

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102175962 A

(43) 申请公布日 2011.09.07

(21) 申请号 201110031738.0

(22) 申请日 2011.01.30

(71) 申请人 深圳创维数字技术股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新南一道创维大厦 A14 楼

(72) 发明人 方南生 熊伟

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 郝传鑫 潘中毅

(51) Int. Cl.

G01R 31/28 (2006.01)

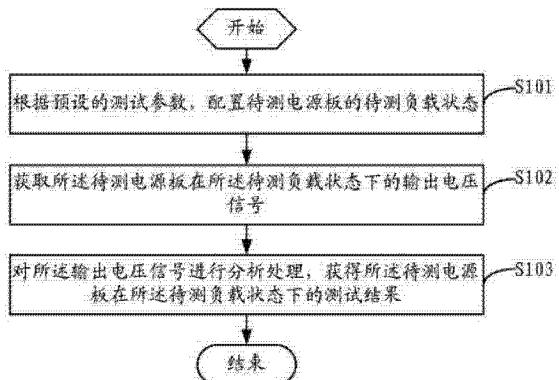
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种测试方法及测试设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种测试方法，包括：根据预设的测试参数，配置待测电源板的待测负载状态；获取所述待测电源板在所述待测负载状态下的输出电压信号；对所述输出电压信号进行分析处理，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。本发明实施例还公开了一种测试设备。采用本发明，可自动调节待测电源板的负载状态，一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果，提高测试效率。



1. 一种测试方法,其特征在于,包括:

根据预设的测试参数,配置待测电源板的待测负载状态;

获取所述待测电源板在所述待测负载状态下的输出电压信号;

对所述输出电压信号进行分析处理,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据预设的测试参数,配置待测电源板的待测负载状态之前,还包括:

预先存储各种类型的待测电源板的基本信息,所述待测电源板的基本信息包括:产品编号、各种负载状态、各种负载状态对应的负载值、各种负载状态对应的测试通道、及各种负载状态下的电压规格范围;

接收用户通过I/O端口或上位机预设的测试参数,所述测试参数包括:产品编号和待测负载状态。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据预设的测试参数,配置待测电源板的待测负载状态,包括:

查找与所述预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息;

根据查找到的所述待测电源板的基本信息,确定所述待测电源板的待测负载状态对应的负载值;

根据所述确定的负载值,为所述待测电源板配置电子负载,使所述待测电源板处于所述待测负载状态。

4. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述获取所述待测电源板在所述待测负载状态下的输出电压信号,包括:

从所述待测电源板的所述待测负载状态对应的测试通道采样输出电压信号,得到模拟量的采样电压信号;

对所述模拟量的采样电压信号进行数模转换,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述对所述输出电压信号进行分析处理,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果,包括:

对所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号进行滤波,滤除浪涌电压信号;

对所述滤波后的采样电压信号进行计算,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值;

判断所述平均电压值是否位于所述待测电源板在所述待测负载状态下的电压规格范围内,若判断结果为是,测试正常;若判断结果为否,测试异常。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述对所述滤波后的采样电压信号进行计算,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值之后,还包括:

根据所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值,以及所述待测负载状态对应的负载值,获得所述待测电源板的伏安特性。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述对所述输出电压信号进行分析处理,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果之后,还包括:

输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果, 以及输出所述待测电源板的伏安特性;

其中, 所述输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果包括: 显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果; 或者, 显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值, 及语音输出所述待测电源板在所述负载状态下的测试结果;

所述输出所述待测电源板的伏安特性包括: 绘制并显示所述待测电源板的伏安特性曲线。

8. 一种测试设备, 其特征在于, 包括:

配置模块, 用于根据预设的测试参数, 配置待测电源板的待测负载状态;

电压获取模块, 用于获取所述待测电源板在所述配置模块配置的待测负载状态下的输出电压信号;

测试模块, 用于对所述电压获取模块获取的输出电压信号进行分析处理, 获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。

9. 如权利要求 8 所述的测试设备, 其特征在于, 还包括:

存储模块, 用于预先存储各种类型的待测电源板的基本信息, 所述待测电源板的基本信息包括: 产品编号、各种负载状态、各种负载状态对应的负载值、各种负载状态对应的测试通道、及各种负载状态下的电压规格范围;

接收模块, 用于接收用户通过 I/O 端口或上位机预设的测试参数, 所述测试参数包括: 产品编号和待测负载状态。

10. 如权利要求 9 所述的测试设备, 其特征在于, 所述配置模块包括:

查找单元, 用于查找与所述预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息;

负载值确定单元, 用于根据所述查找单元查找到的所述待测电源板的基本信息, 确定所述待测电源板的待测负载状态对应的负载值;

配置单元, 用于根据所述负载值确定单元确定的负载值, 为所述待测电源板配置电子负载, 使所述待测电源板处于所述待测负载状态。

11. 如权利要求 8-10 任一项所述的测试设备, 其特征在于, 所述电压获取模块包括:

采样单元, 用于从所述待测电源板的所述待测负载状态对应的测试通道采样输出电压信号, 得到模拟量的采样电压信号;

转换单元, 用于对所述采样单元得到的模拟量的采样电压信号进行数模转换, 获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号。

12. 如权利要求 11 所述的测试设备, 其特征在于, 所述测试模块包括:

滤波单元, 用于对所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号进行滤波, 滤除浪涌电压信号;

处理单元, 用于对所述滤波单元滤波后的采样电压信号进行计算, 获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值;

测试单元, 用于判断所述处理单元获得的平均电压值是否位于所述待测电源板在所述待测负载状态下的电压规格范围内, 若判断结果为是, 测试正常; 若判断结果为否, 测试异常。

13. 如权利要求 12 所述的测试设备，其特征在于，还包括：

特性测试模块，用于根据所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值，以及所述待测负载状态对应的负载值，获得所述待测电源板的伏安特性。

14. 如权利要求 13 所述的测试设备，其特征在于，还包括：

输出模块，用于输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果，以及输出所述待测电源板的伏安特性；

其中，所述输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果包括：显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果；或者，显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值，及语音输出所述待测电源板在所述负载状态下的测试结果；

所述输出所述待测电源板的伏安特性包括：绘制并显示所述待测电源板的伏安特性曲线。

一种测试方法及测试设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电源板测试技术领域，尤其涉及一种测试方法及测试设备。

背景技术

[0002] 一般地，电子产品(如：DVB (Digital Video Broadcasting, 数字视频广播)、DVD (Digital Versatile Disc, 数字多功能光盘)等)均包括电源板，根据电子产品的工作情况，其电源板存在多种负载状态，如空载状态、轻载状态、正常负载状态、典型负载状态和满载状态等。各种负载状态下，电源板的输出电压存在较大变化，为了保证电子产品的可靠性，需要对电源板在各种负载状态下的输出电压进行有效测试。

[0003] 现有的测试方案主要为：使用电压测量工具，分别测试电源板在各种负载状态下的输出电压值。发明人发现，现有的测试方案中，待测电源板需要外接负载，且无法自动调节电源板的负载状态，一次仅能对电源板的一种负载状态进行测试，如：若电源板当前负载状态为空载状态，则使用电压测量工具可测量出空载状态下电源板的输出电压值；若要测试电源板在满载状态下的电压，则需要测试者手动调节电源板的负载状态，使其处于满载状态下，然后再使用电压测量工具测量满载状态下电源板的输出电压值；由于现有的测试方案中待测电源板需要外接负载，且测试设备无法自动调节电源板的负载状态，因此无法一次性得到电源板各种负载状态下的测试结果，导致测试效率较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种测试方法及测试设备，可自动调节待测电源板的负载状态，一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果，提高测试效率。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种测试方法，包括：

根据预设的测试参数，配置待测电源板的待测负载状态；

获取所述待测电源板在所述待测负载状态下的输出电压信号；

对所述输出电压信号进行分析处理，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。

[0006] 其中，所述根据预设的测试参数，配置待测电源板的待测负载状态之前，还包括：

预先存储各种类型的待测电源板的基本信息，所述待测电源板的基本信息包括：产品编号、各种负载状态、各种负载状态对应的负载值、各种负载状态对应的测试通道、及各种负载状态下的电压规格范围；

接收用户通过 I/O (Input/Output, 输入 / 输出) 端口或上位机预设的测试参数，所述测试参数包括：产品编号和待测负载状态。

[0007] 其中，所述根据预设的测试参数，配置待测电源板的待测负载状态，包括：

查找与所述预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息；

根据查找到的所述待测电源板的基本信息，确定所述待测电源板的待测负载状态对应

的负载值；

根据所述确定的负载值，为所述待测电源板配置电子负载，使所述待测电源板处于所述待测负载状态。

[0008] 其中，所述获取所述待测电源板在所述待测负载状态下的输出电压信号，包括：

从所述待测电源板的所述待测负载状态对应的测试通道采样输出电压信号，得到模拟量的采样电压信号；

对所述模拟量的采样电压信号进行数模转换，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号。

[0009] 其中，所述对所述输出电压信号进行分析处理，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果，包括：

对所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号进行滤波，滤除浪涌电压信号；

对所述滤波后的采样电压信号进行计算，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值；

判断所述平均电压值是否位于所述待测电源板在所述待测负载状态下的电压规格范围内，若判断结果为是，测试正常；若判断结果为否，测试异常。

[0010] 其中，所述对所述滤波后的采样电压信号进行计算，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值之后，还包括：

根据所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值，以及所述待测负载状态对应的负载值，获得所述待测电源板的伏安特性。

[0011] 其中，所述对所述输出电压信号进行分析处理，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果之后，还包括：

输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果，以及输出所述待测电源板的伏安特性；

其中，所述输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果包括：显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果；或者，显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值，及语音输出所述待测电源板在所述负载状态下的测试结果；所述输出所述待测电源板的伏安特性包括：绘制并显示所述待测电源板的伏安特性曲线。

[0012] 相应地，本发明实施例还提供了一种测试设备，包括：

配置模块，用于根据预设的测试参数，配置待测电源板的待测负载状态；

电压获取模块，用于获取所述待测电源板在所述配置模块配置的待测负载状态下的输出电压信号；

测试模块，用于对所述电压获取模块获取的输出电压信号进行分析处理，获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。

[0013] 其中，所述测试设备还包括：

存储模块，用于预先存储各种类型的待测电源板的基本信息，所述待测电源板的基本信息包括：产品编号、各种负载状态、各种负载状态对应的负载值、各种负载状态对应的测试通道、及各种负载状态下的电压规格范围；

接收模块,用于接收用户通过 I/O 端口或上位机预设的测试参数,所述测试参数包括:产品编号和待测负载状态。

[0014] 其中,所述配置模块包括:

查找单元,用于查找与所述预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息;

负载值确定单元,用于根据所述查找单元查找到的所述待测电源板的基本信息,确定所述待测电源板的待测负载状态对应的负载值;

配置单元,用于根据所述负载值确定单元确定的负载值,为所述待测电源板配置电子负载,使所述待测电源板处于所述待测负载状态。

[0015] 其中,所述电压获取模块包括:

采样单元,用于从所述待测电源板的所述待测负载状态对应的测试通道采样输出电压信号,得到模拟量的采样电压信号;

转换单元,用于对所述采样单元得到的模拟量的采样电压信号进行数模转换,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号。

[0016] 其中,所述测试模块包括:

滤波单元,用于对所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号进行滤波,滤除浪涌电压信号;

处理单元,用于对所述滤波单元滤波后的采样电压信号进行计算,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值;

测试单元,用于判断所述处理单元获得的平均电压值是否位于所述待测电源板在所述待测负载状态下的电压规格范围内,若判断结果为是,测试正常;若判断结果为否,测试异常。

[0017] 其中,所述测试设备还包括:特性测试模块,用于根据所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值,以及所述待测负载状态对应的负载值,获得所述待测电源板的伏安特性。

[0018] 其中,所述测试设备还包括:

输出模块,用于输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和/或测试结果,以及输出所述待测电源板的伏安特性;

其中,所述输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和/或测试结果包括:显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和/或测试结果;或者,显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值,及语音输出所述待测电源板在所述负载状态下的测试结果;所述输出所述待测电源板的伏安特性包括:绘制并显示所述待测电源板的伏安特性曲线。

[0019] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

本发明实施例中,用户(如:测试者)可根据测试需要预先设定待测电源板的测试参数,本发明的测试设备即可根据预设的测试参数,自动调节待测电源板的负载,并获取所述待测电源板在当前负载状态下的输出电压信号进行分析处理,得到所述待测电源板在各种预设的待测负载状态下的测试结果,一次性完成了待测电源板在各种负载状态下的测试,提高了测试效率;本发明实施例的测试设备为待测电源板提供电子负载,待测电源板无需外接负载,当需要对多个待测电源板进行测试时,测试设备直接连接每个待测电源板即可进

行测试,操作简单、高效。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图 1 为本发明的测试设备的第一实施例的结构示意图;

图 2 为本发明的测试设备的第二实施例的结构示意图;

图 3 为本发明存储的待测电源板的基本信息中的一帧数据的结构示意图;

图 4 为本发明预设的测试参数的第一实施例的结构示意图;

图 5 为本发明预设的测试参数的第二实施例的结构示意图;

图 6 为本发明的配置模块的实施例的结构示意图;

图 7 为本发明的电压获取模块的实施例的结构示意图;

图 8 为本发明的测试模块的实施例的结构示意图;

图 9 为本发明的测试指令的实施例的结构示意图;

图 10 为本发明的测试方法的第一实施例的流程图;

图 11 为本发明的测试方法的第二实施例的流程图。

具体实施方式

[0022] 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作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。

[0023] 请参见图 1,为本发明的测试设备的第一实施例的结构示意图;所述测试设备包括:

配置模块 10,用于根据预设的测试参数,配置待测电源板的待测负载状态。

[0024] 具体实现中,测试设备为待测电源板提供电子负载,该电子负载可以为一 MOS (Metal-Oxide-Semiconductor,场效应管)管,该 MOS 管连接至所述待测电源板上,所述配置模块 10 通过调节该 MOS 管的占空比来配置所述待测电源板的电子负载值,从而使所述待测电源板处于配置的电子负载值对应的负载状态。具体地,所述预设的测试参数包括但不限于:产品编号和待测负载状态;用户可根据实际需要设置所述待测电源板的至少一个待测负载状态,当预设的待测负载状态为一个时,所述配置模块 10 为所述待测电源板配置该待测负载状态对应的负载值;当设备的待测负载状态为多个时,所述配置模块 10 以切换的形式依次为所述待测电源板配置各个待测负载状态对应的负载值。

[0025] 电压获取模块 20,用于获取所述待测电源板在所述配置模块 10 配置的待测负载状态下的输出电压信号。

[0026] 所述配置模块 10 配置好了电子负载,则表明测试设备的预处理工作已经完成,所述待测电源板在所述配置的待测负载状态下进行工作,所述电压获取模块 20 获取所述待

测电源板在该待测负载状态下的输出电压信号。具体实现中,所述电压获取模块 20 可根据特定频率获取所述待测电源板的输出电压信号,如用户(如:测试者)可根据实际需要设定特定频率,所述电压获取模块 20 以该特定频率进行工作;所述电压获取模块 20 还可以在触发信号的触发下获取所述待测电源板的输出电压信号,如测试设备为用户提供按钮,用户按压该按钮,所述测试设备即可接收到触发信号,触发所述电压获取模块 20 进行工作;再如用户将待测电源板的产品编号条形码扫描至所述测试设备,所述测试设备即可接收到触发信号,触发所述电压获取模块 20 进行工作。

[0027] 测试模块 30,用于对所述电压获取模块 20 获取的输出电压信号进行分析处理,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。

[0028] 具体实现中,所述测试模块 30 主要用于判断所述电压获取模块 20 获取的输出电压信号是否位于所述待测电源板在该待测负载状态下的电压规格范围内,如果判断结果为是,所述测试模块 30 判定所述待测电源板在该待测负载状态下的测试正常,否则,所述测试模块 30 判定所述待测电源板在该待测负载状态下的测试异常。

[0029] 本发明实施例可自动调节待测电源板的负载状态,一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果,提高了测试效率。

[0030] 请参见图 2,为本发明的测试设备的第二实施例的结构示意图;与上一实施例相同,所述测试设备包括:配置模块 10、电压获取模块 20 和测试模块 30。可选地,本实施例中,所述测试设备还包括:

存储模块 40,用于预先存储各种类型的待测电源板的基本信息。

[0031] 具体实现中,所述待测电源板的基本信息包括:产品编号、各种负载状态、各种负载状态对应的负载值、各种负载状态对应的测试通道、及各种负载状态下的电压规格范围。请一并参见图 3,为本发明存储的待测电源板的基本信息中的一帧数据的结构示意图;图 3 所示的帧结构说明如下:

帧头:用于判断数据的有效性,当 byte0=0xC9 且 byte1=0xF8 时,表明数据有效,否则数据无效。

[0032] 数据帧:byte2 为产品编号,每一个待测电源板均有一个产品编号,用以唯一标识该待测电源板,如 byte2=0x01,表示产品 1;如 byte2=0x02,表示产品 2;依次类推,最多可以有 255 种产品;

byte3 为测试通道,一般地,待测电源板有很多路输出电压,每一种负载状态下即输出一路电压,输出电压的路数与测试通道一一对应。byte3=0x01,表示第 1 个测试通道;byte3=0x02,表示第 2 个测试通道,依次类推,最多可以有 255 个测试通道;

byte4 为负载状态,byte4=0x01,表示第 1 种负载状态,byte4=0x02,表示第 2 种负载状态,依次类推,最多可以有 255 种负载状态,但实际使用过程中一般不会超过 5 种负载状态(空载状态、轻载状态、正常负载状态、典型负载状态、满载状态);

byte5/byte6 为负载值的大小,最高的负载值精度为 16 位,其中 byte6 为高 8 位,byte5 为低 8 位;

byte7/byte8 为电压规格范围的上限,最高的电压上限精度为 16 位,其中 byte8 为高 8 位,byte7 为低 8 位;

byte9/byte10 为电压规格范围的下限,最高的电压下限精度为 16 位,其中 byte10 为高

8 位, byte9 为低 8 位。

[0033] 帧尾 :byte11 为固定的字节, byte11=0xFF ;byte12=0x00 时, 表示本次一帧的数据接收完毕, 准备接收下一帧数据 ;byte12=0xFF 时, 表示所有的帧数据均接收完毕。

[0034] 实际应用中, 所述测试设备包括单机工作模式和上位机连接工作模式。当所述测试设备处于单机工作模式时, 所述存储模块 40 为所述测试设备的存储器, 所述测试设备可与 PC (Personal Computer, 个人计算机) 机等终端设备进行通讯, 用户在测试前通过 PC 机等终端设备配置各种类型的待测电源板的基本信息, 并将配置好的各待测电源板的基本信息通过 PC 机等终端设备传送至所述存储模块 40 中进行存储, 所述存储模块 40 则以图 3 所示的帧结构存储接收到的数据, 并在测试过程中提供给测试设备的其他模块进行调用。当所述测试设备处于上位机连接工作模式时, 所述存储模块 40 为上位机 (PC 机等与所述测试设备相连接的终端设备) 的存储器, 用户在测试前通过上位机配置各种类型的待测电源板的基本信息后, 直接将该配置的各待测电源板的基本信息存储至上位机的存储器中, 上位机的存储器以图 3 所示的帧结构存储配置的数据, 并在测试过程时, 将存储的数据传送至所述测试设备, 供所述测试设备进行调用。

[0035] 接收模块 50, 用于接收用户通过 I/O 端口或上位机预设的测试参数。

[0036] 如前述, 所述测试设备包括单机工作模式和上位机连接工作模式。当所述测试设备处于单机工作模式时, 用户可通过对所述测试设备的 I/O 端口进行置位, 来预设测试参数。请一并参见图 4, 为本发明预设的测试参数的第一实施例的结构示意图; 所述测试参数包括: 产品编号和待测负载状态。用户预设图 4 所示的测试参数需要选定所述测试设备的 8 个 I/O 端口进行置位, 具体地, 当用户预设的测试参数包含的负载状态较多时, 可以采用并行口转串口的方法来节省所述测试设备的 I/O 端口。图 4 的说明如下:

bit0-bit7 分别为 8 种负载状态的标志位, 置 1 表示选择, 置 0 表示取消。例如: bit0=1, bit1=1, bit2=1, bit3=1, bit4=0, bit5=0, bit6=0, bit7=0 表示需要同时测试第 1、2、3、4 四种负载状态; bit0=1, bit1=0, bit2=1, bit3=0, bit4=0, bit5=0, bit6=0, bit7=0 表示需要同时测试第 1 和第 3 种负载状态。

[0037] bit8-bit15 表示对应的产品编号, 其中 bit8-bit11 为低 4 位, bit12-bit15 为高 4 位, 最高可以有 256 种产品编号。

[0038] 所述接收模块 50 接收用户对所述测试设备的 I/O 端口的置位, 并将该置位后的 I/O 端口作为预设的测试参数。

[0039] 当所述测试设备处于上位机连接工作模式时, 用户可直接在上位机的操作界面上预设测试参数, 所述预设的测试参数包括: 产品编号、负载状态和测试通道; 其中, 用户可直接将待测电源板的产品编号条形码扫描至所述上位机来预设产品编号; 通过上位机的操作界面设置所述负载状态和测试通道; 上位机将用户预设的测试参数发送至所述测试设备, 所述接收模块 50 则接收上位机发送的所述预设的测试参数。请一并参见图 5, 为本发明预设的测试参数的第二实施例的结构示意图; 图 5 示出了上位机发送的预设的测试参数中包含的负载状态和测试通道, 说明如下:

byte0 为有效性判别字节, 固定为 byte0=0xAA, 表示数据有效;

byte1 为负载状态控制字节, 如空载状态 (byte1=0x01)、轻载状态 (byte1=0x02)、正常负载状态 (byte1=0x03)、典型负载状态 (byte1=0x04)、满载状态 (byte1=0x05);

byte3、byte2 分别测试通道 1 的负载值的高 8 位与低 8 位；

byte5、byte4 分别测试通道 2 的负载值的高 8 位与低 8 位；

byte7、byte6 分别测试通道 3 的负载值的高 8 位与低 8 位；

byte9、byte8 分别测试通道 4 的负载值的高 8 位与低 8 位；

byte11、byte10 分别测试通道 5 的负载值的高 8 位与低 8 位；

byte12、byte13 为测试参数的帧尾，表示负载有效值已经全部输入完毕，固定为 byte12=0xFF，byte13=0xFF。

[0040] 特性测试模块 60，用于根据所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值，以及所述待测负载状态对应的负载值，获得所述待测电源板的伏安特性。

[0041] 伏安特性公式为： $U=I \cdot R$ ，现有技术中，由于需要手动调节待测电源板的外接负载，且一次仅能得到待测电源板一种负载状态下的测试结果，因此，表示待测电源板的伏安特性的曲线图需要人工输入数据进行绘制。本发明实施例中，所述测试设备可一次性测得所述待测电源板在各种待测负载状态下的平均电压值(即：U)，且所述待测负载状态对应的负载值(即：R)，所述特性测试模块 60 则根据伏安特性公式 $I=U/R$ ，计算得到待测电源板的输出电流 I 值。

[0042] 需要说明的是，现有技术还可将待测电源板外接可调电阻，通过手工对可调电阻增量调节，记录每次调节的负载值及相应的电压值，人工输入数据绘制待测电源板的伏安特性曲线。由于伏安特性测试中一般需要获取的数据为几十甚至上百个，手动记录每个负载值的对应的电压值的操作太过繁琐，每次负载的增量很小，相邻两次的调节变化很微弱，采用人工调节很难控制好节奏；另外，如果一个待测电源板上有多个测试通道，负载的调节会更加困难。而本发明实施例中，所述特性测试模块 60 可自行配合所述测试设备的各模块对所述待测电源板的伏安特性进行测试，如可配置所述待测电源板的电子负载范围为 R1~R2，负载的增量调节包括 M 个刻度，则每个刻度的大小为 $(R2-R1)/M$ ，每次负载调节的增量的刻度为 $(R2-R1)/M$ ，每次为待测电源板进行电子负载的配置后，所述待测电源板的负载值为 $R1 + (R2-R1) * N/M$ ，(N 为大于等于 1，小于等于 M 的整数)。所述特性测试模块 60 通过连续增量负载，在各负载状态下取得所述待测电源板相应的平均电压值，并换算得到输出电流值，从而得到所述待测电源板的伏安特性。本发明实施例中，测试设备自动调节待测电源板的负载增量进行伏安特性测试，操作简单，测试准确。

[0043] 输出模块 70，用于输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果，以及输出所述待测电源板的伏安特性。

[0044] 其中，所述输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果包括：显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果；或者，显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值，及语音输出所述待测电源板在所述负载状态下的测试结果；所述输出所述待测电源板的伏安特性包括：绘制并显示所述待测电源板的伏安特性曲线。

[0045] 具体实现中，单机工作模式下，所述测试设备可连接显示器、数码显示管、蜂鸣器等设备，所述输出模块 70 可将所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果输出至显示器、数码显示管、蜂鸣器等设备中，所述显示器可显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果；所述数码显示管可显示所述待测电源板

在所述负载状态下的平均电压值；所述蜂鸣器当测试结果正常时，输出“嘀”的语音报警信息，当测试结果异常时，输出“嘀嘀嘀嘀”的语音报警信息，等等。上位机连接工作模式下，所述输出模块 70 可将所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和 / 或测试结果输出至上位机，利用上位机的显示屏界面和其他功能设备输出。可以理解的是，上述情况仅为举例，其他应用情况下可类似分析，在此不赘述。

[0046] 当所述测试设备处于单机工作模式时，所述输出模块 70 根据所述待测电源板的伏安特性，以电压 U 值作为 X 轴，电流 I 值作为 Y 轴，建立坐标轴，进行描点，得到所述待测电源板的伏安特性曲线，并交由所述显示器进行显示输出。当所述测试设备处于上位机连接工作模式时，所述输出模块 70 直接将所述待测电源板的伏安特性输出至上位机，由上位机以电压 U 值作为 X 轴，电流 I 值作为 Y 轴，建立坐标轴，进行描点，得到所述待测电源板的伏安特性曲线，并在上位机的显示界面上显示所述伏安特性曲线。

[0047] 需要说明的是，本发明实施例的测试设备的任一个或多个模块均可集成在单片机中，如 MCU(Micro Control Unit，微控制器)，作为所述测试设备的主控模块执行测试操作。

[0048] 本发明实施例可自动调节待测电源板的负载状态，一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果，提高测试效率。

[0049] 为了更清楚的说明本发明，下面将对本发明的测试设备的各模块进行详细介绍。

[0050] 请参见图 6，为本发明的配置模块的实施例的结构示意图；所述配置模块 10 包括：

查找单元 101，用于查找与所述预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息。

[0051] 具体实现中，当所述接收模块 50 接收到用户通过 I/O 端口预设的测试参数时，所述查找单元 101 扫描所述测试设备的 I/O 端口，获取该 I/O 端口的置位信息，并从所述存储模块 40 中查找与该置位信息相匹配的待测电源板的基本信息，包括：该产品编号的待测电源的各待测负载状态、各待测负载状态对应的负载值、各待测负载状态对应的测试通道以及各待测负载状态下的电压规格范围(上限和下限)。当所述接收模块 50 接收到上位机发送的用户预设的测试参数时，所述查找单元 101 直接从所述存储模块 40 中查找与该预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息。

[0052] 负载值确定单元 102，用于根据所述查找单元 101 查找到的所述待测电源板的基本信息，确定所述待测电源板的待测负载状态对应的负载值。

[0053] 配置单元 103，用于根据所述负载值确定单元 102 确定的负载值，为所述待测电源板配置电子负载，使所述待测电源板处于所述待测负载状态。

[0054] 具体实现中，测试设备为待测电源板提供电子负载，该电子负载可以为一 MOS 管，该 MOS 管连接至所述待测电源板上，所述配置单元 103 通过调节该 MOS 管的占空比来配置所述待测电源板的电子负载值，从而使所述待测电源板处于配置的电子负载值对应的负载状态。具体地，用户可根据实际需要设置所述待测电源板的至少一个待测负载状态，当预设的待测负载状态为一个时，所述负载值确定单元 102 确定该待测负载状态对应的负载值，所述配置单元 103 则调节 MOS 管的占空比，使待测电源板处于该待测负载状态；当设备的待测负载状态为多个时，所述负载值确定单元 102 确定各个待测负载状态对应的负载值，所述配置单元 103 则以切换的形式依次调节 MOS 管的占空比，使待测电源板依次处于相应的待测负载状态。如：若预设的待测负载状态为第 1、3、5 三种负载状态，则所述负载值确定单元

102 确定各个待测负载状态对应的负载值,所述配置单元 103 则以切换的形式依次调节 MOS 管的占空比,使待测电源板依次处于第 1 负载状态、第 3 负载状态和第 5 负载状态;可以理解的是,所述配置单元 103 的切换顺序可根据实际需要进行选定,如可采用升序排列的顺序作为切换顺序,也可采用降序排列的顺序作为切换顺序,或采用特定顺序作为切换顺序等等,其他情况可类似分析,在此不赘述。

[0055] 本发明实施例可自动调节待测电源板的负载状态,一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果,提高了测试效率。

[0056] 请参见图 7,为本发明的电压获取模块的实施例的结构示意图;所述电压获取模块 20 包括:

采样单元 201,用于从所述待测电源板的所述待测负载状态对应的测试通道采样输出电压信号,得到模拟量的采样电压信号。

[0057] 如前述,待测电源板的输出电压的路数与测试通道一一对应,如预设的待测负载状态为第 1、第 3、第 5 三种负载状态,设定第 1 负载状态与第 1 测试通道对应,第 3 负载状态与第 3 测试通道对应,第 5 负载状态与第 5 测试通道对应,则所述采样单元 201 分别从第 1、3、5 测试通道采样第 1、3、5 三种负载状态下所述待测电源板的输出电压信号,得到采样电压信号,该采样电压信号为模拟量;为了保证测试的准确度,所述采样单元 201 通过多次采样,得到所述待测电源板在所述待测负载状态下的采样电压信号,从而保证采样结果的可靠性。

[0058] 转换单元 202,用于对所述采样单元 201 得到的模拟量的采样电压信号进行数模转换,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号。

[0059] 本发明实施例一次性完成了待测电源板在各种负载状态下的测试,提高了测试效率。

[0060] 请参见图 8,为本发明的测试模块的实施例的结构示意图;所述测试模块 30 包括:

滤波单元 301,用于对所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号进行滤波,滤除浪涌电压信号。

[0061] 具体实现中,所述滤波单元 301 滤除采样电压信号中的浪涌电压信号,该浪涌电压信号为因浪涌噪声得到的数字量的噪声信号。

[0062] 处理单元 302,用于对所述滤波单元 301 滤波后的采样电压信号进行计算,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值。

[0063] 所述处理单元 302 对所述滤波单元 301 筛掉了浪涌电压信号后剩余的原始数字量的采样电压信号进行积分,取平均值,得到平均电压值。

[0064] 测试单元 303,用于判断所述处理单元 302 获得的平均电压值是否位于所述待测电源板在所述待测负载状态下的电压规格范围内,若判断结果为是,测试正常;若判断结果为否,测试异常。

[0065] 所述测试单元 303 将所述处理单元 302 获得的平均电压值与查找单元 101 查找到的待测电源板的基本信息中的该待测负载状态下的电压规格范围(上限和下限)进行比较,若平均电压值在电压规格范围内,则所述待测电源板在该待测负载状态下的测试正常,若平均电压值高于电压规格范围的上限或低于电压规格范围的下限,则所述待测电源板在该

待测负载状态下的测试异常。

[0066] 本发明实施例可自动调节待测电源板的负载状态，一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果，提高测试效率。

[0067] 需要说明的是，上述测试模块 30 的测试过程中的每个步骤均是在测试设备中完成的，若测试设备处于上位机连接工作模式，所述测试模块 30 的测试过程还可以由测试设备与上位机分工合作进行，前部分工作在测试设备中完成，具体为：所述处理单元 302 获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值后，所述测试单元 303 根据所述处理单元 302 获得的平均电压值，生成测试指令发送至上位机，后部分测试工作则由上位机完成。请一并参见图 9，为本发明的测试指令的实施例的结构示意图；图 9 所示的测试指令说明如下：

byte0 为有效性判别字节，固定为 byte0=0xBB，表示数据有效；

byte1 为负载状态控制字节，如空载状态(byte1=0x01)、轻载状态(byte1=0x02)、正常负载状态(byte1=0x03)、典型负载状态(byte1=0x04)、满载状态(byte1=0x05)；

byte3、byte2 分别测试通道 1 输出的平均电压值的高 8 位与低 8 位；

byte5、byte4 分别测试通道 2 输出的平均电压值的高 8 位与低 8 位；

byte7、byte6 分别测试通道 3 输出的平均电压值的高 8 位与低 8 位；

byte9、byte8 分别测试通道 4 输出的平均电压值的高 8 位与低 8 位；

byte11、byte10 分别测试通道 5 输出的平均电压值的高 8 位与低 8 位；

byte12、byte13 为测试参数的帧尾，表示各个测试通道的平均电压值已经全部输入完毕，固定为 byte12=0xFF，byte13=0xFF。

[0068] 上位机接收到所述测试设备发送的测试指令后，从中提取各个测试通道的平均电压值，并将各平均电压值与自身存储器中存储的各待测负载状态下的电压规格范围进行比较，若平均电压值在电压规格范围内，则所述待测电源板在该待测负载状态下的测试正常，若平均电压值高于电压规格范围的上限或低于电压规格范围的下限，则所述待测电源板在该待测负载状态下的测试异常。之后，上位机将测试结果返回给所述测试设备，由所述测试设备进行后续相关操作(如伏安特性测试等等)。

[0069] 可以理解的是，在上位机连接工作模式下，测试设备与上位机分工合作完成测试过程，可减小测试设备的处理负担，提高测试效率。

[0070] 为了更清楚的说明本发明，下面将对本发明的测试设备所执行的测试方法进行详细介绍。

[0071] 请参见图 10，为本发明的测试方法的第一实施例的流程图；所述方法包括：

S101，根据预设的测试参数，配置待测电源板的待测负载状态。

[0072] 具体实现中，测试设备为待测电源板提供电子负载，该电子负载可以为一 MOS 管，该 MOS 管连接至所述待测电源板上，所述 S101 通过调节该 MOS 管的占空比来配置所述待测电源板的电子负载值，从而使所述待测电源板处于配置的电子负载值对应的负载状态。具体地，所述预设的测试参数包括：产品编号和待测负载状态；用户可根据实际需要设置所述待测电源板的至少一个待测负载状态，当预设的待测负载状态为一个时，所述 S101 则为所述待测电源板配置该待测负载状态对应的负载值；当设备的待测负载状态为多个时，所述 S101 则以切换的形式依次为所述待测电源板配置各个待测负载状态对应的负载值。

[0073] S102, 获取所述待测电源板在所述待测负载状态下的输出电压信号。

[0074] 所述 S101 配置好了电子负载, 则表明测试设备的预处理工作已经完成, 所述待测电源板在所述配置的待测负载状态下进行工作, 所述 S102 获取所述待测电源板在该待测负载状态下的输出电压信号。具体实现中, 所述 S102 可根据特定频率获取所述待测电源板的输出电压信号, 如用户(如: 测试者)可根据实际需要设定特定频率, 所述 S102 以该特定频率获取所述待测电源板的输出电压信号; 所述 S102 还可以在触发信号的触发下获取所述待测电源板的输出电压信号, 如测试设备为用户提供按钮, 用户按压该按钮, 所述测试设备即可接收到触发信号, 并执行所述 S102; 再如用户将待测电源板的产品编号条形码扫描至所述测试设备, 所述测试设备即可接收到触发信号, 并执行所述 S102。

[0075] S103, 对所述输出电压信号进行分析处理, 获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的测试结果。

[0076] 具体实现中, 所述 S103 判断所述 S102 获取的输出电压信号是否位于所述待测电源板在该待测负载状态下的电压规格范围内, 如果判断结果为是, 则所述待测电源板在该待测负载状态下的测试正常, 否则, 则所述待测电源板在该待测负载状态下的测试异常。

[0077] 本发明实施例可自动调节待测电源板的负载状态, 一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果, 提高了测试效率。

[0078] 请参见图 11, 为本发明的测试方法的第二实施例的流程图; 所述方法包括:

S201, 预先存储各种类型的待测电源板的基本信息。

[0079] 具体实现中, 所述待测电源板的基本信息包括: 产品编号、各种负载状态、各种负载状态对应的负载值、各种负载状态对应的测试通道、及各种负载状态下的电压规格范围。实际应用中, 所述测试设备包括单机工作模式和上位机连接工作模式。当所述测试设备处于单机工作模式时, 所述 S201 采用所述测试设备的存储器以图 3 所示的帧结构存储数据, 并在测试过程中提供给测试设备的其他模块进行调用。当所述测试设备处于上位机连接工作模式时, 所述 S201 采用上位机(PC 机等与所述测试设备相连接的终端设备)的存储器以图 3 所示的帧结构存储数据, 并在测试过程时, 将存储的数据传送至所述测试设备, 供所述测试设备进行调用。

[0080] S202, 接收用户通过 I/O 端口或上位机预设的测试参数。

[0081] 如前述, 所述测试设备包括单机工作模式和上位机连接工作模式。当所述测试设备处于单机工作模式时, 用户可通过对所述测试设备的 I/O 端口进行置位, 来预设测试参数。用户预设图 4 所示的测试参数需要选定所述测试设备的 8 个 I/O 端口进行置位, 具体地, 当用户预设的测试参数包含的负载状态较多时, 可以采用并行口转串口的方法来节省所述测试设备的 I/O 端口, 所述 S202 接收用户对所述测试设备的 I/O 端口的置位, 并将该置位后的 I/O 端口作为预设的测试参数。当所述测试设备处于上位机连接工作模式时, 用户可直接在上位机的操作界面上预设测试参数, 所述预设的测试参数包括: 产品编号、负载状态和测试通道; 其中, 用户可直接将待测电源板的产品编号条形码扫描至所述上位机来预设产品编号; 通过上位机的操作界面设所述负载状态和测试通道; 上位机将用户预设的测试参数发送至所述测试设备, 所述 S202 则接收上位机发送产品编号及图 5 所示的测试参数。

[0082] S203, 查找与所述预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息。

[0083] 具体实现中,当所述 S202 接收到用户通过 I/O 端口预设的测试参数时,所述 S203 扫描所述测试设备的 I/O 端口,获取该 I/O 端口的置位信息,并从所述测试设备的存储器中查找与该置位信息相匹配的待测电源板的基本信息,包括:该产品编号的待测电源的各待测负载状态、各待测负载状态对应的负载值、各待测负载状态对应的测试通道以及各待测负载状态下的电压规格范围(上限和下限)。当所述 S202 接收到上位机发送的用户预设的测试参数时,所述 S203 直接从上位机的存储器中查找与该预设的测试参数相匹配的待测电源板的基本信息。

[0084] S204,根据查找到的所述待测电源板的基本信息,确定所述待测电源板的待测负载状态对应的负载值。

[0085] S205,根据所述确定的负载值,为所述待测电源板配置电子负载,使所述待测电源板处于所述待测负载状态。

[0086] 具体实现中,测试设备为待测电源板提供电子负载,该电子负载可以为一 MOS 管,该 MOS 管连接至所述待测电源板上,所述 S205 通过调节该 MOS 管的占空比来配置所述待测电源板的电子负载值,从而使所述待测电源板处于配置的电子负载值对应的负载状态。具体地,用户可根据实际需要设置所述待测电源板的至少一个待测负载状态,当预设的待测负载状态为一个时,所述 S204 确定该待测负载状态对应的负载值,所述 S205 则调节 MOS 管的占空比,使待测电源板处于该待测负载状态;当设备的待测负载状态为多个时,所述 S204 确定各个待测负载状态对应的负载值,所述 S205 则以切换的形式依次调节 MOS 管的占空比,使待测电源板依次处于相应的待测负载状态。如:若预设的待测负载状态为第 1、3、5 三种负载状态,则所述 S204 确定各个待测负载状态对应的负载值,所述 S205 则以切换的形式依次调节 MOS 管的占空比,使待测电源板依次处于第 1 负载状态、第 3 负载状态和第 5 负载状态;可以理解的是,所述 S205 的切换顺序可根据实际需要进行选定,如可采用升序排列的顺序作为切换顺序,也可采用降序排列的顺序作为切换顺序,或采用特定顺序作为切换顺序等等,其他情况可类似分析,在此不赘述。

[0087] 本实施例的 S203-S205 为上一实施例的 S101 的具体细化步骤。

[0088] S206,从所述待测电源板的所述待测负载状态对应的测试通道采样输出电压信号,得到模拟量的采样电压信号。

[0089] 如前述,待测电源板的输出电压的路数与测试通道一一对应,如预设的待测负载状态为第 1、第 3、第 5 三种负载状态,设定第 1 负载状态与第 1 测试通道对应,第 3 负载状态与第 3 测试通道对应,第 5 负载状态与第 5 测试通道对应,则所述 S206 分别从第 1、3、5 测试通道采样第 1、3、5 三种负载状态下所述待测电源板的输出电压信号,得到采样电压信号,该采样电压信号为模拟量;为了保证测试的准确度,所述 S206 通过多次采样,得到所述待测电源板在所述待测负载状态下的采样电压信号,从而保证采样结果的可靠性。

[0090] S207,对所述模拟量的采样电压信号进行数模转换,获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号。

[0091] 本实施例的 S206-S207 为上一实施例的 S102 的具体细化步骤。

[0092] S208,对所述待测电源板在所述待测负载状态下的数字量的采样电压信号进行滤波,滤除浪涌电压信号。

[0093] 具体实现中,所述 S208 滤除采样电压信号中的浪涌电压信号,该浪涌电压信号为

因浪涌噪声得到的数字量的噪声信号。

[0094] S209, 对所述滤波后的采样电压信号进行计算, 获得所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值。

[0095] 所述 S209 对所述 S208 筛掉了浪涌电压信号后剩余的原始数字量的采样电压信号进行积分, 取平均值, 得到平均电压值。

[0096] S210, 判断所述平均电压值是否位于所述待测电源板在所述待测负载状态下的电压规格范围内, 若判断结果为是, 则转入 S211; 否则, 转入 S212;

所述 S210 将所述 S209 获得的平均电压值与查找到的待测电源板的基本信息中的该待测负载状态下的电压规格范围(上限和下限)进行比较, 若平均电压值在电压规格范围内, 则转入执行 S211; 若平均电压值高于电压规格范围的上限或低于电压规格范围的下限, 则转入执行 S212。

[0097] S211, 判定所述待测电源板在该待测负载状态下的测试正常; 转入 S214。

[0098] S212, 判定所述待测电源板在该待测负载状态下的测试异常; 转入 S214。

[0099] 本实施例的 S209-S212 为上一实施例的 S101 的具体细化步骤。

[0100] S213, 根据所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值, 以及所述待测负载状态对应的负载值, 获得所述待测电源板的伏安特性。

[0101] 伏安特性公式为: $U=I \cdot R$, 现有技术中, 由于需要手动调节待测电源板的外接负载, 且一次仅能得到待测电源板一种负载状态下的测试结果, 因此, 表示待测电源板的伏安特性的曲线图需要人工输入数据进行绘制。本发明实施例中, 所述测试设备可一次性测得所述待测电源板在各种待测负载状态下的平均电压值(即: U), 且所述待测负载状态对应的负载值(即: R), 所述 S213 则根据伏安特性公式 $I=U/R$, 计算得到待测电源板的输出电流 I 值。

[0102] 需要说明的是, 现有技术还可将待测电源板外接可调电阻, 通过手工对可调电阻增量调节, 记录每次调节的负载值及相应的电压值, 人工输入数据绘制待测电源板的伏安特性曲线。由于伏安特性测试中一般需要获取的数据为几十甚至上百个, 手动记录每个负载值的对应的电压值的操作太过繁琐, 每次负载的增量很小, 相邻两次的调节变化很微弱, 采用人工调节很难控制好节奏; 另外, 如果一个待测电源板上有多个测试通道, 负载的调节会更加困难。而本发明实施例中, 所述 S213 可利用所述测试设备的各模块对所述待测电源板的伏安特性进行测试, 如可配置所述待测电源板的电子负载范围为 R_1-R_2 , 负载的增量调节包括 M 个刻度, 则每个刻度的大小为 $(R_2-R_1)/M$, 每次负载调节的增量的刻度为 $(R_2-R_1)/M$, 每次为待测电源板进行电子负载的配置后, 所述待测电源板的负载值为 $R_1+ (R_2-R_1) \cdot N/M$, (N 为大于等于 1, 小于等于 M 的整数)。所述 S213 通过连续增量负载, 在各负载状态下取得所述待测电源板相应的平均电压值, 并换算得到输出电流值, 从而得到所述待测电源板的伏安特性。本发明实施例中, 测试设备自动调节待测电源板的负载增量进行伏安特性测试, 操作简单, 测试准确。

[0103] 本实施例中, S213 和 S210 的时序不分先后。

[0104] S214, 输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和/或测试结果, 以及输出所述待测电源板的伏安特性。

[0105] 其中, 所述输出所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和/或测试结果包括: 显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和/或测试结果; 或者, 显

示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值,及语音输出所述待测电源板在所述负载状态下的测试结果;所述输出所述待测电源板的伏安特性包括:绘制并显示所述待测电源板的伏安特性曲线。

[0106] 具体实现中,单机工作模式下,所述测试设备可连接显示器、数码显示管、蜂鸣器等设备,所述S214可将所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和/或测试结果输出至显示器、数码显示管、蜂鸣器等设备中,所述显示器可显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值和/或测试结果;所述数码显示管可显示所述待测电源板在所述负载状态下的平均电压值;所述蜂鸣器当测试结果正常时,输出“嘀”的语音报警信息,当测试结果异常时,输出“嘀嘀嘀嘀”的语音报警信息,等等。上位机连接工作模式下,所述S214可将所述待测电源板在所述待测负载状态下的平均电压值和/或测试结果输出至上位机,利用上位机的显示屏界面和其他功能设备输出。可以理解的是,上述情况仅为举例,其他应用情况下可类似分析,在此不赘述。

[0107] 当所述测试设备处于单机工作模式时,所述S214根据所述待测电源板的伏安特性,以电压U值作为X轴,电流I值作为Y轴,建立坐标轴,进行描点,得到所述待测电源板的伏安特性曲线,并交由所述显示器进行显示输出。当所述测试设备处于上位机连接工作模式时,所述S214直接将所述待测电源板的伏安特性输出至上位机,由上位机以电压U值作为X轴,电流I值作为Y轴,建立坐标轴,进行描点,得到所述待测电源板的伏安特性曲线,并在上位机的显示界面上显示所述伏安特性曲线。

[0108] 需要说明的是,本实施例的测试过程中的每个步骤均是由测试设备完成,若测试设备处于上位机连接工作模式,上述测试过程还可以由测试设备与上位机分工合作进行,该情况可参照前述,在此不赘述。

[0109] 本发明实施例可自动调节待测电源板的负载状态,一次性获得待测电源板在各种负载状态下的测试结果,提高测试效率。

[0110] 通过上述实施例的描述,本发明实施例中,用户(如:测试者)可根据测试需要预先设定待测电源板的测试参数,本发明的测试设备即可根据预设的测试参数,自动调节待测电源板的负载,并获取所述待测电源板在当前负载状态下的输出电压信号进行分析处理,得到所述待测电源板在各种预设的待测负载状态下的测试结果,一次性完成了待测电源板在各种负载状态下的测试,提高了测试效率;本发明实施例的测试设备为待测电源板提供电子负载,待测电源板无需外接负载,当需要对多个待测电源板进行测试时,测试设备直接连接每个待测电源板即可进行测试,操作简单、高效。

[0111] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

[0112] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

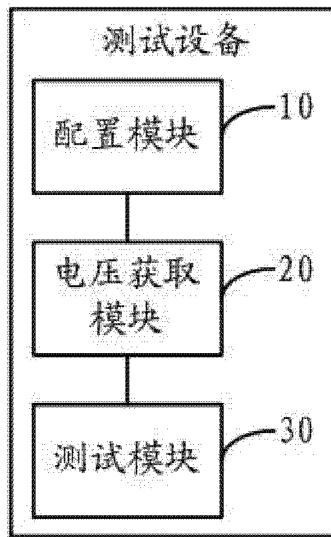


图 1

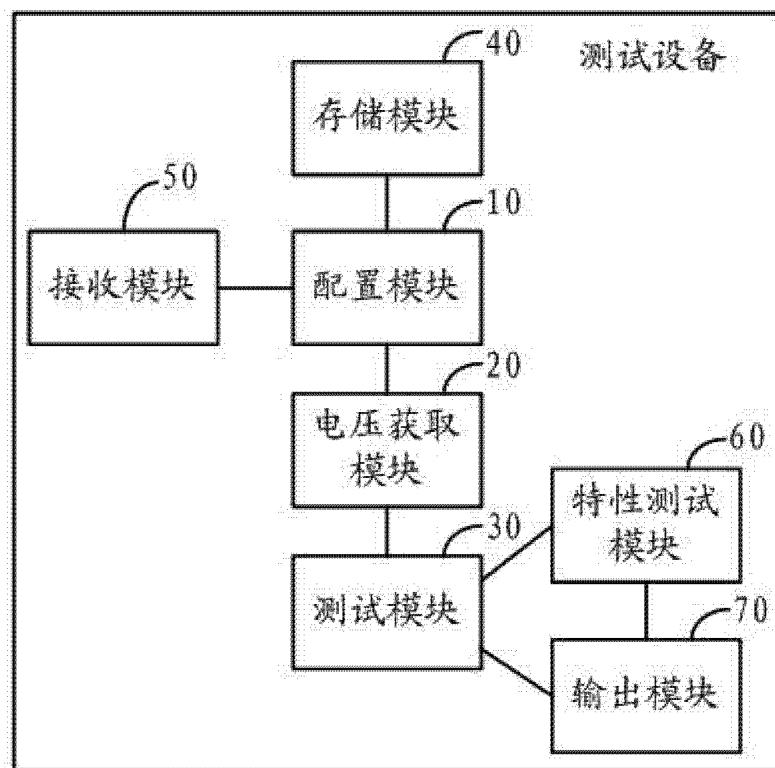


图 2

帧尾		数据帧												帧头	
		电压下限		电压上限		负载大小		负载状态		通道		产品编号			
byte 12	byte 11	byte 10	byte 9	byte 8	byte 7	byte 6	byte 5	byte 4	byte 3	byte 2	byte 1	byte 0	byte 1	byte 0	
0xFF	0xFF	X	X	X	X	X	X	0x0A	X	X	0xF8	0xC9			

图 3

产品编号								负载状态							
bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

图 4

帧尾		通道5		通道4		通道3		通道2		通道1		负载状态		
byte 13	byte 12	byte 11	byte 10	byte 9	byte 8	byte 7	byte 6	byte 5	byte 4	byte 3	byte 2	byte 1	byte 0	
0xFF	0xFF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0xAA

图 5

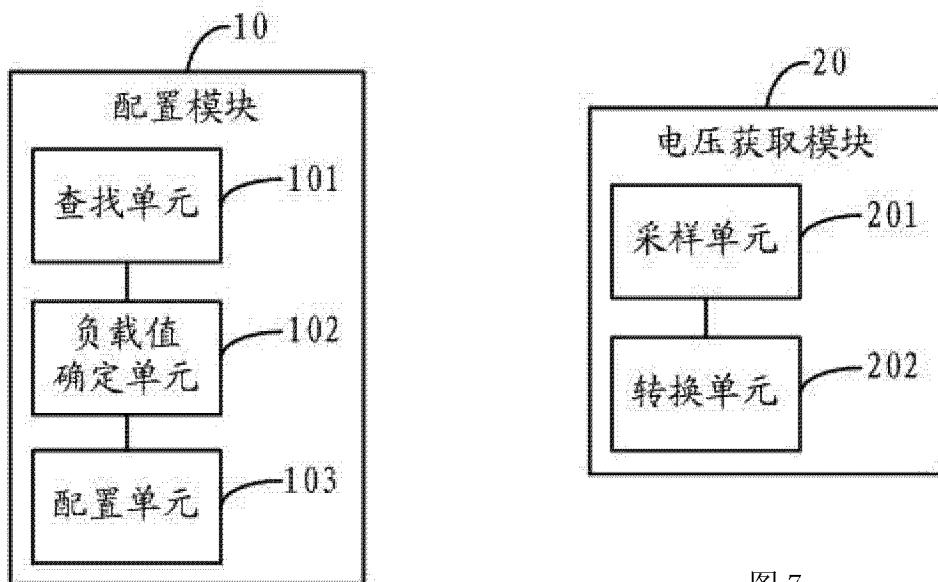


图 7

图 6

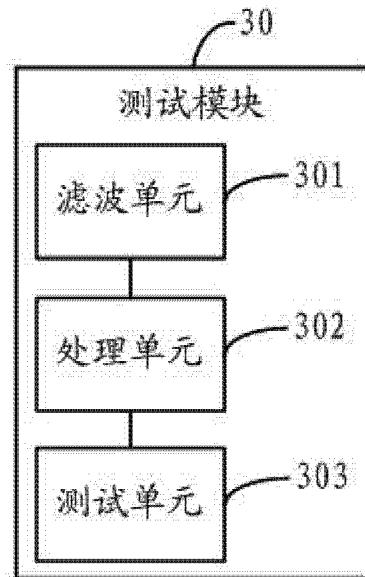


图 8

帧尾		通道5		通道4		通道3		通道2		通道1		负载状态	
byte													
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0XFF	0XFF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0XBB

图 9

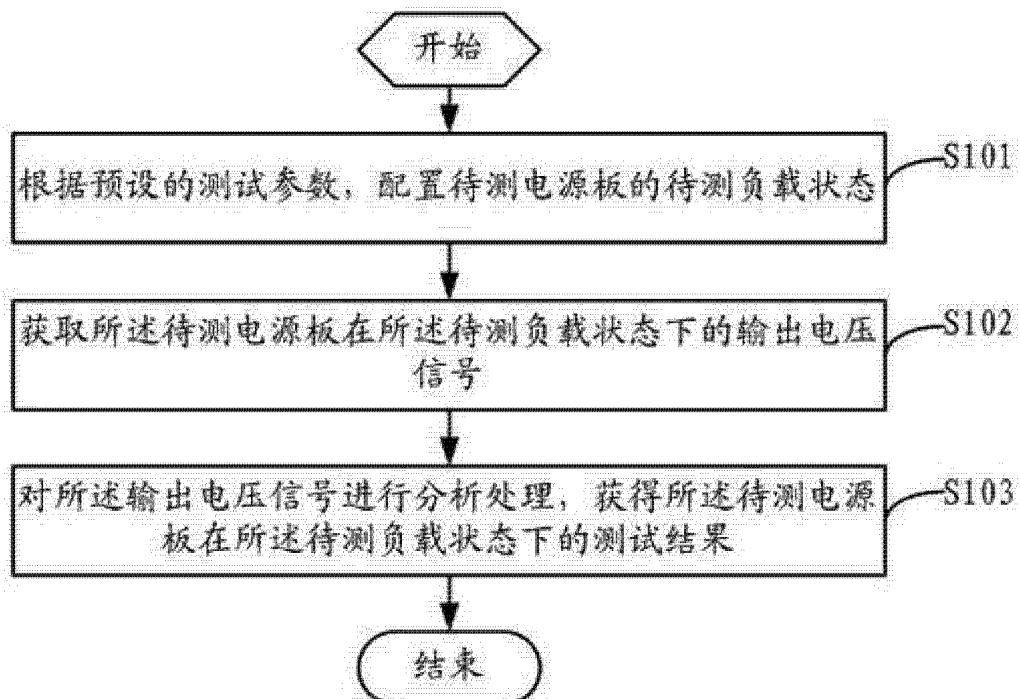


图 10

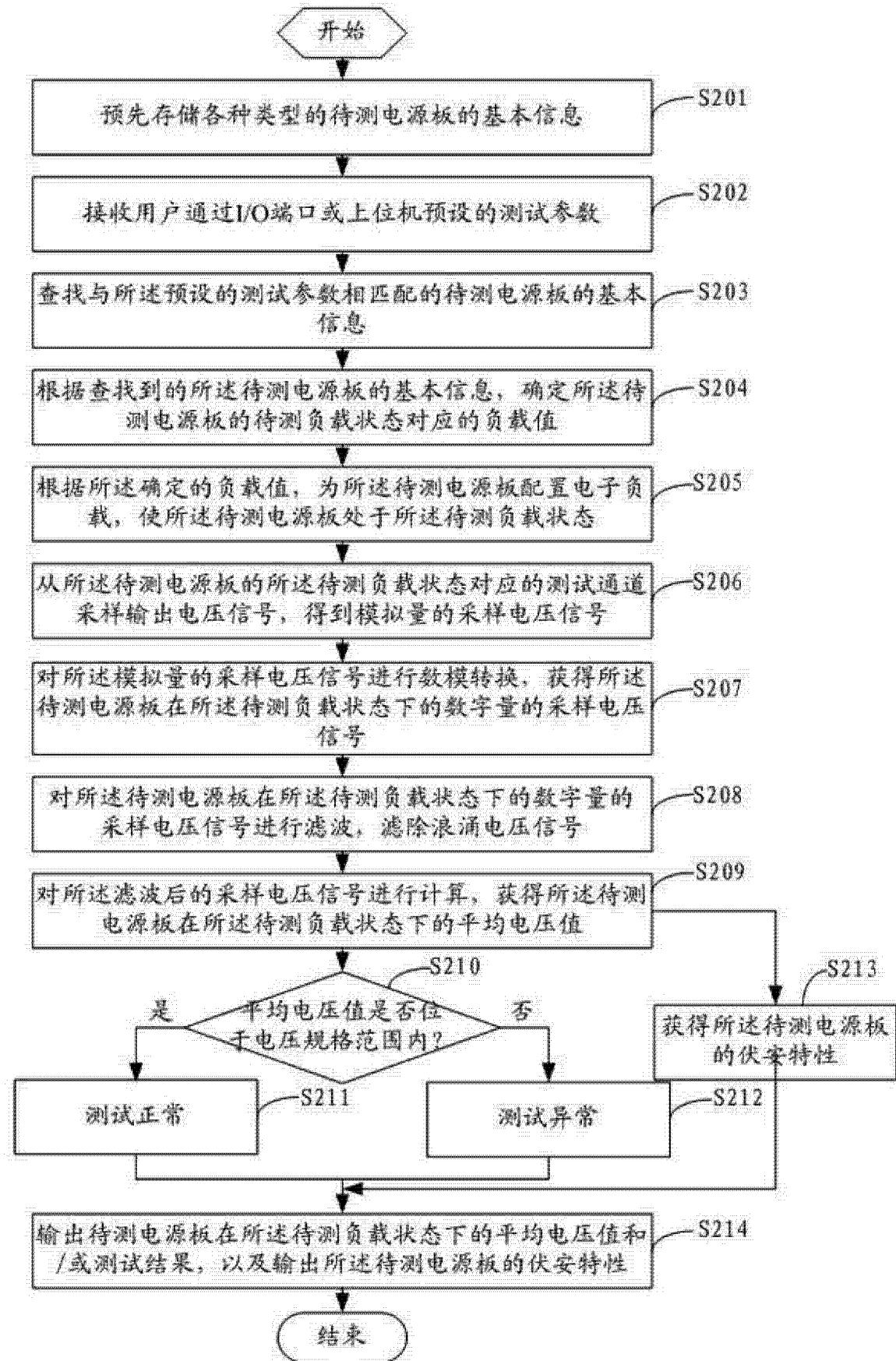


图 11