压变化，根据 $I=U/R$ 及串联电路电流一致的原理，可知整个电路的电流变化，也就是可以知道直流电机或安装了直流电机的产品电流变化。
- [0054] 2、基于计算机提供硬件支持的AD采集卡(模数采集卡)，可以将电路中的模拟信号转换成数字信号，以便计算机能够获得采集的数据。
- [0055] 3、基于计算机面向对象的操作界面和计算机对数据的处理分析，最终分析电路中电流的变化情况、具体电流值、根据电流波形变化分析产品运转阶段、检测电流波形与标准电流波形的比较分析，并可根据需要自动进行重复测试，与设定标准相比较等功能。
- [0056] 本发明解决的技术问题：1)解决测试电压需要人工调节的问题；2)解决微电机产品多种测试项目不能一次性测试完成的问题。3)解决产品测试过程中，不能自动地分析、报告测试结果的问题。4)解决现有技术不方便使用电流波形对比的方式检测产品；5)解决产品检测繁琐、效率低、对测试员工水平要求高的问题；6)解决现实需要快速检测、大批量检测与现实检测效率低下矛盾；7)解决不能自动进行老化测试的问题；8)解决产品检测结果不方便追溯的问题。
- [0057] 本发明通过检测微电机产品电流数据，绘制电流波形，由电流数据和电流波形结合分析出微电机产品设定时间段内电流值、启动电流值、峰值电流值、波谷电流值是否在允许范围内，电流波形是否有杂波，电流波动情况，电流波形宽，产品到位时间等。
- [0058] 本发明还具有以下有益效果：
- [0059] 1、通过对直流稳压电源进行改造，采用软、硬件结合的方式，实现了测试电压的自动调节，保证每次测试电压的准确性，减少了测试人员对设备硬件的操作，并可实现一次性采用多种电压对产品进行测试，提高了设备的自动化水平。
- [0060] 2、采用电阻、电感测试模块，利用控制电路实现对测试电路的自动切换，达到对多个工位上的微电机产品进行电阻、电感的自动测试，实现多种测试项目一次性测试完成。
- [0061] 3、采用工业计算机、A/D采集板卡，控制板卡及主控制电路板、岗位电路板等，组成一套检测装置，自动控制测试产品的运转及对测试产品运转电流进行采集，通过计算机软件将电流数据绘制成电流波形，通过分析电流数据和电流波形，自动地分析、报告测试结

果。

[0062] 4、可实现先检测一个标准产品,然后检测产品电流波形与标准产品电流波形相比较的检测方法,以实现使用电流波形对比的方式检测产品。

[0063] 5、由计算机组成的测试系统,在保证检测精度的情况下,可以一次性测试几十个产品,并实现自动运转测试,极大地提高了生产效率,降低了劳动强度,并可对产品进行老化测试。

[0064] 6、由计算机组成的测试系统,会记录并保存每个产品的测试数据,方便对产品的追溯。

[0065] 7、由计算机组成的测试系统,可实现远程对系统软件升级,并可远程协助为客户提供技术指导和解决绝大多数售后问题。

附图说明

[0066] 图1为现有技术产品检测电路图;

[0067] 图2为本发明检测产品的流程图;

[0068] 图3为本发明系统的结构图;

[0069] 图4为由程序自动判定产品合格与否的设置界面;通过设置测试条件,设置电流、到位时间等,自动对产品进行测试;

[0070] 图5-1为采用本发明检测到的电流变化图A;

[0071] 图5-2为采用本发明检测到的电流变化图B;通过产品电流变化情况,检测产品到位时间;

[0072] 图6为有杂波电机的电流曲线图;

[0073] 图7为本发明检测正常产品绘制的电流波形示意图;

[0074] 图8为本发明检测的电流波形为杂波的产品所绘制的电流波形示意图;

[0075] 图9为本发明检测的电流波形为波形宽的产品所绘制的电流波形示意图;

[0076] 图10为本发明检测的电流波形为多个低点的产品所绘制的电流波形示意图;

[0077] 图11为本发明检测的电流数据值很大的产品所绘制的电流波形示意图;

[0078] 图12为本发明检测的电流数据某段值较高的产品所绘制的电流波形示意图。

具体实施方式

[0079] 见图1—图12,一种直流微电机产品的检测分析方法,步骤如下:

[0080] L1:开始;

[0081] L2:进入参数设置/选择界面;

[0082] L3:进入硬件自动检测界面,自动调节测试电压

[0083] 为提高设备自动化程度,测试程序能对硬件进行自动化检测,并自动调节测试电压,硬件自检故障,弹出提示维护信息,硬件自检正常后,会自动进入测试界面;

[0084] L4:进入测试界面,界面初始化

[0085] 测试界面进行初始化操作,为测试做好准备;

[0086] L5:测试按钮是否按下

[0087] 程序等待测试人员按下测试按钮,测试按钮按下后,程序开始对产品进行检测;

- [0088] L6:检测待测产品电阻、电感
- [0089] 检测产品的电阻、电感,将得到的电阻、电感数据与参考值相比较,判断产品合格与否;
- [0090] L7:给产品供电并开始计时
- [0091] 为产品运转提供电源,程序记录当前开始的时间
- [0092] L8:检测电流开始
- [0093] 对电流统计变量进行初始化,并给出相应的提示信息,开始时间为 t_0 ;
- [0094] L9:电流统计时间是否开始
- [0095] 统计某一段的电流,有两个时间点,一个是开始时间 t_1 ,一个是结束时间 t_2 ,结束时间需设置大于开始时间,即 t_2 大于 t_1 ;
- [0096] L10:记录电流统计初始化采样点数
- [0097] 初始化电流采样的电流点数 $d_0=0$;
- [0098] L11:电流统计时间结束
- [0099] 判定是否到电流统计结束时间;
- [0100] L12:记录电流统计结束采样点数
- [0101] 到电流统计结束时间,记录当前电流采样的点数 d_1 ;
- [0102] L13:到位电流特征点是否出现
- [0103] 部分产品在运转到位后,电流会出现大的变化,电流急剧变大或出现一个大的跳动,根据电流变化这一特征,判断产品是否运转到位,记录当前时间为 t_3 ;
- [0104] L14:计算到位时间,判断到位时间是否合格
- [0105] t_3-t_0 即到位时间, t_3-t_0 与设置允许的到位时间相比较,程序检测的到位时间在设置允许的到位时间范围内,则产品合格,反之则不合格;
- [0106] L15:是否到允许给电最长时间
- [0107] 为限制产品一直无限运转下去,设置了最长运转时间,当产品运转时间超过这个时间后,则停止给产品供电,使得产品停止运转,记录停止时间为 t_4 ;
- [0108] L16:停止给电
- [0109] 停止给产品供电;
- [0110] L17:画电流波形,电流数据图形化
- [0111] 测试完成,绘出整个正转过程 t_0-t_4 时间段内电流波形;
- [0112] L18:分析电流数据的电流图形
- [0113] 根据采集到的电流数据,统计计算 t_1-t_2 时间段内的电流,将计算得到的电流与设置允许的电流相比较,计算得到的电流在设置允许的电流范围内,则产品合格,反之则不合格;另外对 t_0-t_4 时间段内电流波形进行分析,分析得出产品正转时的启动电流值、峰值电流值、波谷值电流值,并依次与设置范围相比较,判断产品合格与否,并分析电流波形,将不良产品分析判断出来;
- [0114] L19:报告测试结果,给出相应提示
- [0115] 在显示器上报告测试结果,用相应的指示提示;
- [0116] L20:结束。
- [0117] 一种直流微电机产品的检测分析系统,包括工业计算机、A/D采集卡、I/O控制卡、

电阻电感模块、D/A模块、显示器、直流稳压电源、主控电路板、岗位电路板和机柜；其中，

[0118] 工业计算机分别连接A/D采集卡、I/O控制卡、电阻电感模块、D/A模块和显示器；

[0119] 工业计算机连接的D/A模块，控制直流稳压电源的电压调节，以实现测试电压的自动调节，调节好的测试电压连接到主控电路板上，用于给待测产品供电；

[0120] 工业计算机连接电阻电感模块，通过I/O控制卡实现在待测产品1……待测产品n之间的切换，用于测试待测产品的电阻和电感；

[0121] 工业计算机连接A/D采集卡，通过I/O控制卡控制主控电路板和岗位电路板1到n，实现对待测产品的运转和电流采集控制。

[0122] 测得的电阻、电感和电流数据传输给工业计算机，计算机将得到的电阻、电感数据与参考值相比较，并将得到的电流数据图形化，采用电流数据和电流数据图形结合分析方法，对微电机产品进行智能分析检测，最终通过液晶显示器和指示灯对合格及不合格产品给出相应的提示。

[0123] 采用电流波形图分析方法，通过画电流波形，计算电流判断是否合格，具体的检测案例如下：

[0124] 案例1、图7为正常产品电流波形图

[0125] 通过对电流数据和电流波形的分析，得到产品的启动电流、峰值电流、正常工作电流、到位时间(给电开始时间到电流达到峰值电流的时间)，将分析得到的这些数据与程序设定的参考数据比较，判断产品是否合格。

[0126] 案例2、图8为电流波形为杂波的产品(一般因为电机电刷不良造成)

[0127] 产品在运转过程中，检测到的电流数据有不稳定的毛刺出现。采用每个单独电流数据与正常工作时平均电流相比，判断产品杂波的严重程度。

[0128] 案例3、图9为电流波形为波形宽的产品(一般因为电机不良或齿轮配合不良造成)

[0129] 产品在运转过程中，检测到的电流数据绘制成电流波形后，电流波形较宽。将电流数据分段后，分别计算各段最高电流与最低电流差值，来判断电流波形的宽度。

[0130] 案例4、图10为电流波形为多个低点的产品(一般因为机械结构不良造成)

[0131] 产品在运转过程中，检测到的电流数据形成一个低点段，后面再次形成一个或多个低点段。将电流数据分段后，分别计算各段平均电流值，再比较各段平均电流值来分析是否存在多个低点段。

[0132] 案例5、图11为电流数据值很大的产品(一般因为齿轮卡住造成)

[0133] 产品在运转启动后，检测到的电流数据直接或迅速达到最高值。通过分析正常运转时平均电流值可挑出此类不良产品。

[0134] 案例6、图12为电流数据某段值较高的产品(一般因为齿轮或机械结构运转不平顺造成)

[0135] 产品在运转过程中，检测到的电流数据形成一个或多个高电流段，通过分析正常运转时最高电流或多段电流平均值来判断出不良产品。

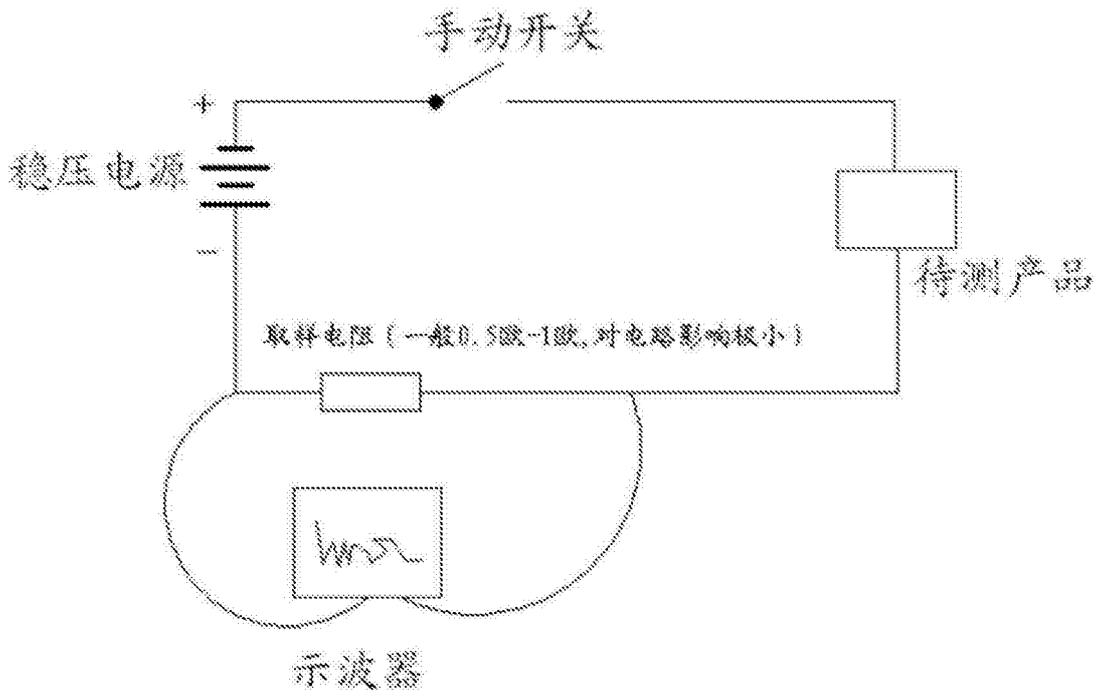


图1

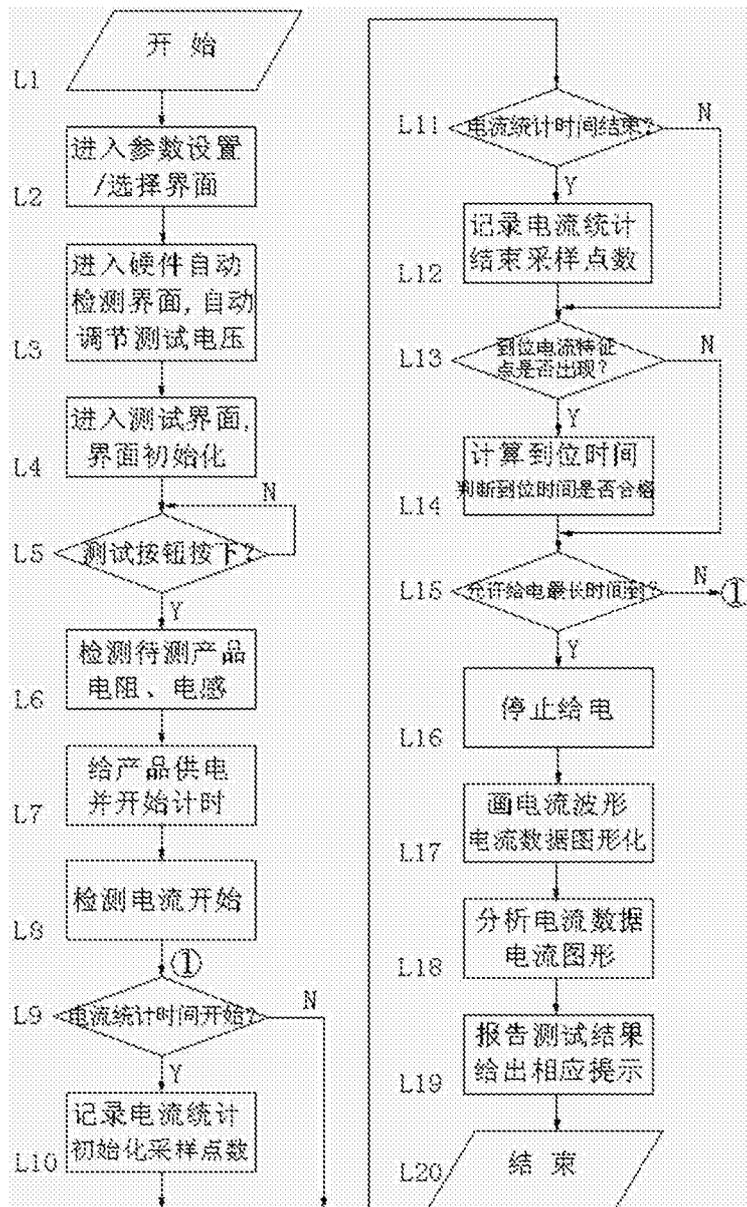


图2

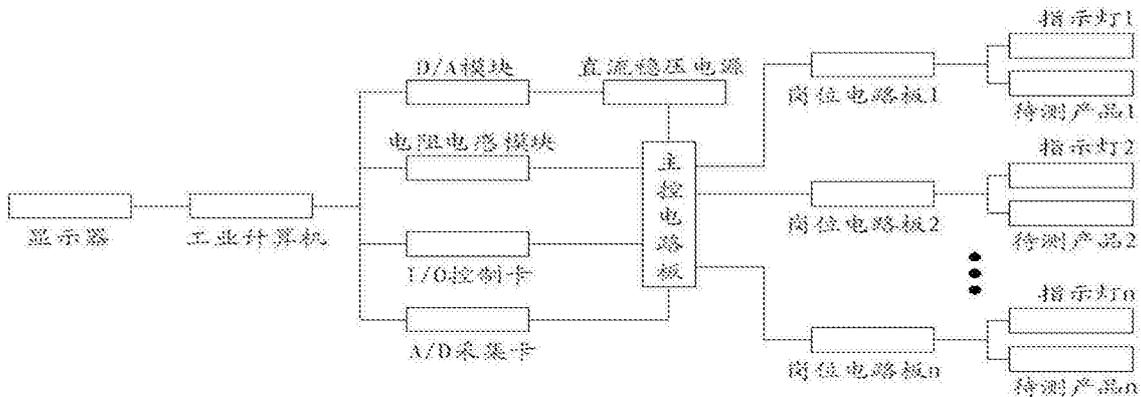


图3

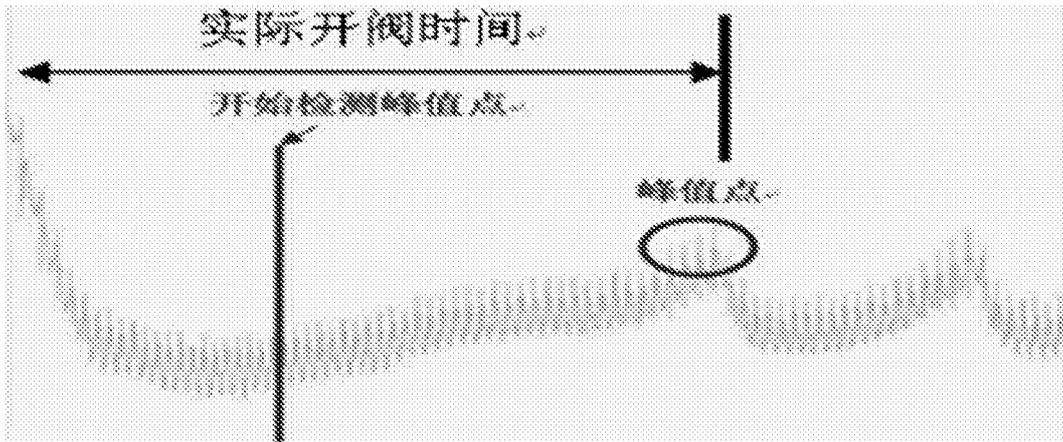


图5-2

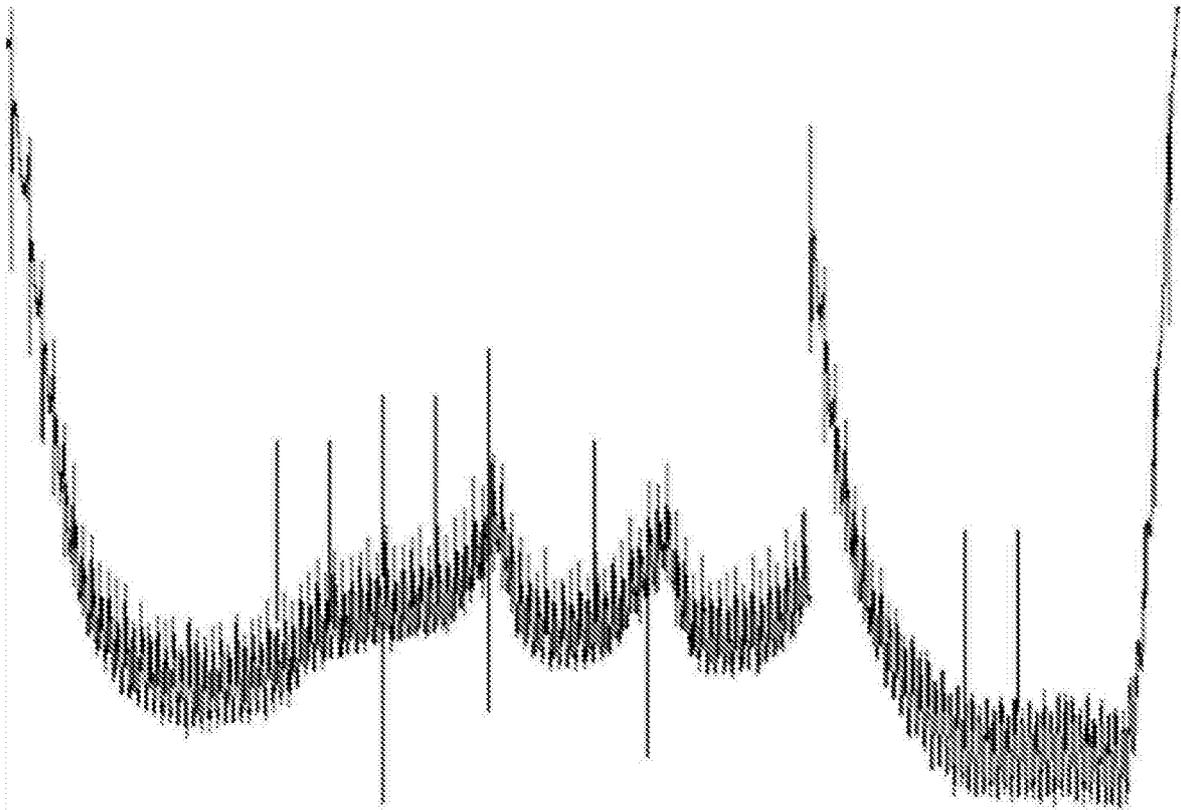


图6

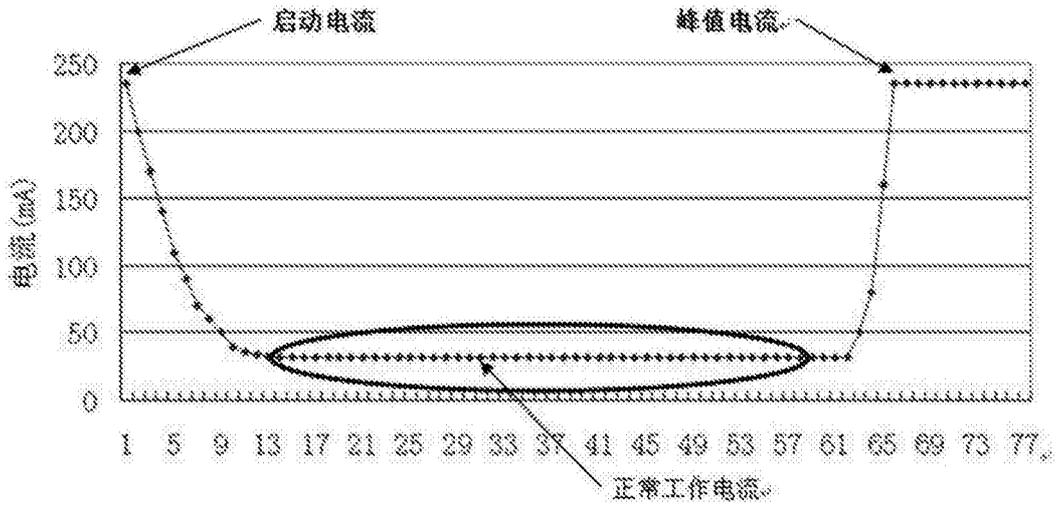


图7

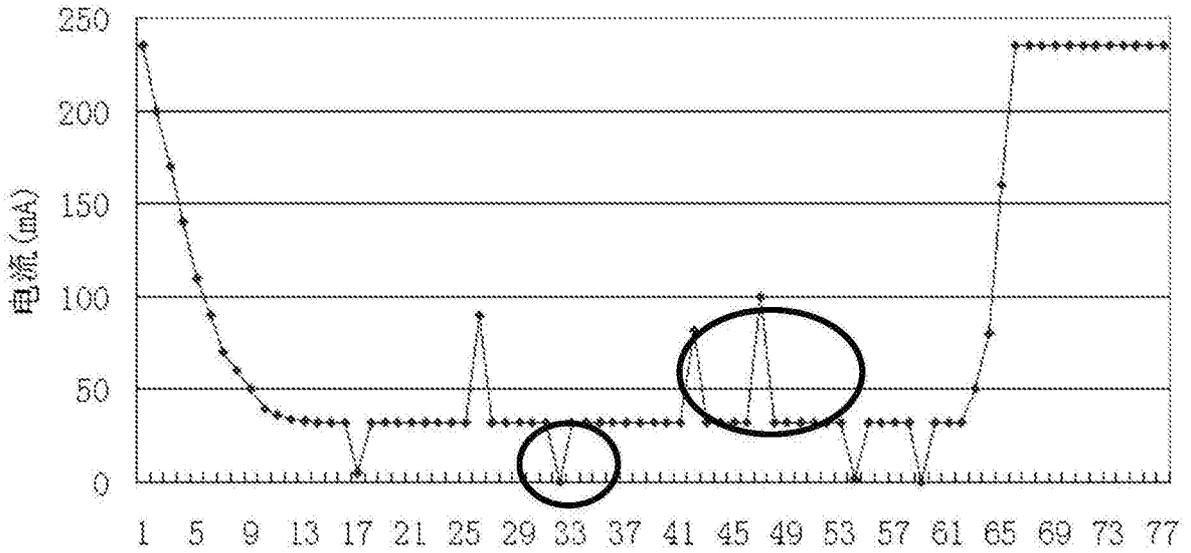


图8

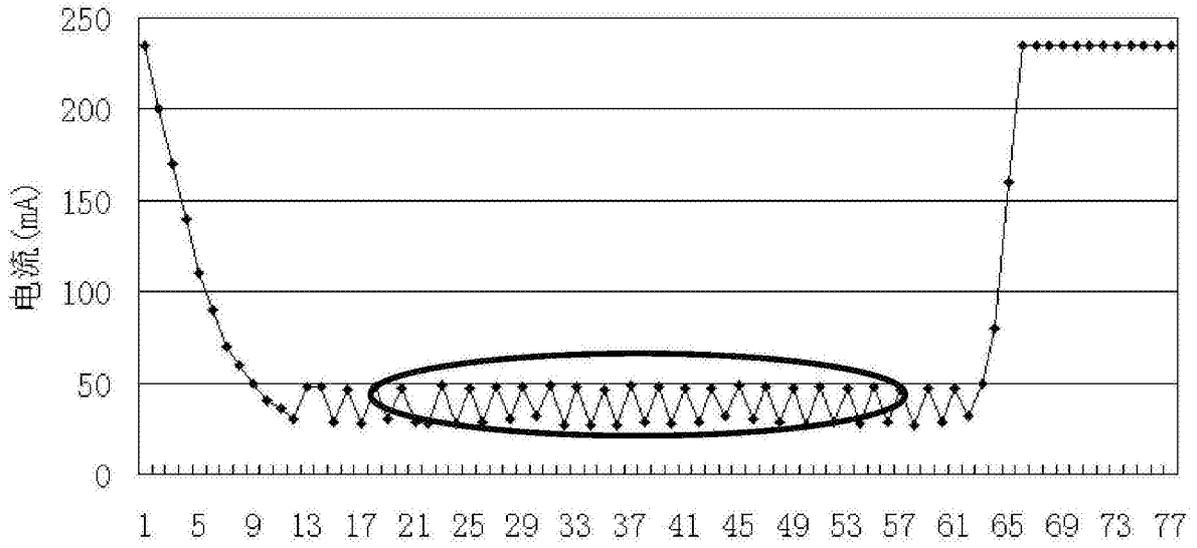


图9

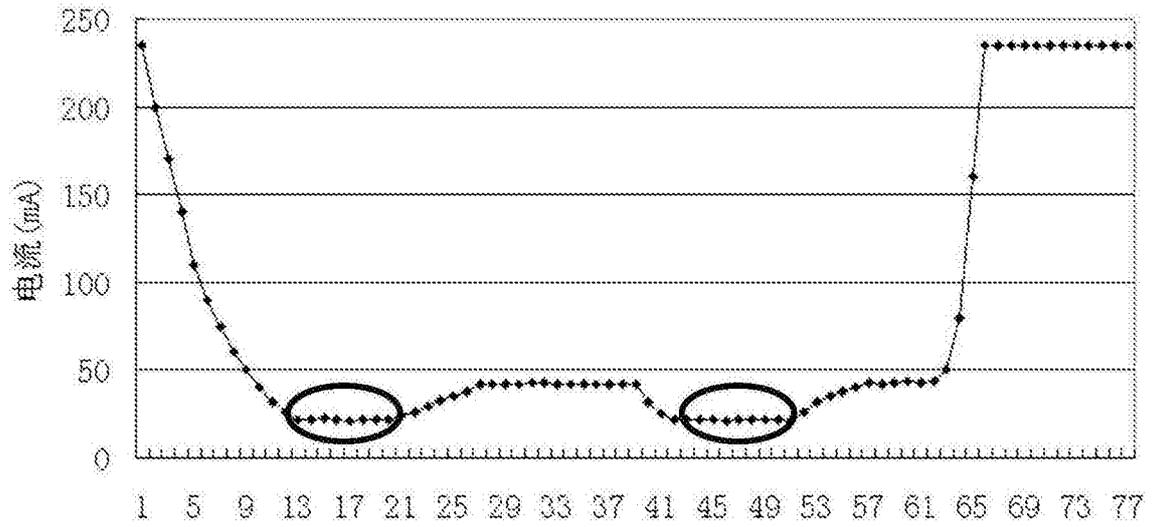


图10

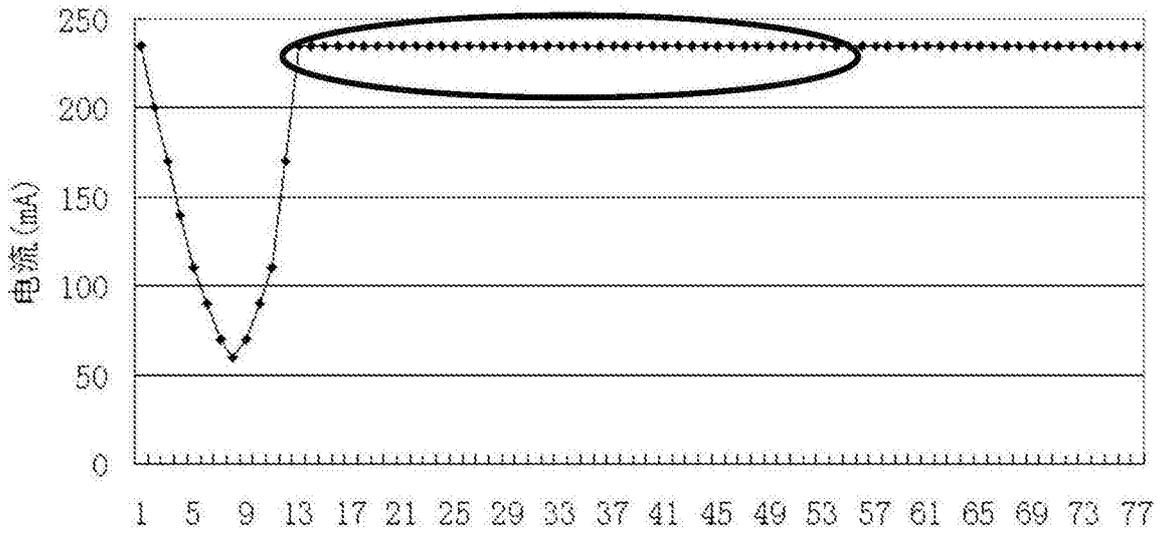


图11

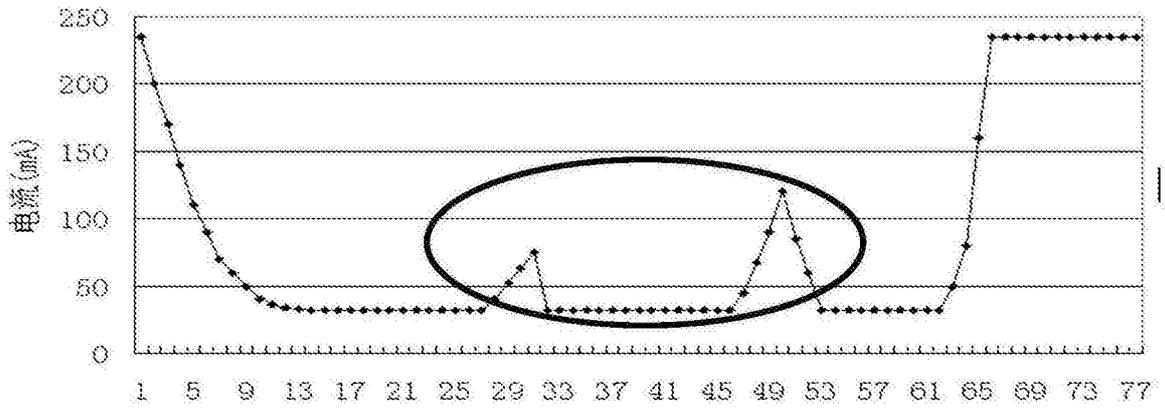


图12