

2013年8月12日

---

## 协定书

### 关于对轮式车辆、设备及在轮式车辆上安装或使用的部件采用统一技术要求及基于此要求的互认条件

（修订版2，包括在1995年10月16日实施的修订本）

#### **ECE R100 修订版2**

含所有有效文本，包括

01系列修正本增补件1-实施日期：2012年07月26日

01系列修正本增补件2-实施日期：2013年07月15日

法规02系列修正本-实施日期：2013年07月15日

### 关于电动车特殊要求的统一规定



**UNITED NATIONS**

---

\* 协定书的原标题：

《关于采用统一条件批准机动车辆装备和部件并相互承认此批准的协定书》，1958年3月20日制定于日内瓦。

# ECE R100 关于电动车特殊要求的统一规定

## 目录

1 范围 .....	4
2 定义 .....	4
3 认证申请 .....	错误！未定义书签。
4 认证 .....	错误！未定义书签。
5 第一部分：车辆电气安全的要求 .....	错误！未定义书签。
6 第二部分：可再充式能量储存系统（REESS）的安全要求	
7 车型的更改及认证扩展 .....	错误！未定义书签。
8 生产一致性 .....	错误！未定义书签。
9 生产不一致性的处罚 .....	20
10 正式停产 .....	20
11 认证试验技术服务部门及认证管理部门的名称和地址 .....	20
12 过渡性条款	
附录 1 第一部分：关于电气安全认证的通知书 .....	21
附录 1 第二部分：关于REESS作为部件或独立技术单元认证的通知书 .....	21
附录 2 认证标志的布置示例 .....	24
附录 3 防止与带电零部件直接接触的保护措施 .....	25
附录 4A 基于车辆的绝缘体阻值测量方法 .....	错误！未定义书签。
附录 4B 基于REESS部件的绝缘体阻值测量方法 .....	错误！未定义书签。
附录 5 车载绝缘电阻监测系统的功能确认方法 .....	错误！未定义书签。
附录 6 第一部分：道路车辆或系统的基本特性 .....	错误！未定义书签。
附录 6 第二部分：REESS的基本特性 .....	错误！未定义书签。
附录 7 REESS充电过程中的氢排放量的确定 .....	错误！未定义书签。
___附件 1 氢排放试验设备校准 .....	错误！未定义书签。
___附件 2 车系的基本特性 .....	错误！未定义书签。
附录 8 REESS试验规程 .....	错误！未定义书签。
___附件 1 标准循环规程 .....	错误！未定义书签。
附录 8A 振动试验 .....	错误！未定义书签。

附录 8B 热冲击和循环试验 .....	错误！未定义书签。
附录 8C 机械冲击 .....	错误！未定义书签。
附录 8D 机械完整性 .....	错误！未定义书签。
附录 8E 耐火 .....	错误！未定义书签。
___附件 1 耐火砖的尺寸和技术数据 .....	错误！未定义书签。
附录 8F 外部短路保护 .....	错误！未定义书签。
附录 8G 过充保护 .....	错误！未定义书签。
附录 8H 过放电保护 .....	错误！未定义书签。
附录 8I 过温保护 .....	错误！未定义书签。

# ECE R100 关于电动车特殊要求的统一规定

## 1 范围

1.1 第一部分：适用于所有M类和N<sup>1</sup>类道路车辆中，设计最高车速超过25km/h，装有一个或多个牵引电机，及其高压部件和连接到电机高压总线的系统不永久与电网连接电驱动系统的安全要求。

本法规第一部分不包含碰撞后道路车辆的安全要求。

1.2 第二部分：关于可再充能量储存系统（REESS）的安全要求，适用于M类和N类安装有一个或多个电气驱动牵引发动机，且其不永久与电网连接的道路车辆，

法规的第二部分不适用于主要用于发动机启动和/或灯光和/或其他车辆辅助系统的能量供给的REESS。

## 2 定义

本法规使用下列定义：

2.1 “可能的驱动模式”指在加速器踏板上施加压力（或启动等效的控制）或松开制动系统时，由电力传动引起的车辆移动。

2.2 “壁障”指对从任意方向直接接触带电部件产生保护的部件。

2.3 “电池单元”指单独包裹的电化学单元，包括一个正极和负极，使其两个终端的电压形成压差。

2.4 “导电连接”指当对可再充能量储存系统（REESS）进行充电时，使用连接器与外部电源进行连接。

2.5 “可再充能量储存系统（REESS）充电耦合系统”指用于通过外部电源对REESS进行充电的电路，包括车辆接入口。

2.6 “nC”中“C率”定义为试验装置的恒定电流，经过1/n小时的充电或放电，试验设备在0%充电和100%充电间的状态变化。

2.7 “直接接触”指人体与带电部件的接触。

2.8 “电气底盘”指以电气方式连接在一起的导电部件，其电势将作为参考值。

2.9 “电路”指连接起来的导电部件，在正常的工作条件下，电流按设计通过此导电部件。

---

<sup>1</sup> 在车辆结构的一致性决议（R.E.3）中定义，文件ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, para. 2

- 2.10 “电能转换系统”指为电力推动产生并提供电能的系统。
- 2.11 “电力传动”指包含牵引电机，可能含有 REESS、电能转换系统、电子转换器、绝缘线束和连接器、REESS 充电耦合系统的电路。
- 2.12 “电子转换器”指为电路推动而进行电能控制和/或转化的装置。
- 2.13 “密封体”指将全部单元密封，并为从任意方向直接接触而提供保护的部件
- 2.14 “外露导电部件”指在保护等级 IPXXB 条款下，可接触的导电部件，同时其在绝缘失效时可带电。此部件应有遮盖，并可不通过工具进行移除。
- 2.15 “激发”指瞬时释放的能量，其足以引起压力波动和/或喷射，从而给试验设备周围带来结构和/或物理伤害。
- 2.16 “外部电源”指车辆外部的交流（AC）或直流（DC）电力供应装置。
- 2.17 “高压”指电气元件或电路的类别，其直流工作电压均方根（rms） $>60V$  且  $\leq 1500V$ ，或交流电压  $>30V$  且  $\leq 1000V$ 。
- 2.18 “着火”指试验设备发出的火焰。电火花和电弧不视为火焰。
- 2.19 “易燃电解质”指含有在“UN 危险货物运输建议-范例法规（2011 年 6 月第 17 修订版），第 I 卷，2，3 章<sup>2</sup>中”分类为类型 3 的“易燃液体”成分的电解质。
- 2.20 “高压总线”指电气回路，包括高压下为 REESS 充电的耦合系统。
- 2.21 “间接接触”指人员与外露导电零部件的接触。
- 2.22 “带电部件”指在正常使用中电气化的导体部件。
- 2.23 “行李舱”指车辆中由前舱壁或后舱壁与乘员舱隔开的用于安放行李的空间，由车顶、机罩、地板、侧墙、壁障围城，从而保护成员不与带电体直接接触，与乘员舱通过前隔板或后隔板分开。
- 2.24 “制造商”指在所有型式认证过程中向认证授权机构负责，同时确保产品一致性的个人或主体。但不意味着该个人或主体需要在进行认证的车辆、系统或部件制造的所有阶段直接参与。
- 2.25 “车载绝缘电阻监控系统”指对高压总线和电气底盘间绝缘电阻进行监控的装置。
- 2.26 “开放型牵引用蓄电池”指液态电池，向其填充水同时向大气释放氢气。

---

<sup>2</sup> [www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html)

2.27 “乘员舱”指乘客所处空间，由车顶、地板、侧墙、车门、车窗玻璃、前后舱壁或后门以及防止传动系与带电部件直接接触的壁障和外壳构成。

2.28 “防护等级”指由壁障或外壳所提供的防护，通过测试探头，如测试指针（IPXXB）或测试电线（IPXXD）与带电部件接触测定，见附录 3。

2.29 “可再充式能量储存系统（REESS）”指可提供电能进行电力推进的可再充式能量储存系统。

REESS 可包括子系统，与物理支持、热管理、电子控制和包围物共存。

2.30 “破裂”指在事件中形成至任一功能单元总成的通路或通路被扩大，至使 12mm 直径的试验手指（IPXXB）可进入并接触带电体（见附录 3）。

2.31 “服务中断”指在进行检查和 REESS 服务时，关闭电路的装置，如：燃料电池堆等。

2.32 “充电状态（SOC）”指试验设备中可用的充电量，通过其标称容量的百分比表示。

2.33 “固体绝缘子”指电线的绝缘涂层，用以覆盖和保护带电部件不在任何方向被直接接触；为达到绝缘目的而进行弱化或漆化的连接器带电部件的绝缘外壳。

2.34 “子系统”指 REESS 部件中的任一功能总成。

2.35 “试验装置”指或者为完整的 REESS 或者为 REESS 子系统，并根据本法规进行试验。

2.36 “REESS 类型”指在以下方面没有明显差异的系统：

- (a) 制造商商标或名称
- (b) 电池的化学容量和物理尺寸
- (c) 电池的数量，及其与其物理支持的连接模式
- (d) 盒子的结构、材料和物理尺寸
- (e) 物理支持、热管理和电子控制的必要辅助装置

2.37 “车辆类型”指在下列主要方面没有差异的车辆：

- a) 电力传动系和电力连接的高压总线的安装；
- b) 电力传动系和电力连接的高压部件的性质和类型。

2.38 “工作电压”指由制造商规定的在开放式回路或正常操作条件下，任意导体部件间电气回路的最高电压均方根（rms）。如果电气回路按电流隔离进行划分，工作电压将按每个回路分别进行定义。

### 3. 认证申请

3.1 第 I 部分：车型关于其电气安全，包括高压系统的认证。

3.1.1 应由制造商或其正式授权的代表提交有关电力传动车辆特殊要求的认证申请。

3.1.2 申请时应提交下列文件，一式三份，以及有关详细资料：

3.1.2.1 有关车辆类型和电力传动系以及电力连接高压总线的详细描述。

3.1.2.2 对于有 REESS 的车辆，给出补充证明其 REESS 完全符合本法规第六节的要求。

3.1.3 车辆制造厂必须提交一辆要进行型式认证的样车给负责型式认证试验的部门，且，如果适用，制造商经技术服务机构同意，可提交附加车辆或技术服务机构在根据本法规第 6 节试验时认为重要的车辆部件。

3.2 第二部分：可再充式能量储存系统（REESS）的认证

3.2.1 REESS 或其独立技术单元安全要求的型式认证申请应由制造商或其正式授权的代表提交。

3.2.2 申请时应提交下列文件，一式三份，以及有关详细资料：

3.2.2.1 有关 REESS 类型或其独立技术单元安全方面的细节描述。

3.2.3 需要认证的 REESS 类型代表部件，并制造商经技术服务机构同意，可提交附加车辆或技术服务机构在进行认证试验时认为重要的车辆部件。

3.3 在车型认证批准之前，有资格的主管部门需证实制造厂采取合理的措施以确保对生产一致性的有效控制。

### 4. 认证

4.1 如果车辆符合本法规的规定，则可授予认证批准。

4.2 对每一种批准认证的型式，应授予一个认证号。该认证号的前两位数字（本法规现有形式为 02）代表在授予认证批准时，对本法规所做的，包括最近重大技术修正在内的一系列修正的最新修正序列号。同一签约方不得把同一认证号授予其他车型。

4.3 按照本法规对某一车型作出的认证批准或认证拒绝或撤销均应以通知书的形式通知使用本法规的有关各方。通知书的格式应与本法规附录 1 第一或第二部分中的示例相符。

4.4 在获得本法规车型认证批准的每一辆车或 REESS 或独立技术单元上，在认证表格规定的明显位置上贴有国际认证标志，其构成如下：

4.4.1 在一圆圈中加大写字母 E 和其后的批准认证的国家的代码；

4.4.2 在 4.4.1 条所描述的圆的右侧依次标有：本法规号、字母“R”、破折号和认证号。

4.4.3 对于 REESS 或其独立技术单元的认证，“R”后应随有“ES”符号。

4.5 在按本法规批准认证的国家中，如果车辆或 REESS 符合按协议中附加的一个或多个其他法规的认证车型，4.4.1 条中所述的标志不需重复。在此情况下，法规和认证号及按本法规批准认证的国家中批准认证所依据的所有法规的符号应在上面 4.4.1 条中所述的符号的右侧逐行列出。

4.6 认证标志必须清晰可见，易于辨认、不可擦除。

4.6.1 对于车辆，认证标记应位于制造商粘贴的车辆铭牌上或其附近。

4.6.2 对于 REESS 或其独立技术单元作为 REESS 进行认证，其认证标记应由制造商粘贴于 REESS 的主要部件上。

4.8 本法规附录 2 给出了认证标志的布置示例。

## **5. 第一部分：车辆关于其电气安全的要求**

### **5.1 电击防护**

此电气安全要求适用于不与外部高压电源连接时的高压总线。

#### **5.1.1 直接接触防护**

对于安装有在本法规第二部分进行了认证的 REESS 的车辆，带电部件的直接接触保护仍有要求。

与带电部件直接接触的防护应符合 5.1.1.1 和 5.1.1.2 的要求。这类防护（固体绝缘子、壁障、外壳等）在不使用工具时，不可被打开、拆解或移除。

5.1.1.1 乘员和载货厢中带电零部件的防护等级不应低于 IPXXD。

5.1.1.2 车辆其他部分的防护等级不应低于 IPXXB。

#### **5.1.1.3 连接器**

连接器（包括车辆进口）应满足此要求，如果：

- a) 如不使用工具可分离，则应遵守 5.1.1.1 和 5.1.1.2，或者
- b) 连接器位于车地板下方，且有锁止机制，或者
- c) 连接器有锁止机制且其他部件与连接器分离时需使用工具，或者

d) 在连接器分离后1秒内带电部件的电压直流小于等于60V或交流小于等于30V (rms)。

#### 5.1.1.4 紧急断电开关

对于可不使用工具打开、拆解、移除的紧急断电开关，应满足防护等级为IPXXB。

#### 5.1.1.5 标识

5.1.1.5.1 若REESS有高压能力，图1中的图形应在REESS上或其附近标示。图形背景应为黄色，边界和箭头应为黑色。



图1 高压设备标志

5.1.1.5.2 当在高压回路中移动外露带电部件时图形应在壁障和外壳上可见，对于任何高压总线的连接器，此要求为可选项。对于以下情况，本要求不适用：

- a) 壁障或外壳不能被物理方式进入、打开或移除，除非其他车辆部件通过工具被移除；
- b) 壁障或外壳位于车辆地板下方。

5.1.1.5.3 位于外壳外的高压总线电缆的外层应以桔黄色进行标识。

#### 5.1.2 间接接触防护

对于安装有在本法规第二部分进行了认证的REESS的车辆，带电部件的间接接触保护仍有要求。

5.1.2.1 为对间接接触可能引起的电击进行保护，外露的导体部件，如导电壁障和外壳应通过电线或地面电缆，使用焊接或螺栓等安全地与电气底盘进行电路连接，而不产生任何安全隐患。

5.1.2.2 所有外露导体部件和电气底盘间的电阻值应小于0.1欧姆，电流至少为0.2安培。

如果电路连接为焊接方式，可视为满足此要求。

5.1.2.3 若车辆通过导电连接器与地面上外接电源连接，应有设备使电气底盘和地面有电路连接。

此设备应在外部电压施加于车辆前进行连接，并保持连接直至外部电压从车辆中移除。

可以通过车辆制造商的连接说明或分析对此项要求进行验证。

### 5.1.3 绝缘电阻

#### 5.1.3.1 电力传动系由直流电总线和交流电总线独立组成。

如果 AC 高压总线和 DC 高压总线间电绝缘，则 DC 总线和 AC 总线与电气底盘间的最小绝缘电阻值应分别为 100 欧姆/伏特工作电压和 500 欧姆/伏特工作电压。

应按照附录 4A “基于车辆的绝缘阻值测量方法” 来进行测定。

#### 5.1.3.2 电力传动系由直流电总线和交流电总线联合组成。

如果 AC 高压总线和 DC 高压总线间电连接，则高压总线与电气底盘间的最小绝缘电阻值应为 500 欧姆/伏特工作电压。

若所有 AC 高压总线使用以下两种防护方式之一，则高压总线与电气底盘间的最小绝缘电阻值应为 100 欧姆/伏特工作电压：

- a) 有独立满足 5.1.1 要求的双层或多层固体绝缘层、壁障或外壳，如：线束；
- b) 有机械性稳定保护可以在车辆使用寿命中稳定生效，如：发动机外壳、电子转换器箱或连接器。

高压总线和电气底盘间绝缘阻值应通过计算、测量或两种方式结合，来进行验证。

应按照附录 4A “基于车辆的绝缘阻值测量方法” 来进行测定。

#### 5.1.3.3 燃料电池车辆

若最小绝缘阻值不能一直保持，则应满足：

- a) 有独立满足 5.1.1 要求的双层或多层固体绝缘层、壁障或外壳；
- b) 有车载绝缘电阻检测系统，在绝缘阻值低于要求的最小值时对驾驶员进行提示。REESS 的充电耦合系统高压总线（除 REESS 充电时不通电）和电气底盘间的绝缘电阻不需进行监测。车载绝缘电阻监测系统的功能应按照附录 5 进行确认。

#### 5.1.3.4 REESS 充电耦合系统的绝缘阻值要求

对于车辆与地面外部 AC 电源进行导电连接的插口，和在 REESS 充电时与车辆插口进行电路连接的回路，当充电耦合器处于非连接时，高压总线和电气底盘间的绝缘阻值不应小于 1 兆欧。在测量时，牵引蓄电池应处于非连接。

## 5.2 可再充能量储存系统 (REESS)

5.2.1 对于安装 REESS 的车辆，5.2.1.1 或 5.2.1.2 中的要求需要满足。

5.2.1.1 对于已按照本法规第二部分进行认证的 REESS，其安装应满足 REESS 制造商的说明，并和本法规附录 6 第二部分中的描述一致。

5.2.1.2 REESS 应符合本法规第 6 节中的要求。

### 5.2.2 气体积聚

存放可产生氢气的开放式牵引蓄电池的位置应有通风扇或通风管道以防止气体积聚。

## 5.3 功能安全性

当车辆处于“有效驱动模式”，车辆应至少向驾驶员提供一个瞬时指示。

若由内燃机直接或间接提供车辆助力，则本条款不适用。

当离开车辆时，若车辆仍处于有效驱动模式，则应向驾驶员进行信号提示（如，光信号或声学信号）。

如果车载 REESS 可由使用者进行外部充电，则在外部电源连接器和车辆插口的物理连接没切断前，车辆不可由其自身助力系统驱动。

此项要求可通过车辆制造商的连接器说明进行验证。

应向驾驶员提示驾驶方向控制单元的状态。

## 5.4 氢排放量的确定

5.4.1 本试验将在所有安装有开放式牵引蓄电池车辆中进行。如果 REESS 已经由本法规第二部分进行认证并根据 5.2.1.1 节的要求进行安装，可省去这项试验。

5.4.2 试验应按照本法规附录 7 规定的试验方法。氢气的采样和分析应进行记录。亦可使用可给出等效结果的分析方式。

5.4.3 在附录 7 给出的条件下的正常充电过程中，氢排放量应低于  $5h$  125g 或在  $t_2$  (h) 时段内低于  $25 \times t_2$  g。

5.4.4 若充电过程中车载充电器失效（附录 7 中描述的情况），氢排放量应低于 42g，此外，车载充电器允许失效时间不多于 30 分钟。

5.4.5 包括停止充电的所有有关 REESS 充电的操作均应为自动控制。

5.4.6 在充电阶段不可进行人工控制。

5.4.7 正常操作下连接或断开电源不应对充电阶段的控制系统造成影响。

5.4.8 若出现重大充电失败应以永久性信号对驾驶员进行提示。所谓重大失败是指可在充电中或充电后对车载充电器带来功能失效的失败。

5.4.9 制造商应在用户手册中给出车辆对这些要求的符合性。

5.4.10 对一种车型授予的氢排放认证可根据附录7的附件2所定义的车型族系扩展到其他车型。

## **6. 第二部分：可再充能量储存系统（REESS）的安全要求**

### **6.1 一般要求**

本法规中附录8的规程适用。

### **6.2 震动**

6.2.1 试验应根据本法规的附录8A进行

#### **6.2.2 接受条件**

6.2.2.1 在试验期间，不应有：

- (a) 电解质泄露；
- (b) 破裂（仅适用于高压 REESS）
- (c) 着火
- (d) 爆炸

其中电解质泄露，通过视觉观察，而不需对任何试验设备进行拆解。

6.2.2.2 对于高压 REESS，其绝缘电阻的测量应根据本法规附录4B的要求，不小于100欧姆/福特。

### **6.3 热击和循环**

6.3.1 应根据本法规附录8A进行此项试验。

#### **6.3.2 接受准则**

6.3.2.1 在试验期间，不应有：

- (a) 电解质泄露；
- (b) 破裂（仅适用于高压 REESS）

(c) 着火

(d) 爆炸

其中电解质泄露，通过视觉观察，而不需对任何试验设备进行拆解。

6.3.2.2 对于高压 REESS，其绝缘电阻的测量应根据本法规附录 4B 的要求，不小于 100 欧姆/福特。

## 6.4 机械碰撞

### 6.4.1 机械冲击

应制造商选择，试验可以：

(a) 基于本法规 6.4.1.1 节的要求进行车辆试验，或者

(b) 基于本法规 6.4.1.2 节的要求进行部件试验，或者

(c) 对于不同的车辆行驶方向，进行以上 (a) 和 (b) 的组合试验。

#### 6.4.1.1 基于车辆的试验

满足 6.4.1.3 节中关于接受准则的要求，可通过对 ECE R12 附录 3 中车辆碰撞试验，或 ECE R94 附录 3 中前碰撞试验，或 ECE R95 附录 4 中侧碰撞试验的验证。环境温度和 SOC 应满足这些法规的要求。

本节对 REESS 的试验认证应限于某一车型。

#### 6.4.1.2 基于部件的试验

按照本法规附录 8C 的要求进行试验。

#### 6.4.1.3 接受准则

在试验中，没有出现以下情况：

(a) 着火

(b) 爆炸

(c1) 在按照 6.4.1.1 节进行试验时，电解质泄露

(i) 在碰撞阶段和直至碰撞后 30 分钟，不应有电解质从 REESS 溢出至乘员舱；

(ii) 不应有多于 REESS 容积的 7% 的电解质由 REESS 溢出至乘员舱外（对于开放式牵引电池组，要求最大 5 升的限值仍适用）；

(c2) 根据 6.4.1.2 进行试验时电解质泄露。

在基于车辆的试验后(6.4.1.1 节),在乘员舱内的 REESS 应保持在其安装位置且 REESS 部件应在 REESS 包围体内。在碰撞试验规程后,任何 REESS 位于乘员舱外部的部分不应进入到乘员舱内。

在基于部件的试验后(6.4.1.2 节),试验设备应保持安装位置,且其部件应仍保持在其包围体内。

对于高压 REESS 试验设备绝缘电阻在整个 REESS 根据本法规附录 4A 或 4B 测量的试验中应确保最小 100 欧姆/福特。

对于 6.4.1.2 节中的试验,REESS 电解质的泄露应通过视觉检查,且不拆除任何试验设备的部件。

为确认 6.4.1.3 节(c1)的符合性,可在需要时加入涂层进行物理保护(箱),以确定是否有电解质在碰撞试验后由 REESS 中泄露。除非制造商有方法区分泄露的不同液体,否则所有泄露的液体均视为电解质。

## 6.4.2 机械完整性

本试验仅适用于在 M1 和 N1 类车辆中安装的 REESS。

制造商可以选择进行:

- (a) 本法规 6.4.2.1 节基于车辆的试验,或者
- (b) 本法规 6.4.2.2 节基于部件的试验。

### 6.4.2.1 车辆特殊试验

制造商可以选择进行:

- (a) 6.4.2.1.1 节基于车辆的动态试验,或者
- (b) 6.4.2.1.2 节车辆特殊部件的试验,或者
- (c) 对于车辆的不同行驶方向,以上(a)和(b)的组合。

当 REESS 安装于车辆后边缘线与中心线垂直,并平行于此线前 300mm,制造商应向技术服务机构验证车辆中 REESS 的机械整体性能。

本节中的 REESS 试验受限于特殊车辆类型。

#### 6.4.2.1.1 基于车辆动态试验

满足 6.4.2.3 节中的接受准则要求的符合性应通过安装于车辆的 REESS 进行验证，车辆根据 ECE R12 附录 3 或 R94 进行前碰撞试验，ECE R95 附录 4 进行侧碰撞试验。环境温度和 SOC 应满足相应法规的要求。

#### 6.4.2.1.2 车辆特殊部件试验

按照本法规附录 8D 进行试验。

由车辆制造商用过实际冲击试验获得的数据或其按 ECE R12 附录 3 或 R94 在行驶方向进行试验模拟，ECE R95 附录 4 在垂直于行驶方向的水平方向进行试验模拟，以冲击力替代附录 8D 第 3.2.1 节中规定的力。此力的数值应得到技术服务机构的认可。

制造商可以，与技术服务机构达成一致后，使用其他试验规程中得到的力数据，但此力的数值应等于或大于以上提到的力的数值。

制造商可以定义 REESS 部件机械保护中的车辆结构相关部件。试验中 REESS 的安装方式应使其安装的车辆结构可以代表其在车辆上的安装。

#### 6.4.2.2 基于部件的试验

试验应按照本法规附录 8D 进行。

按本节认证的 REESS 应位于：（a）车辆前边缘后 420mm 垂直于车辆中心线的纵面，（b）车辆后边缘前 300mm 垂直于车辆中心线的纵面之间。

安装的要求在附录 6-第二部分中记录。

附录 8D 第 3.2.1 节中规定的冲击力可由制造商声明的数值替代，冲击力应在附录 6 第二部分中记录作为安装限值。对于此类情况，使用这类 REESS 的车辆制造商应验证，在本法规第一部分的认证过程中，REESS 的接触力没有超过 REESS 制造商声明的数值。此力应由制造商通过实际冲击试验获得的数据或其按 ECE R12 附录 3 或 R94 在行驶方向进行试验模拟，ECE R95 附录 4 在垂直于行驶方向的水平方向进行试验模拟数据确定。此力的数值应得到技术服务机构的认可。

制造商可以，与技术服务机构达成一致后，使用其他试验规程中得到的力数据，但此力的数值应等于或大于以上提到的力的数值。

#### 6.4.2.3 接受准则

在试验中，没有出现以下情况：

（a）着火

(b) 爆炸

(c1) 在按照 6.4.1.1 节进行试验时，电解质泄露

(i) 在碰撞阶段和直至碰撞后 30 分钟，不应有电解质从 REESS 溢出至乘员舱；

(ii) 不应有多于 REESS 容积的 7%的电解质由 REESS 溢出至乘员舱外（对于开放式牵引电池组，要求最大 5 升的限值仍适用）；

(c2) 根据 6.4.2.2 进行试验时电解质泄露。

对于高压 REESS 试验设备绝缘电阻在整个 REESS 根据本法规附录 4A 或 4B 测量的试验中应确保最小 100 欧姆/福特，或者试验设备满足保护等级 IPXXB。

对于 6.4.2.2 节中的试验，REESS 电解质的泄露应通过视觉检查，且不拆除任何试验设备的部件。

为确认 6.4.1.3 节 (c1) 的符合性，可在需要时加入涂层进行物理保护（箱），以确定是否有电解质在碰撞试验后由 REESS 中泄露。除非制造商有方法区分泄露的不同液体，否则所有泄露的液体均视为电解质。

## 6.5 耐火

本试验要求 REESS 中含有可燃性电解质。

本试验部要求 REESS 按车辆中安装，要求 REESS 箱的最低表面应离地 1.5m。在制造商的选择下，试验可在 REESS 箱的最低表面应离地 1.5m 以上时进行。试验可在一样品种进行。

若制造商选择，试验可以：

(a) 按本法规 6.5.1 节基于车辆进行试验，或者

(b) 按本法规 6.5.2 节基于部件进行试验。

### 6.5.1 基于车辆的试验

按照本法规附录 8E 第 3.2.1 节进行试验。

基于本节对 REESS 进行的认证仅对于特定车辆类型。

### 6.5.2 基于部件的试验

按照本法规附录 8E 第 3.2.2 节进行试验。

### 6.5.3 接受准则

6.5.3.1 在试验中，试验装置应没有任何爆炸迹象。

## 6.6 外部短路保护

6.6.1 按照本法规附录 8F 进行试验。

6.6.2 接受准则：

6.6.2.1 在试验过程中，应无：

- (a) 电解质泄露；
- (b) 破裂（仅适用于高压 REESS）；
- (c) 着火；
- (d) 爆炸。

其中电解质泄露，通过视觉观察，而不需对任何试验设备进行拆解。

6.6.2.2 对于高压 REESS，其绝缘电阻的测量应根据本法规附录 4B 的要求，不小于 100 欧姆/福特。

## 6.7 过充保护

6.7.1 按照本法规附录 8G 进行试验。

6.7.2 接受准则

6.7.2.1 在试验过程中，应无：

- (a) 电解质泄露；
- (b) 破裂（仅适用于高压 REESS）；
- (c) 着火；
- (d) 爆炸。

其中电解质泄露，通过视觉观察，而不需对任何试验设备进行拆解。

6.7.2.2 对于高压 REESS，其绝缘电阻的测量应根据本法规附录 4B 的要求，不小于 100 欧姆/福特。

## 6.8 过放电保护

6.8.1 按照本法规附录 8H 进行试验。

6.8.2 接受准则

6.8.2.1 在试验过程中，应无：

- (a) 电解质泄露；
- (b) 破裂（仅适用于高压 REESS）；
- (c) 着火；
- (d) 爆炸。

其中电解质泄露，通过视觉观察，而不需对任何试验设备进行拆解。

6.8.2.2 对于高压 REESS，其绝缘电阻的测量应根据本法规附录 4B 的要求，不小于 100 欧姆/福特。

## 6.9 过温保护

6.9.1 按照本法规附录 8I 进行试验。

6.9.2 接受准则

6.9.2.1 在试验过程中，应无：

- (a) 电解质泄露；
- (b) 破裂（仅适用于高压 REESS）；
- (c) 着火；
- (d) 爆炸。

其中电解质泄露，通过视觉观察，而不需对任何试验设备进行拆解。

6.9.2.2 对于高压 REESS，其绝缘电阻的测量应根据本法规附录 4B 的要求，不小于 100 欧姆/福特。

## 6.10 排放

应考虑在正常使用中能量转换过程中可能排放的气体。

6.10.1 开放式牵引蓄电池应满足本法规 5.4 节关于氢排放的要求

有封闭化学过程的系统在正常操作下应视为无排放。（如：锂离子电池）。

封闭的化学过程应由电池制造商在附录 6 第二部分中说明并记录。

在正常操作下可能的排放，其技术应由制造商和技术服务机构进行评估。

6.10.2 接受准则：

对于氢排放，见本法规 5.4 节。

对于封闭式化学处理系统的排放无需进行验证。

## **7. 车型的更改及认证扩展**

7.1 车辆或 REESS 型式的每次更改都应通知批准此认证的认证管理机构，该机构可以采取如下措施：

7.1.1 认为所作的更改不会产生不良影响，并且在任何情况下车辆或 REESS 仍然满足本法规的相关要求；

7.1.2 或者要求负责进行检测的技术服务部门提供更进一步的检测报告。

7.2 对更改所作的认证批准或者拒绝的通知，应该按照以上第 4.3 条中所描述的程序通知使用本法规的协定书缔约方。

7.3 批准认证扩展的主管部门应该为该扩展授予一个序列号，并使用符合本法规附录 1（第一或第二部分）的样式通知使用本法规的 1958 年协议书的缔约方。

## **8. 生产一致性**

8.1 依照本法规通过认证的车辆或 REESS 应满足本法规相关部分的要求而进行生产。

8.2 为验证满足 8.1 条要求，应采取适当的生产控制。

8.3 认证持有者应：

8.3.1 保证有有效的车辆或 REESS 质量控制程序；

8.3.2 确保可取得必要的试验设备，以检测每一型式认证的一致性；

8.3.3 保证记录试验结果数据，并按照管理部门确认的规定期限内保存附属文件；

8.3.4 分析每一型式的试验结果，以检验和保证车辆或 REESS 特性的一致性，同时考虑工业生产中的变化量；

8.3.5 保证对每一型式的车辆或部件至少进行了本法规相关部分规定的试验；

8.3.6 确保如果任何一组样品或试件表现出与所试验的型式不一致的情况，应再次进行取样和试验。应采取所有必要措施以重建产品生产一致性。

8.4 批准型式认证的管理部门可以随时检验每个生产单元应用的一致性控制方法。

8.4.1 在每次检查中，制造厂应把试验和生产记录交给来访的检查员；

8.4.2 检查员可以随机抽取样品并在制造厂的试验室中进行试验，样品的最小数目可以根据制造厂自检结果确定；

8.4.3 当质量水准不能令人满意或有必要检验上面 8.4.2 中所进行试验的有效性时，检查员应选择样品并送到进行该型式认证试验的技术服务部门；

8.4.4 主管部门可以进行本法规中规定的任何试验；

8.4.5 主管部门正常的检查频率应为每年一次，如果在这种检查中有不满意的记录，主管部门应确保采取一切必要措施使产品尽快恢复生产一致性。

## **9. 生产不一致性的处罚**

9.1 如果车辆/REESS 没有达到上面第 8 条要求，或者如果车辆/REESS 或它的零部件没有通过上面 8.3.5 条的试验，可撤销根据本法规对车型的认证。

9.2 如果使用本法规的签约方撤销其先前批准的认证，应立即按照本法规附录 1（第一或第二部分）中规定的通知书格式通知使用本法规的其它缔约方。

## **10. 正式停产**

如果该认证的持有者完全停止生产本法规所认证的某一类车型 REESS 类型，应通知该认证管理部门。认证管理部门接到相关通知后，应按本附录 1（第一或第二部分）规定的通知书格式通知实施本法规的 1958 年协定书的其它缔约方。

## **11. 认证试验技术服务部门及认证管理部门的名称和地址**

使用本法规 1958 年协定书的缔约方，应该将试验技术服务部门及认证管理部门的名称及地址通知给联合国秘书处，该试验部门负责进行认证试验，管理部门负责授予认证并受理在其他国家的认证批准、认证扩展、认证拒绝或认证撤销的书面通知。

## **12. 过渡条款**

12.1 在本法规 02 序列修订本正式生效日起，应用本法规的缔约方，不可拒绝其按 02 系列修正本所授予的认证。

12.2 在法规实施的 36 个月后，应用本法规的缔约方应仅对符合法规及其 02 系列修正本要求的车型授予认证。

12.3 在 02 系列修正本实施后 36 个月时间中，应用本法规的缔约方应继续对满足本法规及其后续修正本要求的车型授予认证。

12.4 应用本法规的缔约方应不拒绝对本法规后续修正本授予型式认证的扩展。

12.5 尽管有以上的过度条款，在最新系列修正本实施后，应用本法规的缔约方不强制接受法规以前系列修正本的认证。

### 附录 1-第一部分 通知

(最大规格：A4 (210x297mm))



发布人： 管理机构名称：

.....  
.....  
.....

关于： 依据 100 号法规，对道路车辆给予：

认证批准

认证扩展

认证拒绝

认证撤销

正式停产的通知。

认证号：

扩展号：

- 1 车辆的商品名称或商标： .....
- 2 车型： .....
- 3 车辆种类： .....
- 4 制造厂的名称和地址： .....
- 5 如适用，制造厂代理商的名称和地址： .....
- 6 车辆描述： .....

- 6.1 REESS 类型 .....
- 6.2 工作电压 .....
- 6.3 助力系统（如：氢能、电动） .....
- 7 车辆提交认证.....
- 8 负责认证试验的技术部门： .....
- 9 技术部门发布报告的日期： .....
- 10 技术部门发布报告的编号： .....
- 11 认证标志的位置： .....
- 12 认证扩展的原因（如果有）<sup>2/</sup>： .....
- 13 认证的批准/扩展/拒绝/撤销<sup>2/</sup>： .....
- 14 地点： .....
- 15 日期： .....
- 16 签署： .....
- 17 通过函索可以获得拒绝认证和扩展认证的文件。

**附录 1-第二部分 通知**

（最大规格： A4（210x297mm））



发布人： 管理机构名称：

.....  
 .....  
 .....

关于：依据 100 号法规，对 REESS 作为部件/独立技术单元给予：

认证批准

认证扩展

认证拒绝

认证撤销

正式停产的通知。

认证号：

扩展号：

1 REESS 的商品名称或商标： .....

2 REESS 类型： .....

3 制造厂的名称和地址： .....

4 如适用，制造厂代理商的名称和地址： .....

5 REESS 描述： .....

6 在 6.4 和 6.5 节中给出的 REESS 安装要求.....

7 REESS 提交认证.....

8 负责认证试验的技术部门： .....

9 技术部门发布报告的日期： .....

10 技术部门发布报告的编号： .....

11 认证标志的位置： .....

12 认证扩展的原因（如果有）<sup>2/</sup>： .....

13 认证的批准/扩展/拒绝/撤销<sup>2/</sup>： .....

14 地点： .....

15 日期： .....

16 签署： .....

17 通过函索可以获得拒绝认证和扩展认证的文件。

## 附录 2 认证标志的布置

### A 型

(见于本法规 4.4 条)

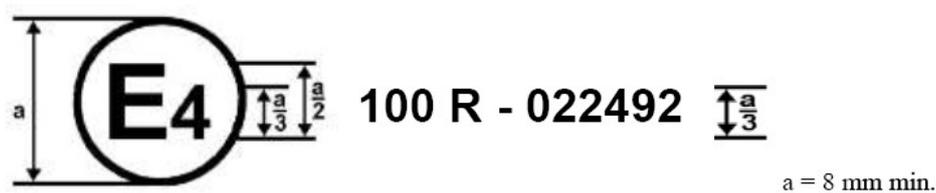


图 1

图一中的认证标记粘贴于车辆上，表示相应的道路车辆已在荷兰（E4）依据 R100 法规通过了认证，认证号为 022492。认证号的前两位数字表明该认证是按照 100 号法规的 02 系列修正本进行批准的。

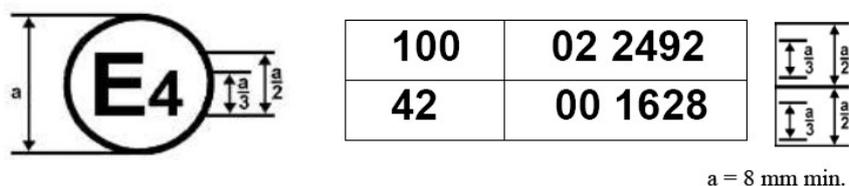


图二

图二中的认证标记粘贴于 REESS 上，表示相应的 REESS 已在荷兰（E4）依据 R100 法规通过了认证，认证号为 022492。认证号的前两位数字表明该认证是按照 100 号法规的 02 系列修正本进行批准的。

### B 型

(见于本法规的 4.5 条)



车辆上的上述标志表明，相应的道路车辆已在荷兰（E4）依据 100 号和 42\* 号法规通过了认证。认证号的前两位数字表明此认证是按照 100 号法规 02 系列修正本和 42 号法规的原始版本通过认证的。

### 附录 3 防止与带电零部件直接接触的保护措施

#### 1. 接近式探针

接近式探针用于验证对人体接近导电部件的保护，如表 1。

#### 2. 试验条件

用力将接近式探针插入任一开口处，如表 1。如果其可以部分或完全进入，则其可位于所有可能的位置，但任何情况下停止面不应从开口处完全进入。

内部屏障视为外壳的一部分。

如有需要，低压电源（电压不低于 40V，不高于 50V）应与在屏障或外壳内，探针和带电部件之间，和适当电灯串联。

应对高压设备的移动带电部件使用信号回路方式。

如有可能，内部移动部件可缓慢操作。

#### 3. 合格条件

接近式探针不应接触带电部件。

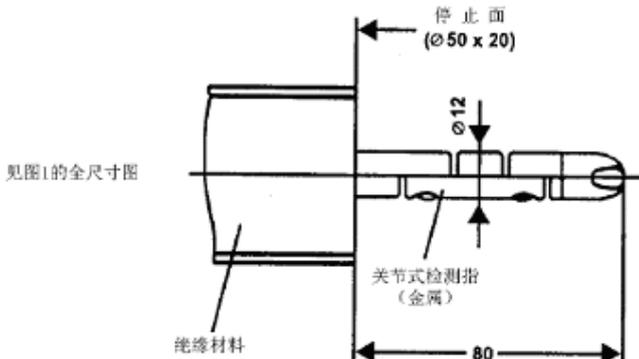
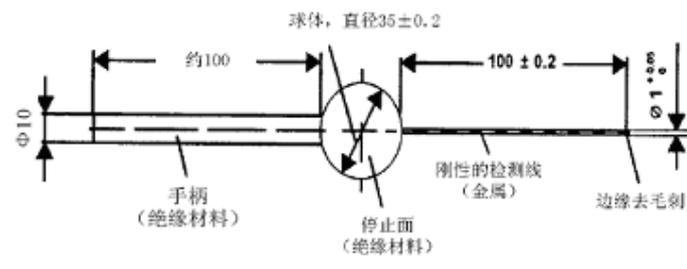
若通过探针和带电部件间的信号回路验证本要求，电灯不应亮起。

若进行 IPXXB 试验，节式检测指可以伸入 80mm，但停止面（直径 50mm×20mm）不应进入开口处。从伸直位置开始，所有检测指的关节都应能够弯曲并相对检测指节相邻指节轴线部分弯转达到 90°，并可以放于任何可能的位置。

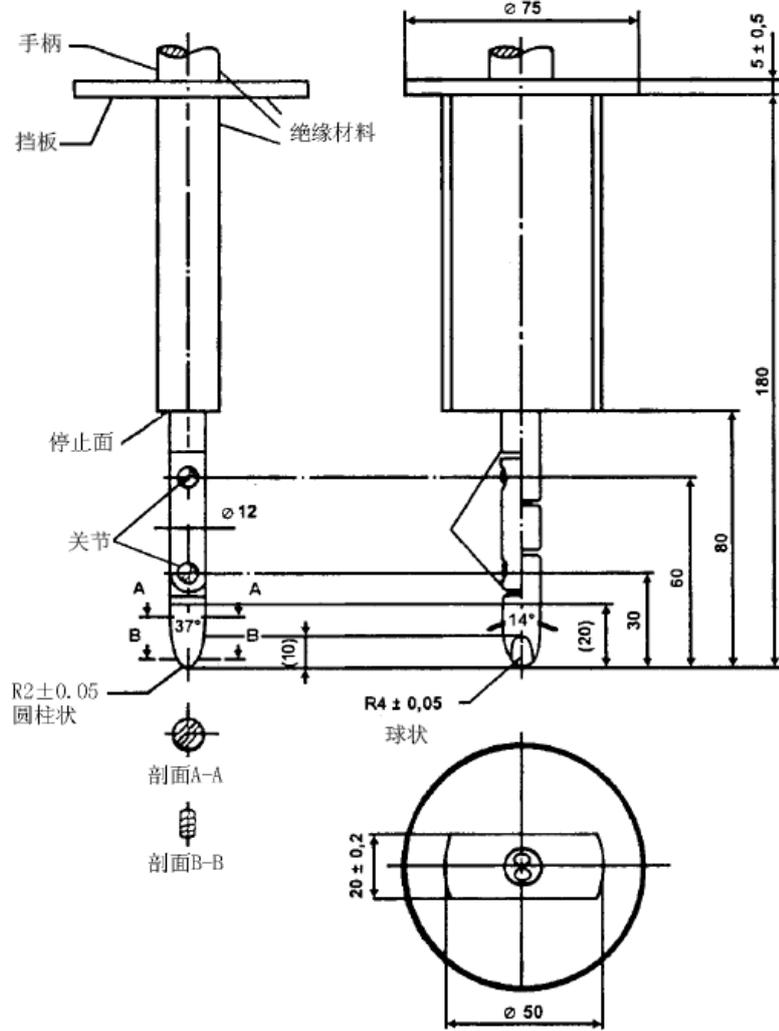
若进行 IPXXD 试验，接近式探针应完全进入，但停止面不应完全进入开口处。

表一

用于检测对接近有危险零部件的接近式探针

首位数字	附加字母	接近式探针 mm	测试力
2	B	<p>接近式检测指</p>  <p>见图1的全尺寸图</p> <p>绝缘材料</p> <p>停止面 (<math>\varnothing 50 \times 20</math>)</p> <p><math>\varnothing 12</math></p> <p>关节式检测指 (金属)</p> <p>80</p>	10N $\pm$ 10%
4.5.6	D	<p>检测线一直径1.0mm，长度100mm</p>  <p>球体，直径<math>35 \pm 0.2</math></p> <p>约100</p> <p><math>\varnothing 10</math></p> <p>手柄 (绝缘材料)</p> <p>停止面 (绝缘材料)</p> <p>100 <math>\pm</math> 0.2</p> <p>刚性的检测线 (金属)</p> <p>边缘去毛刺</p> <p><math>\varnothing 1.0</math></p>	1N $\pm$ 10%

图一 关节式检测指



材料：金属（除特殊说明外）；

长度以mm 为单位；

如果无具体公差要求，尺寸公差为：

(a) 角度公差：0/-10°

(b) 线性尺寸公差：

如果尺寸小于25mm: 0/-0.05

如果尺寸大于25mm: ±0.2

所有关节应保证在相同平面和方向上转过公差为 0~+10°的 90°角。

## 附录 4A 基于车辆的绝缘阻值测量方法

### 1. 概述

每个车辆高压总线的绝缘阻值应通过测量或高压总线的部件或元件的测量值(下文称为“独立测量”)计算确定。

### 2. 测量方法

绝缘阻值应由电气充电的带电部件或绝缘电阻等进行测量, 并选择 2.1 和 2.2 中所列恰当的测量方法。

进行测量的电气回路的范围应通过电气回路图表等提前给出。

此外, 测量绝缘阻值仍需其它细节准备, 如为接触带电部件移除遮盖物, 划出测量线, 改变软件等。

若由于对车载绝缘电阻检测系统的操作等而引起测量值不稳定, 需要进行测量的修正, 如: 停止对相关设备的操作或移除。此外, 若设备被移除, 应通过草图进行证明这样不会改变带电部件和电气底盘之间的绝缘阻值。

由于这项确认可能会要求对高压回路的直接操作, 所以应密切注意短路、电击等现象。

#### 2.1 使用车外电源电压测量法

##### 2.1.1 测量设备

使用可施加高于高压总线的 DC 电压的绝缘阻值测试仪器。

##### 2.1.2 测量方法

在带电部件和电气底盘之间接入绝缘体阻值测试仪器, 再之后施加至少为高压总线工作电压一半的 DC 电压以测量绝缘阻值。

若在电流通路中系统有多个电压值域(如: 由于升压转换器), 且部分部件无法承受整条回路的工作电压, 这类部件与电气底盘之间的绝缘阻值可在非连接时, 分别通过施加至少其工作电压一半的电压进行测量。

#### 2.2 使用车辆自带 REESS 作为 DC 电压源的测量方法

##### 2.2.1 试验车辆条件

通过车辆自带 REESS 和/或能量转换系统对高压总线进行电激励, 试验中 REESS 和/或能量转换系统电压应至少为车辆制造商给出的标称工作电压。

## 2.2.2 测量仪器

试验中使用的电压计应可测量 DC 电压值，且其内部组织至少为 10 兆欧。

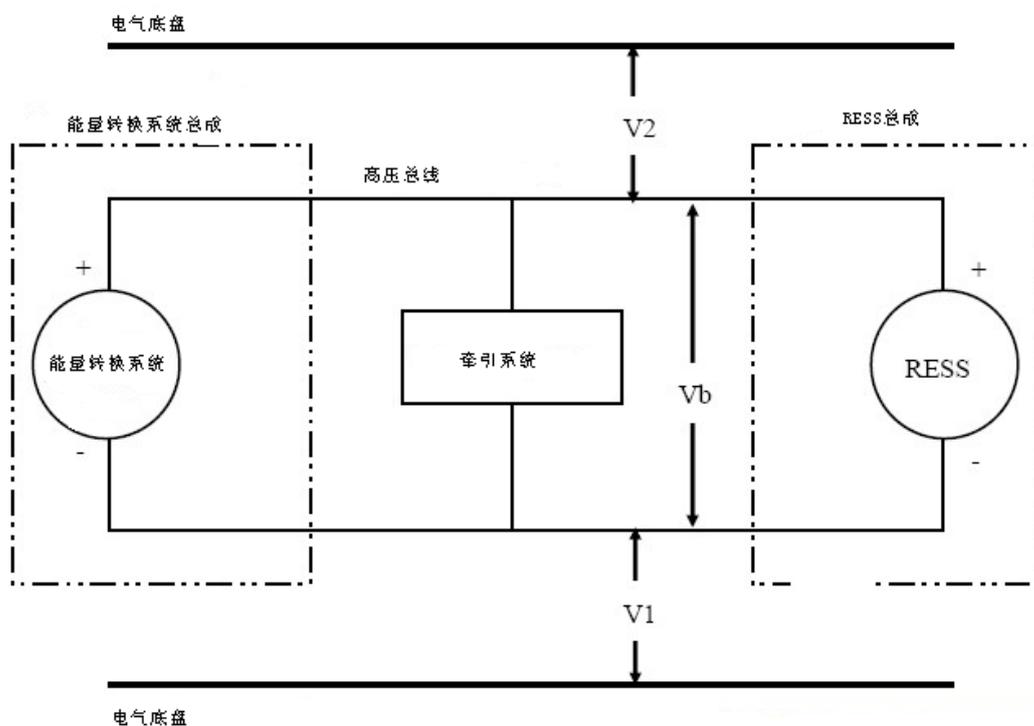
## 2.2.3 测量方法

### 2.2.3.1 第一步

电压测量如图 1 所示，记录高压总线电压 ( $V_b$ )， $V_b$  应大于等于车辆制造商给出的 REESS 和/或能量转换系统的标称工作电压。

图 1

测量  $V_b$ 、 $V_1$ 、 $V_2$



### 2.2.3.2 第二步

测量并记录高压总线负极和电气底盘之间的电压值 ( $V_1$ ) (见图 1)。

### 2.2.3.3 第三步

测量并记录高压总线正极和电气底盘之间的电压值 ( $V_2$ ) (见图 1)。

### 2.2.3.4 第四步

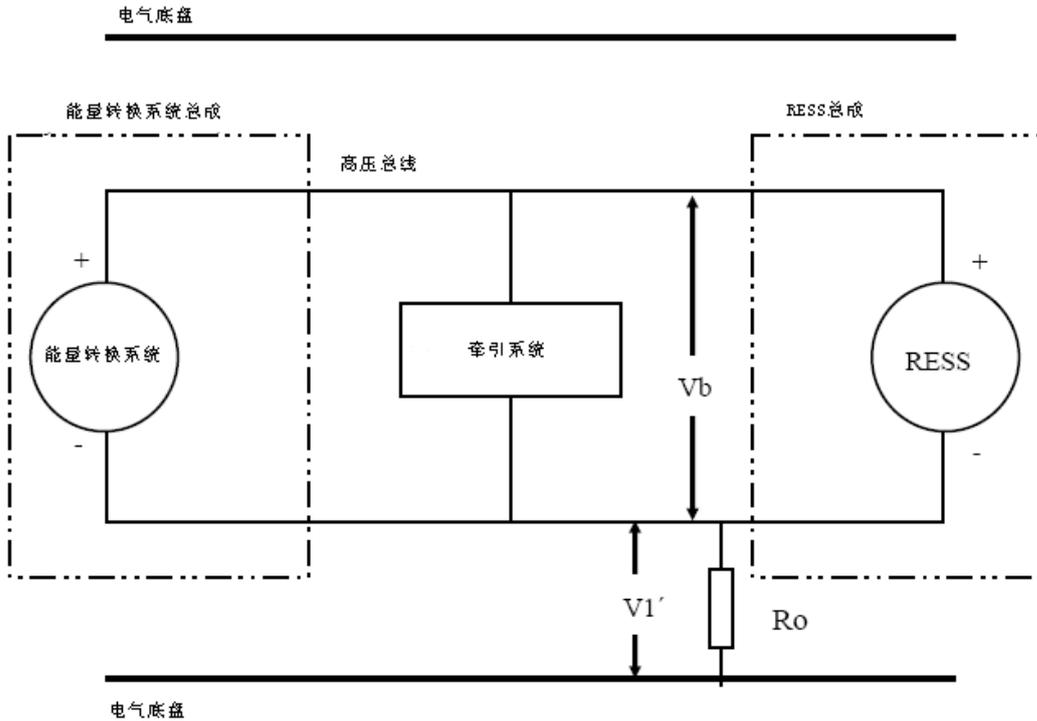
如果  $V_1$  大于或等于  $V_2$ ，则在高压总线负极和电气底盘之间加入一标准已知电阻 ( $R_o$ )。在插入  $R_o$  后，测量高压总线负极和电气底盘之间电压值 ( $V_1'$ ) (见图 2)。

根据以下等式计算电绝缘 (Ri)

$$R_i = R_o * (V_b / V_1' - V_b / V_1) \quad \text{or} \quad R_i = R_o * V_b * (1 / V_1' - 1 / V_1)$$

图 2

测量 V1'



如果 V2 大于 V1，则在高压总线正极和电气底盘之间加入一标准已知电阻 (Ro)。在插入 Ro 后，测量高压总线负极和电气底盘之间电压值 (V2') (见图 3)。

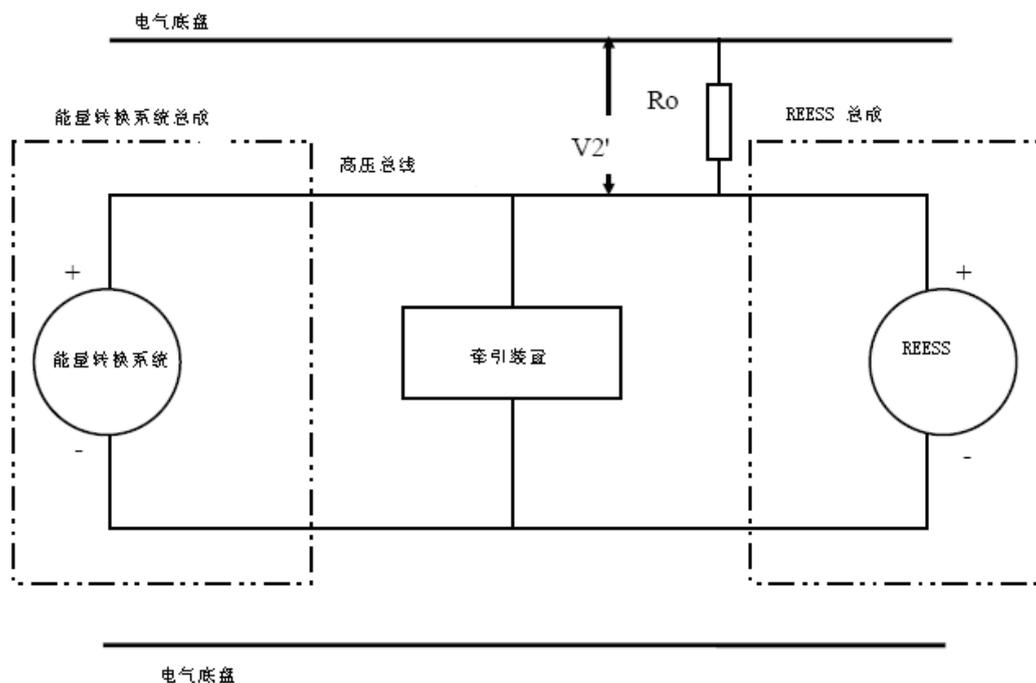
根据等式计算电绝缘 (Ri)。将 Ri (单位：欧姆) 除以高压总线的标称工作电压 (单位：伏特)。

根据以下等式计算电绝缘 (Ri)：

$$R_i = R_o * (V_b / V_2' - V_b / V_2) \quad \text{or} \quad R_i = R_o * V_b * (1 / V_2' - 1 / V_2)$$

图 3

测量 V2'



### 2.2.3.5 第五步

电绝缘值  $R_i$  (单位: 欧姆) 除以高压总线的工作电压 (单位: 伏特), 结果为绝缘阻值 (单位: 欧姆/伏特)

注: 标准已知电阻  $R_o$  (单位: 欧姆) 应为绝缘阻值 (单位: 欧姆/伏特) 的最小值乘以车辆工作电压  $\pm 20\%$  (单位: 伏特)。 $R_o$  不一定为此精确值, 等式对任何  $R_o$  有效, 但此范围内的  $R_o$  值应对电压的测量给出好的解决方案。

## 附录 4B 基于 REESS 的绝缘阻值测量方法

### 1. 测量方法

绝缘阻值应由电气充电的带电部件或绝缘电阻等进行测量，并选择本附录 1.1 和 1.2 中所列恰当的测量方法。

如果试验设备的操作电压 ( $V_b$ , 图 1) 不可测量 (如, 由于主要接触器或保险丝操作引起的电路中断), 试验可通过修改试验设备使内部电压可测量 (主接触器上游)。

这些修改不应影响试验结果。

进行测量的电气回路的范围应通过电气回路图表等提前给出。如果高压总线彼此间电流绝缘, 绝缘电阻应在每个电气回路中测量。

此外, 测量绝缘阻值仍需其它细节准备, 如为接触带电部件移除遮盖物, 划出测量线, 改变软件等。

若由于对车载绝缘电阻检测系统的操作等而引起测量值不稳定, 需要进行测量的修正, 如: 停止对相关设备的操作或移除。此外, 若设备被移除, 应通过草图进行证明这样不会改变带电部件和制造商制定的连接地面点连接的电气底盘之间的绝缘阻值。

由于这项确认可能会要求对高压回路的直接操作, 所以应密切注意短路、电击等现象。

#### 1.1 使用车外电源电压测量法

##### 1.1.1 测量设备

使用可施加高于高压总线的 DC 电压的绝缘阻值测试仪器。

##### 1.1.2 测量方法

在带电部件和电气底盘之间接入绝缘体阻值测试仪器, 再测量绝缘阻值。

若在电流通路中系统有多个电压值域 (如: 由于升压转换器), 且部分部件无法承受整条回路的工作电压, 这类部件与电气底盘之间的绝缘阻值可在非连接时, 分别通过施加至少其工作电压一半的电压进行测量。

#### 1.2 使用测试设备 DC 电压源的测量方法

##### 1.2.1 试验条件

试验中试验设备的电压水平应至少为试验设备标称工作电压。

##### 1.2.2 测量仪器

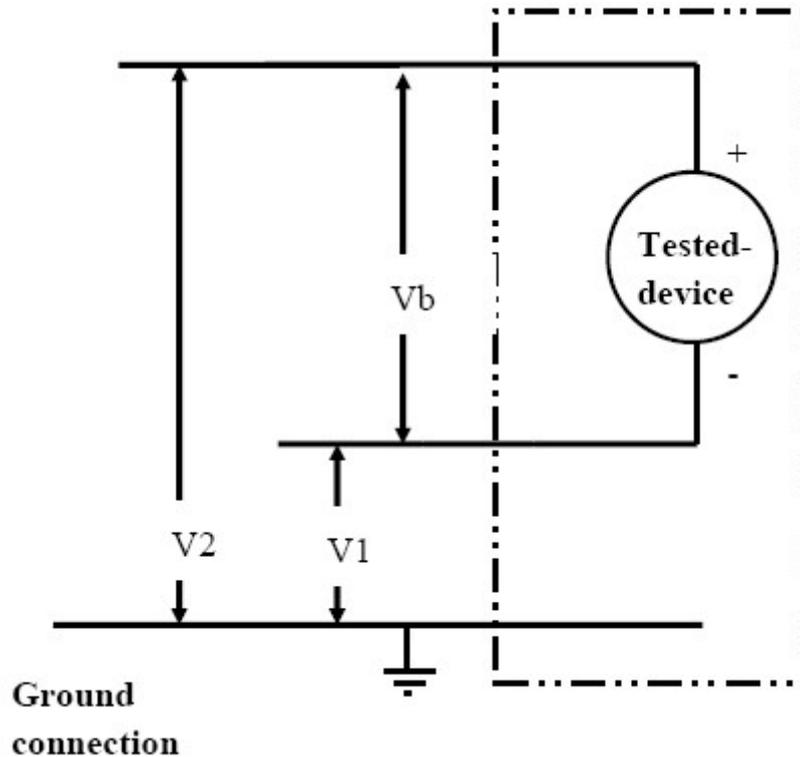
试验中使用的电压计应可测量 DC 电压值，且其内部阻值至少为 10 兆欧。

### 1.2.3 测量方法

#### 1.2.3.1 第一步

电压测量如图 1 所示，记录试验设备操作电压（Vb），Vb 应大于等于车辆制造商给出的试验设备标称工作电压。

图 1



#### 1.2.3.2 第二步

测量并记录试验设备负极和电气底盘之间的电压值（V1）（见图 1）。

#### 1.2.3.3 第三步

测量并记录试验设备正极和电气底盘之间的电压值（V2）（见图 1）。

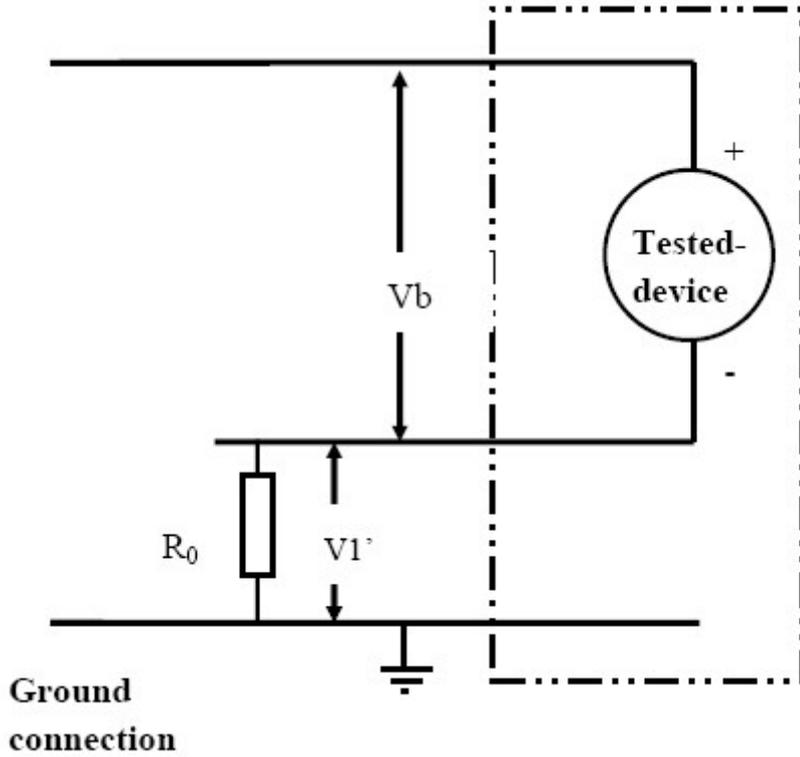
#### 1.2.3.4 第四步

如果 V1 大于或等于 V2，则在试验设备负极和电气底盘之间加入标准已知电阻（Ro）。在插入 Ro 后，测量试验设备负极和电气底盘之间电压值（V1'）（见图 2）。

根据以下等式计算电绝缘（Ri）

$$R_i = R_o * (V_b / V_{1'} - V_b / V_1) \quad \text{or} \quad R_i = R_o * V_b * (1 / V_{1'} - 1 / V_1)$$

图 2



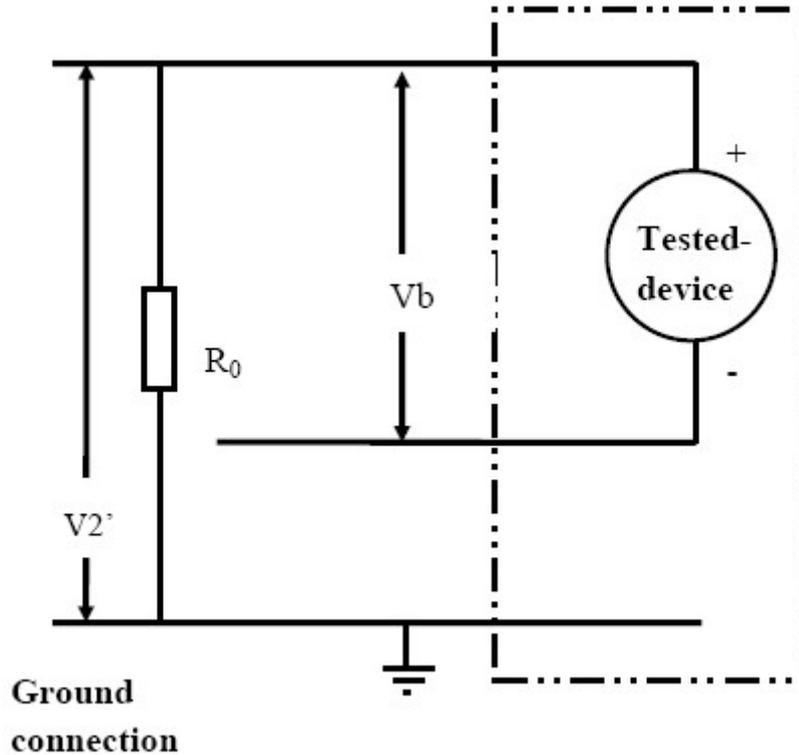
如果  $V_2$  大于  $V_1$ ，则在试验设备正极和电气底盘之间加入一标准已知电阻 ( $R_0$ )。在插入  $R_0$  后，测量试验设备负极和电气底盘之间电压值 ( $V_2'$ ) (见图 3)。

根据等式计算电绝缘 ( $R_i$ )。将  $R_i$  (单位：欧姆) 除以高压总线的标称工作电压 (单位：伏特)。

根据以下等式计算电绝缘 ( $R_i$ )：

$$R_i = R_0 \cdot (V_b / V_2' - V_b / V_2) \quad \text{or} \quad R_i = R_0 \cdot V_b \cdot (1 / V_2' - 1 / V_2)$$

图 3



#### 1.2.3.5 第五步

电绝缘值  $R_i$ （单位：欧姆）除以试验设备的工作电压（单位：伏特），结果为绝缘阻值（单位：欧姆/伏特）

注：标准已知电阻  $R_0$ （单位：欧姆）应为绝缘阻值（单位：欧姆/伏特）的最小值乘以试验设备标称电压  $\pm 20\%$ （单位：伏特）。 $R_0$  不一定为此精确值，等式对任何  $R_0$  有效，但此范围内的  $R_0$  值应对电压的测量给出好的解决方案。

## 附录 5

### 车载绝缘电阻监测系统功能确认方法

车载绝缘电阻监测系统的功能可通过 ([方式]) 进行确认：

插入电阻器，其不引起监测终端和电气底盘间的绝缘阻值低至所要求的绝缘电阻最小值。示警应被激活。

## 附录 六 - 第一部分

### 道路车辆或系统的基本特性

1. 一般特性
  - 1.1 品牌（制造商商标名）：
  - 1.2 车型：
  - 1.3 车辆分类：
  - 1.4 商业名称（如适用）：
  - 1.5 制造商名称和地址：
  - 1.6 制造商代理的名称和地址（如适用）：
  - 1.7 草车辆图和/或照片：
  - 1.8 REESS 批准号：
2. 电动车（牵引车）
  - 2.1 类型（线圈、激励）：
  - 2.2 最大净功率和/或最大 30 分钟功率（kW）：
- 3 REESS
  - 3.1 REESS 品牌和商标
  - 3.2 所有类型电池区分
    - 3.2.1 电池化学部分：
    - 3.2.2 物理尺寸
    - 3.2.3 电池容量（Ah）
  - 3.3 REESS 说明性描述或制图或照片：
    - 3.3.1 结构
    - 3.3.2 配置（电池数量，连接模式等）
    - 3.3.3 尺寸
    - 3.3.4 电池盒（构成、材料和物理尺寸）
  - 3.4 电气说明
    - 3.4.1 标称电压（V）：
    - 3.4.2 工作电压（V）

3.4.3 容量 (Ah)

3.4.4 最大电流 (A)

3.5 气体结合率 (单位: %)

3.6 REESS 在车辆中安装的说明性描述或制图或照片:

3.6.1 物理支持

3.7 热管理类型

3.8 电子控制

4 燃料电池 (如有)

4.1 燃料电池的商标和名称

4.2 燃料电池类型

4.3 标称电压 (V) :

4.4 电池数量

4.5 冷却系统类型 (如有)

4.6 最大功率 (kW)

5 保险丝和/或断路器

5.1 类型

5.2 以图表方式说明功能范围

6 电线线束

6.1 类型

7 电击保护

7.1 阐述保护概念:

8 其他数据

8.1 电路元件的安装简要说明或用草图/照片说明其安装位置

8.2 电路的所有电器功能概要图表

8.3 工作电压 (V)

附录 六 - 第二部分  
道路车辆或系统的基本特性

1 REESS

1.1 REESS 品牌和商标

1.2 所有类型电池区分

1.2.1 电池化学部分：

1.2.2 物理尺寸

1.2.3 电池容量 (Ah)

1.3 REESS 说明性描述或制图或照片：

1.3.1 结构

1.3.2 配置 (电池数量, 连接模式等)

1.3.3 尺寸

1.3.4 电池盒 (构成、材料和物理尺寸)

1.4 电气说明

1.4.1 标称电压 (V)：

1.4.2 工作电压 (V)

1.4.3 容量 (Ah)

1.4.4 最大电流 (A)

1.5 气体结合率 (单位：%)

1.6 REESS 在车辆中安装的说明性描述或制图或照片：

1.6.1 物理支持

1.7 热管理类型

1.8 电子控制

1.9 REESS 可以安装的车辆类型

## 附录 7

### REESS 充电过程中的氢排放量的确定

#### 1. 简介

本附录根据本法规 5.4 节，描述了所有道路车辆在 REESS 充电过程中的氢排放量的确定规程。

#### 2. 试验说明

为了确定 REESS 的充电过程的氢排放量，而进行的测试（本附录图 7.1），包括以下几个步骤：

- (a) 车辆/REESS 准备
- (b) REESS 放电
- (c) 在正常充电过程的氢排放量确定
- (d) 在充电器失效情况下的氢排放量确定

#### 3 试验

##### 3.1 基于车辆的试验

3.1.1 此车辆必须机械状态良好，在测试前七天内已经跑过至少 300 公里。在此期间车辆必须装有准备进行氢排放测试的 REESS。

3.1.2 如果 REESS 在超过环境温度的情况下工作，操作者必须按照操作指南使 REESS 保持在正常的工作温度范围以内。

制造商代表应可确认 REESS 的温度调节系统既无损害，也无容量故障。

##### 3.2 基于部件的试验

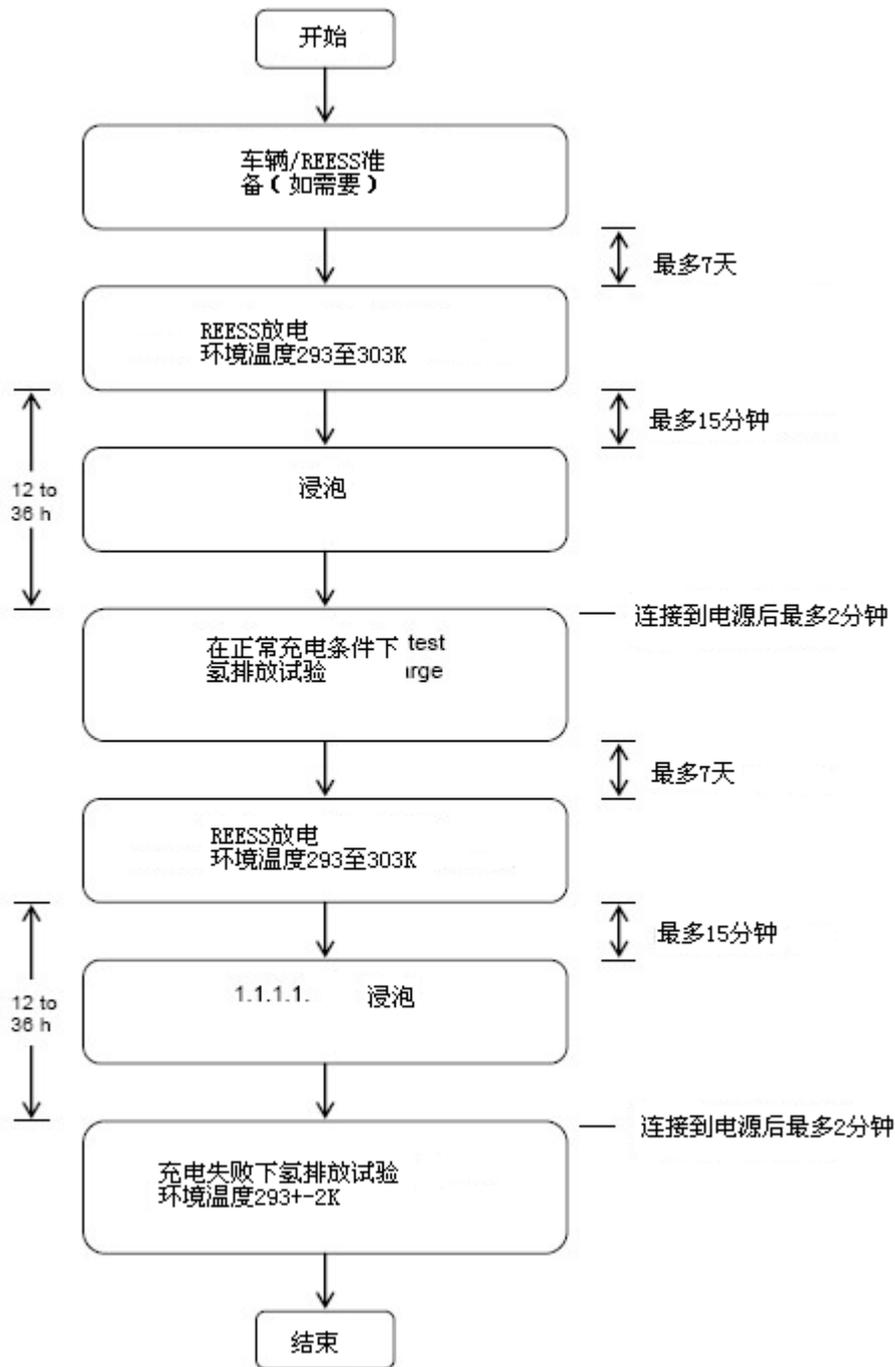
3.2.1 REESS 须处于良好的机械条件下并经历至少五次标准循环（如附录 8，附件 1）。

3.2.2 如果 REESS 在超过环境温度的情况下工作，操作者必须按照操作指南使 REESS 保持在正常的工作温度范围以内。

制造商代表应可确认 REESS 的温度调节系统既无损害，也无容量故障。

#### 图 7.1

#### 在牵 REESS 充电过程中氢排放量的确定



#### 4. 氢排放试验的试验设备

##### 4.1 底盘测功机

底盘测功机应满足83号法规06系列修正本的要求。

##### 4.2 氢排放量测量密闭室

氢排放量测量密闭室必须防止漏气，并能够容纳测试的车辆/REESS。车辆/ REESS从各个方向都能靠近，测量密闭室在密封后必须按照本附录附件1中的规定防止漏气。密闭室内的材料必须不可渗透且不和氢气发生反应。温度控制系统必须能够控制密闭室内温度在以下

规定的范围内，在测试过程中保持在 $\pm 2k$  的变化范围。

为适应由于氢排放密闭引起的容积变化，可以采取可变容积或另一种测试设备。可变容积密闭室根据氢排放量而膨胀或收缩。可以通过设计可移动的面板或者风箱适应内部体积变化，通过密闭室内不渗透袋子的扩张或者收缩，与密闭室外空气进行交换以对密闭室内压力的变化做出反应。任何容积调节的设计必须符合本附录附件1规定密闭室的完整性。

任何容积调节的方法必须将内部压力与气压的差值限制在 $\pm 5hPa$  的范围内。

密闭室应可保持一固定的体积。考虑到在测试过程中的氢排放量，对可变容积密闭室应可以适应标称容积的变化（参照附录7-附件1 2.1.1节）。

### 4.3 分析系统

#### 4.3.1 氢分析仪

4.3.1.1 封闭式内的气体用氢分析仪（电化学检测仪类）或者具有热传导探测的色谱仪监测。样气必须从密闭室的侧壁或者顶部的中点抽取，任何支路气流必须回到室内，回流点最好位于仅靠混合风扇气流下游。

4.3.1.2 氢分析仪的反应时间应为最终读数时间的90%，小于10s。在15min的操作时间条上的整个工作范围内，它的稳定性应该达到在零点和满刻度的 $80\% \pm 20\%$ 的位置上，优于2%。

4.3.1.3 分析仪的重复性为标准偏差应该达到在零点和满刻度的 $80\% \pm 20\%$ 的位置上，优于1%。

4.3.1.4 分析仪的选择必需保证在测量、校准和漏检过程具有最好的精度。

#### 4.3.2 氢分析仪数据记录系统

氢分析仪必须配有一个设备来记录电子信号输出，每分钟至少一次的记录频率。记录系统必须拥有与记录的信号一样的工作特征，并提供永久记录结果。记录必须清楚地表明正常充电的开始与结束过程以及充电失败的操作。

### 4.4 温度记录

4.4.1 温度传感器记录密闭室内两点的温度，并得出平均值。测量点位于每个侧壁的垂直中心线的 $0.9 \pm 0.2m$ ，向室内伸进大约0.1m处。

4.4.2 电池模块的温度通过传感器来记录。

4.4.3 在整个氢排放量测量过程中，温度必须以每分钟至少一次的频率记录。

4.4.4 温度系统的准确度应该控制在 $\pm 1.0\text{k}$ ，精度必需达到 $\pm 0.1\text{k}$ 。

4.4.5 数据处理系统必须把时间精度控制在 $\pm 15\text{s}$ 内。

#### 4.5 压力记录

4.5.1 在整个氢排放测量过程中，测试区域的内部压力与气压的差值 $\Delta p$ ，必须以至少每分钟一次的频率记录。

4.5.2 压力记录系统的准确度应该控制在 $\pm 2\text{hPa}$ ，精度控制在 $\pm 0.2\text{hPa}$ 。

4.5.3 数据处理系统必须把时间精度控制在 $\pm 15\text{s}$ 内。

#### 4.6 电压与电流密度记录

4.6.1 在整个氢排放量测量过程中，车载充电器电压与电流密度必须以至少每分钟一次的频率记录。

4.6.2 电压记录的准确度应该控制在 $\pm 1\text{v}$ ，精度控制在 $\pm 0.1\text{v}$ 。

4.6.3 电流密度准确度应该控制在 $\pm 0.5\text{A}$ ，精度控制在 $\pm 0.05\text{A}$ 。

4.6.4 数据处理系统必须把时间精度控制在 $\pm 15\text{s}$ 内。

#### 4.7 风扇

为使密闭室内的气体充分混合，必须装有一个或更多的鼓风机或者送风机，流量为 $0.1\text{-}0.5\text{m}^3/\text{s}$ 。在测量过程中温度和氢气浓度必需尽可能达到均匀。在密闭室内鼓风机或者送风机的气流不应直接吹到车辆上。

#### 4.8 气体

4.8.1 以下气体和纯净气体在校准和操作过程中用到：

(a) 纯净合成气体（纯度 $< 1\text{ppm C}_1$ 当量、 $< 1\text{ppm CO}$ 、 $< 400\text{ppm CO}_2$ 、 $< 0.1\text{ppm NO}$ ）；氧气含量在18%到21%之间（体积）。

(b) 氢气（ $\text{H}_2$ ），纯度最少为99.5%。

4.8.2 校准和标定气体必须包括氢气（ $\text{H}_2$ ）和纯净合成空气。校准气体的实际浓度应保持在标称值的 $\pm 2\%$ 。当使用气体分配器时，稀释的气体的准确度保持在标称值的 $\pm 2\%$ 。附录1 中所述的浓度亦可用合成空气做稀释气体通过气体分配器实现。

### 5 试验过程

试验包括以下五个过程：

- (1) 车辆/ REESS准备
- (2) REESS的放电
- (3) 在正常充电时氢排放量的确定
- (4) 牵引电池的放电
- (5) 在使用充电器充电失败时氢排放量的确定

如果车辆/ REESS在两个步骤之间需要移动，它必须被推到一下试验地点。

## 5.1 基于车辆试验

### 5.1.1 车辆准备

REESS的老化必须进行检验，车辆在测试前7天行驶至少300 公里，期间车辆必须装备有用于进行氢气排放测试的牵引电池。如无法对此进行验证，可使用以下规程。

#### 5.1.1.1 REESS的放电和初充电

试验程序由对在测试道路或底盘测功机上以稳定于车辆最高车速的70%±5%的速度行驶30分钟的REESS进行放电开始。

放电结束

- (1) 车辆不能以最大30min速度的65%的速度行驶，或
- (2) 车辆的标准车载仪表提示司机停车，或
- (3) 在行驶了100 公里后。

#### 5.1.1.2 REESS的初充电

充电时：

- (1) 使用充电器
- (2) 环境温度控制在293k-303k之间。

这个过程不使用所有类型的外部充电器。

REESS充电结束，充电器自动停止。

此程序包括所有指定自动或人工充电，比如补偿充电或者维护充电。

5.1.1.3 第5.1.1.1 到5.1.1.2条的步骤必须重复两次。

### 5.1.2 REESS放电

以车辆最大30min速度的70%±5% 的速度在测试跑道或底盘测功机上行驶时，REESS进行放电。

在以下情况时结束放电：

- (1) 车辆的标准车载仪表提示司机停车，或
- (2) 车辆的最大速度低于20 km/h。

### 5.1.3 浸润

在完成5.2条放电操作后15min内，车辆要停到浸润区。在牵引电池放电结束到正常情况下氢排放量测验开始前，车辆最大停留时间为36 小时，最短时间为12 小时。在这个阶段，车辆必需处于293k±2k的温度下。

### 5.1.4 在正常充电情况下的氢排放量测试

5.1.4.1 浸润阶段结束前，测量室必须冲洗几分钟直到达到稳定的氢气背景浓度。同时密闭室内的混合风扇必须打开。

5.1.4.2 在测试前，氢分析仪必须归零、检验。

5.1.4.3 在浸润结束后，测试车辆（发动机关闭，车窗和行李箱打开）必需移动到测量舱。

5.1.4.4 车辆应该与电源连接，REESS按照以下5.1.4.7 中的规定的正常充电程序进行充电。

5.1.4.5 正常充电步骤电联锁的2 分钟内，密闭室门应关闭，并密封使其不漏气。

5.1.4.6 正常的氢排放量测试在测量舱封闭后进行。在正常充电试验中，测量氢浓度，温度和气压得到初始读数，记为 $C_{H_2i}$ ,  $T_i$ ,  $P_i$ 。

这些数值用于氢排放量计算（第6条）。密闭室的环境温度T在正常充电阶段不能低于291k且不超过295k。

### 5.1.4.7 正常充电步骤

正常充电的步骤由车载充电器完成，包含以下几个步骤：

- (a) 在 $t_1$ 时间内以恒功率充电；
- (b) 在 $t_2$ 时间内以恒电流进行过充电。过充电的强度由制造商规定，与补偿充电强度一致。

牵引电池的充电结束判定根据车载充电器自动停止，充电时间为 $t_1+t_2$ ，即使标准仪表指示给驾驶员，充电没有完全，充电时间也必需限定在 $t_1+5h$ 。

5.1.4.8 氢分析仪在测试结束前必须清零、检验。

5.1.4.9 根据5.1.4.6 的规定，氢排放量采样阶段结束为最初采样开始的 $t_1+t_2$  或 $t_1+5h$ 时段内。记录不同经历时间。在正常充电过程中，测量氢浓度，温度，和气压得到最终读数，记为 $C_{H_2f}, T_f, P_f$ 。用于第6条计算。

5.1.5 充电器故障时的氢排放量试验

5.1.5.1 在完成前面测试的最多7天以内，按照5.1.2步骤开始REESS的放电。

5.1.5.2 5.1.3中的步骤必须重复。

5.1.5.3 完成浸润阶段结束前，测量室必须冲洗几分钟直到达到稳定的氢气背景浓度。同时密闭室内的混合风扇必须打开。

5.1.5.4 在测试前氢分析仪必须归零、检验。

5.1.5.5 在浸润结束后，测试车辆（发动机关闭，车窗和行李箱打开）必需移动到测量舱。

5.1.5.6 车辆应该与电源连接，REESS按照以下5.1.5.9中的规定的故障充电程序进行充电。

5.1.5.7 在故障充电电联锁开始2min内，密闭室的门关闭，密封不漏气。

5.1.5.8 为氢排放量测试的失效充电阶段从密闭室封闭时开始。测量氢浓度，温度，和气压得到初始读数，记为 $C_{H_2i}, T_i, P_i$  此数值用于故障充电试验。

这些数值用于氢排放量试验（第6条）。在充电失效阶段的环境温度 $T$ 不能低于291k且不超过295k。

5.1.5.9 充电故障的程序

充电故障由车载充电器完成，包括以下几个步骤：

(1) 在 $t'_1$ 时间以恒功率充电；

(2) 在30分钟内以最大电流充电。在这个阶段，车载充电器在制造商建议的最大电流时封闭。

5.1.5.10 在测试结束前氢分析仪必须归零、检验。

5.1.5.11 根据5.1.8.8 中的规定，试验在开始采样后 $t'_1+30$ 分钟结束。记录下来所用时间。测量氢浓度，温度，和气压得到最终读数，记为 $C_{H_2f}, T_f, P_f$  这些数值将用于第6节的计算。

5.2 基于部件试验

5.2.1 REESS准备

REESS的老化必须进行检验，确认REESS已经经历了至少5次标准循环（附录8中附件1）

## 5.2.2 REESS放电

REESS在系统标称功率的70%±5%进行放电。

在达到制造商规定的最小SOC况时，结束放电

## 5.2.3 浸润

REESS在完成5.2.2条放电操作后15min内，氢排放量测验开始前，REESS应在293k±2k的温度下浸润最短时间为12 小时，最高36小时的一段时间。

## 5.2.4 在正常充电情况下的氢排放量测试

5.2.4.1 浸润阶段结束前，测量室必须冲洗几分钟直到达到稳定的氢气背景浓度。同时密闭室内的混合风扇必须打开。

5.2.4.2 在测试前，氢分析仪必须归零、检验。

5.2.4.3 在浸润结束后，REESS必需移动到测量舱。

5.2.4.4 REESS按照以下5.2.4.7 中的规定的正常充电程序进行充电。

5.2.4.5 正常充电步骤电联锁的2 分钟内，密闭室门应关闭，并密封使其不漏气。

5.2.4.6 正常的氢排放量测试在测量舱封闭后进行。在正常充电试验中，测量氢浓度，温度，和气压得到初始读数，记为 $C_{H_2i}, T_i, P_i$ 。

这些数值用于氢排放量计算（第6条）。密闭室的环境温度T在正常充电阶段不能低于291k且不超过295k。

### 5.2.4.7 正常充电步骤

正常充电的步骤由适当的充电器完成，包含以下几个步骤：

(a) 在 $t_1$ 时间内以恒功率充电；

(b) 在 $t_2$ 时间内以恒电流进行过充电。过充电的强度由制造商规定，与补偿充电强度一致。

REESS的充电结束判定根据充电器自动停止，充电时间为 $t_1+t_2$ ，即使标准仪表指示REESS充电没有完全，充电时间也必需限定在 $t_1+5h$ 。

5.2.4.8 氢分析仪在测试结束前必须清零、检验。

5.2.4.9 根据5.2.4.6 的规定，氢排放量采样阶段结束为最初采样开始的 $t_1+t_2$  或 $t_1+5h$ 时段内。记录不同经历时间。在正常充电过程中，测量氢浓度，温度，和气压得到最终读数，记为 $C_{H_2f}, T_f, P_f$ .用于第6条计算。

#### 5.2.5 充电器故障时的氢排放量试验

5.2.5.1 在完成前面5.2.4的测试后最多7天以内，按照5.2.2步骤开始REESS的放电。

5.2.5.2 5.2.3中的步骤必须重复。

5.2.5.3 完成浸润阶段结束前，测量室必须冲洗几分钟直到达到稳定的氢气背景浓度。同时密闭室内的混合风扇必须打开。

5.2.5.4 在测试前氢分析仪必须归零、检验。

5.2.5.5 在浸润结束后，REESS必需移动到测量舱。

5.2.5.6 REESS按照以下5.2.5.9中的规定的故障充电程序进行充电。

5.2.5.7 在故障充电电联锁开始2min内，密闭室的门关闭，密封不漏气。

5.2.5.8 为氢排放量测试的失效充电阶段从密闭室封闭时开始。测量氢浓度，温度，和气压得到初始读数，记为 $C_{H_2i}, T_i, P_i$  此数值用于故障充电试验。

这些数值用于氢排放量试验（第6条）。在充电失效阶段的环境温度 $T$ 不能低于291k且不超过295k。

#### 5.2.5.9 充电故障的程序

充电故障由车载充电器完成，包括以下几个步骤：

(1) 在 $t'_1$ 时间以恒功率充电；

(2) 在30分钟内以最大电流充电。在这个阶段，车载充电器在制造商建议的最大电流时封闭。

5.2.5.10 在测试结束前氢分析仪必须归零、检验。

5.2.5.11 根据5.2.5.8 中的规定，试验在开始采样后 $t'_1+30$ 分钟结束。记录下来所用时间。测量氢浓度，温度，和气压得到最终读数，记为 $C_{H_2f}, T_f, P_f$  这些数值将用于第6节的计算。

## 6 计算

第5节中描述的氢排放量试验，能够计算出正常充电和充电故障阶段的氢排放量。每个阶段的氢排放量通过初始和结束时氢浓度，温度，和密闭室内气压，以及密闭室净体积计算。

使用以下公式：

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left( \frac{(1 + \frac{V_{out}}{V}) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

式中：

$M_{H_2}$  = 氢的质量，克；

$C_{H_2}$  = 密闭室内的氢浓度，ppm；

$V$  = 密闭室净体积， $m^3$ ，将车辆车窗以及行李箱打开后对此值进行修正。如无法确定，则将车辆体积减去 $1.42m^3$ 。

$V_{OUT}$  = 试验温度和压力下的补偿体积

$T$  = 环境温度，K；

$P$  = 绝对室内压力，kPa；

$K = 2.42$

其中：

$i$  是最初读数

$f$  是最终读数

## 6.1 测试结果

REESS排放的氢质量为：

$M_N$  = 正常充电试验的氢排放量，克

$M_D$  = 充电故障试验的氢排放量，克

## 附录 七

### 附件 一

#### 氢排放试验设备的校准

##### 1 校准频率和方法

所有设备在首次使用前均应经过校准，并且在型式认证试验前几个月里进行多次校准。校准方式在本附件中进行描述。

##### 2 密闭室的校准

###### 2.1 密闭室容积的初始确定

2.1.1 在初始使用前，密闭室的内部容积应按照以下方法确定。仔细测量密闭室的内部尺寸，考虑到任何不规则形状，比如支柱。密闭室的容积通过以下测量计算。

密闭室的环境温度保持在293k时，其应锁定于一固定容积。此标称值必须可以复验，误差在报告值的±5%范围内。

2.1.2 测量舱内部容积减去1.42m<sup>3</sup>后得到密闭室的净内部容积。另一种方式是，使用车窗和行李箱打开后的汽车体积，或用REESS替代1.42 m<sup>3</sup>。

2.1.3 密闭室要依照每2.3 中的规定进行检测，若氢的质量无法与注入质量±2%一致，则需要修正。

###### 2.2 密闭室背景释放量的确定

此操作用以确定密闭室不包含任何能释放定量氢气的材料。须在密闭室投入使用前进行检查，是否在操作后影响了密闭室的背景排放，频率为至少一年一次。

2.2.1 按照2.1.1 要求，可变容积的密闭室可以在容积固定或不固定的状态下进行。在下述4小时内，环境温度必需保持在293k±2 k 的范围。

2.2.2 在四个小时的背景采样阶段进行前，密闭室必须封闭，并开启鼓风机持续12 小时。

2.2.3 分析仪（有要求的话）必须标定，清零，检测。

2.2.4 密闭室必须冲洗直到读出稳定的氢读数，如果混合鼓风机没有打开，则应开启。

2.2.5 密闭室密封起来，测量背景氢浓度、温度和气压得到初始读数，记为C<sub>H2i</sub>,T<sub>i</sub>,P<sub>i</sub>，其数值用于密闭室背景计算。

2.2.6 密闭室在混合风扇工作四个小时过程中保持不受干扰。

2.2.7 在此过程结束时，用同样的分析仪用来测量密闭室内的氢浓度。同时测量的还有温度和气压，记为最后读数： $C_{H2f}$ 、 $T_f$ 、 $P_f$ 。

2.2.8 根据第2.4条的规定，计算在测试的过程中密闭室内的氢质量的改变，其数值不能超过0.5g。

### 2.3 测试舱的校准和氢残留测试

测试舱的校准和氢残留测试，包含对计算容积（2.1条）和漏气率的检验。在密闭室进行任何可能影响其完整性的试验后，再次投入使用时必需检查其漏气率，其后至少一个月检查一次。如果没有经过修正，连续六个月的残留检验通过，只要不要求进行修正，密闭室漏气率可以每季度确定一次，。

2.3.1 密闭室必须冲洗直到读出稳定的氢读数。如果还没有打开混合鼓风机，要打开。氢分析仪清零、校准、全量程检查。

2.3.2 密闭室必须保持在标称容积。

2.3.3 打开环境温度控制器（如未打开），调节到初始温度为293k。

2.3.4 当密闭室的温度稳定在 $293k \pm 2k$  之间时，密闭室密封起来。测量背景浓度、温度和气压，记为 $C_{H2i}$ 、 $T_i$ 、 $P_i$ ，此数值用于密闭室的计算。

2.3.5 密闭室应在标称容积下打开。

2.3.6 大约100 克氢气注射进密闭室内。氢气的质量应该精确到与测量值的差距为 $\pm 2\%$ 。

2.3.7 测量舱的气体必须混合5 分钟，然后测量氢浓度、温度和气压。记为最后读数： $C_{H2f}$ 、 $T_f$ 、 $P_f$ ，用于密闭室的校准，并与初始读数 $C_{H2i}$ 、 $T_i$ 、 $P_i$ 一起，用于残留率检验。

2.3.8 根据2.3.4 和2.3.7 中的数据和2.4 的公式，计算出密闭室的氢气质量。此数值应在2.3.6 节测量的氢气质量 $\pm 2\%$ 之内。

2.3.9 室内的气体必须混合至少10 小时。混合结束后测量氢浓度、温度和气压，记为最后读数： $C_{H2f}$ 、 $T_f$ 、 $P_f$ ，用于氢残留率检验。

2.3.10 使用2.4节中的公式，根据2.3.7和2.3.9中读数计算氢气质量。此数值不应与2.3.8节给出的氢气质量相差超过 $\pm 5\%$ 。

### 2.4 计算

由密闭室内的净氢质量变化量确定密闭室的背景氢气浓度和漏气率。氢浓度，温度，和气压的最终读数和最初读数用于计算质量变化。

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left( \frac{(1 + \frac{V_{out}}{V}) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

其中：

$M_{H_2}$  = 氢气质量，克

$C_{H_2}$  = 密闭室内的氢浓度，ppm

$V$  = 按2.1.1测得的密闭室容积， $m^3$

$V_{OUT}$  = 在测试温度和压力下的补偿体积， $m^3$

$T$  = 测试舱环境温度，K

$P$  = 密闭室内绝对压力，kPa

$K = 2.42$

其中：

$i$  是最初读数

$f$  是最后读数

### 3 氢分析仪校准

分析仪应该使用空气中氢气和纯净的合成气体进行校准，见附录7 中的第4.8.2.条。

使用下列步骤对每个正常的操作范围进行校准。

3.1 尽量均匀选取覆盖操作范围中的五个校准点描绘出校准曲线。校准气体的最大浓度的标称值至少应为满刻度的80%。

3.2 用最小二乘方法计算校准曲线。如果多项式次数高于3，校准点的数目必须至少为多项式次数加2。

3.3 校准曲线不能超过每种校准气体标称值的2%。

3.4 使用3.2 中的多项式得到的系数，画出分析仪读数同真实的浓度比较表，其步长应不大于满量程的1%，并应用于每个分析仪范围的校准。

这张表格必须包含其他相关数据，有：

(a) 校准日期

- (b) 电位计读数检验、归零（如适用）
- (c) 标称尺度
- (d) 每种使用的校准气体的参考数据
- (e) 每种校准气体实际读数和指示值（包括百分比表示的差值）
- (f) 分析仪的校准压力

3.5 如向技术服务机构证明，使用替代方法能够得到相同的准确性，亦可以使用替代方法（比如电脑、电子控制量程开关）。

## 附录 7

### 附件 2

#### 同系列车辆的必要特征

##### 1 根据氢排放量定义车辆系列

系列可以通过基本设计参数确定，参数对此系列中的所有车辆都是相同的。在某些情况下，可为交互参数。应考虑到这类影响，以确保仅具有相似氢排放量的车辆包含在此系列内。

2 最后，若车辆的如下参数相同，则可视为具有相同的氢排放量。

##### REESS:

- REESS品牌和商标
- 所有使用的电化学反应类型标示
- REESS的数目
- REESS子系统的数目
- REESS的额定电压 (V)
- REESS容量 (kwh)
- 气体混合率 (百分)
- REESS子系统的通风类型
- 冷却系统的类型 (如有)

##### 车载充电器:

- 充电器和部件的品牌和类型
- 额定输出功率 (kwh)
- 最大充电电压 (V)
- 最大充电密度 (A)
- 控制单元的品牌和类型 (如有)
- 操作、控制和安全的图表
- 充电阶段的特征

## 附录 8 REESS 试验规程

### 附录 8 – 附件 1 标准循环规程

标准循环由标准充电后的标准放电开始。

标准放电：

放电率：由制造商定义放电规程，包括中止条件。如没有要求，应为 1C 放电。

放电限值（结束电压）：制造商规定

放电后休息周期：至少 30 分钟

标准充电：由制造商定义充电规程，包括中止条件。如没有要求，应为 C/3 充电。

## 附录 8A 振动试验

### 1 目的

试验的目的是确认 REESS 在车辆的正常操作中很可能遇到的振动环境下，REESS 的安全性能。

### 2 安装

2.1 试验可由完整的 REESS 或者及其相关子系统来进行，子系统包括电池和其电气连接。

如果制造商选择与相关子系统共同进行试验，制造商应证明试验结果可以合理地代表其同样条件下的安全性能。如果 REESS 的电子管理单元没有整合到电池包裹中，应制造商要求电子管理单元可以在试验设备安装中略去。

2.2 试验设备应牢固固定在振动机器平台上，以确保振动可以直接传递至试验设备。

### 3 规程

#### 3.1 一般试验条件

以下条件对试验设备适用：

- (a) 试验在环境温度  $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$  下进行；
- (b) 在试验开始时，SOC 应调整至试验设备普通操作 SOC 范围 50% 以上；
- (c) 在试验开始时，所有影响试验设备试验结果的保护设备应开启。

#### 3.2 试验规程

试验设备应进行 15 分钟对数扫描速率 7Hz 至 50Hz 再回至 7Hz 的正弦波振动。此循环应在 3 小时中重复 12 次，在制造商规定的 REESS 安装方向的垂直方向进行。

频率和加速度的关系如表 1:

**表 1**

**频率和加速度**

频率 Hz	加速度 m/s <sup>2</sup>
7-18	10
18-30	10 逐步降至 2
30-50	2

应制造商要求，可使用更高的频率和加速度。

应制造商要求，制造商确定的振动试验方案经与技术服务机构申请并获得肯定可以作为表 1 中频率-加速度的替代方案。这种情况下获得的 REESS 试验认证仅适用于特殊车型。

在振动后，如没被试验设备禁用，应进行附录 8 附件 1 中描述的标准循环。

试验最终应在试验的环境温度条件下观察 1 小时。

## **附录 8B**

### **热冲击和循环试验**

#### **1. 目的**

本试验的目的是确认 REESS 耐瞬时温变的能力。REESS 应经历指定数量的温度循环，开始为环境温度，之后为高低温循环。本试验模拟了 REESS 在其使用寿命中可能经历的快速环境温变。

#### **2. 安装**

本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。如果 REESS 的电子管理单元没有整合至电池盒中，应制造商要求，电子管理单元可以在试验设备上安装。

### 3. 规程

#### 3.1 一般试验条件

以下的试验条件在试验开始时，施加于试验设备：

(a) SOC 应调整至常规操作 SOC 范围以上 50%。

(b) 对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备，应进行操作。

#### 3.2 试验规程

试验设备应在试验温度  $60 \pm 2^\circ\text{C}$  或应制造商要求的更高温度下存放至少 6 小时，之后在试验温度  $-40 \pm 2^\circ\text{C}$  或应制造商要求的更低的温度下存放至少 6 小时。在两个试验温度转变的时间差应严格低于 30 分钟。本规程应进行循环直至 5 次循环完成，之后试验设备应在环境温度  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  下保存 24 小时。

在存放 24 小时，如没被试验设备禁用，应进行附录 8 附件 1 中描述的标准循环。

试验最终应在试验的环境温度条件下观察 1 小时。

## 附录 8C

### 机械冲击

#### 1. 目的

本试验的目的在于验证在车辆碰撞中可能带来的 REESS 惯性载荷下，其安全性能。

#### 2. 安装

2.1 本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。如果 REESS 的电子管理单元没有整合至电池盒中，应制造商要求，电子管理单元可以在试验设备上安装。

2.2 仅在出于 REESS 或 REESS 子系统与车辆连接目的下，试验设备应连接至试验器具。

#### 3. 规程

##### 3.1 一般试验条件和要求

以下条件适用：

(a) 试验应在环境温度  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  下进行。

(b) 在试验开始时, SOC 应调整至常规操作 SOC 范围以上 50%。

(c) 对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备, 应进行操作。

### 3.2 试验程序

试验设备应进行减速, 或由申请者选择表 1 至 3 中规定的加速度方案。技术服务机构与制造商沟通后可确定试验正向、反向或双向进行。

对每个试验脉冲, 应使用独立的试验设备。

试验脉冲应在表 1 至 3 中规定的最大最小值之间。应制造商建议, 可以施加更强的冲击和/或表 1 至表 3 中最大值更长的时间。

图 1

通用试验脉冲

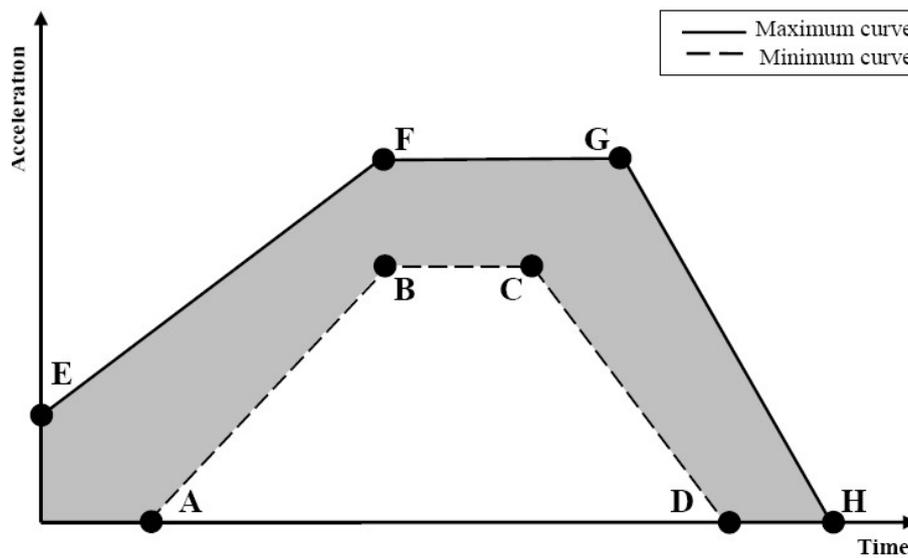


表 1 M1 和 N1 类车辆

点	时间 (ms)	加速度 (g)	
		纵向	横向
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8

D	100	0	0
E	0	10	4.5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

表 2 M2 和 N2 类车辆

点	时间 (ms)	加速度 (g)	
		纵向	横向
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2.5
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

表 3 M3 和 N3 类车辆

点	时间 (ms)	加速度 (g)	
		纵向	横向
A	20	0	0
B	50	6, 6	5
C	65	6, 6	5
D	100	0	0

E	0	4	4.5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

试验最终应在试验的环境温度条件下观察 1 小时。

## 附录 8D

### 机械完整性

#### 1 目的

本试验的目的在于验证在车辆碰撞中可能带来的 REESS 惯性载荷下，其安全性能。

#### 2. 安装

2.1 本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。如果 REESS 的电子管理单元没有整合至电池盒中，应制造商要求，电子管理单元可以在试验设备上安装。

2.2 应制造商要求，试验设备应连接至试验器具。

#### 3. 规程

##### 3.1 一般试验条件

以下条件适用：

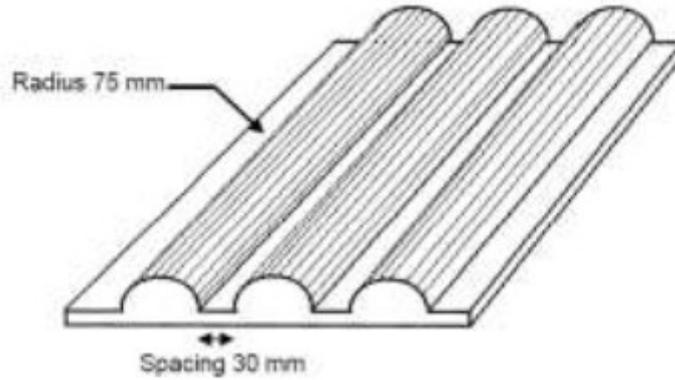
- (a) 试验应在环境温度  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  下进行。
- (b) 在试验开始时，SOC 应调整至常规操作 SOC 范围以上 50%。
- (c) 对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备，应进行操作。

##### 3.2 碰撞试验

###### 3.2.1 碰撞力

试验设备应在图 1 中碰撞盘和电阻之间碰撞，碰撞力最小 100kN，但不应超过 105kN，除非与法规 6.4.2 节中要求一致，起效时间不小于 3 分钟，持续时间不小于 100ms 不超过 10s。

图 1



碰撞盘尺寸：600mm×600mm 或更小

更高的冲击力，更长的起效时间，更长的持续时间或这些的组合，都可以在制造商的要求下施加。

施加的力应由制造商和技术服务机构共同确定，要考虑 REESS 安装到车辆中的行驶方向。应将力水平和垂直地施加到 REESS 行进方向。

试验最终应在试验的环境温度条件下观察 1 小时。

## 附录 8E

### 耐火

#### 1 目的

本试验的目的是确认 REESS 暴露于车外火焰的耐火性，如：车辆喷出的燃料（可以是本车辆本身或其他车辆）。在这种情况下，应有足够的时间供驾驶员和乘客撤离。

#### 2 安装

2.1 本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。如果 REESS 的电子管理单元没有整合至电池盒中，应制造商要求，电子管理单元可以在试验设备上安装。若相关 REESS 子系统分布于车辆上，则应对每一个相关 REESS 子系统进行试验。

#### 3. 规程

### 3.1 一般试验条件

以下条件适用：

- (a) 试验应在环境温度 0℃ 下进行。
- (b) 在试验开始时，SOC 应调整至常规操作 SOC 范围以上 50%。
- (c) 对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备，应进行操作。

### 3.2 试验规程

可由制造商判定进行基于车辆或部件的试验：

#### 3.2.1 基于车辆的试验

试验装置应安装于试验器具中以尽量模拟实际安装条件；除非作为 REESS 一部分的材料，不可以使用易燃材料。试验装置在试验器具中的安装方式应满足车辆中安装的相关规范。对于特殊车辆中使用的 REESS，应考虑任何可能影响着火线路的车辆部件。

#### 3.2.2 基于部件的试验

试验设备应位于盘子之上的摩擦桌子上，其方向根据制造商的设计意愿。

摩擦桌应由直径 6-10mm，距离 4-6cm 的钢条构成。如有需要，钢条可由平的钢部件支撑。

3.3 通过盘中点燃式发动机商用燃料（以下称为“燃料”）的燃烧获得进行试验的火焰。燃料的值来那个应可充分保证使火焰在正常的燃烧条件下可以持续试验的整个过程。

在整个暴露的火焰中，火焰应覆盖盘的全部区域。盘的尺寸选择应确保试验装置的侧面暴露于火焰之中。试验盘应超过试验设备水平投影至少 20cm，但不应超过 50cm。试验盘的侧围应不突出试验开始时燃料水平面 8cm 以上。

3.4 加入燃料的试验盘应位于试验装置之下，且盘中燃料水平面和试验装置底部的距离与试验设备在路面之上的设计高度一致（如适用 3.2.1 节，为空载质量；如适用 3.2.2 节，为大约 50cm）。试验盘或者试验器具或两者应可自由移动。

3.5 在试验的 C 阶段，应由屏蔽覆盖试验盘。屏蔽应位于燃料点燃前测量的水平面上  $3 \pm 1$ cm。屏蔽应由附录 8E-附件 1 中规定的难熔材料制成。在砖块之间应无间隙，且应支撑于燃料盘之上，使砖块中的孔洞不被堵塞。火焰的长度和宽度应比试验盘内尺寸小 2 至 4cm，从而使火焰和试验盘壁之间保留 1 至 2cm 的空隙以通风。在试验前，屏蔽应至少为环境温度。防火砖应湿润以确保重复试验条件。

3.6 如果试验露天进行，应有充分的防风措施，且在试验盘水平面风速不应超过 2.5km/h。

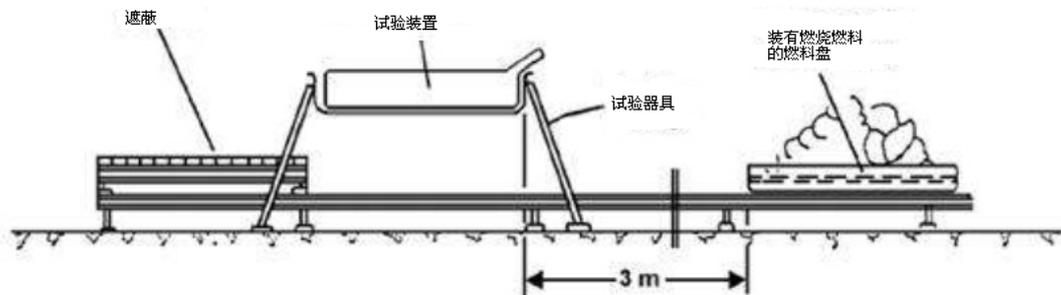
3.7 如果燃料最低为 20℃，试验由 B-D 三个阶段构成，其他情况，试验由 A-D 四个阶段构成。

### 3.7.1 A 阶段：预热（图 1）

试验盘中的燃料应在距离试验装置至少 3m 处点燃。在 60s 预热后，试验盘应放置于试验装置之下。如果试验盘的尺寸过大，以致可能引起液体溅出的风险等，可以另作移动试验装置和试验台至试验盘之上。

图 1

#### A 阶段：预热

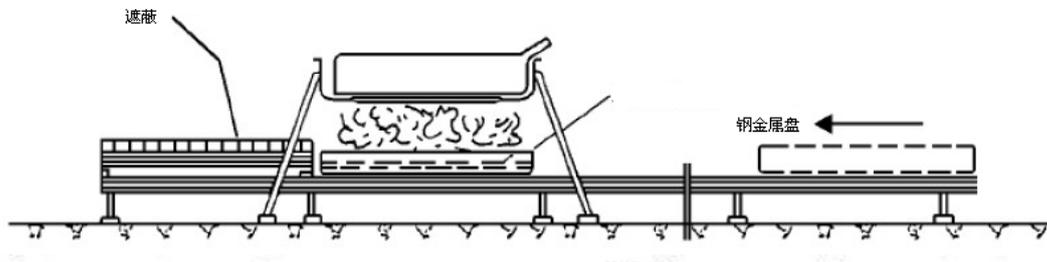


### 3.7.2 B 阶段：直接暴露于火焰（图 2）

试验装置应暴露于自由燃烧燃料的火焰中 70 秒。

图 2

#### 阶段 B：直接暴露于火焰



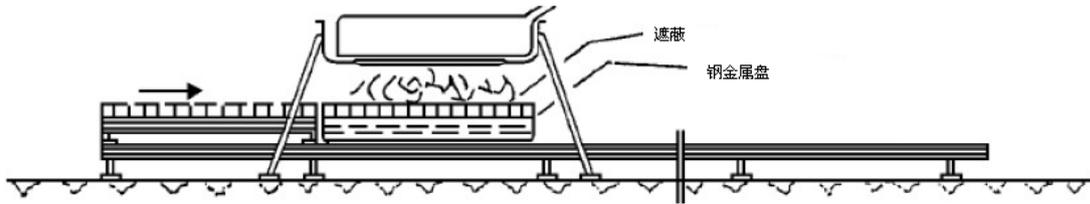
### 3.7.3 C 阶段：间接暴露于火焰（图 3）

在 B 阶段完成后，应尽快将遮蔽位于燃烧盘和试验设备之间。试验设备应暴露于此弱化的火焰中 60 秒。

应制造商的决断，可以将本 B 阶段试验再进行 60s，以替代将进行的 C 阶段试验。  
然而，仅当可向技术服务机构验证此不会严重影响试验结果，此方式才可被允许。

图 3

C 阶段：间接暴露于火焰

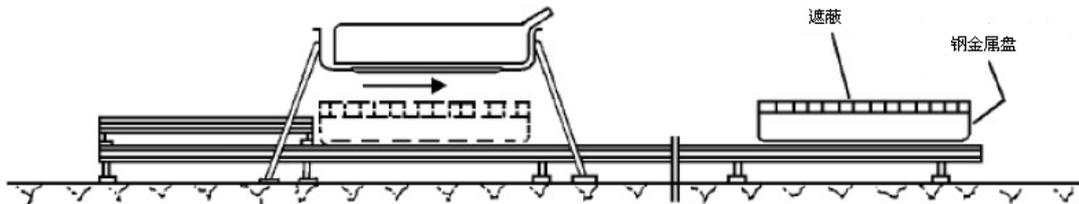


3.7.4 D 阶段：试验结束（图 4）

覆盖遮蔽的燃烧盘应移回 A 阶段中描述的位置。不对试验设备进行任何灭火措施。在移除试验盘后，应观察试验装置直至其表面温度降至环境温度或者已经过了最少 3 小时的降温。

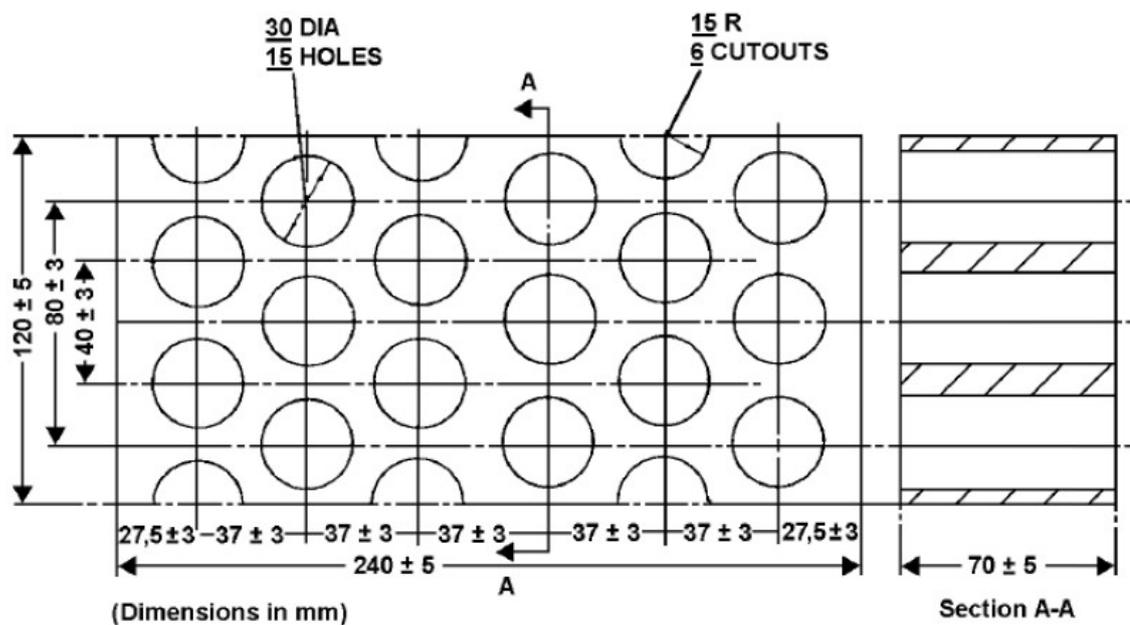
图 4

D 阶段 试验完成



附录 8E-附件 1

防火砖的尺寸和技术数据



耐火性：（Seeger-Kegel）SK 30

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 成分：30-33%

开孔率（Po）：20-22% 体积

密度：1900-2000kg/m<sup>3</sup>

有效孔面积：44.18%

## 附录 8F

### 外部短路保护

#### 1 目的

本试验的目的是确认短路保护的性能。此项功能，一旦应用，应中断或者限制短路电流以防止 REESS 受到短路电流引起的相关更严重后果。

#### 2 安装

本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。如果 REESS 的电子管理单元没有整合至电池盒中，应制造商要求，电子管理单元可以在试验设备上安装。

#### 3 规程

### 3.1 一般试验条件

以下的试验条件适用：

- (a) 试验应在环境温度  $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$  下进行，应制造商要求，可采用更高的温度。
- (b) 在试验开始时，SOC 应调整至常规操作 SOC 范围以上 50%。
- (c) 对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备，应进行操作。

### 3.2 短路

在试验开始时，充电和放电相关的所有主接触器应关闭，以表示激活驾驶的可能方式和外部充电使能。若不能在一个单独的试验中完成，可进行多次试验。

将试验装置的正负终端相连，产生短路电流。为此，连接的电阻值不可超过 5 毫欧。保持短路条件，直至确认 REESS 的保护功能作用，中断或限制短路电流；或者经过至少一小时的测量，试验装置的外壳温度稳定，在这一小时中，温度逐步的变化小于 4 度。

### 3.3 标准循环和观测阶段

若没被试验设备禁用，在短路终端直接进行附录 8 附件 1 中描述的标准循环。

试验最后应在试验环境的环境温度下观察一小时。

## 附录 8G

### 过充保护

#### 1 目的

本试验的目的是确认过充保护的性能

#### 2 安装

本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。

经制造商和技术服务机构认同，试验可由修正的试验设备进行。这些修正不应影响试验结果。

#### 3 规程

##### 3.1 一般试验条件

以下的试验条件适用：

(a) 试验应在环境温度  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  下进行，应制造商要求，可采用更高的温度。

(b) 在试验开始时，对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备，应进行操作。

### 3.2 充电

在开始时，所有相关的主充电接触器应关闭。

应禁用试验设备中充电控制限制。

试验装置应通过至少  $1/3C$  率的电流进行充电，但不应超过制造商规定的一般操作范围中的最大电流。

充电持续进行直至试验装置（自动）中断或限制充电。若自动中断功能失效，或没有此项功能，充电将持续直至试验装置充电至其两倍的额定充电容量。

### 3.3 标准循环和观察阶段

若没被试验设备禁用，在充电终端直接进行附录 8 附件 1 中描述的标准循环。

试验最后应在试验环境的环境温度下观察一小时。

## 附录 8H

### 过放电保护

#### 1 目的

本试验的目的是验证过放电保护性能。如果应用此项功能，应在过低于制造商规定的 SOC 是中断或限制放电电流，以避免其他严重后果，从而对 REESS 进行保护。

#### 2 安装

本试验可以在完整的 REESS 上进行，亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。

经制造商和技术服务机构认同，试验可由修正的试验设备进行。这些修正不应影响试验结果。

#### 3 规程

### 3.1 一般试验条件

以下的试验条件适用：

(a) 试验应在环境温度  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  下进行，应制造商要求，可采用更高的温度。

(b) 在试验开始时，对试验设备功能和对试验结果产生影响的所有保护设备，应进行操作。

### 3.2 放电

在试验开始时，所有相关的主接触器应关闭。

试验装置应通过至少  $1/3C$  率的电流进行充电，但不应超过制造商规定的一般操作范围中的最大电流。

放电应持续直至试验装置（自动）中断或限制放电。若自动中断功能失效，或者没有此项功能，放电应持续直至试验装置放电至其标称电压的 25%。

### 3.3 标准循环和观察阶段

若没被试验设备禁用，在放电终端直接进行附录 8 附件 1 中描述的标准循环。

试验最后应在试验环境的环境温度下观察一小时。

## 附录 8I

### 过温保护

#### 1 目的

本试验的目的是确认即使在应用的冷却功能失效下，REESS 在操作过程中内部过热时的保护性能。即使不需要特殊的保护来防止因内部过热而使 REESS 到达一个不安全状态，此安全操作必须进行验证。

#### 2 安装

2.1 本试验可以在完整的 REESS(或者整车)上进行,亦可在包括电池和其电气连接的 REESS 子系统中进行。如果制造商选择在相关子系统中进行试验，制造商应对其试验结果可以代表完整的 REESS 在相同条件下安全性能，进行验证。经制造商和技术服务机构认同，试验可由修正的试验设备进行。这些修正不应影响试验结果。

2.2 若 REESS 安装有冷却功能且 REESS 在没有冷却系统操作下仍可保持功能，冷却系统可在试验中移除。

2.3 试验中，试验装置的温度应在外壳中靠近电池处持续测量，以检测温度变化。如有车载传感器，可以使用。制造商和技术服务机构应对使用的温度传感器位置达成一致。

### 3 规程

3.1 在试验开始时，所有影响试验设备功能的保护装置和试验结果相关的功能应进行操作，除了以上 2.2 节中关于系统失效应用的部分。

3.2 在试验中，试验装置应通过稳定电流持续充电、放电，使电池的温度在制造商定义的正常操作范围中尽量快速升高。

3.3 试验设备应位于对流箱或气候室内。试验舱或箱的温度应逐步增加直至达到 3.3.1 节或 3.3.2 节中给定的温度，之后保持这个温度或更高的温度直至试验完成。

3.3.1 若 REESS 安装有防止内部过热的保护装置，温度应升至制造商定义的此类保护方式的操作温度阈值，以确保试验装置的温度将按 3.2 节中的规定增高。

3.3.2 若 REESS 没有安装任何防止内部过热的保护装置，温度应升高至制造商规定的最大操作温度。

3.4 试验结束：若观察到以下任何一种状态，则试验结束：

- (a) 试验设备禁用和/或限制充电和/或放电，以防止温度增高；
- (b) 试验设备的温度稳定，在 2 小时期间温度变化小于 4 度；
- (c) 在本法规 6.9.2.1 节中描述的任何失效接受准则。