

《电动汽车用高压接触器》编制说明

1. 工作简况

1.1. 任务来源

该标准制定计划由全国汽车标准化技术委员会下达，计划编号为：2018-1066T-QC，项目名称为QC/T《电动汽车用高压接触器》。

随着近几年电动汽车技术的发展和电动汽车市场需求的增大，接触器作为电动汽车高压安全的关键部件，其需求量也与日俱增，但目前接触器行业还没有一套完整的标准能涵盖电动汽车特有的高压性能要求，行业发展处于无序状态。为了促进我国电动汽车产业的发展和应用，支持行业健康发展，解决用户对接触器的使用问题，同时为了规范和促进行业有序可靠发展而进行相关标准条款的编制。

汽车行业根据电动汽车高压接触器发展时机与标准化需求，召集行业专家研究接触器高压安全性能要求及试验方法。该标准的目标是规范电动汽车用高压接触器的技术要求、试验方法以及评判标准。

1.2. 主要工作过程

1.2.1. 前期研究与规划

随着经济的发展，城市汽车尾气的排放问题日益突出，环境问题越来越严重，世界各国对电动汽车的需求也逐步提升。经过多年的发展，全球新能源汽车现在正处于快速发展阶段。整车的安全保护系统也被受关注。

2015年，中汽研开始筹划关于电动汽车用接触器与熔断器的行业标准编写事宜，2018年底通过资源整合成立了标准工作组，2019年在天津市召开电动汽车用高压接触器与熔断器行标启动会，来自整车企业、零部件生产企业、测试机构以及中汽研等单位的多为技术专家出席了此次会议，讨论标准制定思路和编制原则。本标准应从高压系统的应用场景和实际使用情况出发，考核接触器电气性能、机械性能以及环境性能等方面性能，总体反映接触器的安全性。

1.2.2. 工作组历次会议介绍

a) 2019年7月23日，在天津市召开电动汽车用高压接触器行标启动会，来自整车企业、零部件生产企业、测试机构近30家企业的技术专家出席了此次会议。会议介绍了标准背景、接触器使用现状以及现阶段产品在使用过程中遇到的

问题以及未来行业发展的趋势。最后中汽研针对此标准的相关工作进行部署，预计2020年9月底对熔断器标准初稿进行评审，11月底进行审查。

b) 2019年9月10日，在厦门召开了电动汽车用高压接触器标准讨论会，来自电动汽车整车厂、零部件生产企业以及测试机构等50余家单位的70名专家代表参加了本次会议。会议重点就《电动汽车用高压接触器》标准框架进行了充分的交流与讨论，明确了标准由范围、规范性引用文件、术语及定义、技术要求、试验方法、检验规则以及附录7部分构成并初步确定了标准草案试验项目。

c) 2020年4月13日，因受疫情影响标准草稿评审召开线上会议，共16名专家参与，经过交流讨论，对第一版标准草案有如下讨论意见：

- (1) 删除阻燃要求；
- (2) 海拔与气压重复，只留取其中一个；
- (3) 不限定线圈功率，增加术语定义即可；
- (4) 线圈短时过电压试验项目保留，参数待定；
- (5) 删除线圈对电压骤降的复位性能试验；
- (6) 触点电压降试验项目保留，具体参数待定；
- (7) 触点额定电流与电压只做术语定义要求即可；
- (8) 抗短路电流能力试验参数待定；
- (9) 带载接通与分断能力试验与电气寿命试验相结合；
- (10) 电气寿命提供测试原理图；
- (11) 外壳最高温度定150℃。

d) 2020年6月12日，召开第二次线上评审会议，对第二版草案进行评审，经过与会专家的交流讨论，对第二版标准草案有如下讨论意见：

- (1) 文中未使用到的术语不必体现；
- (2) 大气压强定86~106KPa, 超过这个值，厂商和用户协商；
- (3) 吸合、释放时间定义建议值，会后与主机厂讨论；
- (4) 线圈短时/长时过电压试验值需重新定义；
- (5) 触点电压降去掉试验前带电转换3次；
- (6) 绝缘电阻试验后要求改成50MΩ；
- (7) 短时耐受电流只定义，不规范试验方法；

- (8) 抗短路电流能力需定义短路电压，熔断时间改成测试时间；
- (9) 带载切断能力改成极限分断能力，分级定义，预充接触器不做要求；
- (10) 电气寿命：反向切换电寿命、容性寿命参数供需双方商议确定，阻性寿命周期需重新定义，通断占空比暂定10%；
- (11) 温升：与整车厂商议；
- (12) 机械寿命通断时间用占空比来定义；
- (13) 噪音：给出测试条件；

e) 2020年8月26日，在深圳召开第二次线下《电动汽车用高压接触器》标准讨论会，会议详细讨论了电动汽车用高压接触器标准草案，并要求起草组根据会议纪要内容对草案进行修正，会后形成征求意见稿，发送行业广泛征求意见。

1.3. 主要参与单位

主要参加单位：电动汽车整车厂、接触器生产企业及检测机构。

2. 标准编制原则和主要内容

2.1. 编制原则

a) 标准编制的原则是遵守现有的相关条例、标准和导则等，根据电动汽车行业建设规划要求，结合接触器在电动汽车上运用和试验取得的经验和成果，充分考虑统一性与灵活性相结合以及未来技术发展，编制本标准；

b) 在标准编制的过程中，收集了不同的国标，行业标准以及电动汽车制造企业的相关测试标准，结合相关国标和行业标准对比分析，归纳总结出标准中需要制定的条款内容；

c) 分析验证标准内容的科学性和合理性，要起到对安全的引领和规范作用，又不给企业带来过多的负担。

2.2. 主要技术内容说明

2.2.1. 主要内容

a) 范围

本标准规定了电动汽车用高压接触器的技术要求、试验方法和检验规则。适用于主触点额定直流工作电压为 60V 至 1500V 的电动汽车用高压接触器（以下简称“接触器”）。交流接触器已有相关标准文献规定，所以本标准只适用于直接接触器，不适用于交流接触器。

b) 术语和定义

【线圈启动功率】线圈额定电压下，接触器触点闭合时瞬间的功率。

【线圈保持功率】线圈额定电压下，接触器触点闭合之后稳定的功率。线圈启动功率与保持功率在标准初稿中为需要进行试验规范的项目，主要是考虑整车低压能耗与 BMS 系统能否驱动接触器问题。经过多次会议讨论专家建议不限制线圈的保持与启动功率，否则会限制接触器其他方面的设计，只在术语中进行定义即可，因此增加此 2 项术语和定义。

c) 工作环境

工作环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度：5%~95%，大气压强： $61.6\text{kPa}\sim 106.2\text{kPa}$ 。虑车辆会在高海拔地区行驶，因此将大气压强修改为对应于海拔 4000 米的压强值。

d) 线圈工作电压

线圈动作电压试验要求与测试方法参考了 GB/T 28046.2-2019 中 4.2 章节的内容，并进行了适应性的修改。对于标称电压为 12V 的接触器，要求 9~16V 电压范围内能正常通断，对于标称电压为 24V 的接触器，要求 18~32V 电压范围内能正常通断。此外，相比于 GB/T 28046.2-2019 中 4.2 章节的内容，考虑到接触器在高温与低温条件下也需满足在规定电压范围内正常通断的要求，因此在测试方法中增加了 85°C 与 -40°C 的试验温度条件。

e) 吸合和释放电压

吸合电压依照线圈工作电压范围制定，要求 12V 接触器线圈供电 9V 及以上能吸合，24V 接触器线圈供电 18V 及以上能吸合。对于接触器释放电压，由于目前整车企业没有提出对释放电压的具体要求，因此参考国内外各大接触器生产厂商的产品资料规定 12V 接触器的释放电压 $\geq 1\text{V}$ ，24V 接触器的释放电压 $\geq 2\text{V}$ 。同时要求接触器在 -40°C 与 85°C 条件下也要满足此要求。

f) 吸合、释放时间

因整车控制策略制定时需要考虑接触器吸合与释放时间的影响，所以保留了此项试验项目，本标准中仅对在室温条件下，接触器线圈端供额定电压下的吸合与释放时间进行规定。根据国内外各大接触器生产厂商的产品资料中的动作时间数据，规定吸合时间小于 50ms，释放时间小于 30ms。由于受环境温度与线圈供

电电压的影响，吸合与释放时间测试数据会有所差别，所以具体的应用情况可由供需双方协商确认，并建议接触器生产厂商在产品的规格书中要明确所列参数的前提条件。

g) 电压跌落试验

测试方法与 GB/T 28046.2-2011 中 4.6.2 章节内容保持一致。主要考察接触器由于线圈端供电电压下降导致的在不同的电压降下接触器的复位性能。

h) 线圈短时过电压

测试方法参照 GB/T 28046.2-2011 中 4.3 章节内容。在室温条件下，接触器线圈通 2 倍的额定电压，持续 60S。线圈短时过电压试验仅针对 12V 系统接触器，主要考虑车辆 12V 蓄电池亏电后有可能会采用 24V 进行搭电。

i) 线圈长时过电压

线圈长时过电压试验与标准 GB/T 28046.2-2011 中 4.3 章节内容保持一致，在-20℃条件下，接触器线圈端通 1.5 倍的额定电压，持续时间 60min。此项试验主要考察接触器线圈端出现供电电压高于正常电压的情况时对接触器线圈的影响。

j) 线圈反向电压

测试方法参照 GB/T 28046.2-2011 中 4.7 章节内容。此项试验主要考察车辆启动时蓄电池正负接反的情况对接触器的影响，对于线圈端无极性的接触器而言此项试验无影响，对于带电路板的接触器而言，要求在蓄电池反接时接触器不应损坏。

k) 触点电压降

触点电压降最初参考标准 QC/T 695-2018 中继电器触点电压降的内容，要求触点电流 $\leq 20A$ 时，触点电压降 $\leq 100mV$ ，触点电流 $> 20A$ 时，触点电压降 $\leq 200mV$ 。经过讨论一致认为此份标准中的电压降值过于广泛，不适合本标准。部分企业建议按照 100A 电流等级进行划分并重新制定压降值，部分企业建议考虑温升，不对触点电压降进行规范。会议讨论中并未对电压降值做出具体的规定。目前征求意见稿中暂定保留该项试验，对其只做定性不做定量要求，并增加了接触电阻的测试方法，用于出厂测试。

1) 绝缘电阻

绝缘电阻增加试验前应满足大于 $1000\text{M}\Omega$ 的要求。本标准中绝缘电阻试验电压参考了 GB/T 38661-2020 中绝缘电阻试验电压要求，并进行了适当的修改。因本标准规定触点额定直流工作电压为 60V 至 1500V 的电动汽车用接触器，因此与 GB/T 38661 相比删除了接触器触点额定电压 $<60\text{V}$ 要求，并增加了 1000V-1500V 的触点额定电压等级。因测试绝缘电阻的设备最高只能进行 1000V 的试验等级，因此绝缘电阻试验最高试验等级按 1000V 来进行。

m) 耐电压

根据人体可感知的电流值数据，耐电压试验要求漏电流 $\leq 2\text{mA}$ ，测试方法中试验电压部分企业建议按照 $2U_N+1000\text{VAC}$ (U_N : 接触器额定电压) 进行测试，部分企业认为按照 $2U_i+1000\text{VAC}$ (U_i : 系统的最大电压) 进行测试。征求意见稿中暂定测试电压由供需双方协商制定。绝缘电阻与耐电压测试点中的外壳，与会专家建议改成非金属部件，征求意见稿中暂定将外壳修改成“接触器安装孔位”。

n) 抗短路电流能力

要求接触器要有一定的抗短路电流的能力，当车辆出现短路故障时，主接触器与充电接触器不能爆炸、起火，目的是防止因接触器爆炸起火而发生二次故障。由于短路电流与时间常数等要求与整车的相关参数关联性较高，因此对于此项试验不做具体测试参数的规范，由供需双方协商制定。

o) 极限分断能力

极限分断能力试验考察接触器能安全分断的最大电流的能力，主要是考虑到整车存在出现较大故障电流，需要控制接触器断开来切断故障电流的情况，要求接触器至少能安全分断一次。由于极限分断电流要求与整车的使用需求相关性比较高，因此对于此项试验不做具体测试参数的规定，由供需双方协商制定。

p) 电气寿命

电气寿命试验方法为根据整车实际使用情况制定，一个试验周期包含一次容性冲击与一次轻载切断，主要考虑车辆上电时预充未达到 100% 与车辆存在带载切断的情况。负载参数或相对应的预期电流值与整车的使用需求相关性较高，因此此参数须由供需双方协商制定。对于试验周期，本标准是按照每天车辆启动 19 次，10 年质保进行计算，约共需进行 7 万个试验周期。如果使用方对接触器的电寿命有更高的要求，可由双方进行协商制定。

q) 温升

温升试验主要考虑接触器在使用过程中对周围器件产生的热辐射影响以及对自身可靠性与使用寿命的影响。本标准中温升试验测试方法参考了14048.1-2012中8.3.3.3章节内容,并进行了适应性修改。对于接触器使用过程中的温升问题,产品使用方更侧重于对接触器的触点与外壳的温升进行要求,因此征求意见稿中删除了接触器线圈温升这一部分内容。关于温升试验限值要求,经过多次会议谈论,最终决定按最高温度150℃为限值要求,如果使用方有更高要求的话可由供需双方进行协商。此外,关于接触器温升试验连接导线规格选取问题,部分企业认为草案中的试验电流与线缆的匹配不符合实际使用情况,对于整车使用来说没有参考意义。由于接触器在实际应用中会安装在不同的环境中,温升受到诸多外界因素的影响,例如线缆的规格、长度,安装空间的尺寸大小以及周围是否有发热源等等,无法涵盖所有使用情况。因此本标准只以接触器单体作为试验对象,统一规范测试方法,目的是对不同供应商的产品进行分档,以供客户选择更适合的产品。

r) 低温试验

低温试验方法参照GB/T 28046.4—2011标准内容,本标准中将贮存试验与运行试验整合在一项试验中,先在-40℃条件下贮存24h,再启动工作24h。主要考虑接触器在贮存和运输过程中存在低温环境以及在低温环境下放置一段时间后接触器应能正常启动并工作。

s) 高温试验

高温试验方法参照GB/T 28046.4-2011中5.1.2章节的内容,本标准中将贮存试验与运行试验整合在一项试验中,并涵盖了热寿命试验,试验运行时间参考GB/T 2423.2-2008标准选取1000h作为热寿命试验时间。主要考察接触器线圈因高温产生的老化情况。

t) 温度快速变化

温度快速变化试验方法参照GB/T 2423.22-2012中第8章节的内容,试验循环次数参照GB/T 28046.4-2011中表4,根据接触器工作环境温度范围值选择100次试验循环。进行此项试验主要是考虑在北方比较寒冷的地方,车辆由室内行驶至室外导致接触器周围温度发生快速变化,由此导致的接触器材料受到热疲劳损

伤等情况。

u) 温度/湿度组合循环

温度/湿度组合循环试验方法参照 GB/T 2423.34-2012 内容，主要考察接触器在高温/高湿和低温条件劣化作用下的耐受能力。

v) 盐雾试验

盐雾试验测试方法与 GB/T 2423.18-2012 保持一致，选取严酷等级（3）的程序进行试验。接触器进行盐雾试验主要是考虑到其有安装在电池包中的使用环境，主要考察接触器是否会因通过电池包通气阀侵入的盐雾而导致其镀层出现脱皮、掉片、起泡或是由于腐蚀而引起的断裂、破裂、镀层剥落或是金属裸露等问题。本标准不考虑接触器产品在运输过程中存在的盐雾环境，运输过程中产品的包装防护由供货方自行考虑。

w) 低温启动试验

低温启动试验参照 GB/T 12535-2007 标准，主要考虑车辆在北方零度以下环境中启动时接触器是否能正常吸合。与 GB/T 12535-2007 相比，本标准结合了接触器在低温环境中使用时遇到的启动问题以及参考部分企业的整车低温启动试验规范，除了-35℃外，还增加了-30℃、-20℃、-10℃与 0℃试验环境温度值，要求接触器在零度及以下的各个温度阶段都能正常吸合。

x) 灼热丝试验

灼热丝试验方法与标准 GB/T 5169.11-2017 内容保持一致，主要用于考察接触器外壳材料的防火性能。接触器在整车上起到载流的作用，根据标准的要求灼热丝的实验温度选取 850℃进行测试。

y) 机械寿命

汽车用高压接触器机械寿命次数没有相关技术标准来源，本标准中要求的接触器机械寿命至少达到 20 万次的要求是参考国内外各大接触器生产厂商提供的产品资料而制定。主要考察接触器内部的各个动作零部件的耐操作循环次数。

z) 机械振动

参照 GB/28046.3-2011 中 4.1.2.7 章节的内容，主要考察车辆在粗糙路面行驶引起的随机振动对接触器的影响。在车辆行驶过程中接触器不允许出现瞬间断开、在车辆熄火状态下遭遇碰撞等情况时接触器不允许出现瞬间吸合，以避免出

现接触器烧结或是短路等故障。机械振动与机械冲击试验过程中要按照要求施加温度条件，模拟接触器外壳的塑料件经高温影响老化、经低温影响变脆而导致不能承受加速度的情况。

aa) 机械冲击

参照 GB/T 28046.3-2011 中 4.2.2 章节的内，主要考察车辆在高速驾驶越过路边石头的情况下，接触器因受到车身或是车架冲击导致的失效和损坏的情况，要求接触器在闭合状态下（最低工作电压条件下）不能出现瞬间断开且外壳不能出现机械损伤。此外，相比于 GB/T 28046.3-2011 中 4.2.2 章节，机械冲击测试方法中增加了接触器断开状态下进行测试的要求，模拟车辆在熄火状态下被撞击而导致接触器失效和损坏的情形，要求接触器在断开状态下不能出现瞬间吸合且外壳不能有机械损伤，接触器断开状态下的峰值加速度由供求双方协商制定。

bb) 机械强度

机械强度试验主要考察接触器的引出端与外壳在正常使用中出现的某些暴力操作是否会被损坏从而导致端子弯折、外壳损坏的情况。经过会议讨论将此部分内容保留至附录中做说明。

cc) 自由跌落试验

本标准初稿中有自由跌落试验要求，经过会议讨论后将此项试验删除。主要是考虑到接触器生产商建议接触器单品掉落后原则上就不建议使用，掉落后可能会导致其无法满足性能要求，因此删除此项试验要求。

dd) 声级

试验项目名称由“噪声”改成“声级”，接触器吸合与断开时发出的声音是其吸合力与断开力的体现，也是其可靠性的体现，而“噪音”带有贬义，因此将试验名称改成“声级”。目前越来越多的客户主观评价认为接触器吸合与断开时声音比较大，因此保留此项试验并规定在半消音室进行试验，会上专家讨论测试多次所得的分贝值相差较大，因此增加了试验次数。声级的要求与整车的使用需求相关性比较高，所以此项试验只定规定试验方法，具体限值要求由供需双方协商制定。

ee) 电磁兼容性

考虑到使用方会使用带节能板的接触器以及客户对接触器有电磁兼容性能

的要求，电磁兼容性试验包括沿电源线传播骚扰信号的传导骚扰试验、辐射骚扰试验、瞬态传导骚扰试验、电源线瞬态传导抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、辐射抗扰度试验以及静电放电试验。试验方法与 GB/T 18655-2018、GB/T 21437.2-2018、GB/T 17626.4-2018、GB/T 33014、GB/T 19951、ISO 11452.8-2015 标准中相对应的试验项目内容保持一致。试验等级与 GB/T 38661-2020 中电磁兼容性能部分内容保持一致。

ff) 型式试验分组

本标准中试验项目共分成 8 组，每组 3 个样品。每项试验前均需测试接触器的基本性能参数，包括：外观、外形尺寸及公差、吸合与释放电压、吸合与释放时间、绝缘电阻与耐电压。除破坏性试验外，其余试验在完成测试后需再次进行基本性能参数测试。试验分组的原则为具有破坏性质的试验单独分组；寿命类试验单独分组；前一项试验的结果可由后一项试验暴露；试验顺序的选择不应影响试验后的评价。

3. 主要试验（或验证）情况分析

为验证试验的可行性，本标准采用了调研部分企业的企业标准和验证情况进行可行性判断。

3.1. 高温耐久试验

调研的企业要求高温工作耐久时间 1000h，试验温度 85℃，与本标准试验条件一致。测试过程如下：

- a) 试验前对样品基本性能参数进行测试并记录；
- b) 按照图 1 与表 1 的实验程序进行试验；
- c) 试验后样品恢复至室温后再次对基本性能参数进行测试。

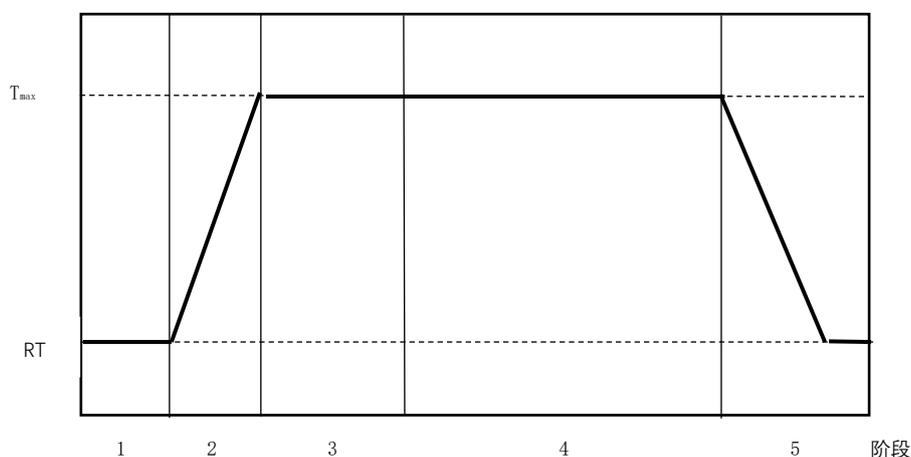


图 1 高温试验温度曲线

表 1 高温工作耐久试验程序

阶段	时间	工作模式	说明
1	未定	1	从常温升至规定温度
2	1h	2	如果 $T_{OP\ max} \geq 95^{\circ}C$ ，则略过阶段 2 和阶段 3
3	未定	1	降温
4	T	3	在 $T_{OP\ max}$ 下工作规定的时间
5	未定	1	降至室温结束试验

注：试验中温度变化速率不超过 $1^{\circ}C/min$ 。

试验过程中接触器通断正常，试验结束后测试基本性能参数符合规定要求，验证结果为通过。

3.2. 机械冲击试验

调研的企业标准要求的加速度 $500m/s^2$ ，持续时间与冲击次数均超过本标准的要求。

测试程序：试验前样品进行外观与进本性能测试——进行冲击测试——测试后外观检查与基本性能参数测试。

试验过程接触器未出现瞬间断开现象，接触器外观无机械损伤，测试基本性能参数均符合规定要求。验证结果为通过。

3.3. 机械振动

接触器振动试验参照 GB/T 28046.3—2011 标准。振动试验每轴向持续时间 32h，试验振动波形及频谱如下：

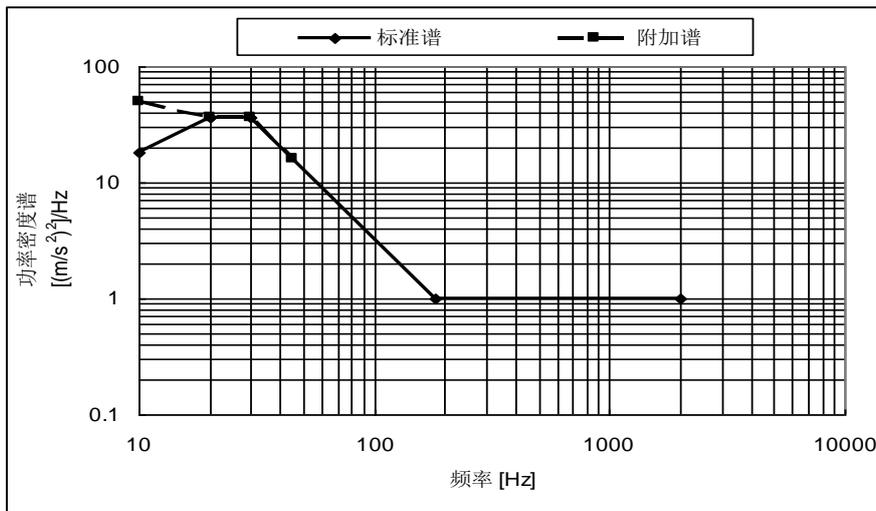


图 2 随机振动波形图

表 2 振动试验功率频谱

标准谱		附加谱	
频率 Hz	功率谱密度 (m/s ²) ² /Hz	频率 Hz	功率谱密度 (m/s ²) ² /Hz
10	18	10	50
20	36	20	36
30	36	30	36
180	1	45	16
2000	1	—	—

注 1: 标准频谱加速度均方根值为 57.9m/s²
注 2: 附加频谱加速度均方根值为 33.7m/s²。

试验前检查接触器外观是否完好，基本性能参数是否正常，试验过程中监测触点瞬断情况，试验后检查外观及基本性能。

试验过程中接触器未出现瞬间断开现象，试验结束后检查接触器外观无机械损伤，测试基本性能均符合技术要求。试验结果为通过。

3.4. 机械寿命

调研的企业标准测试周期与本标准一致，均为 20 万次。接触器通断时间：接通 1s，断开 1s。

测试程序：试验前进行基本性能参数测试——机械寿命试验（过程中监测触点状态）——试验后基本性能参数测试。

试验过程中接触器无异常，试验后检测接触器基本性能参数均符合要求，试验结果为通过。

3.5. 电气寿命试验

标准征求意见稿中将容性寿命与阻性寿命试验合并在一起进行测试，试验具体参数由供需双方协商制定，此处仅根据部分企业对接触器容性电寿命的要求进行的测试。试验参数如下：

触点负载：50V；C= 1300uF；内阻 R=100mΩ；

试验频率：1.2s 吸合，2.7s 断开；

试验周期：7 万次循环。

测试程序：试验前测试接触器基本性能——进行容性电寿命试验（试验过程中使用示波器测量接触器回路电压与电流值）——试验后测试接触器基本性能参数。

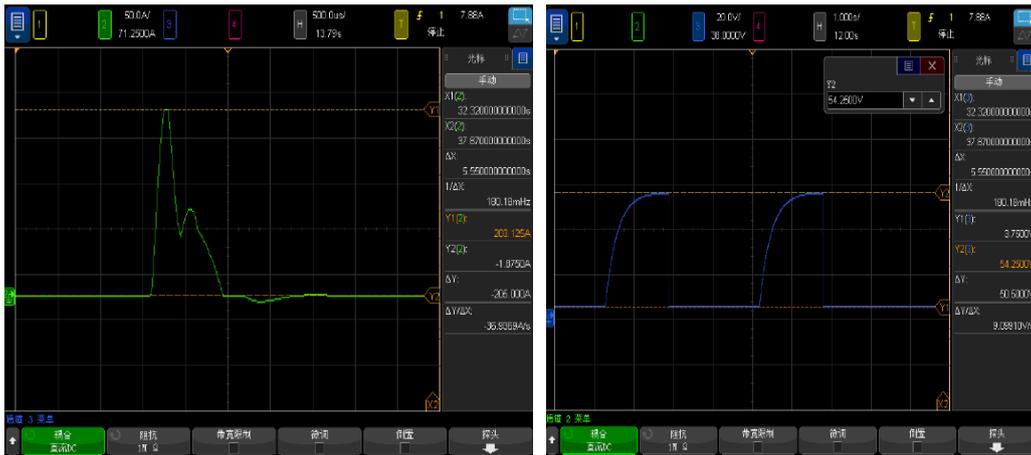


图 3 测试回路电流与电压值

试验过程中接触器无异常，7 万次试验结束后测试基本性能参数均符合技术要求，试验结果为通过。

4. 明确标准中涉及专利的情况

无。

5. 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准作为电动汽车用高压接触器测试行业标准，是我国电动汽车行业标准体系的重要组成部分，标准的研究与制定对我国电动汽车领域标准体系建设具有重要意义，将填补我国电动汽车用高压接触器试验方法缺失的局面。通过对汽车用高压接触器标准的制定，对该类产品的性能进行统一的规范和要求，满足国内电动汽车市场对高压接触器的安全标准要求，对降低电气汽车故障率、保障用户的人身安全有重要意义，同时，也可提高我国高压接触器产品的整体水平，为未来拓宽接触器产品的市场打下基础。

6. 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本标准机械性能试验直接引用了 GB/T 28046.3-2011 标准的要求，环境类试验主要参照了 GB/T 2423（IEC60068）系列标准与 GB/T 28046.4-2011 标准。以上参照的标准在国际行业内均处于领先地位。

对于电气性能关键实验项目，如抗短路电流能力试验、极限分断能力试验与电气寿命试验等项目，目前国内外还没有针对电动汽车用高压接触器关于此类试验项目的相关标准要求，具体测试条件还需依据整车企业的实际需求进行协商制定。因此无国外先进标准引用情况。

7. 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准制定过程中，参考了 GB/T 28046 系列、GB/T 2423 系列、GB/T 18655、GB14048.1-2012 等标准内容，与现行的相关法律、法规、规章及标准保持协调一致。

8. 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中无重大分歧。

9. 标准性质的建议说明

本标准为您推荐性标准。

10. 贯彻标准的要求和措施建议

无。

11. 废止现行相关标准的建议

无。

12. 其他应予说明的事项

无。