

新国标GB 18384-2020《电动汽车安全要求》补充解读

产品名称	新国标GB 18384-2020《电动汽车安全要求》补充解读
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/个
规格参数	服务1:速度快 服务2:价格优 服务3:包通过
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

产品详情

5月12日，工业和信息化部组织制定的《GB 18384-2020 电动汽车安全要求》强制性国家标准由国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会批准发布，将于2021年1月1日起开始实施。本期将对GB 18384-2020新国标中的其余部分进行补充解读。

1 间接接触防护要求

1.1 绝缘电阻要求

*电动汽车（BEV/HEV/PHEV/FCV）

在最大工作电压下，直流电路绝缘电阻 R_{y1} 不小于100 Ω/V ，交流电路不小于500 Ω/V 。

*燃料电池电动汽车（FCV）

若交流电路增加有附加防护，则组合电路绝缘电阻 R_{y1} 至少满足 $100 \text{ } \Omega/\text{V}$ 的要求。附加防护方法应至少满足以下一种要求：

a.至少有两层绝缘层、遮栏或外壳；

b.或布置在外壳里或遮栏后，且这些外壳或遮栏应能承受不低 10kpa （参考GB/T 18488.1-2015.5.2.4对电机控制器外壳的机械强度要求）的压强，不发生明显的塑性变形。

1.1.1绝缘电阻测试方法

对含有B级电压电源的电路按照下图所示原理图，连接测试设备，测试点可选择任一高压负载的直流电源侧，视操作便利性而定。

1、将车辆上电，使整车电力电子开关处于激活状态，确保电机控制器、DC-DC、空调、转向电机控制器等高压接触器闭合；

2、待示数稳定，V1示数为 U_1 ,V2示数为 U_1' , $U_1 > U_1'$ ；

3、闭合K1,待示数稳定，V1示数为 U_2 ,V2示数为 U_2' ；计算：

其中， R_i 为整车绝缘电阻， r 为万用表内阻，通常为 10M ， R_0 为 1M 的测试电阻。

1.2绝缘电阻监测要求

*绝缘监测功能强制

1、电动汽车必须具备绝缘电阻监测功能，当绝缘阻值低于绝缘电阻的最低要求时，应通过声、光报警提示驾驶员，例如仪表文字或者图标显示、语音提示等；

2、绝缘监测功能的载体形式不限制，可以是独立的模块，也可以和其他功能模块进行集成，例如集成于BMS。

*绝缘监测功能要求

- 1、车辆在“OK”或“READY”状态下，绝缘监测功能应开始工作；
- 2、无论是直流母线正极侧与电平台、直流母线负极侧与电平台还是交直流耦合电路的交流侧与电平台直接的电阻值低于绝缘电阻的最低要求时，绝缘监测功能应均能够检测出漏电故障并发出报警提示。

1.2.1绝缘电阻监测测试方法

新标准规定了绝缘监测功能的验证试验方法：并入一个可触发绝缘报警的已知阻值电阻，观察是否会出现绝缘故障报警。

- 1、在绝缘电阻测试试验中，V1侧测试电压读数较低；
- 2、在V1侧并联变阻箱，最大电阻 10M ，将其阻值设置为10M ；
- 3、绝缘电阻测试结果为 R_i ，计算触发绝缘报警阈值为：
- 4、例如 R_i 为1M ， $U_{REESS}=500V$,取报警阈值为499 /V。
计算可得： $R_x=332.5k$ ；
- 5、将车辆上电至“OK”或“READY”状态；
- 6、将变阻箱阻值从10M 逐渐减少至332.5k ，并在车内仪表上同步观察，是否有绝缘电阻低报警显示；
- 7、报警可以在变阻箱阻值调小至332.5k 之前产生，但若在绝缘阻值调小至332.5k 时仍未发出报警，则绝缘电阻监测功能不合格。

1.3 电位均衡要求

- 1、用于防护与B级电压电路直接接触的可导电外壳或遮栏，与电平台间的连接电阻不超过0.1 ；

2、相距不超过2.5m的两个可导电外壳或者遮栏，两点间的连接电阻不超过0.2 Ω；

3、若两个部件是焊接，则豁免该项测试；

4、对于非遮栏或外壳上的外露可导电部件，可豁免该项要求。

1.3.1 电位均衡测试方法

1、电位均衡可用电阻测试仪直接测量，也可以采用独立直流电源配合电流和电压检测设备进行测量。

2、两个外露的可导电外壳或遮栏之间的电阻，也可以通过外露的可导电外壳或遮栏与电平台之间的连接电阻值计算得出。

1.4 电容耦合要求

1.4.1 电容耦合安全机理

其中 C_y 为 C_{y+} 和 C_{y-} 中较大的一个， U_- 和 U_+ 为共模电压。

1.4.2 电容耦合要求

1、B级电压带电部件和电平台之间的总容量在其最大工作电压时存储的能量不超过0.2J，对B级电压电路正极侧电容 C_{y+} 或负极侧电容 C_{y-} 最大存储电能要求为0.2J；

2、若有B级电压电路相互隔离，则单独对各相互隔离的电路要求为不超过0.2J；

3、或B级电压电路至少有两层绝缘层、遮栏或外壳，或布置在外壳里或遮栏后，且这些外壳或遮栏能承受不低于10kPa的压强，不发生明显的塑形变形。

C_{y+} 为B级电压电路正极侧与电平台间Y电容总容值；

C_{y-} 为B级电压电路负极侧与电平台间Y电容总容值；

C_{y1} 、 C_{y2} 、 C_{yn} 为各个B级电压部件的正极侧/负极侧Y电容容值；

$C_{y+}/C_{y-} = C_{y1} + C_{y2} + \dots + C_{yn}$;

若 $C_{y+} > C_{y-}$ ，

则 $T_{EY} = 0.5 * C_{y+} * U_{REESS}^2$

$T_{EY} < 0.2J$ 。

整车中Y电容的大小是受到限制的，针对电池包，整车会给出一个Y电容限值，同时对Y电容存储的最大能量限制为0.2J，新标准中进一步给出了计算方法，通过这个方法，可以反推出Y电容的最大容值。

1.4.3 电容耦合测试方法

- 1、厂家如实提供各B级电压部件Y电容容值以及整车的最高电压 U_{REESS} ；
- 2、提供B级电压电路正极侧以及负极Y电容总容值计算结果 C_y ；
- 3、计算Y电容储存最大电量。

电容耦合参数反馈表

1.5 充电插座要求

- 1、车辆直流充电插座应有端子将车辆电平台和外接电源的保护地相连接。
- 2、车辆交流充电插座应有端子将电平台与电网的接地部分连接。

*PE端子与车辆电平台相连，连接电阻小于100mΩ；

*DC+/DC-端子与PE端子间的绝缘电阻 $R_{i1} > 100 \Omega/V$ 。

*L1、L2、L3和N端子与PE端子间绝缘电阻 $R_{i2} \geq 1M \Omega$ 。

2 防水要求

结合城市暴雨积水等常见场景，电动车辆在常规内涝路段涉水后，电器系统密封等级不足而导致电器短路甚至起火事故，规定了整车防水安全要求。

- 1、整车相应布置位置的B级电压零部件满足相应的防护等级要求；
- 2、或整车模拟洗车试验及涉水试验后，整车绝缘电阻均满足安全要求。

2.1 防水测试方法

*B部件电压部件防水等级测试

确定各B级电压部件在车辆空载时的下表面高度；

提供各B级电压零部件防水等级的第三方检测报告。

*整车防水试验

整车模拟洗车试验：采用GB/T 4208-2017 IPX5软管喷水，使用洁净的水，以流量为 $(12.5 \pm 0.5) L/min$ ，速度为 $(0.1 \pm 0.05) m/s$ ，在所有可能的方向向所有的边界线喷水，喷嘴至边界线的距离为 $(3 \pm 0.5) m$ 。

整车模拟涉水试验：车辆在100mm水深，以 $(20 \pm 2) km/h$ 车速，行驶至少500m；时间大约1.5min。

试验后湿车状态测试整车绝缘电阻满足安全要求，且车辆静置24h后，整车绝缘电阻仍满足安全要求。

3 总结

新国标GB 18384-2020强化了整车防水、绝缘电阻及监控要求，以降低车辆在正常使用、涉水等情况下的安全风险；优化了绝缘电阻、电容耦合等测试试验方法，以提高试验检测精度，保障整车高压电安全。