



中华人民共和国国家标准

GB/T 23751.2—2009/IEC 62282-6-200:2007

微型燃料电池发电系统 第2部分:性能试验方法

Micro fuel cell power systems—Part 2: Performance test methods

(IEC 62282-6-200:2007, IDT)

2009-05-06 发布

2009-11-01 实施

数码防伪

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 总则 2

5 试验 3

6 标志和标识 5

7 试验报告 6

前 言

GB/T 23751《微型燃料电池发电系统》包括以下 3 个部分：

- 第 1 部分：安全；
- 第 2 部分：性能试验方法；
- 第 3 部分：互换性。

本部分为 GB/T 23751 的第 2 部分。本部分等同采用 IEC 62282-6-200:2007《燃料电池技术 第 6-200 部分：微型燃料电池发电系统 性能试验方法》。

本部分在技术上与 IEC 62282-6-200:2007 一致，仅做了下列编辑性修改：

- 删除了国际标准的前言和引言，增加国家标准的前言；
- IEC 62282-6-200:2007 引用的国际标准中有被采用为我国标准的，本部分用引用我国的这些国家标准代替对应的国际标准。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国燃料电池标准化技术委员会(SAC/TC 342)归口。

本部分负责起草单位：机械工业北京电工技术经济研究所。

本部分参加起草单位：深圳市标准技术研究院、中国科学院大连化学物理研究所、上海攀业氢能源科技有限公司、新源动力股份有限公司、北京鉴衡认证中心、南京大学常州高新技术研究院等。

本部分主要起草人：卢琛钰、张黛、王益群、侯明、董辉、徐洪峰、侯中军、王素力、王宗、顾军等。

本部分为首次制定。

微型燃料电池发电系统

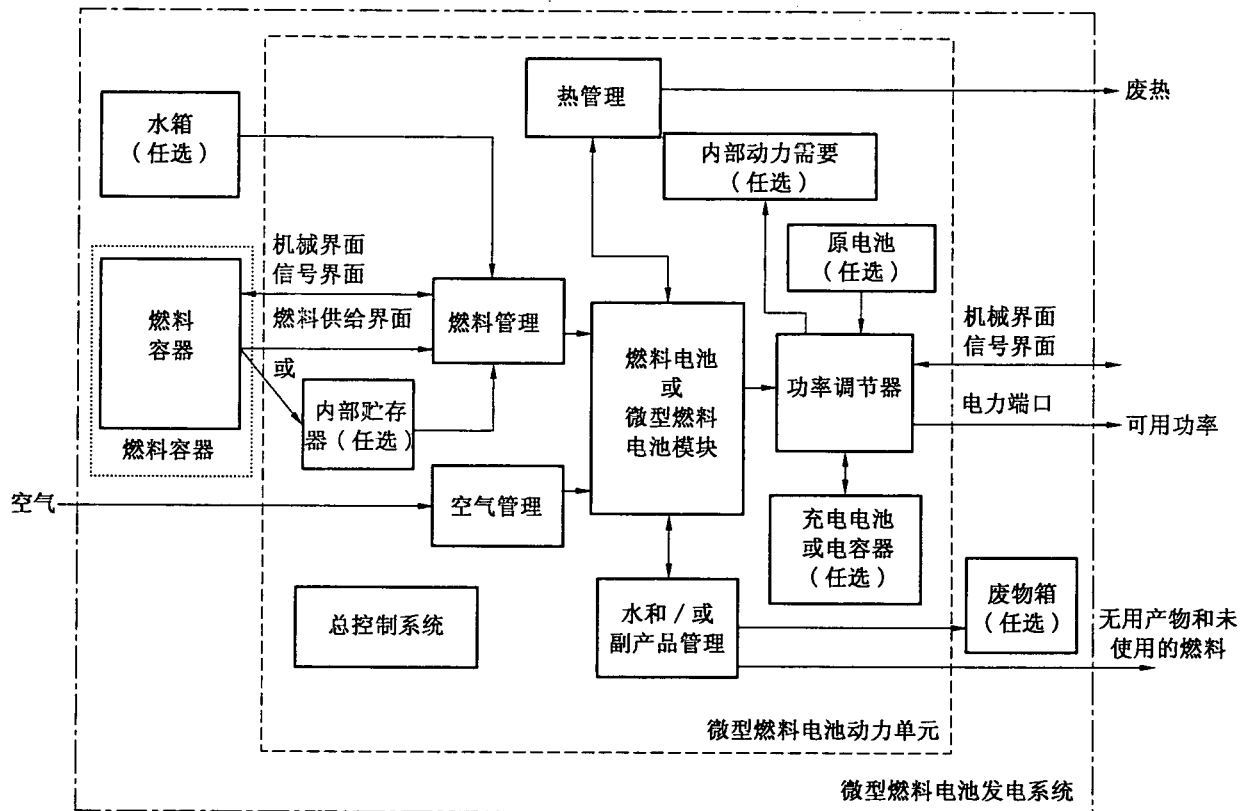
第2部分：性能试验方法

1 范围

本部分提供了用于便携式计算机、手机、个人数字助理(掌上电脑)、家用无线电器、电视广播摄像机以及自主型机器人等的微型燃料电池发电系统的性能评价的试验方法。本部分介绍了输出不超过 60 V 直流以及 240 W 的微型燃料电池发电系统的功率特性、燃料消耗以及机械耐久性的性能试验方法。根据本部分评价的微型燃料电池发电系统具有如图 1 所示的功能。

本部分未涉及微型燃料电池发电系统的安全问题。

本部分未涉及微型燃料电池发电系统的互换性。



注：虚线表示概念上的边界，大于物理的边界。

图 1 本部分所涉及范围的功能排列

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 23751 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)

GB/T 23751.2—2009/IEC 62282-6-200:2007

(GB/T 2423.10—2008, IEC 60068-2-6:1995, IDT)

GB/T 4798.7 电工电子产品应用环境条件 第7部分:携带和非固定使用(GB/T 4798.7—2007, IEC 60721-3-7:2002, MOD)

GB/T 7676.1 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第1部分:定义和通用要求(GB/T 7676.1—1998, idt IEC 60051-1:1984)

GB/T 7676.2 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第2部分:电流表和电压表的特殊要求(GB/T 7676.2—1998, idt IEC 60051-2:1984)

GB/T 20042.1 质子交换膜燃料电池 术语

ISO 4677-1 调节和试验用大气相对湿度的测定 第1部分:吸入式湿度计法

ISO 4677-2 调节和试验用大气相对湿度的测定 第2部分:旋流式湿度计法

3 术语和定义

GB/T 20042.1 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

燃料 fuel

微型燃料电池动力单元中用于产生电能的甲醇或任何浓度的甲醇水溶液。

3.2

燃料容器 fuel cartridge

用来盛放并提供微型燃料电池发电单元所用燃料的可拆卸部件,用户不能重新填充。

3.3

微型燃料电池发电系统 micro fuel cell power system

用燃料电池提供电力的小型直流电源,包括一个燃料容器,提供不超过 60 V 直流输出电压和 240 W 输出功率,通过集成到便携式直流电气装置的柔性电缆、插头或者终端接插件连接到一个手持式或者可携带的电子设备,如便携式计算机、手机、个人数字助理(掌上电脑)、家用无线电器、电视广播摄像机以及自主型机器人等。

3.4

起动时间 starting duration

系统起动后,输出电压从零到系统额定电压的 90%所需的时间。

4 总则

4.1 试验环境

除非另有规定,否则性能试验应在本部分规定的环境下进行。试验环境条件如下:

——温度:22 °C ± 5 °C;

——压力:86 kPa~106 kPa;

——湿度:60%±20%相对湿度;

——氧气体积分数:18%≤φ(O₂)≤21%

测量应在制造厂家规定的没有明显空气流动的空间进行。

4.2 所要求的最小测量精度

本部分所要求的测量参数以及最小测量精度如下:

——电压:±1%;

——电流:±1%;

——时间:±1%;

——质量:±1%;

- 温度: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度: ± 5 个百分点;
- 压力: $\pm 5\%$;
- 振动频率: $\pm 1\text{ Hz}$ ($5\text{ Hz} < \text{频率} \leq 50\text{ Hz}$) 或者 $\pm 2\%$ (频率 $> 50\text{ Hz}$)。

4.3 测量仪器

4.3.1 概述

测量仪器应根据要求的精度和被测数值的范围来确定。测量仪器应定期进行标定以保持 4.2 规定的精度水平。

4.3.2 电压

应保证上述 4.2 规定的精度。模拟电压测量仪器应符合 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.2 的要求。

4.3.3 电流

应保证上述 4.2 规定的精度。模拟电流测量仪器应符合 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.2 的要求。

4.3.4 时间

时间测量仪器应具有 $\pm 1\text{ s/h}$ 或者更高的精度,以保证 4.2 规定的测量精度。

4.3.5 质量

质量的测量应按照相关的国家标准,或者各国家相关协会或相关组织的规范进行。

4.3.6 温度

直接测量环境温度的推荐仪器有:

- a) 带传感器的热电偶;或者
- b) 带传感器的电阻温度计。

温度传感器应具有相应的精度。

4.3.7 湿度

环境湿度的测量参考 ISO 4677-1 和 ISO 4677-2。

4.3.8 压力

压力的测量应根据国家标准、行业规范,或者各国家相关组织的规范进行。

4.3.9 振动频率

振动频率应参照 GB/T 2423.10 的要求。

5 试验

5.1 试验步骤

每个试验应在 3 个样品上进行。每个样品上应至少进行一次测量。除非另有规定,否则每次测量结束时所测得的数值应作为测量值。测量值应进行平均以获取每个样品的平均测量值。如果需要报告试验测量数值的具体数值时,应报告 3 个样品的平均测量值的平均值。这些试验可以利用一组样品依次进行,或者使用不同组样品并列进行。电气参数测量应在功率接口处获取。

5.2 发电特性

5.2.1 起动时间

- a) 本试验的目的是确定微型燃料电池发电系统的起动时间。
- b) 测量之前,样品须在断电状态下在试验环境中放置至少 2 h。当功率接口电路连接到制造商规定的恒定电阻时,开始测量达到制造商规定的额定电压的 90% 所需的时间。对于起动时间小于 100 ms 的燃料电池发电系统,该试验可以跳过不做。

5.2.2 额定功率试验和额定电压试验

- a) 本试验的目的是确定微型燃料电池发电系统的额定功率和额定电压。
- b) 在测量之前,样品须在断电状态下在试验环境中放置至少 2 h。应连接一个电压表以及一个

恒定功率的负载以便获取制造商规范中规定的额定功率(W)。在试验过程中,微型燃料电池发电单元中的微型燃料电池或者微型燃料电池模块应通过燃料的消耗进行发电。如果系统不能产生额定的功率,中断试验,不再进行下面 c) 项的试验内容。

- c) 应不断测量输出电压,以确定其是否在制造商规定的额定电压的上限和下限范围内。制造商规定的额定电压范围应在试验报告中指明。测量的时间以及测量过程中的燃料消耗应在试验报告中予以记录。

5.2.3 间歇发电试验

- a) 本试验的目的是确定微型燃料电池发电系统在间歇发电后的性能。
- b) 在试验开始时,可充电电池或电容器应处于完全充满状态。在间歇发电循环之前,样品须在断电状态下在试验环境中放置至少 2 h。间歇发电循环应包括 10 min 的发电时间,其间微型燃料电池发电系统在制造商规定的额定功率下进行发电;然后是 10 min 的断电时间,其间功率接口电路发生电中断。该间歇发电循环应持续 2 h(6 个循环)。6 个循环的最后一次断电阶段之后重新启动,10 min 后所测得的输出电压值作为测量值。

5.2.4 停用后的发电试验

- a) 本试验的目的是确定微型燃料电池发电系统在停用一段时间后的性能。
- b) 在试验开始时,可充电电池或电容器(可选)应处于完全充满状态。样品应提前使用一段时间,其间在制造商规定的额定功率下运行;然后停用一段时间,其间它们不运行并且对它们进行电隔离。提前使用的时间最少应为 1 h,停用的时间应为 24 h。停用后的输出电压应通过在系统中连接一个电压表和一个恒定功率的负载进行测量,以获取制造商规定的额定功率(W)。

5.2.5 低温和高温条件下的发电试验

- a) 本试验的目的是确认微型燃料电池发电系统在低温和高温条件下的性能。
- b) 在试验开始时,可充电电池或电容器应处于完全充满状态。在测量之前,样品须在断电状态、试验温度下放置至少 2 h。应连接一个电压表以及一个恒定功率的负载以便获取制造商规定的额定功率(W),并且应在一个高于 0 °C 的低温和一个低于 40 °C 的高温下测量输出电压。试验温度应由制造商确定。在测量过程中,微型燃料电池发电装置中的微型燃料电池或者微型燃料电池模块应通过燃料的消耗进行发电。

5.2.6 低湿度和高湿度条件下的发电试验

- a) 本试验的目的是确认微型燃料电池发电系统在低湿度和高湿度条件下的性能。
- b) 在试验开始时,可充电电池或电容器应处于完全充满状态。在测量之前,样品须在断电状态、试验湿度下放置至少 2 h。应连接一个电压表以及一个恒定功率的负载以便获取制造商规定的额定功率(W),并且应在一个低于 20% 相对湿度的条件下和一个高于 80% 相对湿度的条件下测量输出电压。试验湿度应由制造商确定。在测量过程中,微型燃料电池发电单元中的微型燃料电池或者微型燃料电池模块应通过燃料的消耗进行发电。

5.2.7 高空试验

- a) 本试验的目的是确认微型燃料电池发电系统在降低的大气压力条件下的性能。
- b) 在试验开始时,可充电电池或电容器应处于完全充满状态。在测量之前,样品须在断电状态、试验压力下放置至少 2 h。应连接一个电压表以及一个恒定功率的负载以便获取制造商规定的额定功率(W),并且应在 68 kPa 压力下测量输出电压。在测量过程中,微型燃料电池发电单元中的微型燃料电池或者微型燃料电池模块应通过燃料的消耗进行发电。

注: 68 kPa 是航空器舱内的最低标准压力。

5.3 燃料消耗试验

- a) 本试验的目的是测量微型燃料电池发电系统在额定电流或者额定功率条件下连续运转时燃料

容器所提供的以及微型燃料电池发电系统所消耗的燃料质量。

- b) 微型燃料电池发电系统应在额定电流或者额定功率下运转。如果是在额定电流下运转,应测量总体的燃料消耗、微型燃料电池发电系统的电压以及发电的持续时间。如果是在额定功率下运转,应测量总体的燃料消耗以及发电的持续时间。总的燃料消耗应根据电测量之前和之后的燃料质量差来测量。进行测量时,系统应该在稳定状态下连续运转制造商规定的一段时间。单位时间的燃料消耗质量以及单位质量燃料所产生的电力可以根据下面的公式进行计算:

燃料消耗率:

$$\text{每小时的燃料消耗量(g/h)} = \frac{\text{所消耗燃料的质量(g)}}{\text{发电时间(h)}}$$

$$\text{每单位质量燃料产生的电力(W} \cdot \text{h/g)} = \frac{W \times h}{\text{所消耗燃料的质量(g)}}$$

式中:

$W = A \times V$ (额定电流下的运转)

A ——额定电流;

V ——所测得电压对时间的平均值。

或者

W ——额定功率(额定功率下的运转);

h ——发电的小时数。

燃料的浓度应记录在试验报告中。

5.4 机械耐久性试验

5.4.1 跌落试验

- a) 本试验的目的是评价跌落冲击对微型燃料电池发电系统的性能的影响。
- b) 在平面硬木地板的上方,应利用一根绳子将微型燃料电池发电系统悬挂在根据 GB/T 4798.7 中电子设备条款确定的一个高度位置。该系统应保持在其预期运转位置并且平行于地板表面。然后发电系统跌落到该地板上。
- c) 跌落后,应接入一个电压表和一个恒定功率的负载,以获取制造商规定的额定功率(W),并测量输出电压。在测量过程中,微型燃料电池发电装置中的微型燃料电池或者微型燃料电池模块应通过消耗燃料进行发电。

5.4.2 振动试验

- a) 本试验的目的是评价振动对微型燃料电池发电系统的性能的影响。
- b) 微型燃料电池发电系统应以预期运转位置安装在振动台上,在 15 min 内施加从 7 Hz 到 200 Hz,又从 200 Hz 减小到 7 Hz 的正弦波振动。将该循环重复进行 12 次。振动方向应垂直于该系统的固定水平面。振动条件应根据 GB/T 4798.7 中电子设备的条款确定。
- c) 振动后,应接入一个电压表和一个恒定功率的负载,以获取制造商规定的额定功率(W),并测量输出电压。在测量过程中,微型燃料电池发电装置中的微型燃料电池或者微型燃料电池模块应通过消耗燃料进行发电。

6 标志和标识

作为自我声明制造商应在其微型燃料电池发电系统上给出标志和标识,指明符合本部分。该标志和标识应包括以下内容,并且应根据制造商的规范标记。

——制造商的名称;

——生产的年份和月份;

- 引用标准编号(GB/T 23751.2—2009《微型燃料电池发电系统 第2部分:性能试验方法》);
- 额定电压和额定功率。

7 试验报告

微型燃料电池发电系统制造商可以利用本部分对其商业用途的产品的性能进行评价。试验报告的格式可参照表1给出的格式。

表1 微型燃料电池发电系统试验报告 性能试验

制造商名称和微型燃料电池发电系统的类型:		
制造年份和月份: 年 月		
引用标准编号: GB/T 23751.2—2009《微型燃料电池发电系统 第2部分:性能试验方法》		
额定电压范围和额定功率: 额定电压: V± V 额定功率: W		
4.1	试验环境	温度: ℃ 压力: kPa 相对湿度: % 氧体积分数: %
5.2.1	90%加载响应时间	[试验条件] 温度: ℃ 压力: kPa 相对湿度: % 氧体积分数: % 测量所连接的恒定电阻: Ω [试验结果] h min s <input type="checkbox"/> 起动时间小于100 ms。
5.2.2	额定功率试验 和 额定电压试验	[试验条件] 温度: ℃ 压力: kPa 相对湿度: % 氧体积分数: % 测量过程中的燃料消耗: mL 或 g 测量时间: h [试验结果] <input type="checkbox"/> 系统能够提供额定功率。 <input type="checkbox"/> 所测得的输出电压在额定电压的规范范围内。
5.2.3	间歇发电试验	[试验条件] 温度: ℃ 压力: kPa 相对湿度: % 氧体积分数: % 发电时间: 10 min 每个循环中非发电时间:10 min 循环持续时间: 2 h(6个循环) [试验结果] 测量电压: V

表 1 (续)

5.2.4	停用后的发电试验	<p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>提前使用持续时间: h (超过 1 h)</p> <p>停用时间: 24 h</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p>
5.2.5	低温和高温条件下的发电试验 (在 0 °C 和 40 °C 之间)	<p>(1) 低温条件下的发电试验</p> <p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>测量时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗: mL 或 g</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p> <p>(2) 高温条件下的发电试验</p> <p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>测量时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗: mL 或 g</p> <p>[试验条件]</p> <p>测量电压: V</p>
5.2.6	低湿度和高湿度条件下的发电试验	<p>(1) 低湿度条件下的发电试验</p> <p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>湿度(低):相对湿度 %</p> <p>氧体积分数: %</p> <p>测量时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗: mL 或 g</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p> <p>(2) 高湿度条件下的发电试验</p> <p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>湿度(高):相对湿度 %</p> <p>氧体积分数: %</p> <p>测量时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗: mL 或 g</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p>

表 1 (续)

5.2.7	高空试验	<p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>测量时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗: mL 或 g</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p>
5.3	燃料消耗试验	<p>[试验条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>运转: <input type="checkbox"/> 在额定电流下 <input type="checkbox"/> 在额定功率下</p> <p>测量过程中的输出功率: W</p> <p>发电的持续时间: h</p> <p>燃料质量分数: %</p> <p>[试验结果]</p> <p>每小时燃料消耗量: g/h</p> <p>单位质量所产生电力: W·h/g</p>
5.4.1	跌落试验	<p>[试验条件]</p> <p>跌落试验的高度: cm</p> <p>[测量条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>测量持续时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗量: mL 或 g</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p>
5.4.2	振动试验	<p>[试验条件]</p> <p>振动频率: 7 Hz~200 Hz</p> <p>其他条件,如果必要的话:</p> <p>[测量条件]</p> <p>温度: °C 压力: kPa</p> <p>相对湿度: % 氧体积分数: %</p> <p>测量持续时间: h</p> <p>测量过程中的燃料消耗量: mL 或 g</p> <p>[试验结果]</p> <p>测量电压: V</p>

表 1 (续)

备注：表中的“□”需要根据以下要求进行勾选：	
5.2.1	<input type="checkbox"/> 起动时间小于 100 ms；如果是，在□上打勾。
5.2.2	<input type="checkbox"/> 系统能够提供额定功率；如果是，在□上打勾。
5.2.2	<input type="checkbox"/> 所测得输出电压在额定电压的规定范围内；根据 5.2.2 b) 以及 5.2.2 c)，应对输出电压进行连续测量。如果经确认输出电压保持在制造商规定的额定电压的上限和下限范围内，在□上打勾。
5.3	<input type="checkbox"/> 在额定电流下，或者 <input type="checkbox"/> 在额定功率下；根据试验时的实际情况进行勾选。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

微型燃料电池发电系统

第 2 部分：性能试验方法

GB/T 23751.2—2009/IEC 62282-6-200:2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码：100045

网址 www.spc.net.cn

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字

2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

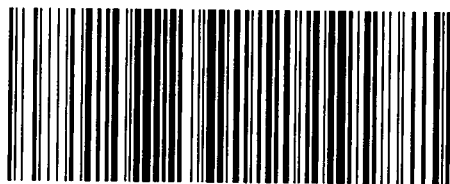
*

书号：155066·1-38395 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话：(010)68533533



GB/T 23751.2-2009

打印日期：2009年8月28日

www.bzxzk.com