

JH-ACU-4

质量鉴定试验规范

Qualification Test Specification

专属性信息
本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

文件号: JD0.640.001
版 本: 1.6
日 期: 2012年11月

北京万得嘉瑞汽车技术有限公司
Beijing Wonder Careway Automotive Technology Co.,Ltd

修 订 记 录

版本	日期	内容	类型	编辑	备注
0.1	2006-08-01		设计版	全文彬	
1.0	2006-09-20		发行版	全文彬	
1.1	2007-08-01	1.3.1节故障模拟项目调整 2.1.1节参数内容调整	发行版	全文彬	
1.2	2008-01-09	按照中国国家标准修订章节顺序和名称，对上一版本的4.2.1节图释更正	发行版	王芳	
1.3	2008-10-23	修改修订记录格式 修改文档标题 修改了适用范围 4.6.1.1 节修改部分参数范围	发行版	王芳	
1.4	2009-07-21	修改修订记录格式	发行版	王芳	
1.5	2011-05-10	对文件内容进行了完善	发行版	王芳	
1.6	2012-11-19	对文件内容进行了完善	发行版	王芳	

文件号.	JD0.640.001		
发行日期	2012-11-19		
适用型号	JH-ACU-4		
版本	1.6	状态/阶段	发行版
编写	王芳	电子签名	
校核	王瀚博	电子签名	
会签		电子签名	
批准	王朝盛	电子签名	

专 属 权 信 息
 本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

会签	姓名	签字
车厂名称		
系统供应商名称		

专属权信息
本公司对本文及所含信息拥有专属权，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

目 录

1 范围	6
2 规范性引用文件	6
3 要求	7
3.1 一般要求	7
3.2 外观质量	7
3.3 标识	7
3.4 技术要求	8
4 质量保证规定	8
4.1 检验分类	8
4.2 标准试验条件	8
4.3 产品验证试验 (DV/PV)	8
4.4 产品质量一致性试验和产品确认试验	9
4.4.1 产品质量一致性试验	9
4.4.2 程序变更后的验证试验	9
4.4.3 参数修改与接插件管脚定义变更	9
4.5 ACU试验电路的建立与环境试验期间的工作状态	10
4.5.1 ACU试验电路的建立	10
4.5.2 环境试验期间的工作状态	10
4.6 环境试验前、后的性能试验	11
4.6.1 初始性能试验	11
4.6.2 中间性能试验 (IPT)	14
4.6.3 最终性能试验 (FPT)	14
4.7 自由跌落试验	15
4.8 振动 / 温度循环试验	16
4.8.1 试验条件	16
4.8.2 振动与温度曲线	18
4.9 温度冲击	18
4.9.1 试验条件	18
4.9.2 温度冲击的温度曲线	19
4.10 湿热交变	20
4.10.1 试验条件	20
4.10.2 湿度及温度曲线	21
4.11 机械冲击试验	21
4.12 温度循环	22

.....
 专属性信息
 本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

1 范围

本规范规定了安全气囊电子控制器（ Airbag Electronic Control Unit，简称：ACU ）的质量要求、质量保证规定与交货准备等。

本规范适用于安装在车辆上的JH-ACU-4汽车安全气囊电子控制单元的设计、制造、检验、鉴定和交付。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。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规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方面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规范。

GB/T 2423.8	电工电子产品环境试验 试验Ed：自由跌落 (等效：IEC 68-2-32 试验Ed：自由跌落)
GB/T 2423.5	电工电子产品环境试验 试验Ea：冲击 (等效：IEC 68-2-27 试验Ea：冲击)
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 试验Fc：振动（正弦） (等效：IEC 60068-2-6 试验Fc：振动（正弦）)
GB/T 2423.22	电工电子产品环境试验 试验Na：温度变化 (等效：IEC 60068-2-14 试验Na：温度变化)
GB/T 2423.22	电工电子产品环境试验 试验Nb：温度变化 (等效：IEC 60068-2-14 试验Nb：温度变化)
GB/T 2423.4	电工电子产品环境试验 试验Db：湿热交变 (等效：IEC 60068-2-30 试验Db：湿热交变)
IEC 60068-2-64	基本环境试验规程 试验：宽带随机振动
GB 4208	外壳防护等级 (等效：IEC 60529 外壳防护等级)

GB/T 5095.8	电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第8部分：连接器、接触件及引出端的机械试验 (等效：IEC 512-8 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法)
GB/T 17619	《机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法》
GB 18655	《用于保护车载接收机的无线. 电骚扰特性的限值和测量方法》 (等效：IEC/CISPR 25)
ISO7637	《道路车辆——传导与耦合的电气骚扰》
JD0.620.001	《JH-ACU-4产品性能规范》

3 要求

3.1 一般要求

产品应符合本规范规定的所有要求，并按经规定程序批准的图纸及技术文件制造。本规范正文与本规范所列标准不一致时，应以本规范正文为准。

3.2 外观质量

产品表面不应有明显锈蚀及影响外观质量的伤痕、毛刺；不应有气泡、龟裂、凝结和脱落等缺陷。

3.3 标识

产品标记应符合客户要求，应当简明、清晰、耐久、明显、易读，而且不影响产品的机械与电气性能。

专属性信息
本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

3.4 技术要求

技术要求参考相关产品的性能规范。

4 质量保证规定

4.1 检验分类

按本规范规定的检验分类如下：

- a) 产品验证试验 (DV/PV)
- b) 产品质量一致性试验

4.2 标准试验条件

湿度： 25% to 75%

温度： 15℃ to 35℃

气压： 试验场所的气压

电源： $V_{batt} = (13.5 \pm 0.2)V$

上述流程，可根据实际的开发阶段及试验目的，进行调整。

4.3 产品验证试验 (DV/PV)

产品在设计确认前进行产品设计验证试验，用于设计验证试验的产品应在合格的产品中抽取32只进行试验，用于生产验证试验的产品应从在生产线上生产的产品中抽取32只进行试验。试验顺序按照附录A规定进行，试验顺序可根据试验情况进行调整，但试验项目应保证齐全。

合格判据

验证试验的产品按照规定的项目进行试验，全部满足要求时，判定该产品验证试验合格。对不满足要求的试验产品，验证小组应针对产品的故障进行分析、排除，故障排除后验证试验继续进行直到满足要求。

4.4 产品质量一致性试验和产品确认试验

产品质量一致性试验与产品确认试验应按下述试验矩阵进行：

试验项目	质量一致性鉴定	程序变更后的验证试验	参数修正与接插件代码变更
初始性能试验	8 个样品	8 个样品	未实施
寿命试验	4 个样品	4 个样品	未实施
温度冲击试验	4 个样品	4 个样品(*)	未实施
湿热交变试验	4 个样品	未实施	未实施
随机振动与温度循环	4 个样品	未实施	未实施
EMC	不实施	4 个样品(*)	不实施
最终性能试验	8 个样品	4 个样品	4 个样品

4.4.1 产品质量一致性试验

产品质量一致性试验是为确认在批量生产中品质有无变化；或是产品生产中，发生细微变化时给质量带来的影响。此试验是在初期验证后12个月内进行，每年一次，每次在生产线上抽取8个样件，进行周期性的质量一致性鉴定。

4.4.2 程序变更后的验证试验

当变更微控制器（MCU）的软件时，需要重新向FLASH下载程序。改变微控制器（MCU）的软件会影响电子控制单元（ACU）的内部、外部性能特性，所以，如果变更微控制器（MCU）的软件，则所有的外部功能都需重新验证。另外，与EMC有关的软件变更时，也需再进行EMC试验。

4.4.3 参数修改与接插件管脚定义变更

非易失性存储器里保存的参数会影响电子控制单元（ACU）的碰撞算法识别功能，如果参数或接插件管脚定义发生变化时，应进行包含模拟碰撞试验在内的性能试验。

4.5 ACU试验电路的建立与环境试验期间的工作状态

4.5.1 ACU试验电路的建立

根据ACU的配置、接口定义和外围电路选择试验电路，见附录B。

4.5.2 环境试验期间的工作状态

工作状态 1：断电状态

- 1.1 不连接插座
- 1.2 连接插座

工作状态 2：通电工作。按照4.5.1节的内容，建立试验电路。

ACU供电电压： $V_{batt}=(13.5\pm0.2)V$

通过外部控制电路，对ACU进行持续控制，并监视ACU的告警灯。

- 2.1 持续工作
- 2.2 根据个别试验要求，进行周期性通电工作。

工作状态 3：通电工作。按照4.5.1节的内容，建立试验电路。

ACU供电电压： $V_{batt}=(9.2-0.2)V$ ， $(13.5\pm0.2)V$ ， $(16.3+0.2)V$

通过外部控制电路，对ACU进行持续控制

周期性地模拟外部故障，根据告警灯与诊断功能，检查ACU是否能正确指示所模拟的外部故障。

试验中的故障模拟：

- a) 全部回路，电阻高/低的故障模拟
- b) 全部回路，对电池对地短路的故障模拟
- c) 全部的安全带，对电池对地短路的故障模拟
- d) 乘员侧气囊开关，对电池对地短路的故障模拟
- e) ACU供电电压，过高/低的故障模拟
- f) 碰撞输出，对电池对地短路的故障模拟

4.6 环境试验前、后的性能试验

4.6.1 初始性能试验

4.6.1.1 性能参数测试试验

性能参数测试试验依据下述规范检查ACU特性。

试验温度：室温(RT)， -40°C 及 $+85^{\circ}\text{C}$ (根据列出的顺序进行)

➤ 室温条件： 湿度 25% ~ 75%

温度 15°C ~ 35°C

➤ 事先将ACU在室温下放置1h

➤ 在室温下进行电性能试验

➤ 将ACU直接放置于 -40°C ，至少保持1h后再进行试验

➤ 再将ACU直接放置于 $+85^{\circ}\text{C}$ ，至少保持1h后再进行试验

读出ACU的序列号后，依据下述方式确定实际的性能参数。

$(9.2-0.2)\text{V}$; $(13.5\pm 0.2)\text{V}$; $(16.3+0.2)\text{V}$ (对下列参数项进行测试)

试验项目	最小	典型	最大	单位
电源功耗	20	49	140	mA
电池电压过低	8.0	8.5	9.0	V
电池电压过高	16.5	17.6	19.2	V
自治时间	200	1930	4000	ms
告警灯 ON时的正常电流	30	60	200	mA
告警灯 ON时的短路电流 (RMS) *	150	280	650	mA
告警灯 ON时的正常电压	0	0.9	3.5	V
告警灯 OFF时的正常电压	$0.8 \times \text{Vbatt}$	$0.9 \times \text{batt}$	$1 \times \text{Vbatt}$	V
PADI ON时的正常电流	30	60	200	mA
PADI ON时的短路电流	150	417	650	mA
PADI ON时的正常电压	0	0.9	3.5	V
PADI OFF时的正常电压	$0.8 \times \text{Vbatt}$	$0.9 \times \text{Vbatt}$	$1 \times \text{Vbatt}$	V
回路 1/2/3/4, 电阻过低	根据应用项目来定			Ω
回路 1/2/3/4, 电阻过高	根据应用项目来定			Ω
回路 1/2/3/4, 对电源短路	1	5.1	10	k Ω

试验项目		最小	典型	最大	单位
回路 1/2/3/4, 对地短路		1	4.1	10	kΩ
PADS STG ↔ OFF 门限值		292	323	360	Ω
PADS OFF ↔ ON 门限值		440	500	630	Ω
PADS ON ↔ STB 门限值		770	960	1151	Ω
安全带锁扣开关 STG ↔ 未锁紧 门限值		292	323	360	Ω
安全带锁扣开关 未锁紧 ↔ 锁紧 门限值		440	500	630	Ω
安全带锁扣开关 锁紧 ↔ STB 门限值		770	960	1151	Ω
正常模式下的碰撞输出波形 **	高	180	200	220	ms
	低	36	40	44	ms
碰撞模式下的碰撞输出波形	高	36	40	44	ms
	低	180	200	220	ms
碰撞输出 STB		模拟STB故障时, 能否检测出			
碰撞输出 STG 或 断开		模拟STG故障时, 能否检测出			

注：1，告警灯的短路试验，需先于它的其它试验项目进行。

2，碰撞输出试验，仅应用于具有高级碰撞输出功能的ACU。

3，表格中的数值是采用JH-ACU-4系统标准配置（见图B.1）的测试值，部分特殊应用项目的参数值可能与上表有所不同，以下是部分特殊应用项目参数测试表：

配置或外围电路	测试项目	最小	典型	最大	单位
告警灯反逻辑驱动 试验电路（图B.3）	告警灯OFF时的正常电压	0.0	0.0	0.7	V
	告警灯ON时的正常电压	0.2 x Vbatt	4.5	-	V
DSB、PSB和PADS (图B.1)	STG↔OFF（未锁紧）门限值	25	50	70	Ω
	OFF（未锁紧）↔ON（锁紧）门限值	220	265	330	Ω
	ON（锁紧）↔STB门限值	650	750	1151	Ω

DSB、PSB和PADS	STG↔ OFF（未锁紧）	0	0	200	Ω
（图B.4）	STB ↔ ON（锁紧）	200	-	4000	Ω

缩写词说明：

- Vbatt: 电池电压
- PADI: 乘员位气囊开关显示器
- PADS: 乘员位气囊使能开关
- STB: 对电池短路
- STG: 对地短路
- DSB: 驾驶员安全带锁扣开关
- PSB: 乘客安全带锁扣开关

所有的试验参数值，都应在规定的允许范围内。在碰撞输出STB/STG试验时，如能够正确检测出模拟的故障，则说明ACU性能参数满足要求。

4.6.1.2 模拟碰撞试验

ACU的模拟碰撞检测是依据参考试验脉冲来进行的，模拟碰撞试验则在性能参数测试试验完成后进行。模拟碰撞试验根据下述方法进行：

- 温度条件：室温(RT)，-40℃ 及 +85℃（根据列出的顺序进行）。
- 按照4.5.1节的内容，建立ACU的试验电路。
- 将ACU放置于室温条件下的温度箱内1h后进行试验。在室温状态下进行模拟碰撞试验。供应电压(13.5±0.2)V，将ACU通电到施加试验脉冲之间的最小间隔时间为10秒。各个ACU的试验，对于每个ACU的模拟碰撞试验，应在事先设定好条件的温度箱内取出后1min之内完成。
- 将ACU放置于-40℃的温度箱内至少1h后进行试验。模拟碰撞试验在室温下进行，需对ACU进行隔热防护（热辐射、对流），以防止模拟碰撞台的热量产生对ACU造成影响。在此温度下，供电电压为(9.2-0.2)V，将ACU

专 属 权 信 息
本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

通电到施加试验脉冲之间的最小间隔时间为10秒。各个ACU的试验，应在事先设定好温度的试验箱内取出后1min内完成。

- 最后ACU直接放置于+85℃温度的温度箱内，至少放置1h后进行试验。模拟碰撞试验在室温下进行，需对ACU进行隔热防护（热辐射、对流），以防止模拟碰撞台的热量产生对ACU造成影响。在此温度下，供电电压为(16.3±0.2)V，将ACU通电到施加试验脉冲之间的最小间隔时间为10秒。各个ACU的试验，应在事先设定好温度的试验箱内取出后1min内完成。
- 在各温度条件下进行模拟碰撞试验时，应在ACU的各回路处连接等效电阻，通过回路电阻的电压降获取点火电流的信息。

评定标准：

为了评定模拟碰撞试验的结果，应明确理论点火时间和实际点火时间。理论点火时间通过对实车碰撞实验进行标定来获得，实际点火时间由ACU对加速度传感器采集的实际碰撞信号进行计算获得，二者之间的误差应控制在常温时±10%，高温+85℃及低温-40℃时±15%以内。

4.6.2 中间性能试验 (IPT)

IPT是在室温及供电电压 (13.5±0.2)V条件下，对ACU进行性能参数试验。

评定标准：

如果IPT前没有故障记录，并且在试验时正确地识别和记录了给定的故障，则试验满足要求，即：告警灯、故障记录能够反映出相应的故障。ACU的动作要求参考ACU的性能规范的有效版本。

4.6.3 最终性能试验 (FPT)

最终性能试验与初始性能试验的性能参数试验内容相同。按照初始性能试验的注意事项和试验要求进行试验。

最终性能试验结束后，所有ACU的相关参数都需在规定的限度范围内。

最后，应进行初始/最终性能试验参数的统计分析，检查是否由环境试验引起

重大偏差。

4.7 自由跌落试验

试验条件：

GB/T 2423.8 Ed（等效：IEC 68-2-32 Ed）

坠落表面： 混凝土地面

坠落高度： 1.2m

坠落地点： 参看注意事项

次数： 对ACU的各轴向的正、反方向，各1次

试验温度： 室温

工作状态： 1.1

初始评价标准：

开始环境试验前，ACU需通过初始性能试验，进行外观检验时，ACU不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

环境试验结束后，应对ACU的机械结构进行外观检查，ACU不允许有损伤，允许出现不影响产品性能、安装的细微损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围根据实际情况参照4.6.2节或4.6.3节中的规定。

注意事项：

- 试验前进行目视外观检查
- 试验开始前，对ACU作相应的标记
- 参照附录C选择主轴方向
- 每一次自由跌落后进行目视外观检查
- 如果发生损坏，用照片记录损坏部位图片，备注对应跌落轴向
- 根据实际的试验情况，按照4.6.2节或4.6.3节的内容，进行ACU的性

能试验

试验顺序如下表所示:

样件 编号	实施次序	
	1	2
1	+X	-X
2	+Y	-Y
3	+Z	-Z
4	-X	+X
5	-Y	+Y
6	-Z	+Z

4.8 振动 / 温度循环试验

4.8.1 试验条件

振动:

IEC 60068-2-64

模拟振动: 宽带随机振动

基准点: 参照附录C

频率范围: 10~1000 Hz

加速度(PSD功率谱密度): $-f=(10.0\sim 50.0)\text{Hz}; G(f)=0.1\text{ g}^2/\text{Hz}$

$-f=(50.0\sim 66.7)\text{Hz}; G(f)=(0.1\sim 0.01)\text{ g}^2/\text{Hz}$

$-f=(66.7\sim 100)\text{Hz}; G(f)=0.01\text{ g}^2/\text{Hz}$

$-f=(100\sim 1000)\text{Hz}; G(f)=(0.01\sim 0.001)\text{ g}^2/\text{Hz}$

总加速度的有效值: 2.69 g

频谱波形: 参照4.8.2节

持续时间: 每轴向 8h

温度:

GB/T 2423.22 Nb (等效: IEC 60068-2-14 Nb)

低温： $T_A=-40^{\circ}\text{C}$
高温： $T_B=+85^{\circ}\text{C}$
停留时间： $t_1=60\text{min}$
温度梯度：约 2K/min
循环次数：2

工作状态： 2.1

初始评价标准：

环境试验前，ACU需通过性能试验，并且外观检查时，ACU不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

在进行环境试验后，ACU的相关参数必须在规定的范围内。在振动期间，允许在+X或-X方向上出现下述故障：

◇ 碰撞记录

在环境试验结束后进行外观检查，不允许有裂缝、变形、脱落等机械性损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.3节中的规定。

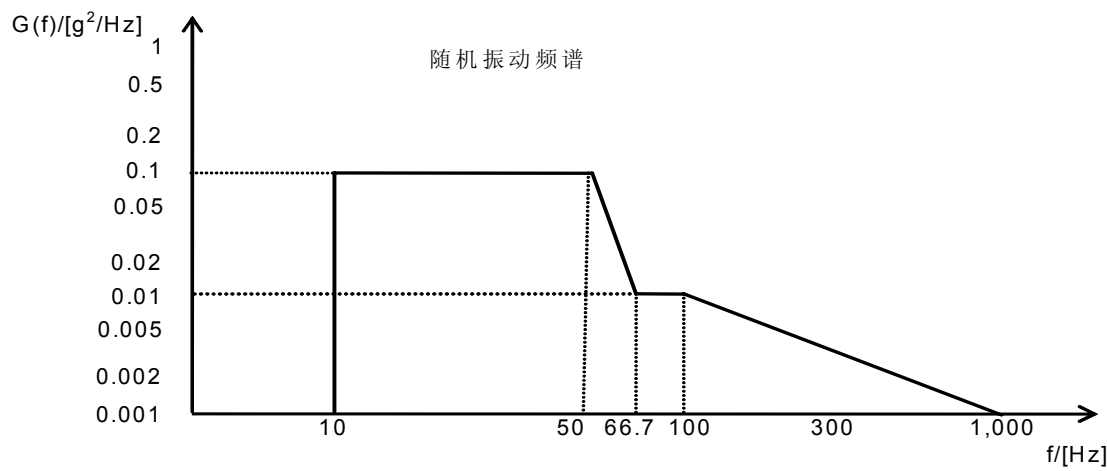
注意事项：

- 试验前/后进行目视外观检查
- 在振动试验台上安装ACU
- 按照4.5.1节，建立试验电路
- 振动开始前，ACU至少上电10秒钟
- 在室温下开始试验
- 告警灯闪亮时，需读出故障码内容，确认故障是否允许，之后，可以清除故障
- 对其它轴向，重复进行试验

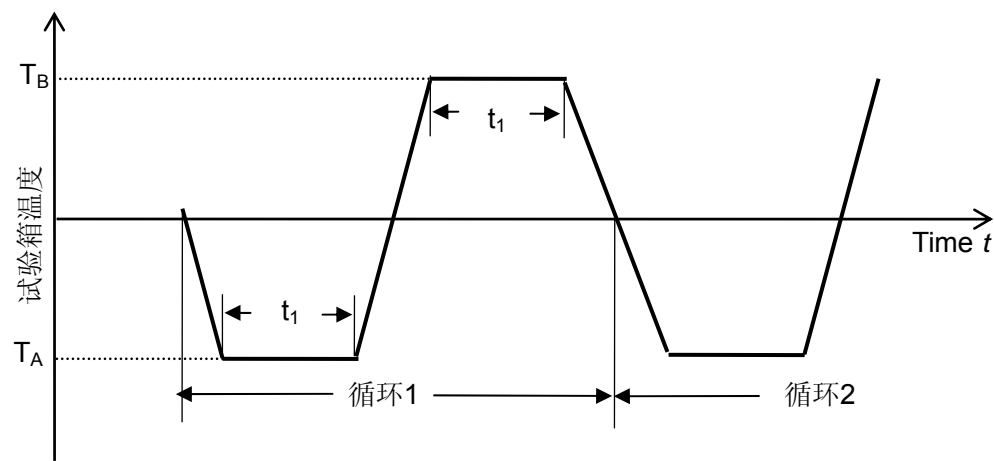
根据4.6.3节定义，进行性能试验

4.8.2 振动与温度曲线

振动曲线:



温度循环曲线:



4.9 温度冲击

4.9.1 试验条件

GB/T 2423.22 Na (等效: IEC 60068-2-14 Na)

高温: T_B=+85℃

低温: T_A=-40℃

停留时间: t₁=1h

温度箱转换时间: t₂ < 10sec

专属权信息
本公司对本文及所含信息拥有专属权, 未经本公司书面许可, 不准用于研究、生产等任何目的, 否则将受到法律上最大可能的责任追究

循环次数：100

工作状态：1.1

初始评价标准：

环境试验前，ACU需通过性能试验，并且外观检查后，ACU不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

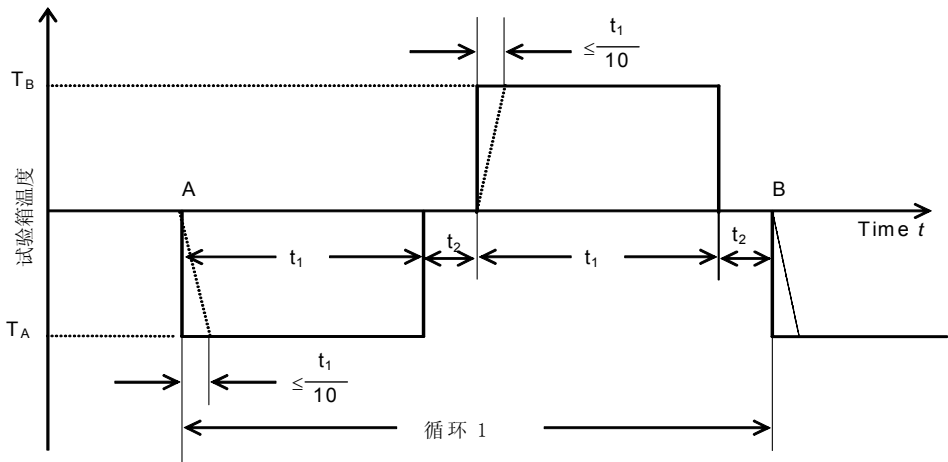
环境试验结束后，应对ACU进行外观检查，ACU不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.2节中的规定。

注意事项：

- 试验前/后进行目视外观检查
- 在低温条件下开始试验，在高温条件时结束试验
- 按照4.6.2节，进行ACU的性能试验

4.9.2 温度冲击的温度曲线



专属性信息
本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

4.10 湿热交变

4.10.1 试验条件

试验参数：

GB/T 2423.4 Db（等效：IEC 60068-2-30 Db）

高温： +55°C

低温： +25°C

相对湿度： 参见4.10.2节

循环周期： 24 h

循环次数： 6

工作状态： 2.2

在试验过程中，ACU进行周期性通断电工作，ACU每断电10min后，通电工作6min。

初始评价标准：

在开始环境试验之前，ACU必须通过性能试验，而且外观检查中不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

环境试验后，ACU必须经过外观检查。不允许出现由湿度引起机械尺寸的超差现象。

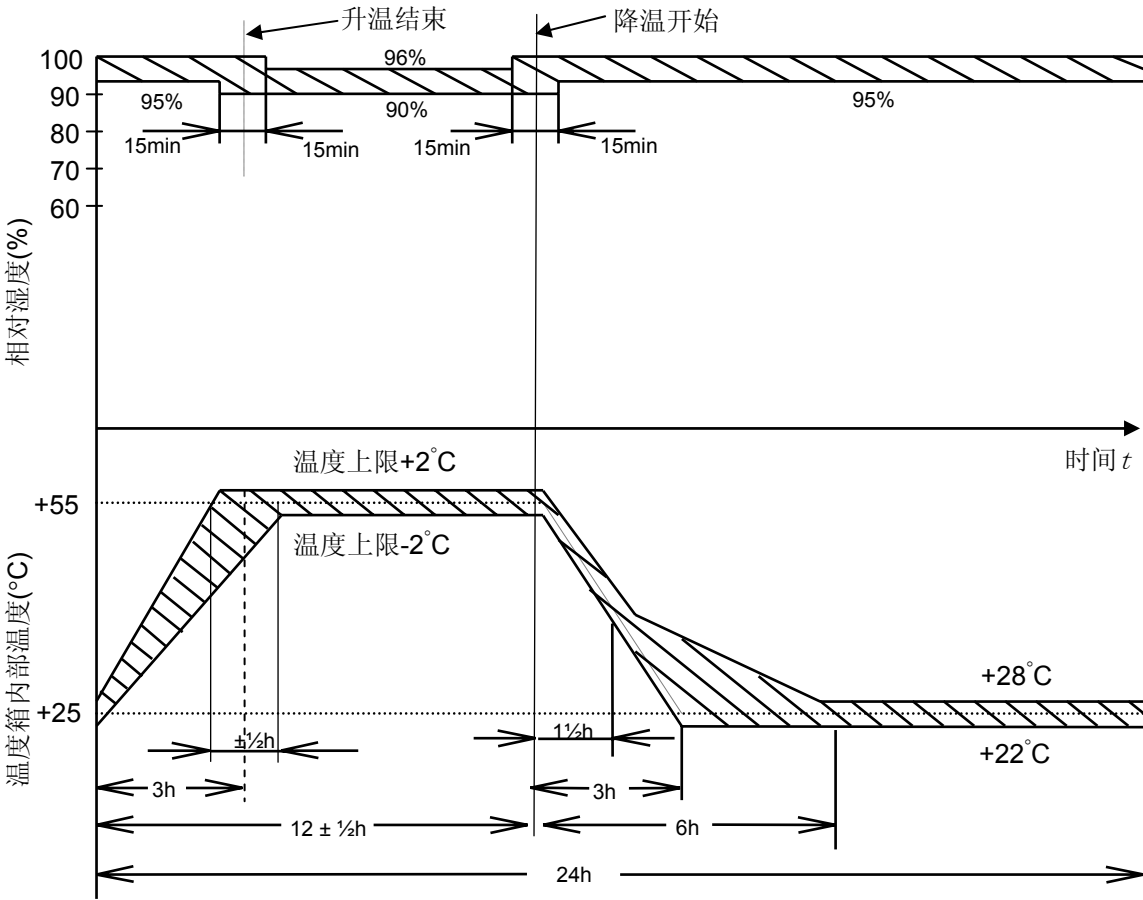
环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.2节中的规定。

注意事项：

- 试验前进行目视外观检查
- 按照4.5.1节，建立试验电路
- 将ACU按照装车方式，放入温度箱中（不可倒置ACU）
- 试验后对ACU进行外观检查

● 性能试验依照4.6.2节进行

4.10.2 湿度及温度曲线



4.11 机械冲击试验

试验条件:

GB/T 2423.5 Ea (等效: IEC 68-2-27 Ea)

- 冲击波形: 半正弦
- 加速度: 100 g
- 持续时间: 6 ms
- 冲击次数: 6个方向, 每个方向3次
- 参考点: 附录C
- 试验温度: 室温

专属权信息
本公司对本文及所含信息拥有专属权, 未经本公司书面许可, 不准用于研究、生产等任何目的, 否则将受到法律上最大可能的责任追究

工作状态： 1.2

初始评价标准：

环境试验前，ACU必须通过性能试验，而且外观检查ACU不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

环境试验后，ACU必须经过外观检查。ACU不应有诸如变脆、裂缝、变形等机械损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.2节中的规定。

注意事项：

- 试验前进行目视外观检查
- 试验后对ACU进行外观检查，不应有变脆、裂缝、变形等机械性损伤
- 依照4.6.2节中定义的性能试验内容对ACU进行试验

4.12 温度循环

4.12.1 试验条件

试验条件：

GB/T 2423.22 Nb（等效：IEC 60068-2-14 Nb）

高温： $T_B = +85^{\circ}\text{C}$

低温： $T_A = -40^{\circ}\text{C}$

保持时间： $t_1 = t_2 = 60\text{min}$

温度梯度：2K/min

循环次数：50

工作状态： 2.2

在试验过程中，ACU进行周期性通断电工作，ACU每断电10min后，通电工作6min。

初始评价标准:

环境试验前，ACU必须通过性能试验，而且在外观检查中，不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准:

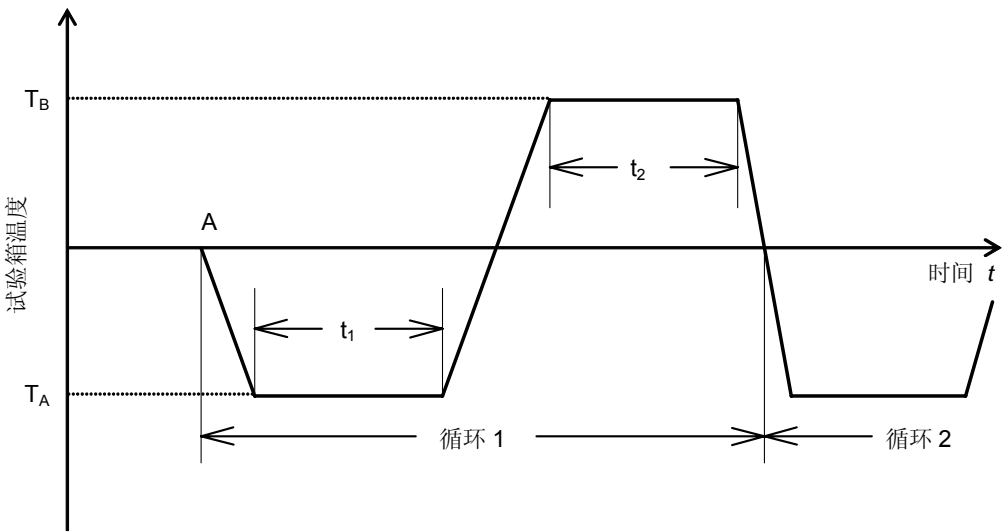
环境试验结束后，必须对ACU进行外观检查，不应有诸如变脆、裂缝、变形等机械损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.3节中的规定。

注意事项:

- 试验前进行目视外观检查
- 按照装在车上的方式，将ACU放置在温度箱内（不可倒置）
- 按照4.5.1节，建立试验电路
- 按照4.5节中的内容，使用电子控制系统进行试验
- 在室温下开始试验
- 试验后进行目视外观检查
- 依照4.6.2节中定义的性能试验内容对ACU进行试验

4.12.2 温度曲线



专属信息
本公司对本文及所含信息拥有专属权，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

4.13 防尘试验

试验条件:

GB 4208 (等效: IEC 60529) IP5X

灰尘类型: 参见标准

试验温度: 室温

持续时间: 8h

试验设备: 满足IEC60529试验要求的灰尘试验箱

工作状态: 1.2 (用户提出特别要求时, 工作状态为2.2)

初始评价标准:

环境测试前, ACU应该通过性能检测, 并且外观检查不应有诸如: 变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准:

环境试验中, 所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内 (在用户提出特别要求时, 协商进行)。

当不影响产品的性能和安全性时, 允许少量灰尘渗入ACU。

注意事项:

- 试验前/后进行ACU的目视外观检查
- 按照装在车上的方式, 将ACU放置在试验箱内
- 试验后, 把ACU从试验箱中取出, 通过刷、擦拭或晃动的方法去掉ACU外壳的灰尘, 注意避免向ACU内引入额外的灰尘, 不能使用鼓风除尘机和真空吸尘器除尘
- 之后, ACU直接进入滴水试验
- 在试验完成后不允许打开ACU外壳
- 做滴水试验前, 插头不允许拆除

4.14 滴水试验

试验条件:

GB 4208 (等效: IEC 60529) IPX2

安装位置: 4个位置 旋转90°; 倾斜15°

水流量: 参见标准

试验温度: 室温

水与ACU的温差: < 5K

持续时间: 4个安装位置, 2.5min/位置

检测设备: 满足IEC60529要求的滴漏设备

工作状态: 1.2 (用户提出特别要求时, 工作状态为2.2)

滴水试验后, 使ACU在滴漏设备上正常动作1min后, 结束试验。

初始评价标准:

环境试验前, ACU应通过性能检测, 并且外观检查时, 不应有诸如: 变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评估标准:

ACU应在滴水试验中, 保证能够正常工作, 即: 所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内 (在用户提出特别要求时, 协商进行)。

环境试验后需进行性能参数测试试验, 所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.2节中的规定。

注意事项:

- 在试验前/后进行目视外观检查
- 按照装在车上的方式, 将ACU放置在试验箱内

4.15 谐振分析 (仅适用于设计验证阶段)

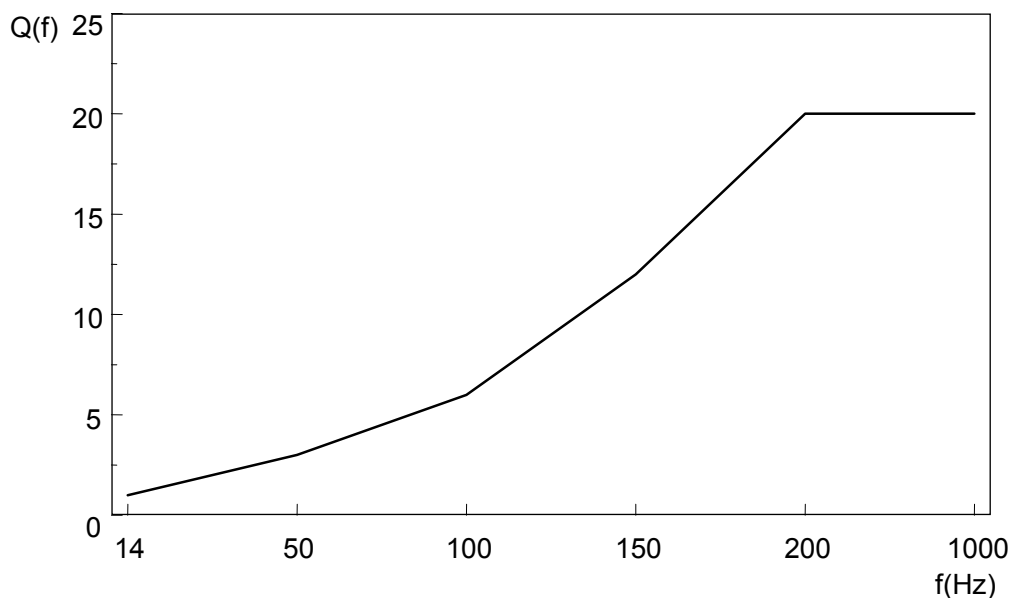
试验条件:

GB/T 2423.10 Fc (等效: IEC 60068-2-6 Fc)

振动频率： 10~1000Hz（正弦波）

参考点： 参照附录C

主要谐振： 当频率小于500Hz时，谐振频率的Q因素值高于下图表曲线中的值时，需进行谐振驻留试验。否则，认为ACU满足要求，不需要进行谐振驻留试验。



试验中的振幅I： 加速度值为4g，扫频速率为1oct/min；

用于查找谐振点。

振幅 II（如果振幅I显示有谐振点）：

振幅 II 将依据谐振频率，须能承受1.5倍的加速度值。

谐振驻留时间： 在主谐振频率下应能承受 10^7 次应力循环（依据谐振频率点换算为在谐振点上的试验时间），即：

$$\text{试验时间（小时）} = (10^7 / \text{谐振频率}) / 3600$$

工作状态： 1.2

初始评价标准：

在开始环境试验前，ACU应通过性能检测，并且外观检查时，不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。为进行本项试验，允许壳体的部分改变。

最终评估标准:

环境试验结束后,对ACU进行外观检查,不应有诸如变脆、裂缝、变形等机械损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验,所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.2节中的规定。

注意事项:

- 试验前对ACU的外观进行目视检查
- 首先进行水平方向的试验
- 找出主谐振频率
- 在这些主谐振频率上建立谐振保留状态
- 如果在任何轴上都没有检测到谐振频率,但是能够经判定得到一个重要谐振频率时,将取3个最低频率,再进行状态持续试验
- 试验后进行目视外观检查
- 记录目视检查结果
- 在其它轴向上,进行重复测试
- 根据4.6.2节的内容,进行性能试验
- 环境试验结束后,进行外观检查

4.16 接插件应力试验**试验条件:**

GB/T 5095.8 (等效: IEC 512-8)

接插件压力: (100±5) N 1min

接插件/电缆的拉力: (100±5) N 1min

试验温度: 室温

工作状态: 1.1/1.2

初始评价标准:

环境试验前，ACU应通过初始性能测试，并且外观上不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

环境试验结束后，对ACU进行外观检查，不允许壳体有裂纹或变形的机械损伤。不允许出现接插件脱离或松动等现象（不包含线束）。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.3节中的规定。

注意事项：

- 在试验前后，进行接插件的外观检查
- 接插件上最初的线束能够承受100N自由拉伸力
- 负载应垂直于线束连接壳体的表面，力的应用点大约在插头前100 mm处，ACU应该固定在规定的安装点上
- 拉力将维持1min
- 接插件必须能承受垂直于其表面100N的压力，ACU需固定在规定的安装点上
- 压力将维持1min
- 在完成本试验后，按照4.6.3节进行最终性能试验

4.17 寿命试验

试验条件：

GB/T 2423.22 Nb（等效：IEC 60068-2-14 Nb）

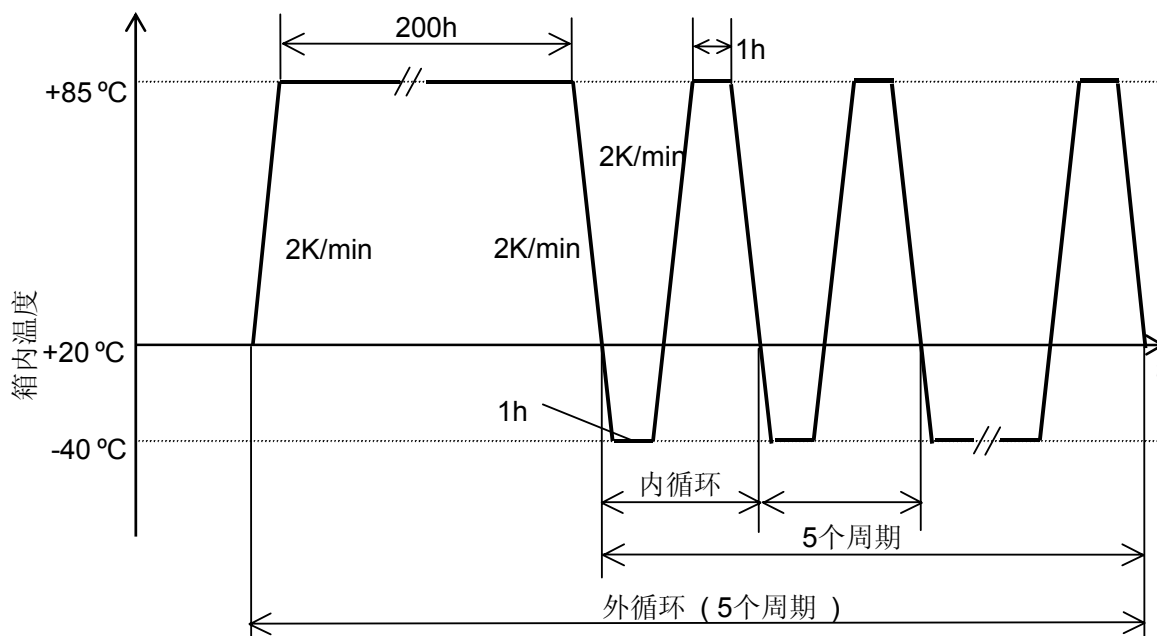
按4.5.1节的内容建立试验，寿命试验应使用电子控制系统进行。在整个正常通电工作期间，通过诊断接口和告警灯监测ACU。

将模拟的外部故障，周期性地施加给ACU的输入、输出端。通过告警灯的显示，并使用诊断接口来读取故障存储器的内容，检测ACU的工作是否正常。

工作状态： 3

每2h，进行一轮故障模拟。

温度曲线：



(整个测试时间，大约需要 1110h)

初始评价标准：

环境试验前，ACU应通过初始性能测试，外观上不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

环境试验期间，ACU不可出现异常的电性能故障现象。

- ✧ 所有的模拟故障，必须由ACU正确检测出
- ✧ 在没有模拟故障的期间，ACU不应检测到故障

环境试验结束后，应对ACU进行外观检查，不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.3节中的规定。

注意事项：

- 在试验前进行目视外观检查

- 试验从室温开始
- 试验后进行目视外观检查
- 依据4.6.3节的内容，在试验结束后进行性能试验

4.18 电磁兼容试验

试验条件：

GB/T 17619

GB 18655（等效：IEC/CISPR 25）

ISO 7637

试验温度：室温

工作状态：参见《JH-ACU-4电磁兼容试验规范》的有效版本

试验方法：参见《JH-ACU-4电磁兼容试验规范》的有效版本

试验过程评价基准：参见《JH-ACU-4电磁兼容试验规范》的有效版本

初始评价标准：

在开始环境试验前，ACU应通过初始性能测试，并且外观上不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

最终评价标准：

参见《JH-ACU-4电磁兼容试验规范》的有效版本。

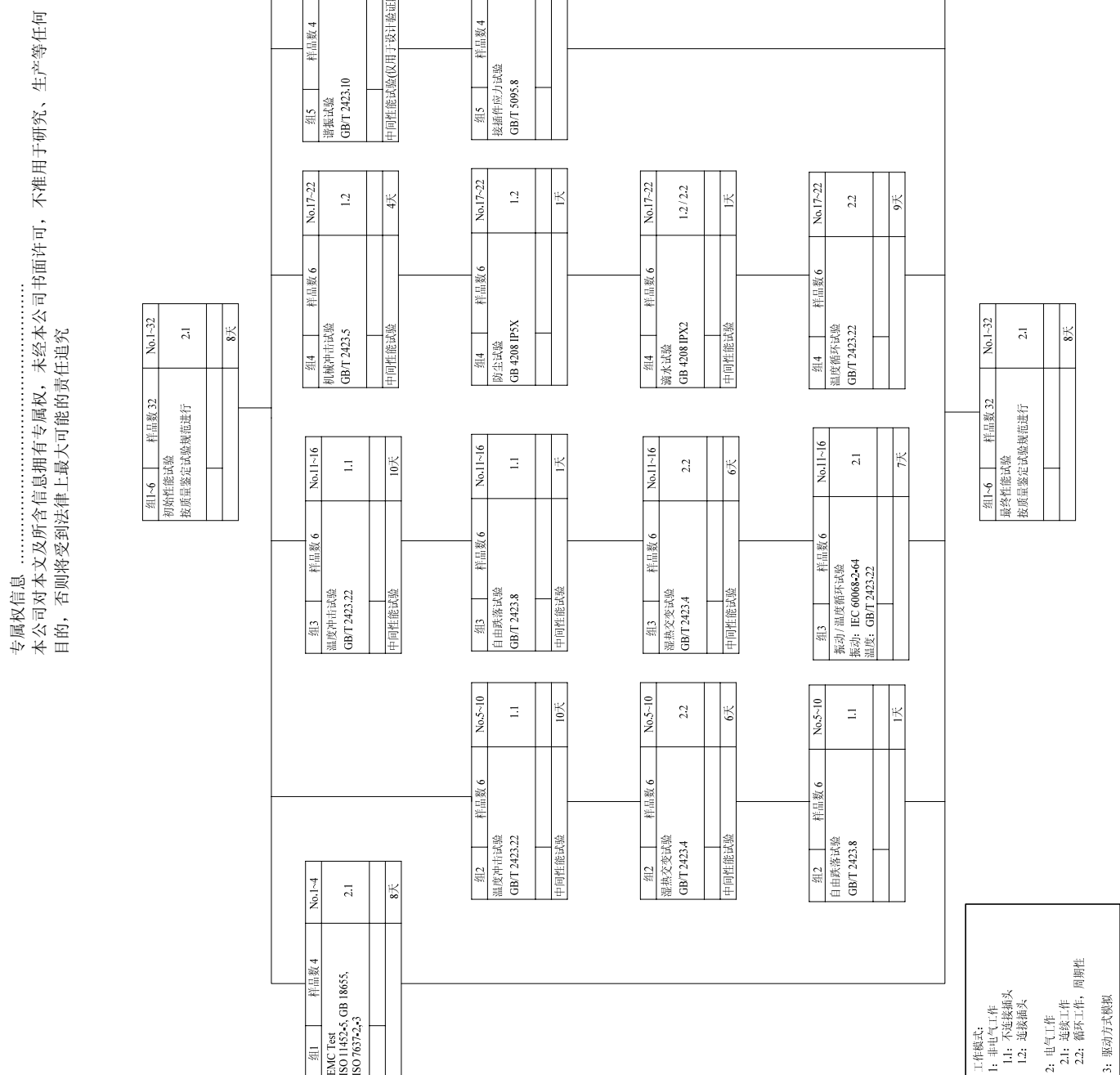
环境试验结束后，应对ACU进行外观检查，不应有诸如：变脆、裂缝、变形等机械性损伤。

环境试验后需进行性能参数测试试验，所测试的ACU相关参数都应在规定的范围内。试验的方式与范围参照4.6.3节中的规定。

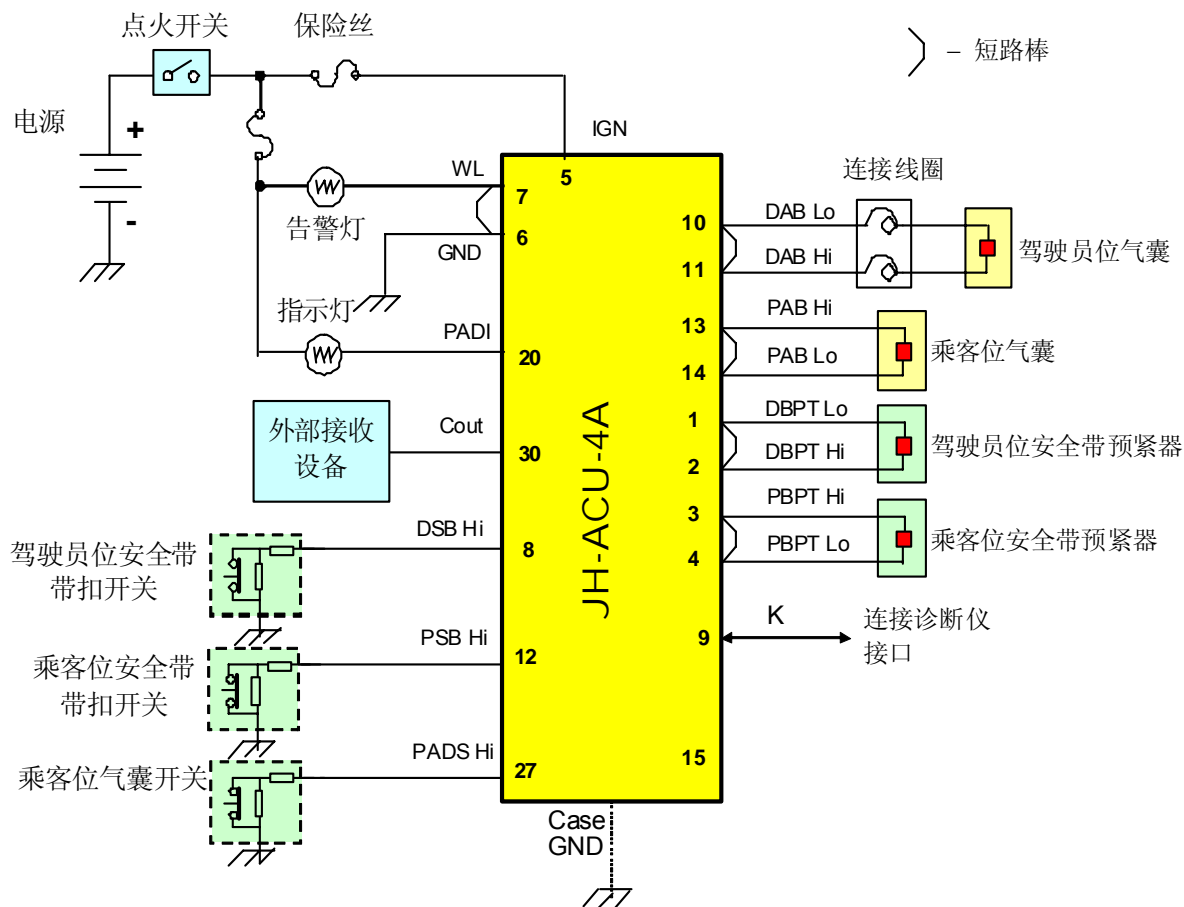
注意事项：

- 试验结束后进行最终性能试验
- 性能试验结束后，应去除外壳进行外观检查

(规范性附录)



(规范性附录)



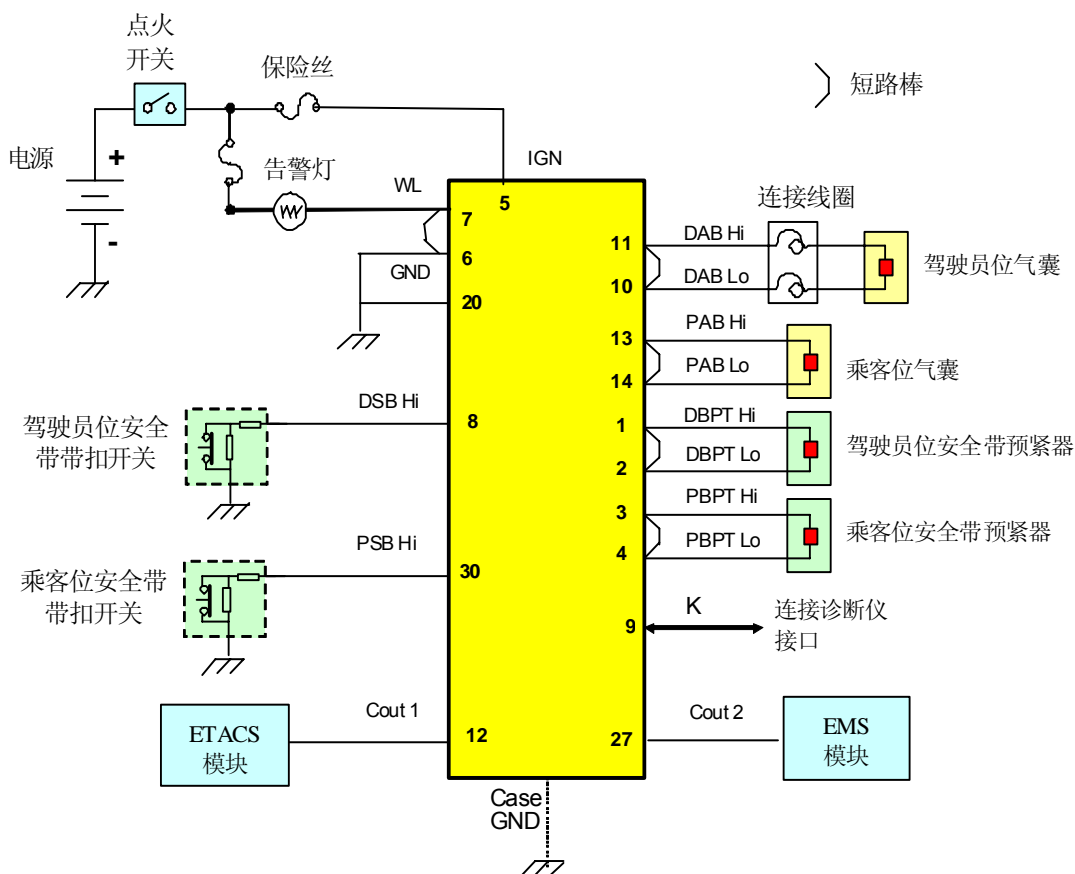
- 在 ECU 的接地点与任何壳体接地点之间的地电位差, 必须小于 $\pm 0.3V$

图B.1 JH-ACU-4 系统标准配置

注：

1) ACU可选配两路碰撞输出（当选配两路碰撞输出时，PADS和PADI配置就不可选），

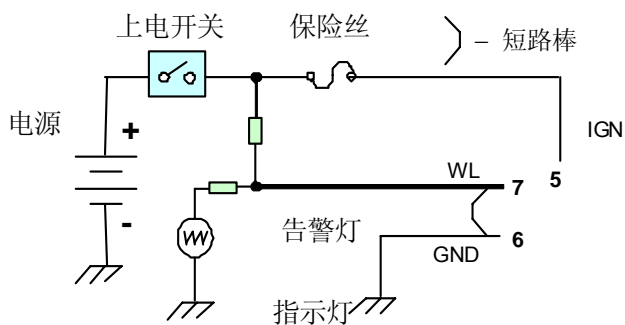
试验电路如图B.2所示:



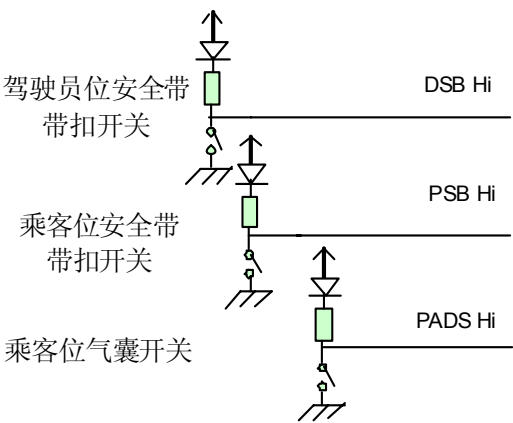
—在 ECU 的接地点与任何壳体接地点之间的地电位差，必须小于 $\pm 0.3V$

图B. 2 两路碰撞输出的系统配置

2) 其中：WL、DSB、PSB根据具体应用项目外围电路的不同，也可以选择以下电路连接方式：



图B. 3 WL反逻辑驱动试验电路

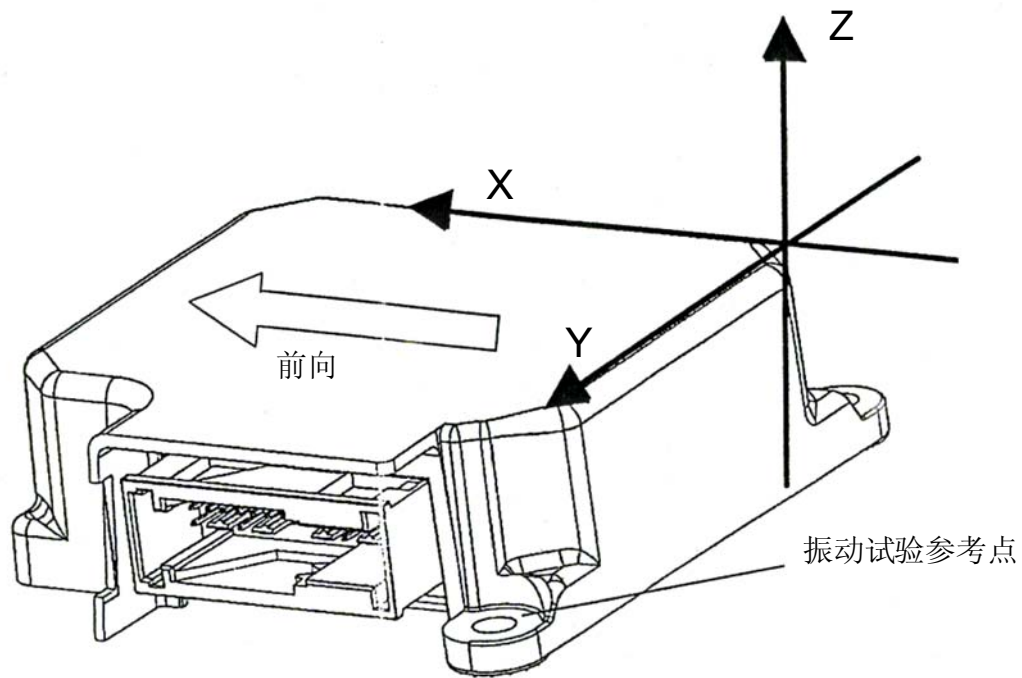


图B. 4 DSB、PSB、PADS特殊功能的试验电路

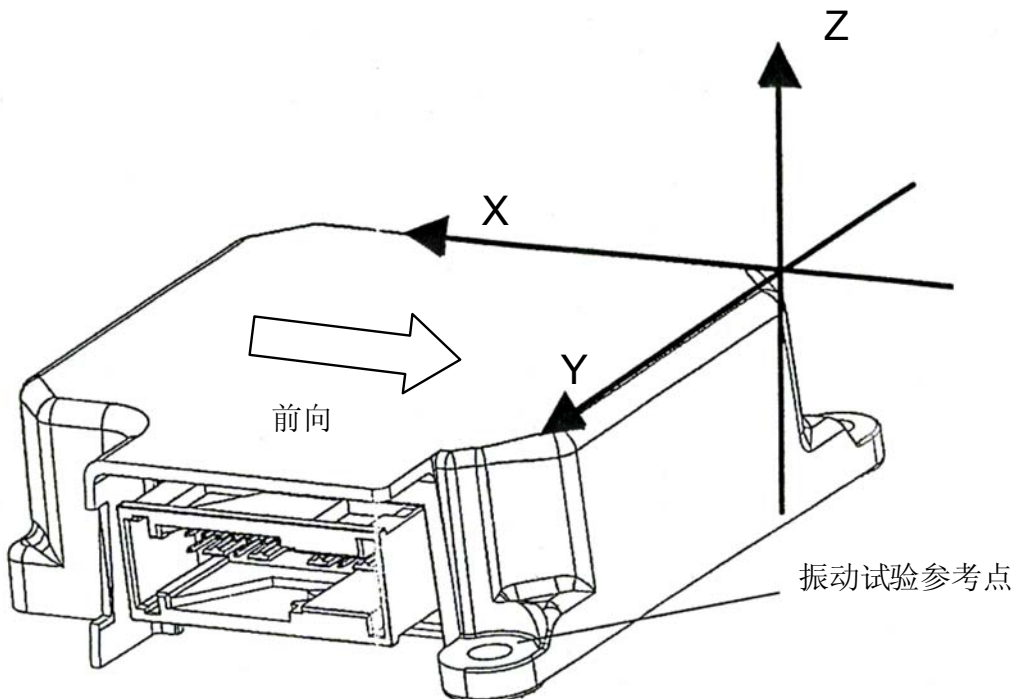
专 属 权 信 息
本公司对本文及所含信息拥有专属性，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究

附录C ACU轴的定义

(规范性附录)



图C.1 ACU左向开口的轴的定义



图C.2 ACU右向开口的轴的定义

专属信息
本公司对本文及所含信息拥有专属权，未经本公司书面许可，不准用于研究、生产等任何目的，否则将受到法律上最大可能的责任追究