



# 上汽通用五菱汽车股份有限公司部门通用标准

BT/SGMWJ 08244.1—2016

---

## 零部件电磁兼容性测试规范 第 1 部分：总则

2016-12-12 发布

2017-01-01 实施

---

上汽通用五菱汽车股份有限公司 发布

## 前 言

BT/ SGMWJ 08244《零部件电磁兼容性测试规范》按部分发布，拟分为十二个部分：

- 第 1 部分：总则
- 第 2 部分：辐射发射
- 第 3 部分：传导发射
- 第 4 部分：电源线瞬态传导发射
- 第 5 部分：低频磁场发射
- 第 6 部分：自由场抗扰
- 第 7 部分：大电流注入抗扰
- 第 8 部分：低频磁场抗扰
- 第 9 部分：电源线瞬态传导抗扰
- 第 10 部分：控制信号线瞬态传导抗扰
- 第 11 部分：静电放电抗扰
- 第 12 部分：便携式发射机抗扰

本部分为 BT/ SGMWJ 08244《零部件电磁兼容性测试规范》的第 1 部分。

本标准由上汽通用五菱股份有限公司技术中心提出并负责起草。

本标准由上汽通用五菱股份有限公司技术中心归口。

本标准主要起草人：邓福启、吕游、刘典、彭承荣、钟翔宇、何丹丹。

本标准为首次发布。

# 零部件电磁兼容性测试规范 第1部分：总则

## 1 范围

BT/SGMWJ 08244的本部分规定了零部件电磁兼容性测试的术语和定义、零部件分类、测试项目选择、测试系统布置、测试设备、测试环境和测试过程的通用要求。

本标准适用于SGMW所有车型的电气/电子部件。

## 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，仅所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/T 18655        | 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法                                                                                                                                                                      |
| GB/T 19951        | 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法                                                                                                                                                                                     |
| GB/T 21437.1      | 道路车辆 由传导和耦合引起的电磁骚扰 第1部分：定义和一般描述                                                                                                                                                                         |
| GB/T 21437.2      | 道路车辆 由传导和耦合引起的电磁骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导                                                                                                                                                                      |
| BT/SGMWJ 08244.4  | 零部件电磁兼容性测试规范 第4部分：电源线瞬态传导发射                                                                                                                                                                             |
| BT/SGMWJ 08244.5  | 零部件电磁兼容性测试规范 第5部分：低频磁场发射                                                                                                                                                                                |
| BT/SGMWJ 08244.6  | 零部件电磁兼容性测试规范 第6部分：自由场抗扰                                                                                                                                                                                 |
| BT/SGMWJ 08244.7  | 零部件电磁兼容性测试规范 第7部分：大电流注入抗扰                                                                                                                                                                               |
| BT/SGMWJ 08244.8  | 零部件电磁兼容性测试规范 第8部分：低频磁场抗扰                                                                                                                                                                                |
| BT/SGMWJ 08244.9  | 零部件电磁兼容性测试规范 第9部分：电源线瞬态传导抗扰                                                                                                                                                                             |
| BT/SGMWJ 08244.10 | 零部件电磁兼容性测试规范 第10部分：控制信号线瞬态传导抗扰                                                                                                                                                                          |
| BT/SGMWJ 08244.11 | 零部件电磁兼容性测试规范 第11部分：静电放电抗扰                                                                                                                                                                               |
| BT/SGMWJ 08244.12 | 零部件电磁兼容性测试规范 第12部分：便携式发射机抗扰                                                                                                                                                                             |
| CISPR 25          | 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法<br>(Vehicles Boats and Internal Combustion Engines-Radio Disturbance Characteristics-Limits and Methods of Measurement for the Protection of On-board Receivers)     |
| ISO 10605         | 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法 (Road Vehicles-Test Methods for Electrical Disturbances from Electrostatic Discharge)                                                                                               |
| ISO 11452-1       | 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰试验方法 第1部分：一般规定<br>(Road Vehicles-Component Test Methods for Electrical Disturbances from Narrow Band Radiated Electromagnetic Energy-Part 1: General Principles and Terminology) |
| ISO 7637-1        | 道路车辆 由传导和耦合引起的电磁骚扰 第1部分：定义和一般描述 (Road Vehicles-Electrical Disturbances from Conduction and Coupling-Part 1: Definitions and General Considerations)                                                     |

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 18655，GB/T 19951，GB/T 21437.1，CISPR 25，ISO 10605，ISO 11452-1，ISO 7637-1中的一些术语和定义。

#### 3.1

##### 半电波暗室

天花板和四周墙壁安装有吸波材料，而地面未铺有吸波材料的屏蔽室。

#### 3.2

##### 长时工作设备

需要人为控制开启和关闭，而且可以连续长时间工作的设备，如雨刮电机等。

#### 3.3

##### 电磁骚扰

任何可能会影响电子/电气设备正常工作的电磁现象。

#### 3.4

##### 电磁干扰

任何导致装备、设备或系统发生性能衰减的电磁现象。

#### 3.5

##### 短时工作设备

需要人为控制开启和关闭，而且只能间歇工作的设备，如车窗电机、电动天窗等。

#### 3.6

##### 峰值

瞬态（脉冲）幅度的最大值。

#### 3.7

##### 峰值检波器

输出电压为所施加信号峰值的检波器。

#### 3.8

##### 极化

正弦电磁场传播时，空间某点上电场的矢量方向。

#### 3.9

##### 间接放电

在DUT附近的耦合平面上放电，模拟人体在DUT附近引起的放电，放电电流会在空间产生一个瞬态电磁场，该电磁场可能对DUT产生影响。

#### 3.10

##### 接触放电

一种将放电电极直接与 DUT 表面接触，造成放电的测试方法。放电通过静电枪的放电开关触发。

#### 3.11

##### 接地（参考）平面

一个导电平面，其电位作为公共的参考电位。

## 3.12

**静电放电**

在物体具有不同电位的部位，在相互接触之前，由于电场造成的静电荷的转移。

## 3.13

**均值检波器**

输出电压为所施加信号的平均值的检波器。

## 3.14

**抗扰度**

装备、设备或系统在电磁骚扰下，能够正常工作，且性能不发生衰减的能力。

## 3.15

**空气放电**

一种将放电电极靠近被测对象表面，引起放电的测试方法。放电通过电弧击穿产生。

## 3.16

**宽带发射**

带宽大于特定测量设备或者接收机带宽的发射，如电机、点火系统等产生的发射。

## 3.17

**连续工作设备**

汽车正常运行过程中，需要一直处于工作状态的设备，如发动机管理系统等。

## 3.18

**脉冲**

具有特性形状和时间特征的相对稳定的瞬态。

## 3.19

**脉冲调制**

用脉冲信号调制高频振荡信号的过程。

## 3.20

**屏蔽室**

专门设计的用来隔离内外电磁环境的网状或薄板金属壳体。

## 3.21

**全电波暗室**

地面、天花、四周墙壁都安装有吸波材料的电波暗室。

## 3.22

**人工网络（线性阻抗稳定网络）**

插入到电源线或信号/负载设备的线路中，在一定频率范围内，给骚扰电压提供一个特定的负载阻抗，并且在规定频率范围内，使被测设备与电源和负载电气隔离。

## 3.23

**人体放电模型**

用电容、电压和电阻来表征人体在汽车环境下作为静电电荷源的特性。

## 3.24

**设备带宽**

设备或传输通道的给定特性偏离其参考值，但不超过某一规定值或比率时的频带宽度。

## 3. 25

**试验脉冲**

对被测装置施加的代表性脉冲。

## 3. 26

**试验脉冲严酷程度**

试验脉冲电平参考量的严酷程度的级别和规格。

## 3. 27

**水平耦合平板**

水平放置在 DUT 附近的金属平板，通过对该金属平板放电模拟在 DUT 附近物体放电的情况。

## 3. 28

**调幅**

载波信号的振幅随着调制信号的某种特征变化而变化的调制。

## 3. 29

**性能衰减**

任何装备、设备或系统的工作性能与期望性能之间出现了不期望发生的偏离。

## 3. 30

**窄带发射**

带宽小于特定测量设备或者接收机带宽的发射。一般内部含有大于9KHz的振荡器或其它重复信号的设备会产生窄带发射。

## 3. 31

**直接放电**

直接对DUT进行放电。

## 3. 32

**准峰值检波器**

具有规定的电气时间常数的检波器。当施加规则重复等幅脉冲时，其输出电压是脉冲峰值的分数，且此分数随脉冲重复频率增加，并趋向于1。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3G: 第三代移动通信 (3rd Generation Mobile)

AM: 调幅 (Amplitude Modulation)

AN: 人工网络 (Artificial Network)

ALSE: 装有吸波材料的屏蔽室，也称为电波暗室 (Absorber Lined Shielded Enclosure)

BCI: 大电流注入 (Bulk Current Injection)

CB: 民用频段 (Citiz Band)

CBCI: 共模大电流注入 (Commom Bulk Current Injection)

CCC: 电容耦合钳 (Capacitive Coupling Clamp)

CW: 连续正弦波 (Continuous Wave)

DAB: 数字音频广播 (Digital Audio Broadcasting)

DCC: 直接电容耦合 (Direct Coupling Capacitor)

DTTV: 数字地面电视 (Digital Terrestrial TV)

DBCI: 差模大电流注入 (Differential Bulk Current Injection)

DUT: 被测设备 (Device Under Test)

EMC: 电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility)



ESD: 静电放电 (Electrostatic discharge)  
 FM: 调频 (Frequency Modulation)  
 GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System)  
 GSM: 全球移动通信系统 (Global System for Mobile Communications)  
 IMT: 国际移动通信系统 (International Mobile Telecommunications)  
 LISN: 线性阻抗稳定网络 (Line Impedance Stabilization Network)  
 LW: 长波 (Long Wave)  
 MW: 中波 (Middle Wave)  
 PDC: 个人数字蜂窝电话 (Personal Digital Cellular)  
 PM: 脉冲调制 (Pulse Modulation)  
 RKE: 遥控门禁系统 (Remote Keyless Entry)  
 SDARS: 卫星数字音频无线电业务 (Satellite Digital Audio Radio Service)  
 SW: 短波 (Short Wave)  
 Tetra: 地面通信系统 (Terrestrial Trunked Radio)  
 TV: 电视 (Television)  
 VHF: 甚高频 (Very High Frequency)  
 UHF: 超高频 (Ultra High Frequency)

## 5 零件类型和测试矩阵

### 5.1 零部件类型

根据构成电子电器部件的元器件特性的不同, 分为表1所示的零部件类型。

表1 零部件类型

零部件类型	说明
电子模块	A 含有有源器件的部件或模块, 如含有开关电源、微处理器、运算放大电路、显示器等的模块
	AM 内部含有磁敏元件的部件或模块, 如含有霍尔传感器的模块等
	AS 由其它模块中的稳压电源供电的部件或模块, 一般为给控制器提供输入信号的传感器等
	AX 内部含有感性设备, 或者控制外部感性设备的部件或模块
	AW 含有射频元件的独立的部件或模块, 如胎压传感器、遥控钥匙等
	D 只由二极管、电阻网络、热敏电阻等构成的模块, 如带LED的背景光开关等
电机	BM 有刷电机, 如雨刮电机、喷水电机等
	EM 电子控制的无刷电机
感性部件	R 电感性的部件或模块, 如继电器、电磁阀、电喇叭等

## 5.2 测试矩阵

测试矩阵如表2所示。

表2 测试矩阵

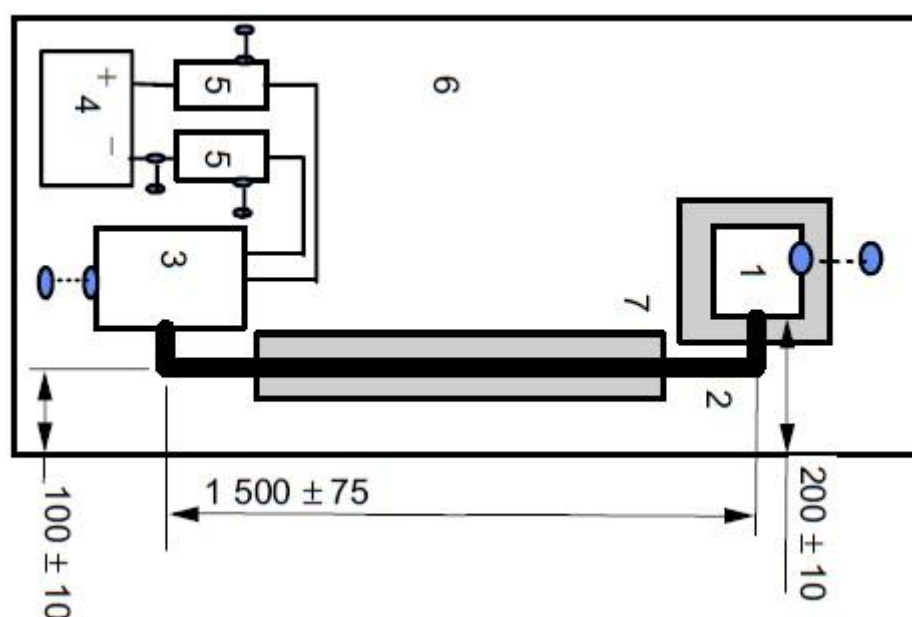
序号	测试项目	电子模块					电机		其它	
		A	AS	AM	AX	AW	BM	EM	D	R
1	辐射辐射	●	●	●	●		● <sup>a</sup>	●		
2	传导发射	●	●	●	●		● <sup>a</sup>	●		
3	低频磁场发射 <sup>d</sup>	●		●	●		● <sup>b</sup>	●		
4	大电流注入抗扰	●	●	●	●			●		
5	自由场抗扰	●	●	●	●	●		●		
6	低频磁场抗扰		● <sup>f</sup>	●				● <sup>c</sup>		
7	电源线瞬态传导发射						●			●
8	电源线瞬态传导抗扰	●		●	●			●	●	
9	控制信号线瞬态传导抗扰	●	●	●	●			●		
10	静电放电抗扰（工作模式）	●	●	●	●					
11	静电放电抗扰（非工作模式）	●	●	●	●	●		●	●	
12	静电放电抗扰（远端IO）	●		●	●				●	●
13	便携式发射机抗扰 <sup>e</sup>	●	●	●	●	●		●		

a: 短时工作（小于1s）电机或执行器，如门锁电机、启动电机等，无需进行辐射发射和传导发射测试。  
b: 只适用于脉宽调制控制的直流有刷电机。  
c: 适用于内部含有霍尔传感器的电机。  
d: 适用于布置在杂物箱等附近位置的零部件，因为这些位置可能放置无钥匙进入和启动系统的遥控钥匙。  
e: 适用于布置在乘员舱内的零部件，这些位置可能放置无线移动电话机。  
f: 适用于含有磁性传感器的AS类零部件。



## 6 测试系统布置

6.1 测试系统布置线路图如图 1 所示。若其它规范中另有说明，按相应规范中的说明执行。



说明：

- 1) 线束夹角控制在 $90^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 之间。
- 2) 线束和DUT放置在相对介电常数小于1.4，厚度为 $50\text{mm} \pm 0.10\text{mm}$ 的绝缘垫上。
- 3) 试验线束长度应为 $1700\text{mm} \sim 2000\text{mm}$  (除非试验计划另有规定)。

1-DUT；2-线束；3-负载模拟器；4-电源；5-人工网络；6-测试台；7-绝缘垫

图1 测试系统布置线路图 (单位: mm)

## 6.2 人工网络的连接

6.2.1 不连接测试设备的人工网络端口连接  $50\Omega$  负载。

6.2.2 人工网络直接布置在接地平板上，且外壳与接地平板良好接地。

## 6.3 DUT 的布置

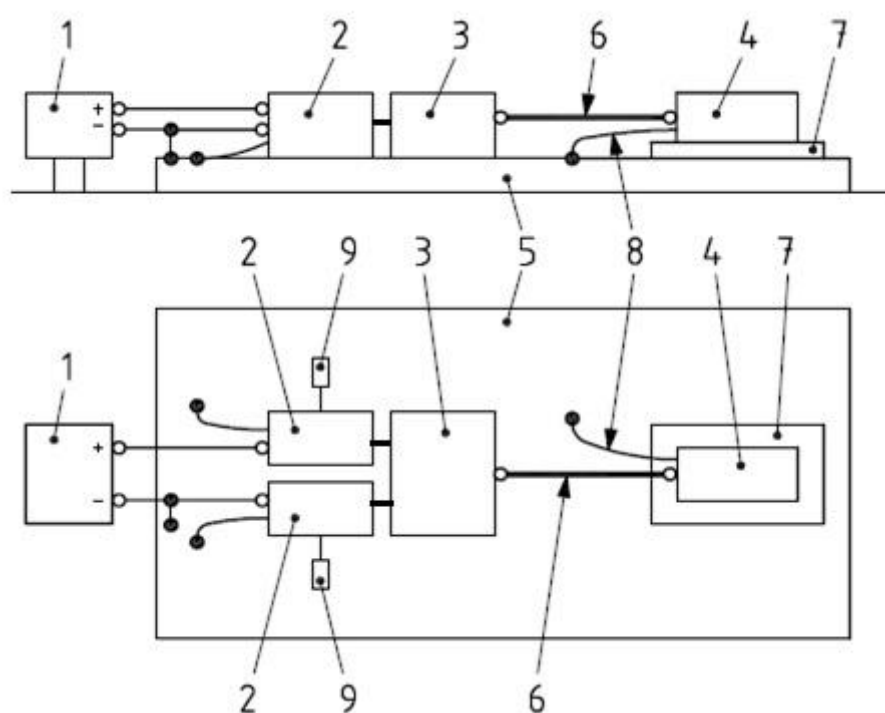
6.3.1 如无特殊规定，在实车安装条件下，若 DUT 的外壳为金属且与车身良好联接，则 DUT 直接放置在接地平板上，且外壳与测试台良好搭接。否则，DUT 放置在绝缘垫上。

6.3.2 自由场抗扰测试过程中，在不能确定 DUT 最易受干扰敏感面的情况下，至少使 DUT 的 X、Y 和 Z 三个轴向分别朝向天线进行测试。

## 6.4 DUT 接地方式

### 6.4.1 远端接地

DUT在实车上电源负极线长度超过 $200\text{mm}$ 时，采用远端接地，电压测量使每一条线(供电线和其回线)都相对于地进行测量，如图 2所示。

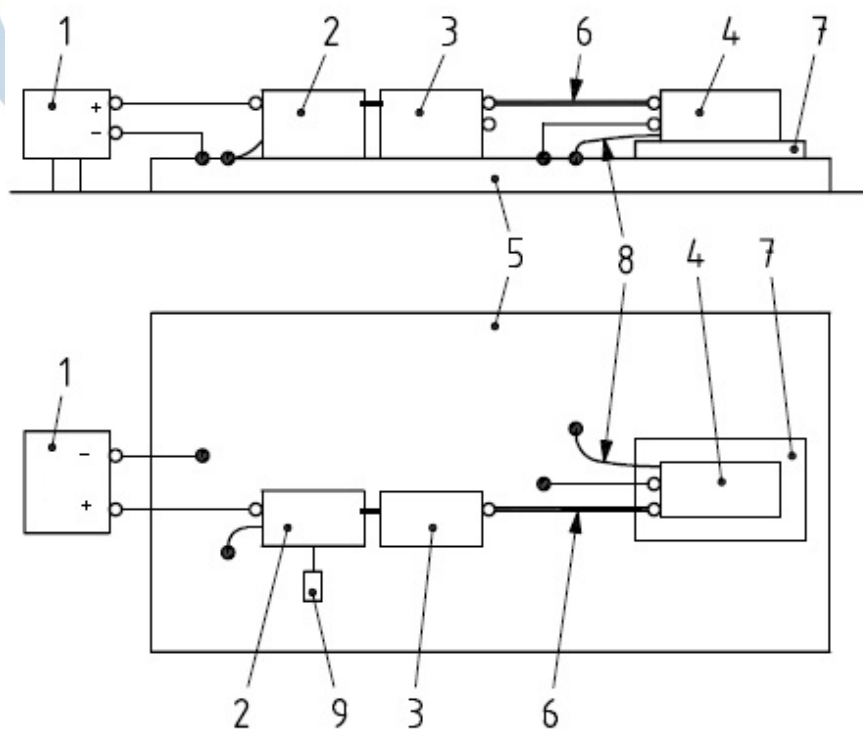


1-电源；2-人工网络；3-负载模拟器；4-DUT；5-接地平板；6-测试线束；7-绝缘支撑；8-DUT 外壳接地；9-50 欧负载

图2 远端接地

#### 6.4.2 近端接地

DUT在实车上电源负极线长度不大于200mm时，采用近端接地，电压测量为电源供电线相对于地进行测量，如图3所示。



1-电源；2-人工网络；3-负载模拟器；4-DUT；5-接地平板；6-测试线束；7-绝缘支撑；8-DUT 外壳接地；9-50欧负载

图3 近端接地

## 7 测试设备

### 7.1 测试台

测试台表面覆盖由导体构成的接地平板，并应符合下列要求：

- 接地平板采用厚度不小于0.5mm的铜板或者镀锌钢板；
- 接地平板的宽度不小于1000mm，长度不小于2000mm。如无特殊规定，接地平板超出测试系统边缘至少200mm；
- 接地平板的高度为 $900\text{mm} \pm 100\text{mm}$ ；
- 接地平板与实验室地良好搭铁，且直流电阻不超过 $2.5\text{m}\Omega$ 。

### 7.2 人工网络

7.2.1 人工网络的等效电路原理如图4所示。

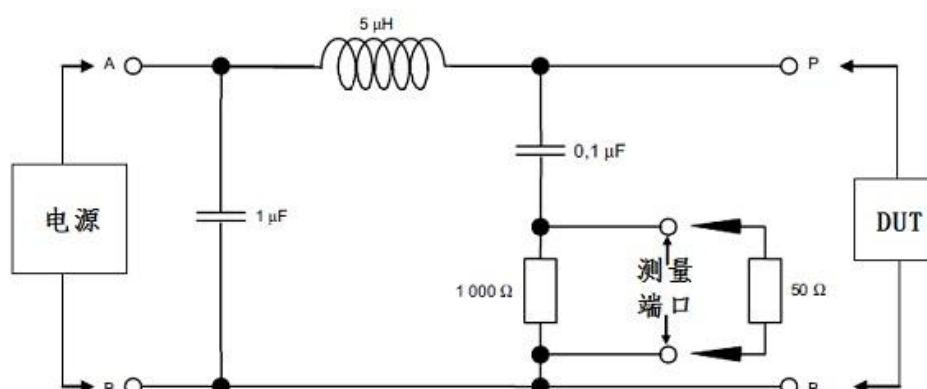


图4 等效电路原理

7.2.2 人工网络的阻抗特性应符合图5的要求。

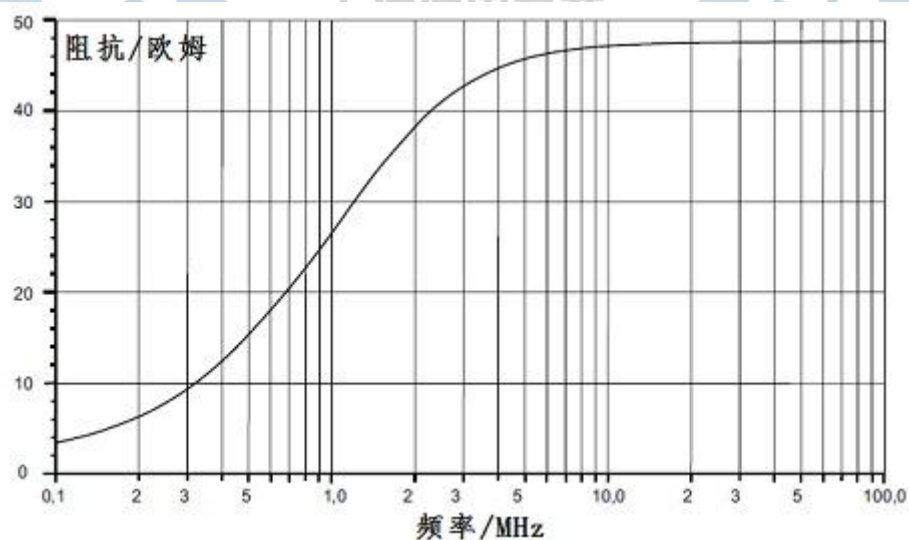


图5 阻抗特性

### 7.3 示波器

示波器应满足表3规定。

表3 示波器参数

参数	要求
类型	数字示波器
采样频率	采样频率不低于 2GHz
带宽	不低于 400MHz
灵敏度	不低于 5mV/刻度
最大输入电压	不低于 1 kV
探头线缆	探头的线缆最长为 3m，接地线最长为 0.13m。
探头阻抗特性	按表 4

表4 探头的输入阻抗和等效电容

频率/MHz	阻抗/千欧	电容/pF
1	> 40	< 4
10	> 4	< 4
100	> 0.4	< 4

### 7.4 负载模拟器

7.4.1 模拟负载用于模拟 DUT 在实车工作环境下所需的信号和负载，并能够对 DUT 的功能和状态进行监测。

7.4.2 建议使用实车上的部件作为负载，尤其是感性负载。

7.4.3 在实际负载难以实现的情况下，可以选择模拟负载。

7.4.4 模拟负载能够正确模拟 DUT 的负载特性，尤其是电气特性。

7.4.5 模拟负载不能对 DUT 造成负面影响。

7.4.6 模拟负载应当放置在屏蔽盒内。

### 7.5 天线的选择

根据表5进行辐射发射测试天线选择。若选用其它天线，天线应该能够覆盖测试频带范围。

表5 测量天线选择

频带	天线
0.15MHz~30MHz	1m 长的垂直单极天线
30MHz~300MHz	双锥天线
200MHz~1GHz	对数周期天线
1GHz~2.5GHz	喇叭或对数周期天线

## 8 测试要求

### 8.1 测试环境

测试环境一般情况下应符合表 6 规定。如其它规范有特殊规定，则按相应规范的要求执行。

表6 测试环境

环境	要求
电磁环境	环境本底噪声要求比限值低至少 6dB
温度	23 摄氏度±5.0 摄氏度
相对湿度	20%~80%
电源电压	12.5~14V，经过滤波和隔离

## 8.2 试验信号

### 8.2.1 调制方式

试验信号调制方式的选择如表7所示，其它要求按ISO 11452-1。

表7 调制方式

调制方式	测试频带
CW	1 MHz~2 GHz
AM	1 MHz~800 MHz
PM	800 MHz~2 GHz

### 8.2.2 CW 信号

CW信号波形如图6所示。AM信号和PM信号由CW信号经过调制得到。

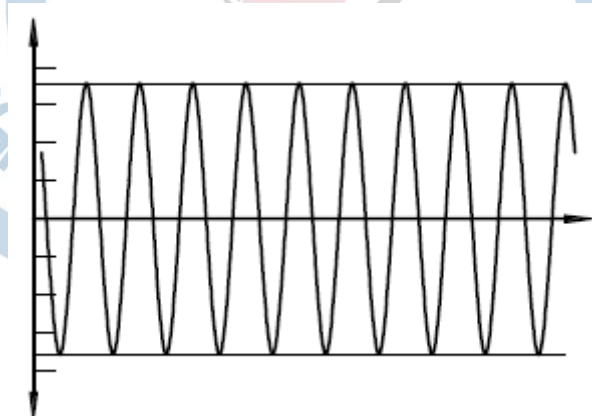


图6 CW 信号波形

### 8.2.3 AM 信号

8.2.3.1 AM 信号 $E_{AM}$ 与 CW 信号 $E_{CW}$ 之间的关系为：

$$E_{AM} = E_{CW} [1 + m \cos(ft)] \sin(\omega t)$$

式中：

$E_{AM}$  ——AM调制信号的幅值，

$E_{CW}$  ——CW信号的幅值，

$m$  ——调制深度， $m=0.8$ ，

$f$  ——调制信号频率， $f=1\text{KHz}$

$\omega$  ——CW信号频率。

8.2.3.2 AM 信号的波形如图 7 所示。

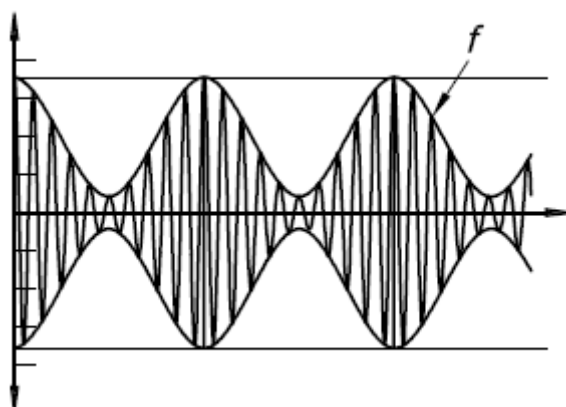


图7 AM 信号波形

8.2.4 PM 信号

PM信号由CW信号经过1个频率为217 Hz，且高电平为577  $\mu$ s的脉冲信号调制得到，如图8所示。

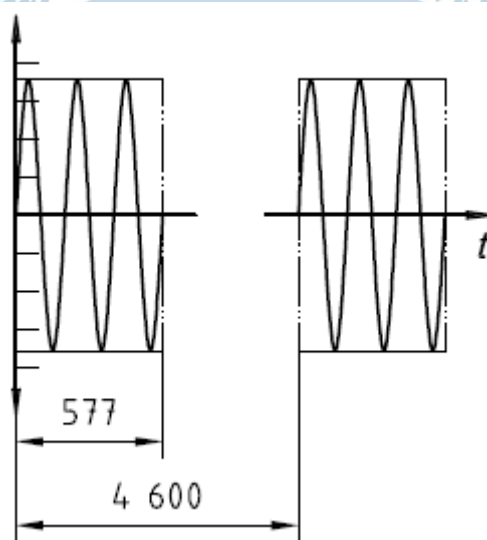


图8 PM 信号波形 (t 的单位为  $\mu$ s)

8.3 接收机参数

接收机的参数设置按表8所示，其它按GB/T 18655和CISPR 25。

表8 接收机参数

带宽/MHz	峰值检波			准峰值检波			均值检波		
	带宽/kHz	步长/kHz	时间/ms	带宽/kHz	步长/kHz	时间/ms	带宽/kHz	步长/kHz	时间/ms
0.15~30	9	5	50	9	5	1000	9	5	50
>30	120	50	5	120	50	1000	120	50	5



## 8.4 测试频率和驻留时间

### 8.4.1 测试频率根据下式计算。

$$f_{\text{test}} = f_0 \times 2^{(k/n)}$$

式中：

$f_{\text{test}}$ ——测试频率；

$f_0$ ——基准频率，按表9；

$k$ ——自然数序列，按表9；

$n$ ——每频带内测试步长系数，按表9。

表9 计算参数的设置

频带/MHz	$f_0$ /MHz	$n$	$k$
1~30	1	7	0, 1, 2, ..., 34
30~400	30	25	0, 1, 2, ..., 93
400~1000	400	25	0, 1, 2, ..., 33
1000~2000	1000	50	0, 1, 2, ..., 50

### 8.4.2 每个测试频率点的驻留时间大于等于 2s。

## 8.5 DUT 工作状态

### 8.5.1 DUT 工作状态的设置，应使 DUT 发射出可能的最大电磁骚扰。

### 8.5.2 测试过程中，DUT 的负荷不低于额定负荷的 80%。

## 8.6 抗扰测试要求

### 8.6.1 抗扰性相关功能

抗扰性相关功能及示例如下：

- 1) 与直接控制车辆相关的功能：发动机、变速器、制动、悬架、转向、速度限制等性能的衰减；座椅、转向柱位置等影响驾驶员姿态的功能；远光灯、雨刮等影响驾驶员视野的功能；
- 2) 与保护乘客、驾驶员和其它道路使用者相关的功能，如安全气囊、约束系统等；
- 3) 故障时，会导致驾驶员和其它道路使用者产生误解的功能，如转向指示灯、制动灯、位置灯、报警指示灯等；
- 4) 与车载通信总线相关的功能，如产生错误帧、导致通信阻塞等；
- 5) 影响车辆法定数据的功能，如车速表、转速表等。

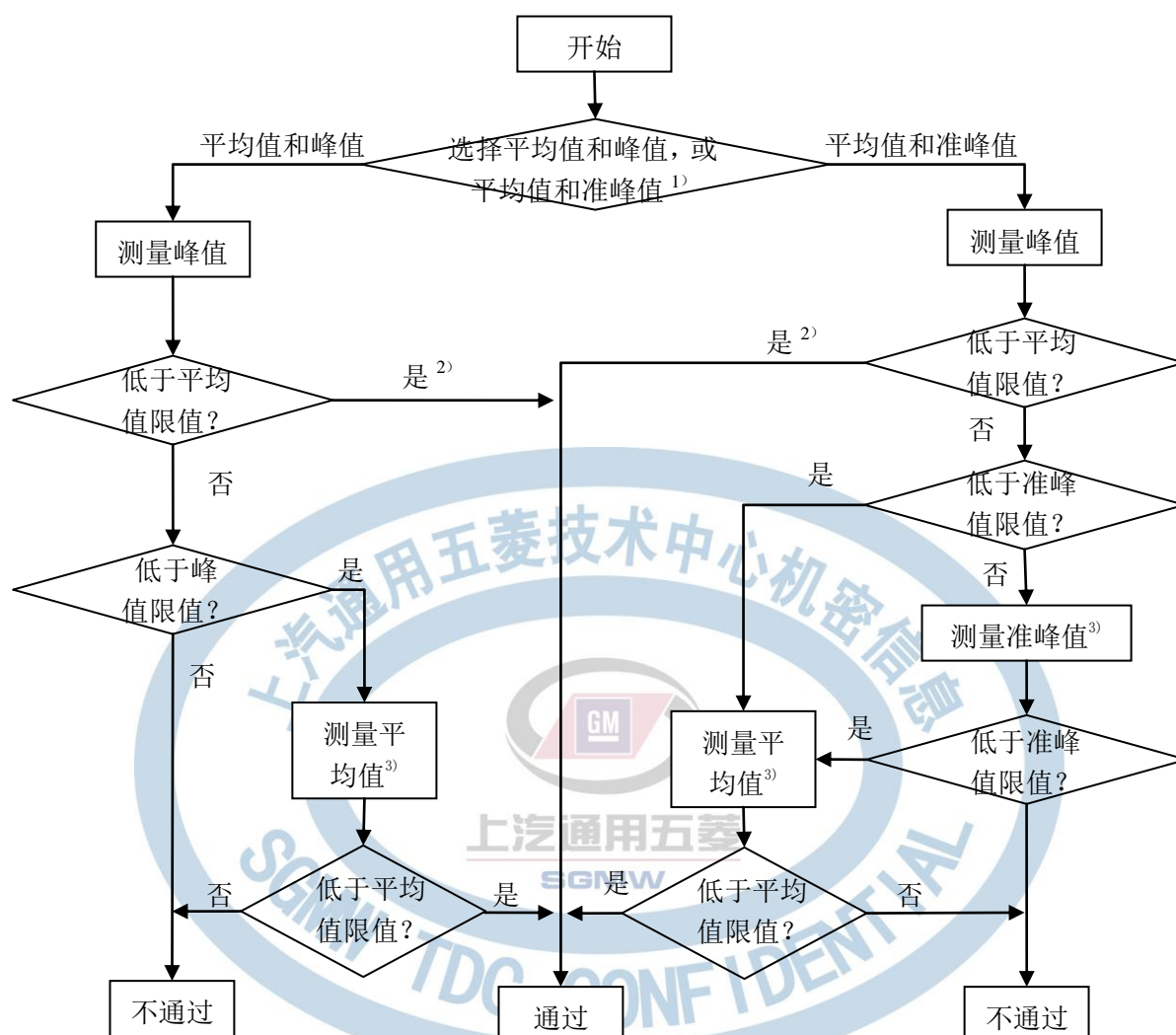
### 8.6.2 功能的性能等级定义如表 10 所示。

表10 功能的性能等级

等级	说明
I 级	功能和性能都完全符合设计要求
II 级	一项或多项性能指标偏离设计要求，但所有功能均正常。干扰去除后，性能指标能自动恢复到设计要求
III 级	一项或多项功能不能正常执行，干扰去除后，功能能够自动恢复正常
IV 级	一项或多项功能不能正常执行，干扰去除后，功能不能自动恢复正常，通过简单复位操作后能够恢复正常
V 级	一项或多项功能不能正常这行，去除干扰后，通过简单的复位操作功能无法恢复正常，需要进行维修

## 9 结果判定和要求

9.1 辐射发射和传导发射的测试结果判定流程如图 9 所示。



说明:

1) 一般满足平均值和峰值限值要求或满足平均值和准峰值限值要求的视为符合, 除非试验计划写明满足单一限值(峰值、平均值或准峰值)的也视为符合。

2) 因为峰值检波器测量值总是高于或等于平均值检波器测量值, 并且适用的峰值限值也总是高于或等于适用的平均值限值, 因此单一峰值检波器测量可以简化和加快符合性判定进程。

3) 本流程图适用于单频点, 举例来说, 只有那些测量值在适用限值之上的频点才需要适用平均值或准峰值检波器进行再测量。

图9 传导和辐射发射结果判定流程

9.2 电源线瞬态传导发射的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.4 进行判定。

9.3 低频磁场发射的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.5 进行判定。

9.4 自由场抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.6 进行判定。

9.5 大电流注入抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.7 进行判定。

9.6 低频磁场抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.8 进行判定。

9.7 电源线瞬态传导抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.9 进行判定。

9.8 控制信号线瞬态传导抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.10 进行判定。

9.9 静电放电抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.11 进行判定。

9.10 便携式发射机抗扰的测试结果根据 BT/SGMWJ 08244.12 进行判定。

## 10 测试报告和测试计划

### 10.1 测试报告

测试报告至少应包含如下信息：

- (1) DUT的基本信息，如实物照片、外围原理、主要功能、软硬件版本号等；
- (2) 测试过程中DUT工作状态的详细描述，失效判定的准则；
- (3) 测试系统的布置，包括示意图和布置照片；
- (4) 测试过程中所使用设备，包括设备名称、设备型号、校准状态、生产厂家等；
- (6) 测试过程监测的数据和曲线，实验室的背景噪声，测试曲线；
- (7) DUT出现的异常及触发条件；
- (8) 测试结果符合性判定；
- (9) 其它的必要信息，如测试时间、测试人员、测试地点等。

### 10.2 测试计划

测试计划的编写参见附录A。



附录 A  
(资料性附录)  
测试计划模板

## 1. 产品基本信息

产品名称/型号	
产品代号	
软件/硬件版本	
供应商名称	
供应商联系人/联系方式	
整车厂联系人/联系方式	

## 2. 文档版本

日期	版本号	修订人	说明

## 3. 产品说明

## 3.1 产品概述

说明产品的布置，与整车的接地，用途等信息。

## 3.2 产品配置

适用车型	件号	说明

## 3.3 产品功能描述

功能名称	描述	是否抗扰相关	评价指标

## 4. EMC测试说明

## 4.1 类型和测试项目

产品类型：AX

测试项目	是否适用	备注
辐射辐射		
传导发射		
低频磁场发射		
大电流注入抗扰		
自由场抗扰		
低频磁场抗扰		
电源线瞬态传导发射		
电源线瞬态传导抗扰		
控制信号线瞬态传导抗扰		
静电放电抗扰（工作模式）		
静电放电抗扰（非工作模式）		
静电放电抗扰（远端IO）		
便携式发射机抗扰		

## 4.2 工作模式说明

说明测试时每个工作模式下，DUT的供电，输入的信号特征，激活的功能。

## 4.2.1 模式1

## 4.2.2 模式2

## 4.3 工作模式的适用性

测试项目	模式1	模式2	模式3
辐射辐射			
传导发射			
低频磁场发射			
大电流注入抗扰			
自由场抗扰			
低频磁场抗扰			
电源线瞬态传导发射			
电源线瞬态传导抗扰			
控制信号线瞬态传导抗扰			
静电放电抗扰（工作模式）			
静电放电抗扰（非工作模式）			
静电放电抗扰（远端IO）			
便携式发射机抗扰			

## 4.4 功能的失效评价

功能名称	评价指标	合格准则	强度等级

## 4.5 负载模拟器要求

## 4.5.1 电信号的模拟

DUT信号	信号特征说明	备注

## 4.5.2 非电信号的模拟

## 4.6 负载模拟器说明

## 5. 测试项目说明

## 5.1 辐射发射

## 5.1.1 概述

该项测试的总体说明。

## 5.1.2 选用的限值

## 5.1.3 测试系统布置

## 5.1.4 参数设置

## 5.1.5 合格性判定方法