



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118465663 B

(45) 授权公告日 2024.09.20

(21) 申请号 202410929535.0

(22) 申请日 2024.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118465663 A

(43) 申请公布日 2024.08.09

(73) 专利权人 粤芯半导体技术股份有限公司

地址 510000 广东省广州市黄埔区凤凰五路28号

(72) 发明人 林伟铭 吴哲佳 肖明明 张锦涛

钟铭婷 刘云峰 许瑜珊 黄暖佳

(74) 专利代理机构 北京泽方誉航专利代理事务

所(普通合伙) 11884

专利代理师 陈照辉

(51) Int. Cl.

G01R 35/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110749848 A, 2020.02.04

CN 117054788 A, 2023.11.14

审查员 熊健

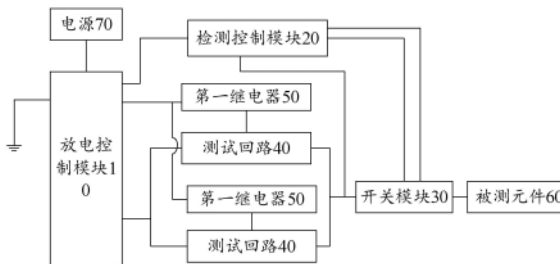
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种测试回路异常检测系统、方法及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种测试回路异常检测系统、方法及存储介质,本发明实施例测试回路异常检测系统能够根据测试回路的输出信号,监测测试回路是否异常。当监测到测试回路异常时,则通过控制放电控制模块以及开关模块的方式,断开测试回路与被测元件之间的连接,同时对测试回路的第一继电器进行放电,使得第一继电器在出现异常吸合的情况下能够恢复至正常状态。本发明实施例能够及时检测测试回路的异常并进行自我调节,能够及时保护被测元件,在一定程度上能够减少测试异常情况的发生,解决了现有技术中在进行电性测试的过程中,存在着无法监测测试回路是否发生异常以及对测试回路进行调节的技术问题。



1. 一种测试回路异常检测系统,适用于测试模块,所述测试模块包括至少一条测试回路,每个测试回路至少包括一个第一继电器,所述测试回路的第一端与电源相连接,所述测试回路的第二端与被测元件相连接,通过控制所述第一继电器闭合及断开以导通或关断所述测试回路,其特征在于,还包括:

放电控制模块,所述放电控制模块的第一端与所述电源相连接,所述放电控制模块的第二端与所述测试回路的第一端相连接,所述放电控制模块的第三端与所述第一继电器的内部放电回路相连接,所述放电控制模块的第四端接地连接,所述放电控制模块的控制端与检测控制模块的第一端相连接;

所述检测控制模块的第二端与所述测试回路的第二端相连接,所述检测控制模块用于检测所述测试回路的输出信号,并检测所述输出信号是否满足稳态测试条件;所述检测控制模块的第三端和第四端分别与开关模块的第一控制端和第二控制端相连接,所述检测控制模块用于在所述输出信号满足稳态测试条件时,连通所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;以及用于在所述输出信号不满足所述稳态测试条件时,断开所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;

所述开关模块的第一端与所述测试回路的第二端相连接,所述开关模块的第二端与所述被测元件相连接;

其中,所述放电控制模块包括第二继电器和放电回路;

所述第二继电器包括常开端口和常闭端口,且所述常开端口和所述常闭端口为互斥端口,所述常闭端口的第一端与所述电源相连接,所述常闭端口的第二端与所述测试回路的第一端相连接,所述常开端口的第一端与所述第一继电器的内部放电回路相连接,所述常开端口的第二端与所述放电回路的第一端相连接;所述第二继电器的控制端与所述检测控制模块的第一端相连接;

所述放电回路的第二端接地连接。

2. 根据权利要求1所述的一种测试回路异常检测系统,其特征在于,所述放电回路为浮动源放电回路。

3. 根据权利要求1所述的一种测试回路异常检测系统,其特征在于,所述输出信号包括电流信号或电压信号,所述检测控制模块包括信号采样子模块和控制子模块;

所述信号采样子模块的第一端与所述测试回路的第二端相连接,所述信号采样子模块的第二端与所述控制子模块的第一端相连接,所述信号采样子模块用于检测所述输出信号,并将所述输出信号传输至所述控制子模块;

所述控制子模块的第二端与所述放电控制模块的控制端相连接,所述控制子模块的第三端和第四端分别与所述开关模块的第一控制端和第二控制端相连接;所述控制子模块用于判断所述输出信号的数值是否位于预设范围内,若位于所述预设范围内,连通所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;以及用于若所述输出信号不位于所述预设范围内时,断开所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连

接通路,连接所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

4. 根据权利要求3所述的一种测试回路异常检测系统,其特征在于,所述控制子模块具体用于判断所述输出信号的数值是否小于第一数值阈值,在小于所述第一数值阈值的情况下,向所述开关模块的第一控制端发送第一连通信号;以及用于判断所述输出信号的数值是否大于第二数值阈值,在大于所述第二数值阈值的情况下,向所述开关模块的第二控制端发送第二连通信号;

所述开关模块具体用于在接收到所述第一连通信号和所述第二连通信号的情况下,连通所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路,在没有接收到所述第一连通信号和所述第二连通信号的情况下,断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

5. 根据权利要求1所述的一种测试回路异常检测系统,其特征在于,所述开关模块包括第一NMOS管和第二NMOS管,所述第一NMOS管的源极与所述测试回路的第二端相连接,所述第一NMOS管的漏极与所述第二NMOS管的源极相连接,所述第一NMOS管的栅极与所述检测控制模块的第三端相连接,所述第二NMOS管的漏极与所述被测元件相连接,所述第二NMOS管的栅极与所述检测控制模块的第四端相连接。

6. 根据权利要求1所述的一种测试回路异常检测系统,其特征在于,还包括报警模块,所述报警模块的第一端与所述检测控制模块的第五端相连接,所述检测控制模块还用于在连续确定所述输出信号不满足所述稳态测试条件的次数达到预设次数时,控制所述报警模块发出警报。

7. 根据权利要求6所述的测试回路异常检测系统,其特征在于,所述报警模块为声光报警模块。

8. 一种测试回路异常检测方法,其特征在于,所述方法适用于权利要求1~7任一项所述的一种测试回路异常检测系统,所述方法包括:

检测控制模块检测测试回路的输出信号,并检测所述输出信号是否满足稳态测试条件;

在所述输出信号满足稳态测试条件时,连通放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;

在所述输出信号不满足所述稳态测试条件时,断开所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

9. 一种存储计算机可执行指令的存储介质,其特征在于,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行如权利要求8所述的一种测试回路异常检测方法。

一种测试回路异常检测系统、方法及存储介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及自动化领域,尤其涉及一种测试回路异常检测系统、方法及存储介质。

背景技术

[0002] 电性测试是电子产品质量控制中至关重要的一环,主要通过测试电子产品的电性参数来确定其是否符合规格和标准。在电性测试过程中,测试条件需要交替施加在被测元件中,测试设备通过测试程序控制继电器的开启和断开以构建不同的测试回路,从而在被测元件上施加满足测试条件的电流电压后,测量被测元件的电性参数结果。在高电压大电流测试过程中,继电器内部残存电能导致继电器异常吸合,继电器吸合后不能断开而发生粘黏,使得测试回路异常。现有的测试设备不具备监控测试回路的异常状态并调整测试回路恢复至正常状态的功能,在测试回路异常的情况下,继续进行电性测试会影响测量结果的准确性,造成测试异常。

[0003] 综上所述,现有技术中在进行电性测试的过程中,存在着无法监测测试回路是否发生异常以及对测试回路进行调节的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种测试回路异常检测系统、方法及存储介质,解决了现有技术中在进行电性测试的过程中,存在着无法监测测试回路是否发生异常以及对测试回路进行调节的技术问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种测试回路异常检测系统,适用于测试模块,所述测试模块包括至少一条测试回路,每个测试回路至少包括一个第一继电器,所述测试回路的第一端与电源相连接,所述测试回路的第二端与被测元件相连接,通过控制所述第一继电器闭合及断开以导通或关断所述测试回路,还包括:

[0006] 放电控制模块,所述放电控制模块的第一端与所述电源相连接,所述放电控制模块的第二端与所述测试回路的第一端相连接,所述放电控制模块的第三端与所述第一继电器的内部放电回路相连接,所述放电控制模块的第四端接地连接,所述放电控制模块的控制端与检测控制模块的第一端相连接;

[0007] 所述检测控制模块的第二端与所述测试回路的第二端相连接,所述检测控制模块用于检测所述测试回路的输出信号,并检测所述输出信号是否满足稳态测试条件;所述检测控制模块的第三端和第四端分别与开关模块的第一控制端和第二控制端相连接,所述检测控制模块用于在所述输出信号满足稳态测试条件时,连通所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;以及用于在所述输出信号不满足所述稳态测试条件时,断开所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开所述开关模块的第一端与第二

端之间的连接通路；

[0008] 所述开关模块的第一端与所述测试回路的第二端相连接,所述开关模块的第二端与所述被测元件相连接。

[0009] 其中,所述放电控制模块包括第二继电器和放电回路；

[0010] 所述第二继电器包括常开端口和常闭端口,且所述常开端口和所述常闭端口为互斥端口,所述常闭端口的第一端与所述电源相连接,所述常闭端口的第二端与所述测试回路的第一端相连接,所述常开端口的第一端与所述第一继电器的内部放电回路相连接,所述常闭端口的第二端与所述放电回路的第一端相连接;所述第二继电器的控制端与所述检测控制模块的第一端相连接；

[0011] 所述放电回路的第二端接地连接。

[0012] 其中,所述放电回路为浮动源放电回路。

[0013] 其中,所述输出信号包括电流信号或电压信号,所述检测控制模块包括信号采样子模块和控制子模块；

[0014] 所述信号采样子模块的第一端与所述测试回路的第二端相连接,所述信号采样子模块的第二端与所述控制子模块的第一端相连接,所述信号采样子模块用于检测所述输出信号,并将所述输出信号传输至所述控制子模块；

[0015] 所述控制子模块的第二端与所述放电控制模块的控制端相连接,所述控制子模块的第三端和第四端分别与所述开关模块的第一控制端和第二控制端相连接;所述控制子模块用于判断所述输出信号的数值是否位于预设范围内,若位于所述预设范围内,连通所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;以及用于若所述输出信号不位于所述预设范围内时,断开所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

[0016] 其中,所述控制子模块具体用于判断所述输出信号的数值是否小于第一数值阈值,在小于所述第一数值阈值的情况下,向所述开关模块的第一控制端发送第一连通信号;以及用于判断所述输出信号的数值是否大于第二数值阈值,在大于所述第二数值阈值的情况下,向所述开关模块的第二控制端发送第二连通信号；

[0017] 所述开关模块具体用于在接收到所述第一连通信号和所述第二连通信号的情况下,连通所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路,在没有接收到所述第一连通信号和所述第二连通信号的情况下,断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

[0018] 其中,所述开关模块包括第一NMOS管和第二NMOS管,所述第一NMOS管的源极与所述测试回路的第二端相连接,所述第一NMOS管的漏极与所述第二NMOS管的源极相连接,所述第一NMOS管的栅极与所述检测控制模块的第三端相连接,所述第二NMOS管的漏极与所述被测元件相连接,所述第二NMOS管的栅极与所述检测控制模块的第四端相连接。

[0019] 其中,还包括报警模块,所述报警模块的第一端与所述检测控制模块的第五端相连接,所述检测控制模块还用于在连续确定所述输出信号不满足所述稳态测试条件的次数达到预设次数时,控制所述报警模块发出警报。

[0020] 其中,所述报警模块为声光报警模块。

[0021] 第二方面,本发明实施例提供了一种测试回路异常检测方法,所述方法适用于第一方面所述的一种测试回路异常检测系统,所述方法包括:

[0022] 检测控制模块检测测试回路的输出信号,并检测所述输出信号是否满足稳态测试条件;

[0023] 在所述输出信号满足稳态测试条件时,连通放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;

[0024] 在所述输出信号不满足所述稳态测试条件时,断开所述放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接所述放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开所述开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

[0025] 第三方面,本发明实施例提供了一种存储计算机可执行指令的存储介质,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行如第二方面所述的一种测试回路异常检测方法。

[0026] 本发明实施例公开了一种测试回路异常检测系统、方法及存储介质,本发明实施例测试回路异常检测系统能够根据测试回路的输出信号,监测测试回路是否异常。当监测到测试回路异常时,则通过控制放电控制模块以及开关模块的方式,断开测试回路与被测元件之间的连接,同时对测试回路的第一继电器进行放电,使得第一继电器在出现异常吸合的情况下能够恢复至正常状态。本发明实施例能够及时检测测试回路的异常并进行自我调节,能够及时保护被测元件,在一定程度上能够减少测试异常情况的发生,解决了现有技术中进行电性测试的过程中,存在着无法监测测试回路是否发生异常以及对测试回路进行调节的技术问题。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种测试回路异常检测系统的结构示意图。

[0028] 图2为本发明实施例还提供了一种测试回路异常检测方法的流程示意图。

[0029] 图3为本发明实施例提供的另一种测试回路异常检测系统的结构示意图。

[0030] 图4为本发明实施例提供的又一种测试回路异常检测系统的结构示意图。

[0031] 图5为本发明实施例提供的又一种测试回路异常检测系统的结构示意图。

[0032] 图6为本发明实施例提供的一种进行测试回路异常检测的原理示意图。

具体实施方式

[0033] 以下描述和附图充分地示出本申请的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本申请的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中,各实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示,这仅仅是为了方便,并且如果事实上公开了超过一个的发明,不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用于将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不要求或者暗示这些实体或操作之间存在

任何实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的结构、产品等而言,由于其与实施例公开的部分相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0034] 目前,对功率半导体分立器件芯片进行电性测试过程中,测试条件需要通过测试电路交替施加在功率半导体分立器件芯片中,电性测试设备通过测试程序控制测试电路中继电器闭合及断开,以施加测试条件相对应的电流电压至功率半导体分立器件芯片中,从而测量功率半导体分立器件芯片的电性参数结果。然而,在高压大电流测试过程中,可能出现继电器内部残存电能,导致继电器异常吸合,且吸合后无法断开而发生粘黏的情况。功率半导体分立器件芯片的不同参数需要多个继电器的断开闭合来构建不同的测试回路,因此在测试过程中涉及多组继电器频繁的断开闭合,现有测试过程中由于继电器断开或闭合的状态异常,会导致测试回路异常。而现有的电性测试设备不具备监控测试回路的异常以及调整回路恢复正常状态的功能,继续测试会进一步影响测试结果的准确性,造成测试异常,导致测试完成后还需要花费人力验证以及重新进行测试,效率低下且增加了人力成本。

[0035] 基于此,为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种测试回路异常检测系统,本发明实施例所提供的测试回路异常检测系统适用于测试模块,测试模块用于实现电性测试。具体的,测试模块包括至少一条测试回路,每个测试回路至少包括一个第一继电器,测试回路的第一端与电源相连接,电源用于为测试回路供电。测试回路的第二端与被测元件相连接,通过控制每个测试回路中第一继电器的闭合或断开,能够导通或者关断测试回路。当测试回路导通时,则可以向被测元件施加满足测试条件的电压和电流,而当测试回路关断时,则无法向被测元件施加满足测试条件的电压和电流。另外,本实施例中测试回路的具体结构参考现有技术即可,本实施例中不再进行赘述。

[0036] 如图1所示,图1为本实施例所提供的一种测试回路异常检测系统的结构示意图,本发明实施例所提供的测试回路异常检测系统包括:

[0037] 放电控制模块10,放电控制模块10的第一端与电源70相连接,放电控制模块10的第二端与测试回路40的第一端相连接,放电控制模块10的第三端与第一继电器50的内部放电回路相连接,放电控制模块10的第四端接地连接,放电控制模块10的控制端与检测控制模块20的第一端相连接。

[0038] 测试回路异常检测系统包括放电控制模块10,其中放电控制模块10用于控制是否对测试回路40中的第一继电器50进行放电。具体的,本实施例中放电控制模块10的第一端与电源70相连接,放电控制模块10的第二端与测试回路40的第一端相连接。当进行电性测试时,放电控制模块10连通自身的第一端和第二端之间的连接通路,电源70为测试回路40供电以使测试回路40正常工作。当需要对测试回路40中的第一继电器50放电时,放电控制模块10可以断开自身的第一端和第二端之间的连接通路,使得电源70无法为测试回路40供电以暂停测试。另外,放电控制模块10的第三端与第一继电器50的内部放电回路相连接,放电控制模块10的第四端接地连接。当进行电性测试时,放电控制模块10断开自身的第三端和第四端之间的连接通路。当需要对测试回路40中的第一继电器50放电时,放电控制模块

10可以连通自身的第三端和第四端之间的连接通路,使得继电器的内部放电回路接地连接从而进行放电。继电器的内部放电回路采用现有的电路结构即可,本实施例中进行具体限定。另外放电控制模块10的控制端与检测控制模块20的第一端相连接,检测控制模块20可对放电控制模块10内部连接通路的通断进行控制。

[0039] 检测控制模块20的第二端与测试回路40的第二端相连接,检测控制模块20用于检测测试回路40的输出信号,并检测输出信号是否满足稳态测试条件;检测控制模块20的第三端和第四端分别与开关模块30的第一控制端和第二控制端相连接,检测控制模块20用于在输出信号满足稳态测试条件时,连通放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路;以及用于在输出信号不满足稳态测试条件时,断开放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,连接放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路。

[0040] 本实施例检测控制模块20则用于检测测试回路40是否异常,并在检测到测试回路40异常时,对放电控制模块10以及开关模块30进行控制。具体的,检测控制模块20的第二端与测试回路40的第二端相连接,检测控制模块20用于检测测试回路40的输出信号,并根据输出信号判断测试回路40是否满足稳态测试条件。示例性的,测试回路40的输出信号包括电流信号和电压信号,检测控制模块20通过判断电流信号的数值和电压信号的数值是否均在预设范围内,从而确定输出信号是否满足稳态测试条件。若输出信号不满足稳态测试条件,则确定测试回路40异常,若输出信号满足稳态测试条件,则确定测试回路40正常。

[0041] 在输出信号满足稳态测试条件时,检测控制模块20用于连通放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路,从而使得测试回路40所输出的电压电流能够施加至被测元件60中,以进行电性测试。而在输出信号不满足稳态测试条件时,此时可能是出现第一继电器50异常吸合,且吸合后无法断开而发生粘黏,导致测试回路40的输出信号异常。则检测控制模块20需要断开放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,连接放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路,从而中断测试回路40向被测元件60施加测试条件,同时对第一继电器50进行放电,以使得第一继电器50恢复正常状态。在间隔预设时间后,检测控制模块20可以重新连通放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路,以重新对被测元件60进行电性测试。若后续又重新检测到第一继电器50的输出信号多次不满足稳态测试条件时,则检测控制模块20可以终止电性测试并发出预警。

[0042] 开关模块30的第一端与测试回路40的第二端相连接,开关模块30的第二端与被测元件60相连接。

[0043] 本实施例中开关模块30则用于在检测控制模块20的控制下,断开或连通测试回路40与被测元件60之间的连接通路,本实施例中的被测元件60可为功率半导体分立器件芯片。

[0044] 如图2所示,图2为本发明实施例还提供了一种测试回路异常检测方法的流程示意图,本发明实施例所提供的测试回路异常检测方法适用于上述的一种测试回路异常检测系

统,测试回路异常检测方法包括:

[0045] 步骤101、检测控制模块检测测试回路的输出信号,并检测输出信号是否满足稳态测试条件。

[0046] 步骤102、在输出信号满足稳态测试条件时,连通放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

[0047] 步骤103、在输出信号不满足稳态测试条件时,断开放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

[0048] 上述,本发明实施例提供了一种测试回路异常检测系统,本发明实施例测试回路异常检测系统能够根据测试回路的输出信号,监测测试回路是否异常。当监测到测试回路异常时,则通过控制放电控制模块以及开关模块的方式,断开测试回路与被测元件之间的连接,同时对测试回路的第一继电器进行放电,使得第一继电器在出现异常吸合的情况下能够恢复至正常状态。本发明实施例能够及时检测测试回路的异常并进行自我调节,能够及时保护被测元件,在一定程度上能够减少测试异常情况的发生,解决了现有技术中在进行电性测试的过程中,存在着无法监测测试回路是否发生异常以及对测试回路进行调节的技术问题。

[0049] 在上述实施例的基础上,放电控制模块10包括第二继电器和放电回路;

[0050] 第二继电器包括常开端口 k_m' 和常闭端口 k_m ,且常开端口 k_m' 和常闭端口 k_m 为互斥端口,常闭端口 k_m 的第一端与电源70相连接,常闭端口 k_m 的第二端与测试回路40的第一端相连接,常开端口 k_m' 的第一端与第一继电器50的内部放电回路相连接,常闭端口 k_m 的第二端与放电回路的第一端相连接;第二继电器的控制端与检测控制模块20的第一端相连接;

[0051] 放电回路的第二端接地连接。

[0052] 本实施例中,如图3所示,图3为本发明实施例提供的另一种测试回路异常检测系统的结构示意图,放电控制模块10包括第二继电器和放电回路,其中第二继电器包括常开端口 k_m' 和常闭端口 k_m ,且常开端口 k_m' 和常闭端口 k_m 为互斥端口,即常开端口 k_m' 打开时,常闭端口 k_m 闭合,而常开端口 k_m' 闭合时,常闭端口 k_m 打开,且默认状态下,常开端口 k_m' 打开,常闭端口 k_m 闭合。常闭端口 k_m 的第一端与电源70相连接,常闭端口 k_m 的第二端与测试回路40的第一端相连接,常闭端口 k_m 闭合时,电源70即可为测试回路40供电,而当常闭端口 k_m 打开时,则电源70无法为测试回路40供电。

[0053] 常开端口 k_m' 的第一端与第一继电器50的内部放电回路相连接,常开端口 k_m' 的第二端与放电回路的第一端相连接,常开端口 k_m' 打开时,第一继电器50的内部放电回路无法进行放电,而常开端口 k_m' 关闭后,则第一继电器50的内部放电回路与放电回路相连接,从而接地放电。本实施例中第二继电器的控制端与检测控制模块20的第一端相连接,以使得检测控制模块20能够对第二继电器进行控制。

[0054] 具体的,检测控制模块20在检测到输出信号满足稳态测试条件时,控制第二继电器的常闭端口 k_m 闭合,常开端口 k_m' 打开,以使得测试回路40正常工作。而检测控制模块20在监测到输出信号不满足稳态测试条件时,则控制第二继电器的常闭端口 k_m 打开,常开端口 k_m' 闭合,使得测试回路40无法工作并将第一继电器50的内部放电回路接地放电。一个实

施例中,放电回路为浮动源测试回路40,其中浮动源放电回路是一种特殊的电路配置,主要用于集成电路(IC)测试等领域,其特点在于电压源的输入及输出与测试系统地之间全浮动,即电流从浮动源的Force_High流出,从浮动源的Force_Low流入,而不会流入测试系统的系统地。

[0055] 在上述实施例的基础上,输出信号包括电流信号或电压信号,检测控制模块20包括信号采样子模块21和控制子模块22。

[0056] 信号采样子模块21的第一端与测试回路40的第二端相连接,信号采样子模块21的第二端与控制子模块22的第一端相连接,信号采样子模块21用于检测输出信号,并将输出信号传输至控制子模块22。

[0057] 一个实施中,检测控制模块20包括信号采样子模块21,其中信号采样子模块21用于检测测试回路40所输出的电流信号或者是电压信号,并将电流信号或者电压信号传输到控制子模块22中。另外,信号采样子模块21的具体电路结构采用现有技术中的电流采样电路或者电压采样电路即可,本实施例中不进行具体限定。

[0058] 控制子模块22的第二端与放电控制模块10的控制端相连接,控制子模块22的第三端和第四端分别与开关模块30的第一控制端和第二控制端相连接;控制子模块22用于判断输出信号的数值是否位于预设范围内,若位于预设范围内,连通放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路;以及用于若输出信号不位于预设范围内时,断开放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,连接放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路。

[0059] 控制子模块22则为检测控制模块20中的控制中心,控制子模块22用于对放电控制模块10和开关模块30进行控制,本实施例中控制子模块22可以为MCU、CPU或者单片机等,具体可根据实际需要进行设置,本实施例中不进行具体限定。本实施例中输出信号满足的稳态测试条件为输出信号的数值位于预设范围内。当输出信号的数值位于预设范围内时,则输出信号满足稳态测试条件,控制子模块22连通放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路。而当输出信号不位于预设范围内时,则输出信号不满足稳态测试条件,控制子模块22断开放电控制模块10的第一端与第二端之间的连接通路,连接放电控制模块10的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路。

[0060] 在上述实施例的基础上,控制子模块22具体用于判断输出信号的数值是否小于第一数值阈值,在小于第一数值阈值的情况下,向开关模块30的第一控制端发送第一连通信号;以及用于判断输出信号的数值是否大于第二数值阈值,在大于第二数值阈值的情况下,向开关模块30的第二控制端发送第二连通信号;

[0061] 开关模块30具体用于在接收到第一连通信号和第二连通信号的情况下,连通开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路,在没有接收到第一连通信号和第二连通信号的情况下,断开开关模块30的第一端与第二端之间的连接通路。

[0062] 具体的,本实施例中控制子模块22在开关模块30进行控制时,需要同时向开关模块30的第一控制端和第二控制端发送控制信号。具体的,控制子模块22具体用于判断输出

信号的数值是否小于第一数值阈值,在小于第一数值阈值的情况下,向开关模块30的第一控制端发送第一连通信号;以及用于判断输出信号的数值是否大于第二数值阈值,在大于第二数值阈值的情况下,向开关模块30的第二控制端发送第二连通信号,即当输出信号的数值在第二数值阈值和第一数值阈值之间时,则确定此时输出信号满足稳态测试条件,

[0063] 控制子模块22需要向开关模块30的第一控制端和第二控制端分别发送第一连通信号和第二连通信号。开关模块30在第一控制端和第二控制端分别接收到第一连通信号和第二连通信号时,则连通自身的第一端和第二端。而当在输出信号的数值大于等于第一数值阈值的情况下,向控制子模块22不向开关模块30的第一控制端发送第一连通信号。当输出信号的数值小于等于第二数值阈值的情况下,控制子模块22不向开关模块30的第二控制端发送第二连通信号。当开关模块30的第一控制端和第二控制端分别没有接收到第一连通信号和第二连通信号时,则开关模块30断开自身第一端和第二端之间的连接通路。即只要开关模块30没有接收到第一连接信号和第二连通信号中的任意一个或全部没有接收到时,则开关模块30断开连接。示例性的,如图4所示,图4为本发明实施例提供的又一种测试回路异常检测系统的结构示意图。控制子模块22内包括有第一比较器和第二比较器,控制子模块22可分别向第一比较器的正向输入端和第二比较器的反向输入端输入第一数值阈值和第二数值阈值,并将输出信号的数值分别输入至第一比较器的反向输入端和第二比较器的正向输入端中,当第一比较器和第二比较器输出高电平信号时,则开关模块30连通自身的第一端和第二端,当第一比较器和/或第二比较器没有输出高电平信号时,则开关模块30断开自身的第一端和第二端的连接通路。

[0064] 在上述实施例的基础上,开关模块30包括第一NMOS管K1和第二NMOS管K2,第一NMOS管K1的源极与测试回路40的第二端相连接,第一NMOS管K1的漏极与第二NMOS管K2的源极相连接,第一NMOS管K1的栅极与检测控制模块20的第三端相连接,第二NMOS管K2的漏极与被测元件60相连接,第二NMOS管K2的栅极与检测控制模块20的第四端相连接。

[0065] 一个实施例中,如图5所示,开关模块30包括第一NMOS管K1和第二NMOS管K2,其中第一NMOS管K1的源极与测试回路40的第二端相连接,第一NMOS管K1的漏极与第二NMOS管K2的源极相连接,第一NMOS管K1的栅极与检测控制模块20的第三端相连接,第二NMOS管K2的漏极与被测元件60相连接,第二NMOS管K2的栅极与检测控制模块20的第四端相连接。本实施例中控制子模块22可通过向第一NMOS管K1的栅极和第二NMOS管K2的栅极发送电平信号的方式,控制第一NMOS管K1和第二NMOS管K2的导通和关断,从而控制开关模块30的导通和关断。

[0066] 在上述实施例的基础上,还包括报警模块,报警模块的第一端与检测控制模块20的第五端相连接,检测控制模块20还用于在连续确定输出信号不满足稳态测试条件的次数达到预设次数时,控制报警模块发出警报。

[0067] 一个实施例中,测试回路异常检测系统还包括有报警模块,且报警模块与检测控制模块20的第五端相连接,报警模块可以是声光报警模块。检测控制模块20还用于在连续确定输出信号不满足稳态测试条件的次数达到预设次数时,控制报警模块发出警报。其中预设次数可以根据实际需要进行设置,例如预设次数可以设置为三次。当检测控制模块20连接三次确定输出信号不满足稳态测试条件时,则控制报警模块发出警报,以提醒工作人员注意,具体过程如图6所示,图6为本发明实施例提供的一种进行测试回路异常检测的原

理示意图。

[0068] 本发明实施例提供了一种测试回路异常检测系统,测试回路异常检测系统能够根据测试回路的输出信号,监测测试回路是否异常。当监测到测试回路异常时,则通过控制放电控制模块以及开关模块的方式,断开测试回路与被测元件之间的连接,同时对测试回路的第一继电器进行放电,使得第一继电器在出现异常吸合的情况下能够恢复至正常状态。本发明实施例能够及时检测测试回路的异常并进行自我调节,能够及时保护被测元件,在一定程度上能够减少测试异常情况的发生,解决了现有技术中在进行电性测试的过程中,存在着无法监测测试回路是否发生异常以及对测试回路进行调节的技术问题。

[0069] 本发明实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种测试回路异常检测方法,该方法包括以下步骤:

[0070] 检测控制模块检测测试回路的输出信号,并检测输出信号是否满足稳态测试条件;

[0071] 在输出信号满足稳态测试条件时,连通放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,断开放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及连通开关模块的第一端与第二端之间的连接通路;

[0072] 在输出信号不满足稳态测试条件时,断开放电控制模块的第一端与第二端之间的连接通路,连接放电控制模块的第三端与第四端之间的连接通路,以及断开开关模块的第一端与第二端之间的连接通路。

[0073] 注意,上述仅为本发明实施例的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明实施例不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明实施例的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明实施例进行了较为详细的说明,但是本发明实施例不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明实施例构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明实施例的范围由所附的权利要求范围决定。

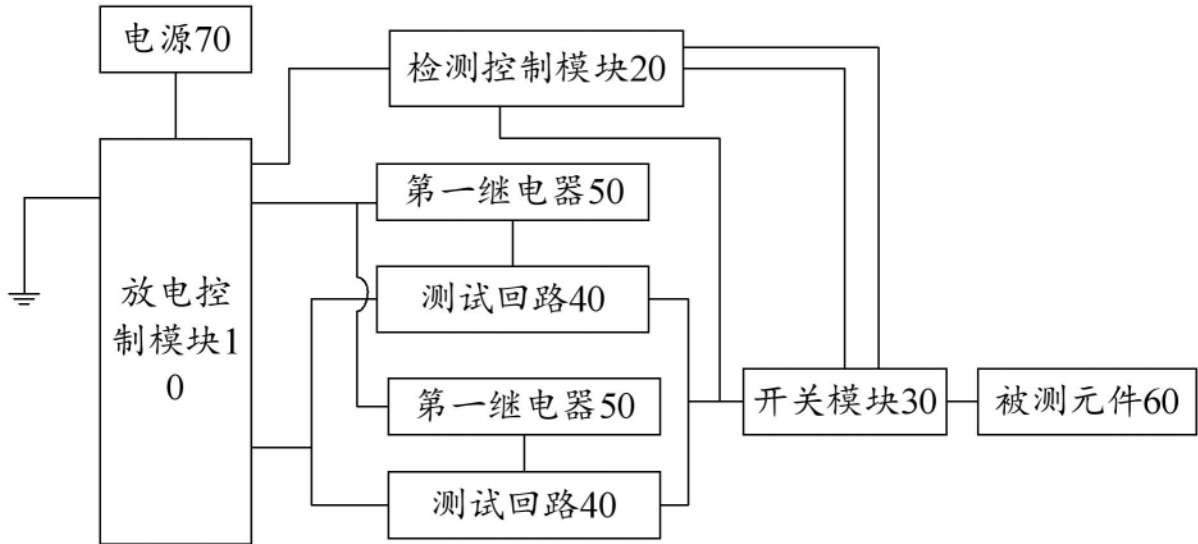


图1

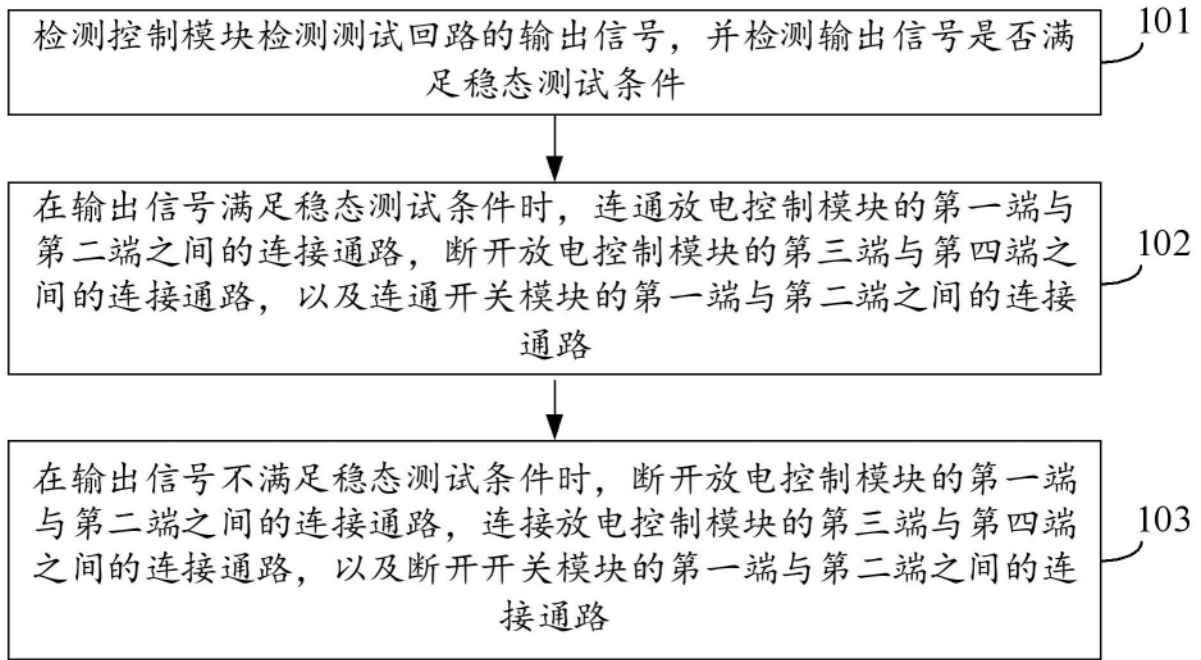


图2

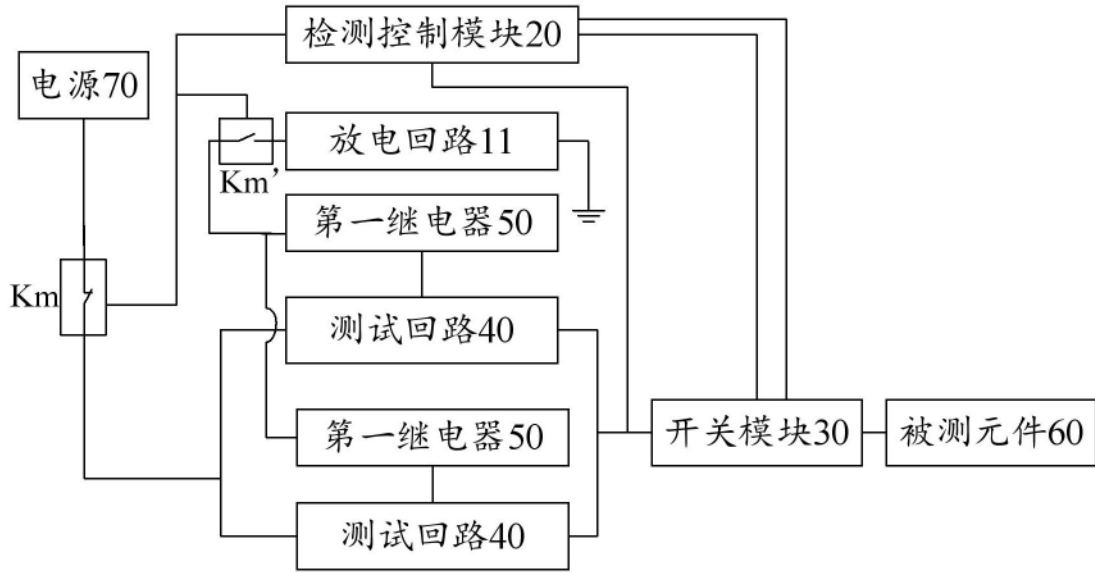


图3

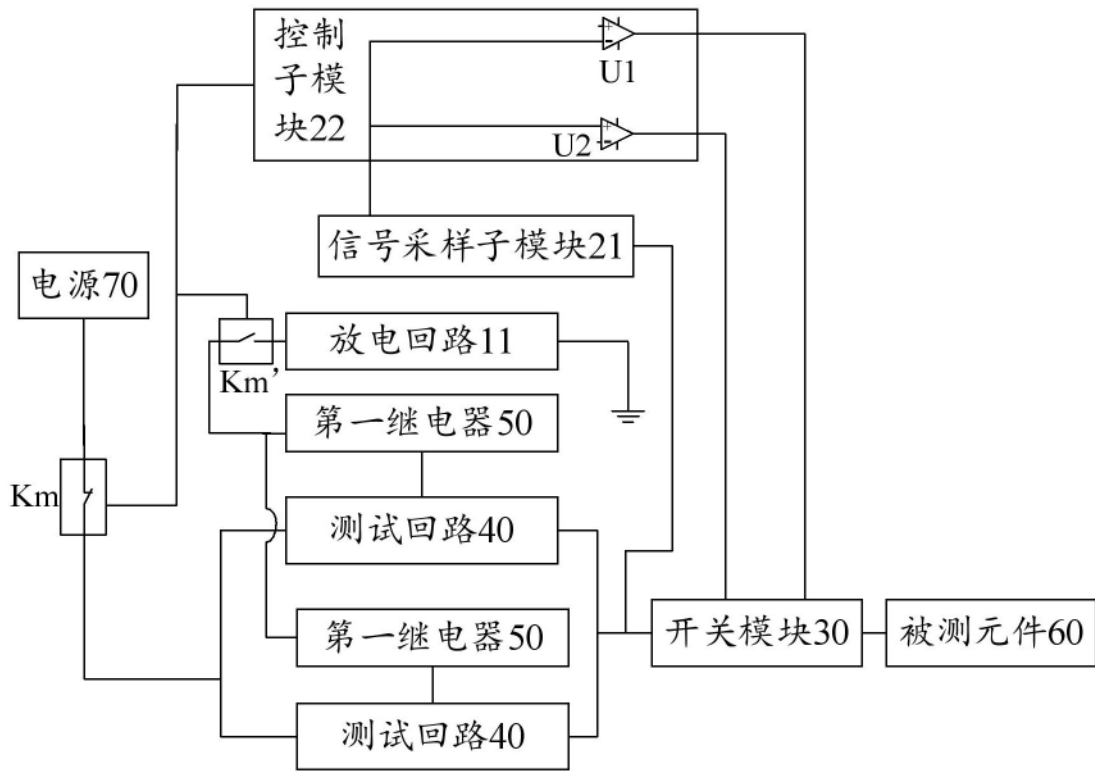


图4

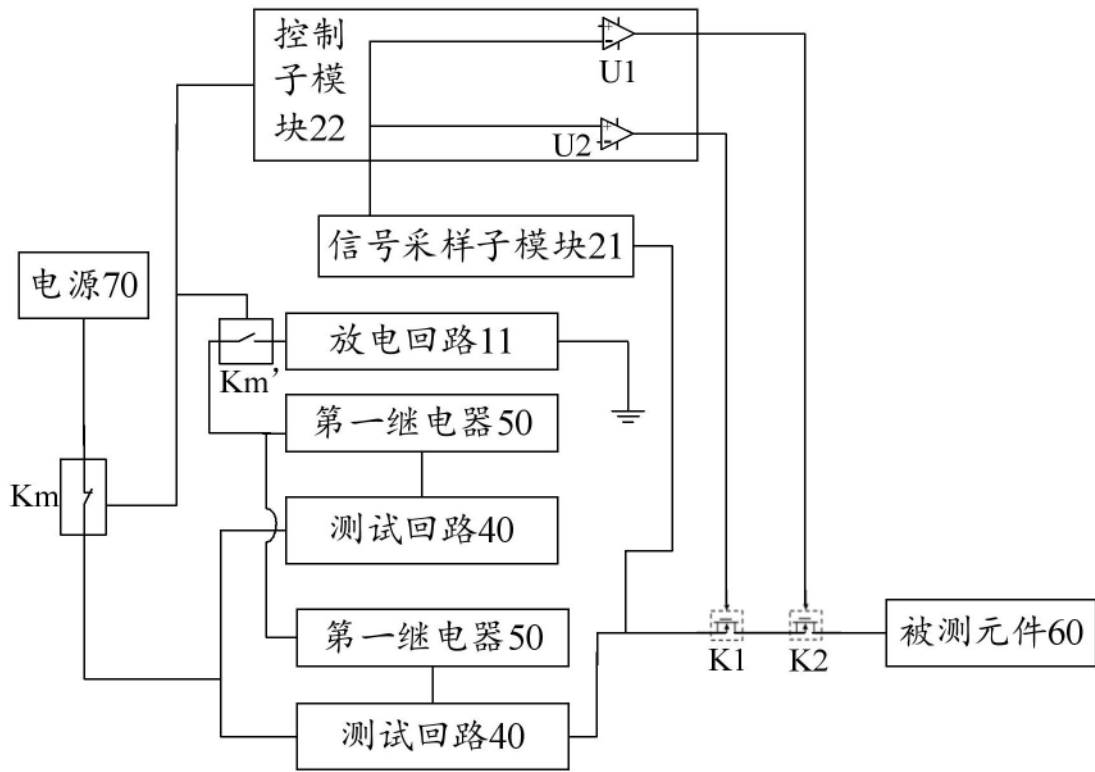


图5

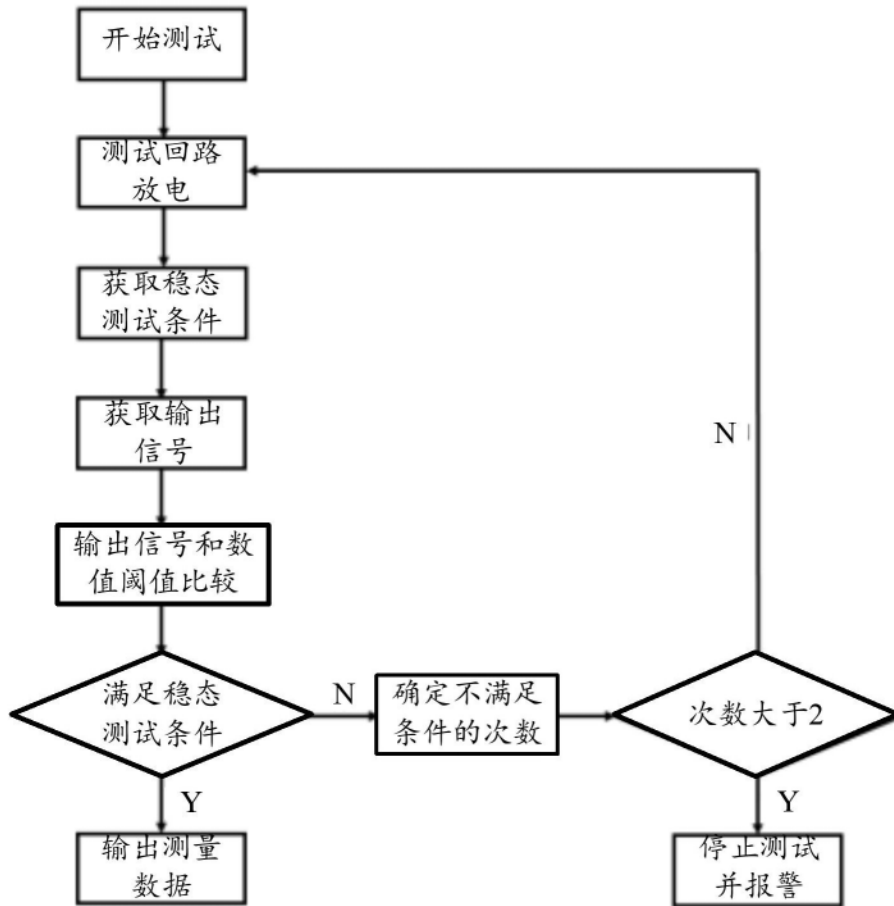


图6