



中华人民共和国国家标准

GB/T 18384.1—2015
代替 GB/T 18384.1—2001

电动汽车 安全要求 第 1 部分：车载可充电储能系统 (REESS)

Electrically propelled road vehicles—Safety specifications—
Part 1: On-board rechargeable energy storage system (REESS)

[ISO 6469-1:2009, Electrically propelled road vehicles—Safety specifications—
Part 1: On-board rechargeable energy storage system (RESS), MOD]

2015-05-15 发布

2015-10-01 实施

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

前 言

GB/T 18384《电动汽车 安全要求》分为三个部分：

- 第1部分：车载可充电储能系统(REESS)；
- 第2部分：操作安全和故障防护；
- 第3部分：人员触电防护。

本部分为 GB/T 18384 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 18384.1—2001《电动汽车 安全要求 第1部分：车载储能装置》，与 GB/T 18384.1—2001 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了标准的适用范围(见第1章,2001年版的第1章)；
- 删除了 GB/T 19596 中已经界定的术语和定义(见2001年版的第3章)；
- 增加了“可充电储能系统”的定义(见3.1)；
- 增加了“电力系统”的定义(见3.2)；
- 增加了“最大工作电压”的定义(见3.3)；
- 增加了“B级电压电路”的定义(见3.4)；
- 增加了“单点失效”的定义(见3.5)；
- 修改了 REESS 绝缘电阻测量的试验条件(见5.1.2,2001年版的6.1.1)；
- 修改了 REESS 绝缘电阻的计算方法(见5.1.3,2001年版的6.1.1)；
- 修改了 REESS 绝缘电阻阻值的要求(见5.1.4,2001年版的6.1.2)；
- 修改了对有害气体和有害物质排放的要求(见5.3,2001年版的第5章,6.3和6.4)；
- 增加了对 REESS 产生的热量的规定(见5.4)；
- 删除了车载储能装置碰撞的特殊要求(见2001年版的第8章)；
- 删除了2001年版的附录A；
- 删除了2001年版的附录B。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 6469-1:2009《电动道路车辆 安全要求 第1部分：车载可充电储能系统(RESS)》。

本部分与 ISO 6469-1:2009 的技术性差异及其原因如下：

- 删除了部分术语和定义,GB/T 19596 中已经界定,见第3章；
- 删除了 ISO 6469-1:2009 中第4章环境和操作条件的说明,相关内容在实验条件中已包含,后面章节顺序依次提高,见第4章；
- 增加了关于 REESS 种类标记的要求,便于维护和救援人员识别；
- 删除了可以用车载绝缘电阻监控系统测量整个电路绝缘电阻值来替代本部分 REESS 绝缘电阻测量的规定,见6.1.3；
- 删除了关于 REESS 碰撞试验的要求,有对应的碰撞标准,后面章节顺序依次提高,见第7章。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本部分负责起草单位：中国汽车技术研究中心、安徽安凯汽车股份有限公司、湖南南车时代电动汽车股份有限公司、上海机动车检测中心。

本部分参加起草单位：国家汽车质量监督检验中心(长春)、中国第一汽车股份有限公司技术中心、

国家汽车质量监督检验中心(襄阳)、一汽-大众汽车有限公司、海马汽车集团股份有限公司、重庆长安新能源汽车有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、华晨汽车集团控股有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、上海捷能汽车技术有限公司、奇瑞新能源汽车技术有限公司、上海大众汽车有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、柳州五菱汽车工业有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、浙江吉利汽车研究院有限公司、郑州宇通客车股份有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、厦门金龙旅行车有限公司、思爱翼工业科技咨询(上海)有限公司。

本部分主要起草人:张英男、徐志汉、熊良平、刘凌、黄中荣、陈顺东、刘桂彬、徐军辉、许志光、沈剑平、崔凤涛、朱晓明、缪文泉、张天强、黄敏、倪新宇、苏岭、朱道平、蒋时军、王洪军、仇杰、杜志强、黄忠文、方运舟、隋涛、范大鹏、付鑫、王侃、张相杰、洪洋。

本部分于2001年7月首次发布,本次为第一次修订。

电动汽车 安全要求

第 1 部分：车载可充电储能系统(REESS)

1 范围

本部分规定了电动汽车 B 级电压驱动电路系统的车载可充电储能系统(REESS)的要求,从而确保车辆内部、外部人员以及车辆环境的安全。

本部分适用于车载驱动系统的最大工作电压是 B 级电压的电动汽车。电动摩托车和电动轻便摩托车可参照执行。

本部分不适用于非道路车辆,例如物料搬运车和叉车。

本部分不适用于指导电动汽车的装配、维护和修理。机电飞轮(车辆)不在本部分范围内。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2893 安全色(GB 2893—2008,ISO 3864-1:2002,MOD)

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第 2 部分:图形符号(GB/T 5465.2—2008,IEC 60417 DB:2007,IDT)

GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验(GB/T 16935.1—2008,IEC 60664-1:2007,IDT)

GB/T 19596 电动汽车术语(GB/T 19596—2004,ISO 8713:2002,NEQ)

3 术语和定义

GB/T 19596 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**可充电储能系统 rechargeable energy storage system
REESS**

可充电的且可提供电能的能量存储系统,如蓄电池、电容器。

3.2

电力系统 electric power system

电路,包括电源(例如燃料电池堆、蓄电池)。

3.3

最大工作电压 maximum working voltage

在正常的工作状态下电力系统可能发生的交流(a.c.)电压有效值(rms)或者直流(d.c.)电压的最大值,忽略暂态峰值。

3.4

B 级电压电路 voltage class B electric circuits

最大工作电压大于 30 V a.c.(rms)且小于或等于 1 000 V a.c.(rms),或大于 60 V 直流(d.c.)且小于或等于 1 500 V 直流(d.c.)的电力组件或电路。

3.5

单点失效 single-point failure

未采用安全机制进行保护的系统或系统中的部分(包括硬件、软件)的故障而导致的失效。

4 标记与标识

B 级电压电路中的 REESS 应用图 1 所示的警告标记。符号的底色为黄色,边框和箭头为黑色。按照 GB 2893、GB 2894 和 GB/T 5465.2 的规定。

当人员接近 REESS 的高压部分时,应能看见该警告标记。还应清晰可见地注明 REESS 的种类(例如,超级电容器、铅酸电池、镍氢电池、锂离子电池等),以便识别。

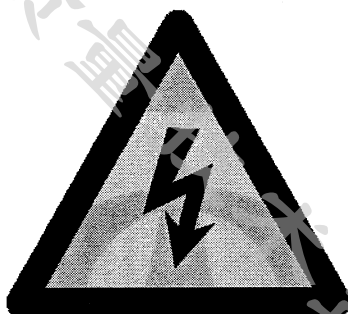


图 1 高压警告标记

5 要求

5.1 REESS 的绝缘电阻

5.1.1 总则

REESS 绝缘电阻测量时,REESS 应带有外壳里的所有辅助部件,例如监测或者温度调节装置,如果有冷却液,也应包括在内。

REESS 的两个端子相对于电平台通常有不同的绝缘电阻(R_{i1} 和 R_{i2} ,如图 2)。出于安全考虑,阻值较小的一个视为 REESS 的绝缘电阻。

5.1.2 准备条件和测量条件

为了测量正常情况下安装在车内的 REESS 的绝缘电阻,REESS 的两个端子应与驱动电路和所有外部电路断开。

通过 REESS 外部的电源(例如 12 V 辅助蓄电池)供电的 REESS 内部辅助系统的端子应与外部电源断开,与电平台连接。若辅助系统的端子用来激活 REESS,则可以不与外部电源断开。REESS 可以在车外单独测量,为了测量未安装在车辆上的 REESS 的绝缘电阻,应使用一个导电部件,例如一个金属板,来模拟电平台,REESS 应用其标准固定装置连接其上,以更好的模拟 REESS 壳体与电平台之间的电阻特性。

测量之前, REESS 应在温度为 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下准备至少 8 h, 而后进行温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $90\% \pm 5\%$, 气压为 $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 条件下的 8 h 测量阶段, 以达到露点。

如果其他的环境参数可以在测量阶段很快达到露点, 则可以采用其他准备和测量环境参数。同时应考虑到与 REESS 的类型和用途相关的特定情况。

如果可以, 应将 REESS 充电到厂商规定的满电状态; 对于非外接充电型电动汽车的 REESS, REESS 应处于正常运行情况下的荷电状态。

试验用的伏特表或测量设备的内阻应不小于 $10\text{ M}\Omega$ 。

5.1.3 测量方法

绝缘电阻的测量应在出现露点的阶段以适当的频次进行测量, 以便得到绝缘电阻的最小值。

如果电流的接合开关集成在 REESS 中, 测量时开关应全部闭合。

如果车辆有 REESS 绝缘电阻监测系统, 在测量时应将其关闭, 以免影响测量值。

电压的测量应将测量设备适当稳定的读数作为测量值。

测量步骤如下:

- a) 测量 REESS 的两个端子和车辆电平台之间的电压。较高的一个定义为 U_1 , 较低的一个定义为 U'_1 , 相应的两个绝缘电阻定义为 R_{i1} 和 $R_{i2} = R_i$

注 1: R_{i2} 是两个绝缘电阻中阻值较小的, 因此将其确定为 REESS 的绝缘电阻 R_i 。

- b) 添加一个已知的测量电阻 R_0 与 R_{i1} 并联, 测量 U_2 和 U'_2 。

测试期间应保持稳定的电压。

注 2: 理论上, R_0 的阻值对绝缘电阻的计算没有影响, 但是 R_0 的选择应使得电压的测量结果尽量精确, 所以 R_0 的阻值除以 REESS 的最大工作电压在 $100\text{ }\Omega/\text{V} \sim 500\text{ }\Omega/\text{V}$ 范围内是适用的, R_0 的精度偏差最大不能超过 2%。

注 3: U_1 、 U'_1 、 U_2 和 U'_2 均取绝对值。

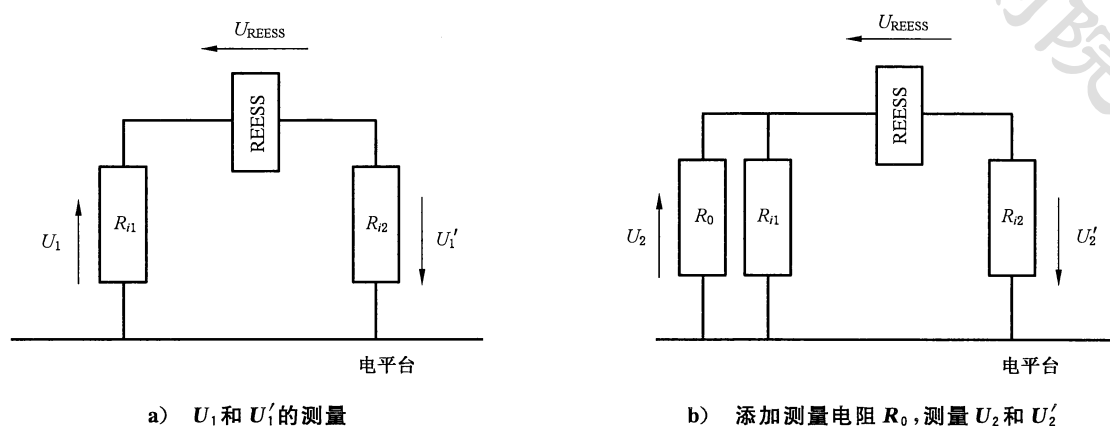
- c) 计算绝缘电阻 R_i , 方法如下:

- 1) 将 R_0 和三个电压 U_1 、 U'_1 和 U_2 代入式(1):

$$R_i = R_0 \frac{U_1 - U_2}{U_2} \left(1 + \frac{U'_1}{U_1} \right) \quad \dots\dots\dots (1)$$

- 2) R_i 也可以使用 R_0 和所有四个电压值 U_1 、 U'_1 、 U_2 和 U'_2 代入式(2)来计算:

$$R_i = R_0 \left(\frac{U'_2}{U_2} - \frac{U'_1}{U_1} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$



注 1: R_{i1} 和 R_{i2} 表示 REESS 两个端子与电平台之间的绝缘电阻。

注 2: R_0 是已知的测量电阻。

图 2 绝缘电阻的测量

5.1.4 要求

对于没有嵌入在一个完整的电路里的 REESS, 如果在整个寿命期内没有交流电路, 或交流电路有附加防护, 其绝缘电阻 R_i 除以它的最大工作电压, 应不小于 $100 \Omega/V$; 如果包括交流电路且没有附加防护, 则此值应不小于 $500 \Omega/V$ 。如果 REESS 集成在了一个完整的电路里, 可能需要一个更高的 REESS 阻值。

注 1: REESS 集成和附加交流防护方法的细节见 GB/T 18384.3。

注 2: 某些种类的电池, 因为损耗有时会导致电阻低于绝缘电阻的最小要求。

5.2 电气间隙和爬电距离

对于正常使用时不会发生电解液泄漏的 REESS, 应按照 GB/T 16935.1 的要求, 污染度控制在适当的范围内。

如果有发生电解液泄漏的可能, 建议爬电距离满足以下要求:

a) REESS 连接端子间的爬电距离:

$$d \geq 0.25U + 5$$

式中:

d ——被测试验用 REESS 的爬电距离, 单位为毫米(mm);

U ——REESS 两个连接端子间的最大工作电压, 单位为伏(V)。

b) 带电部件与电平台之间的爬电距离:

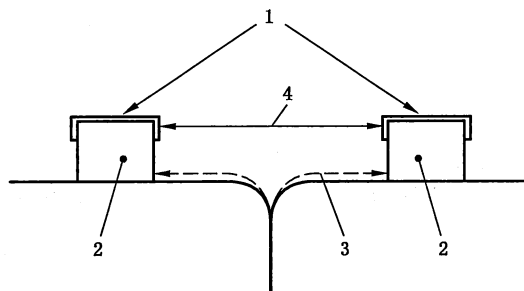
$$d \geq 0.125U + 5$$

式中:

d ——带电部件与电平台之间的爬电距离, 单位为毫米(mm);

U ——REESS 两个连接端子间的最大工作电压, 单位为伏(V)。

导电部件之间表面最小电气间隙应为 2.5 mm。



说明:

1——可导电表面;

2——连接端子(蓄电池模块、蓄电池包或动力蓄电池);

3——爬电距离;

4——电气间隙。

图 3 爬电距离

5.3 有害气体和其他有害物质排放

为了防止爆炸、起火或有毒物质的危害, 当 REESS 在正常的环境和操作条件下可能排出有害气体或其他有害物质时, 应满足以下要求。

在正常的环境和操作条件下, 应有适当的措施, 使驾驶舱、乘员舱以及各载货空间的有害气体或其

他有害物质不会达到潜在的危险浓度。

有害气体和其他有害物质允许的最大聚集量应符合国家相关标准的要求。

应采取适当的措施应对单点失效。

5.4 REESS 产生的热量

应采取适宜的措施防止任何由单点失效情况造成可能危害人员的热量的产生,比如,基于电流、电压或温度的监控器。

5.5 REESS 过电流断开

如果 REESS 自身没有防短路功能,则应有一个 REESS 过电流断开装置能在车辆制造厂商规定的条件下断开 REESS 电路,以防止对人员、车辆和环境造成危害。
