



ESD

谐波电流

电压波动与闪烁

车载设备抗扰度

Liu.x.y

国家无线电监测中心

2005.6



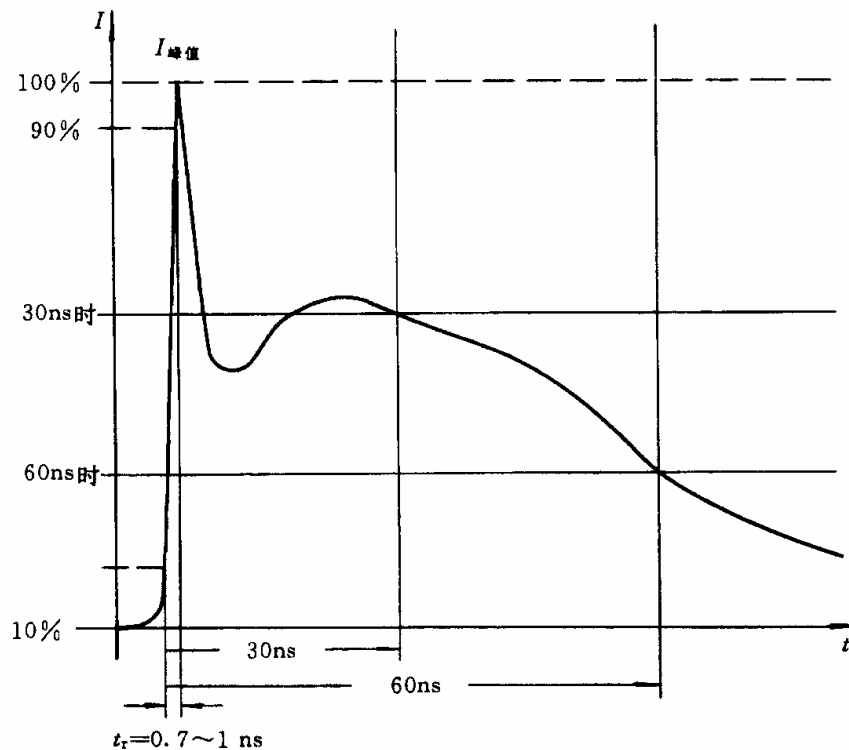
ESD

(Electrostatic discharge)

具有不同静电电位的物体相互靠近
或直接接触引起的电荷转移

ESD

■ 输出电流典型波形





ESD

■ 涉及标准

GB/T 17626.2-1998

IEC 61000-4-2:2001

GB/T 17618-1998 ---*ITE*

YD 1032 ---*GSM*

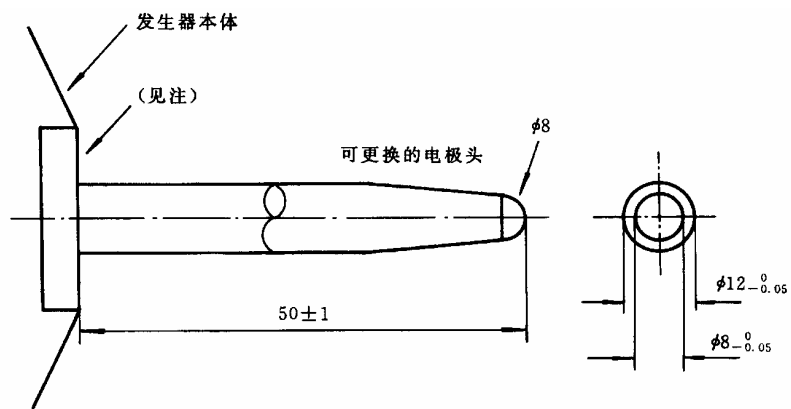
YD 1169.1 ---*CDMA*



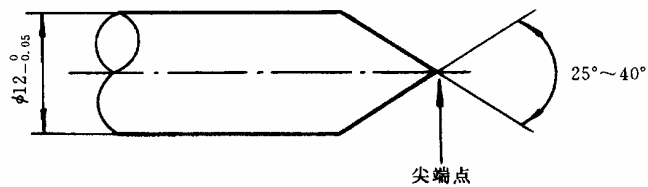
ESD

- 直接放电
 - 接触放电
 - 空气放电
- 间接放电
 - 水平耦合板(HCP)放电
 - 垂直耦合板(VCP)放电

ESD



a) 空气放电



b) 接触放电

单位: mm

注: 放电开关(例如真空继电器)应尽可能靠近放电电极头安装。



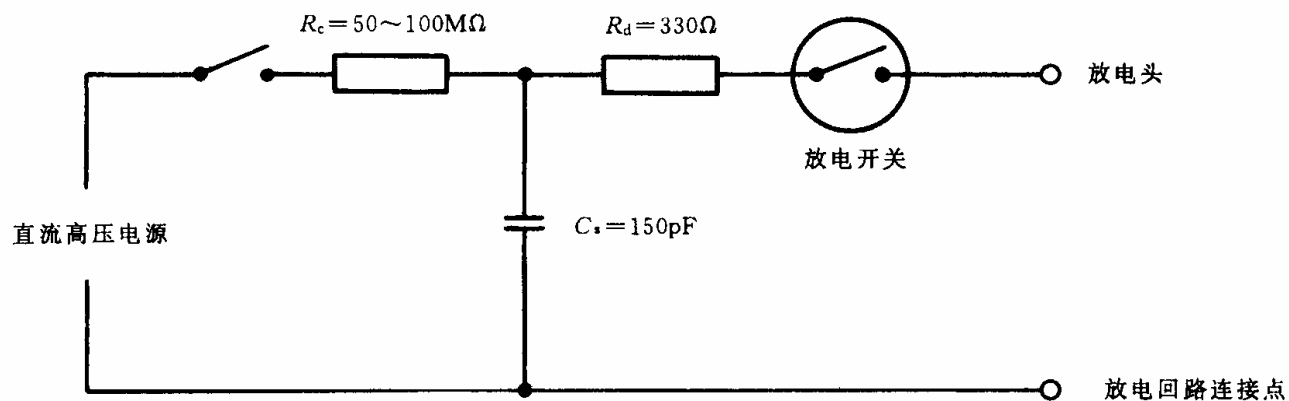
ESD

■ 试验等级

1a 接触放电		1b 空气放电	
等级	试验电压 kV	等级	试验电压 KV
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	8
4	8	4	15
× ¹⁾	特殊	× ¹⁾	特殊
1) “×”是开放等级，该等级必须在专用设备的规范中加以规定，如果规定了高于表格中电压，则可能需要专用的试验设备。			

ESD

■ 试验发生器



注：图中省略的 C_d 是存在于发生器与受试设备，接地参考平面以及耦合板之间的分布电容。由于此电容分布在整个发生器上，因此，在该回路中不可能标明。

图 1 静电放电发生器简图



ESD

■ 试验发生器的特性

等级	指示电压 kV	放电的第一个峰值 电流 ($\pm 10\%$) A	放电开关操作时的 上升时间 t_r ns	在30ns时的电流 ($\pm 30\%$) A	在60ns时的电流 ($\pm 30\%$) A
1	2	7.5	0.7~1	4	2
2	4	15	0.7~1	8	4
3	6	22.5	0.7~1	12	6
4	8	30	0.7~1	16	8

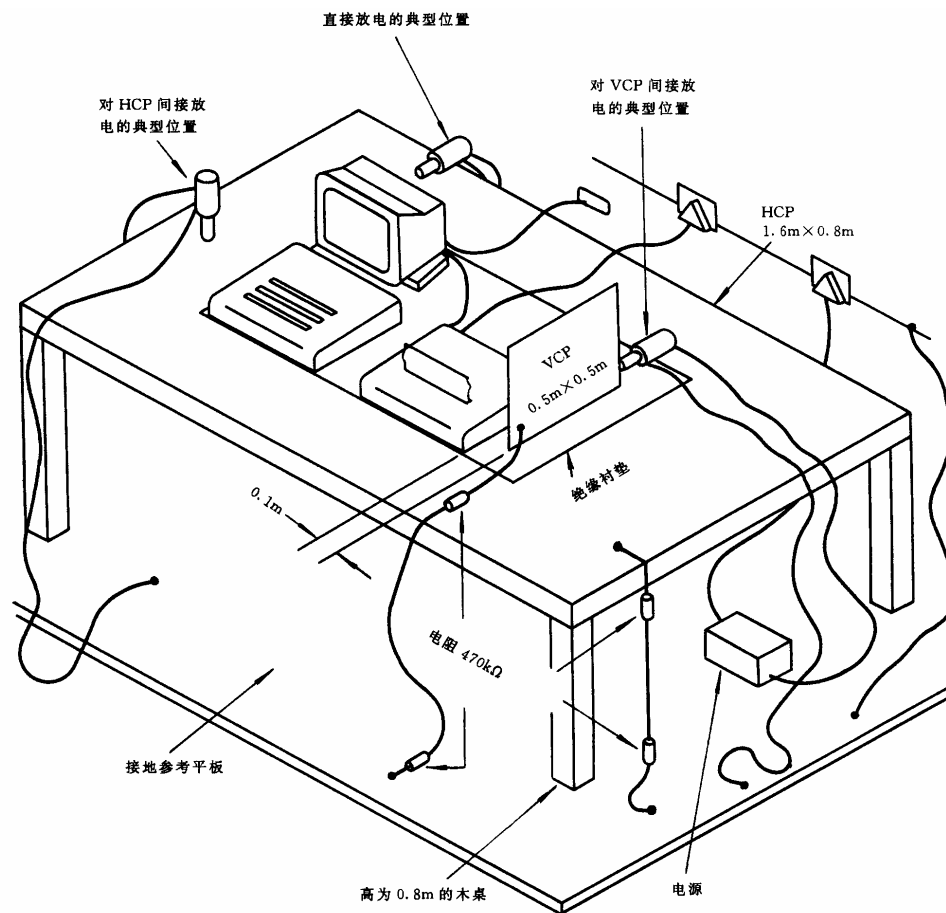


ESD

■ 环境条件

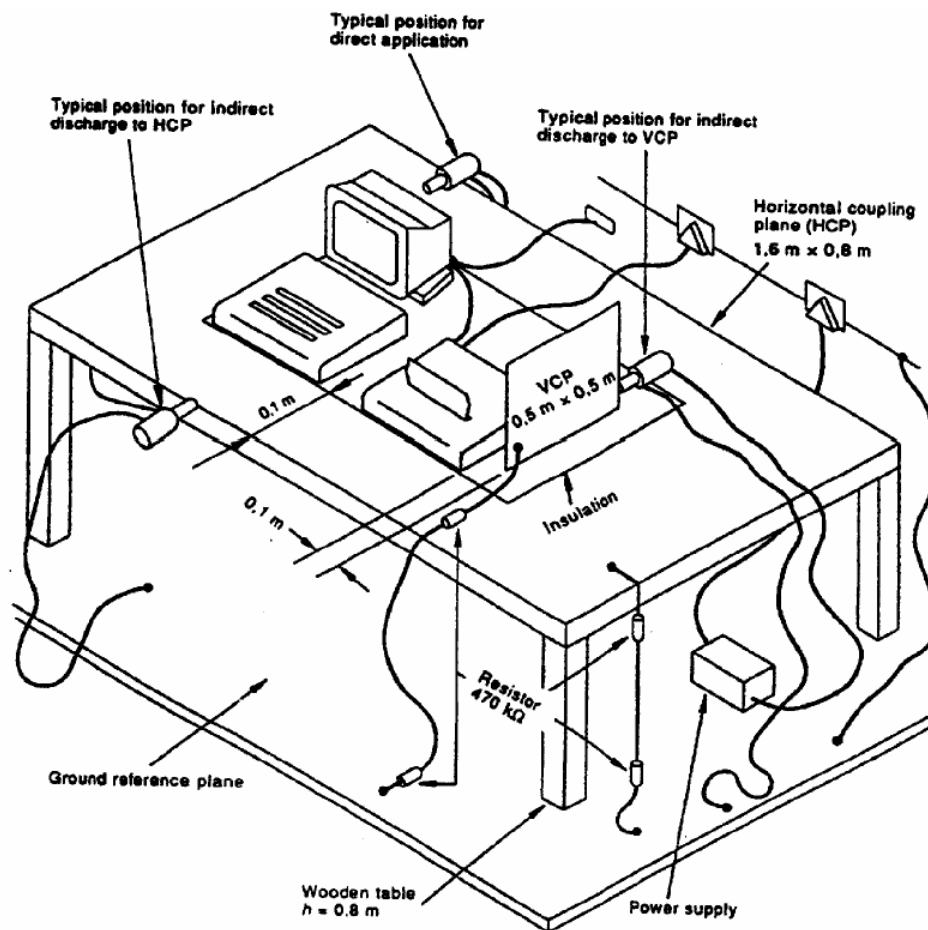
- 环境温度： $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度： $30\% \sim 60\%$
- 大气压力： $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$

ESD



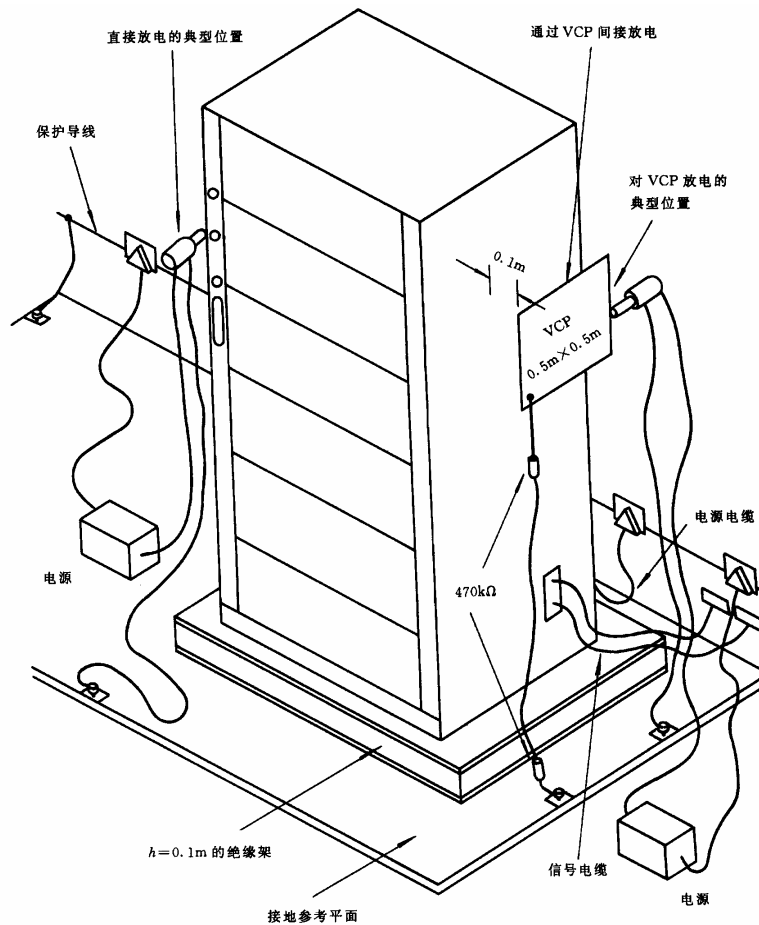
试验配置

ESD

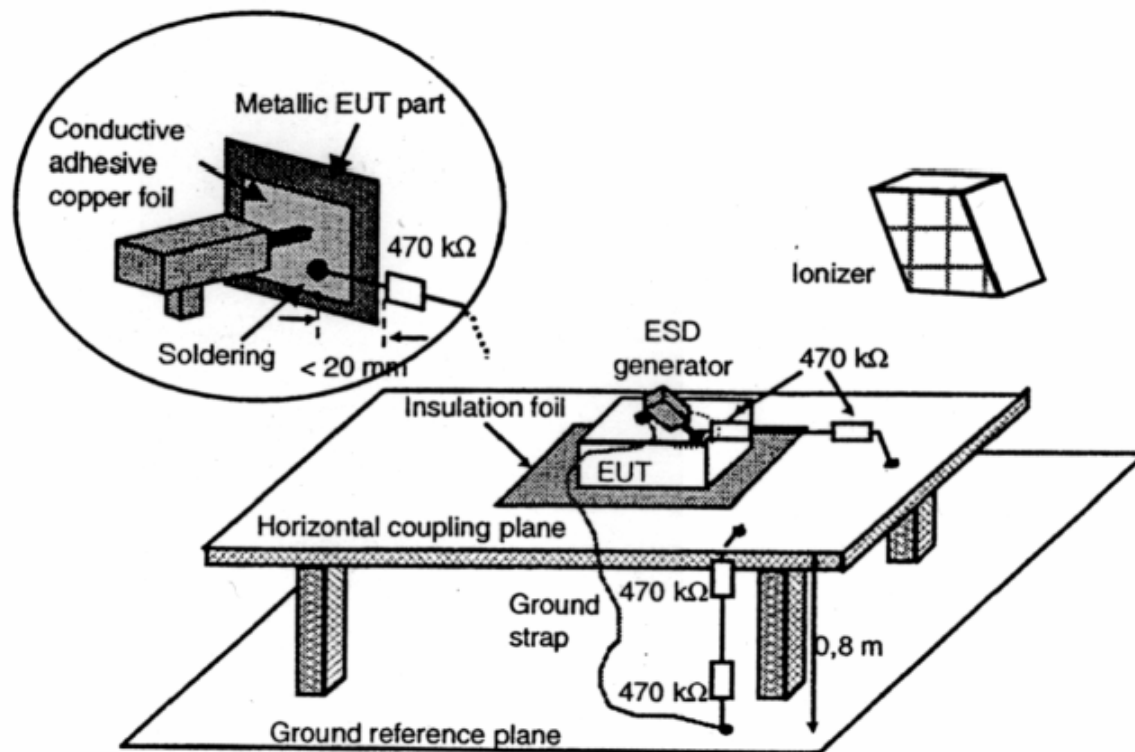


试验配置

ESD



ESD





ESD

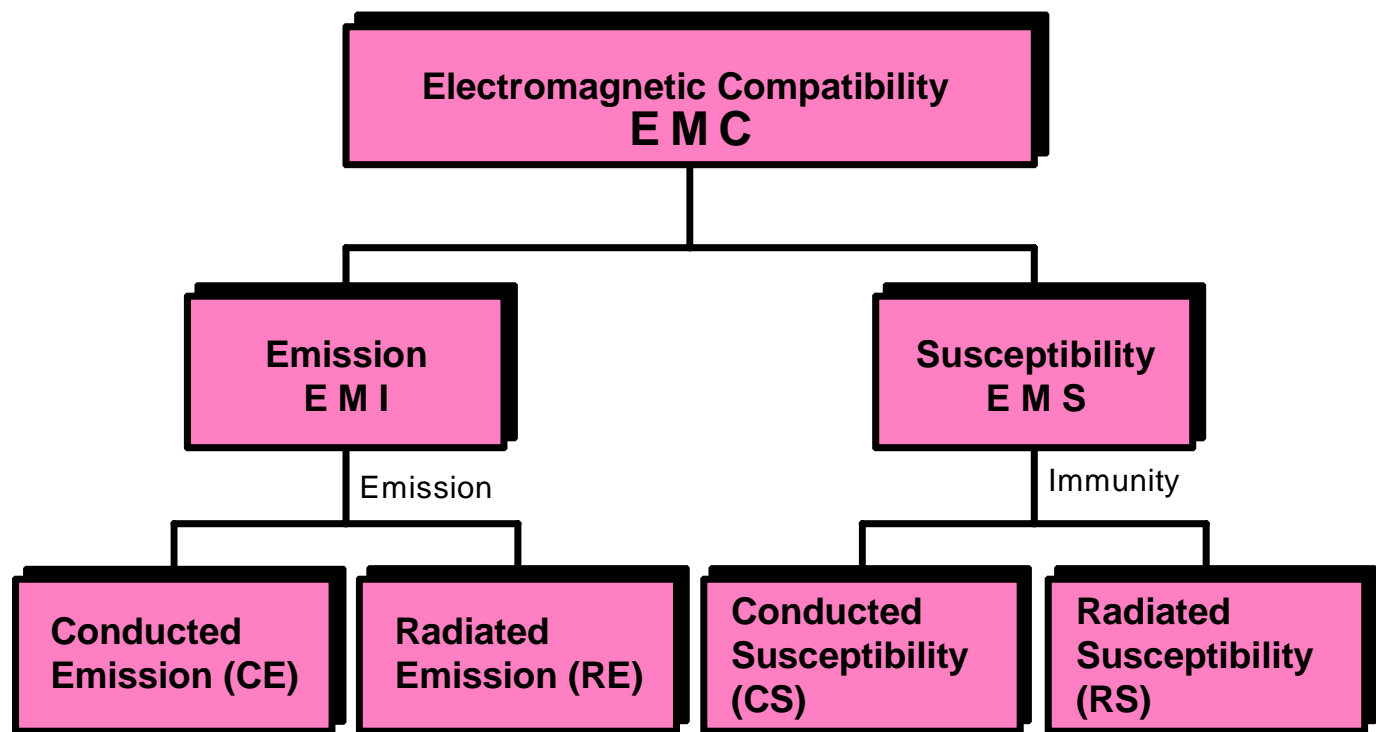
■ 试验的实施

- 受试设备典型工作条件；
- 受试设备是按台式设备还是落地式设备进行试验；
- 确定施加放电点；
- 在每个点上是采用接触放电还是空气放电；
- 所使用的试验等级；
- 符合性试验中在每个点上施加的放电次数；
- 是否还进行安装后的试验。

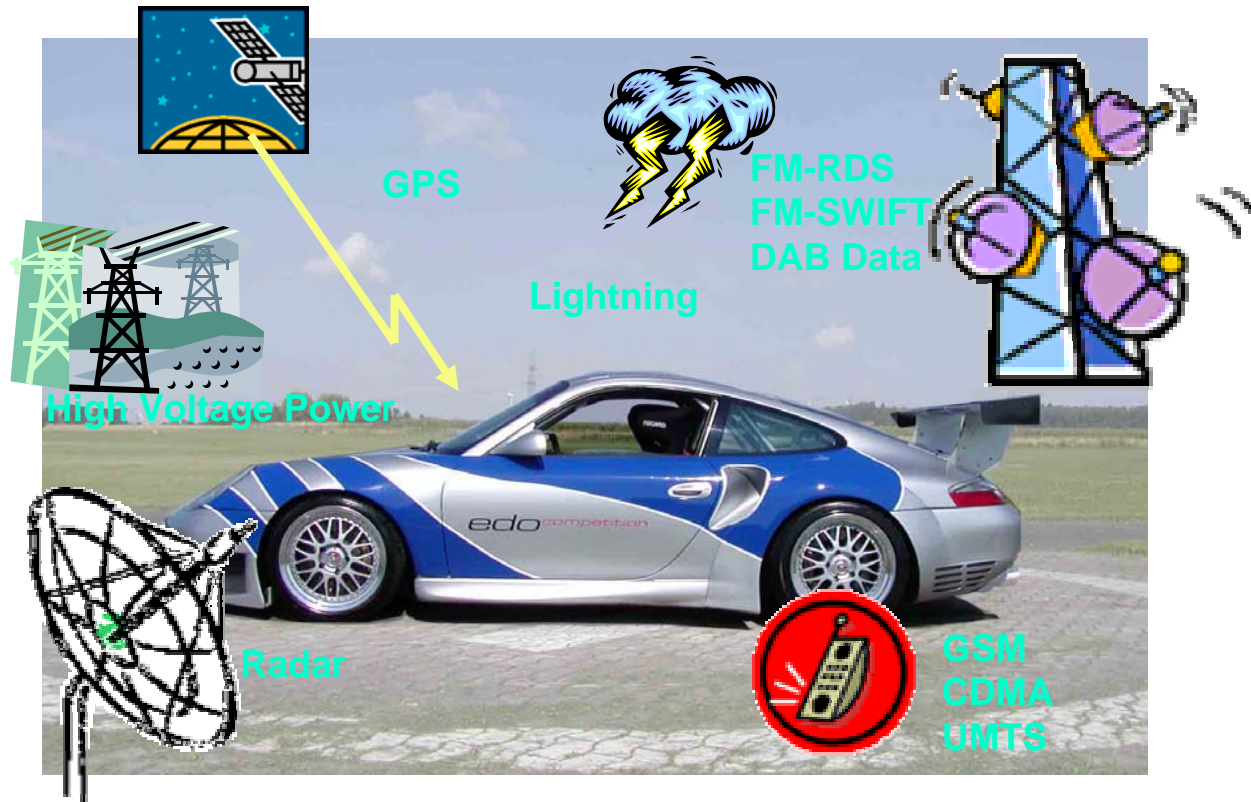
■ 结果的评定

- 1)在技术要求限制内的性能正常；
- 2)功能或性能暂时降低或丧失，但能自行恢复；
- 3)功能或性能暂时降低或丧失，但要求操作人员干预或系统复位；
- 4)因设备（元件）或软件的损坏、数据丢失而造成不能自行恢复至正常状态的功能降低或丧失，设备不应由于进行本试验而出现危险或不安全的后果。

车载设备EMC



EMC

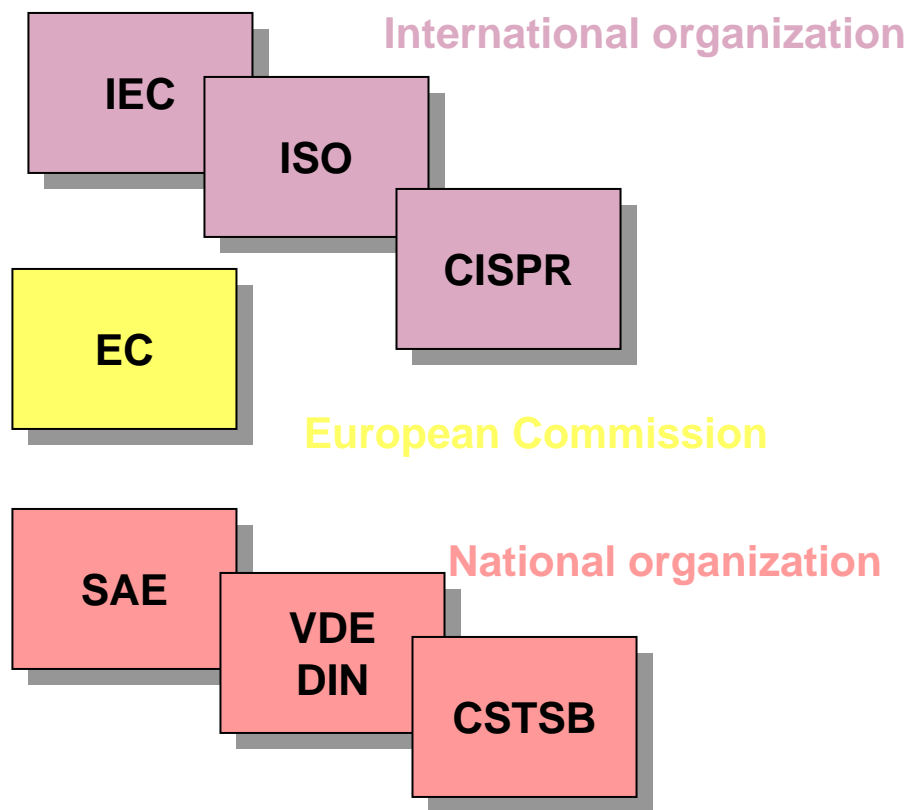


Automotive & Motorcycle EMC environment

Coming in a 1998 Chrysler Full-Sized Car*



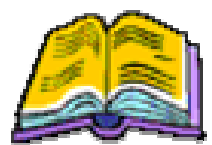
EMC标准体系





International European American Manufacture

ISO11451	95/54EEC	SAEJ551	BMW3097
ISO11452	97/24EC	SAEJ1113	VW TL
CISPR12			
CISPR25			
ISO7637			
ISO 10605			



**Overview Automotive and Motorcycle
EMC Directive and standard**

车载设备EMC标准

Broadband Emission
Narrowband Emission

95/54EEC

97/24EC

CISPR12

CISPR25

Conducted Transient
Immunity

ISO7637

Radiated Immunity

95/54EEC

97/24EC

ISO11451

ISO11452

ESD

ISO 10605



车载设备抗扰度

■ 标准

ISO7637

ETSI EN 301 489-1



车载设备抗扰度

测试环境

- 室温: $23 \pm 5^{\circ} \text{C}$
- 测试电压

Test voltage	12V System V	24V System V
U_A	13.5 ± 0.5	27 ± 1
U_B	12 ± 0.2	24 ± 0.4

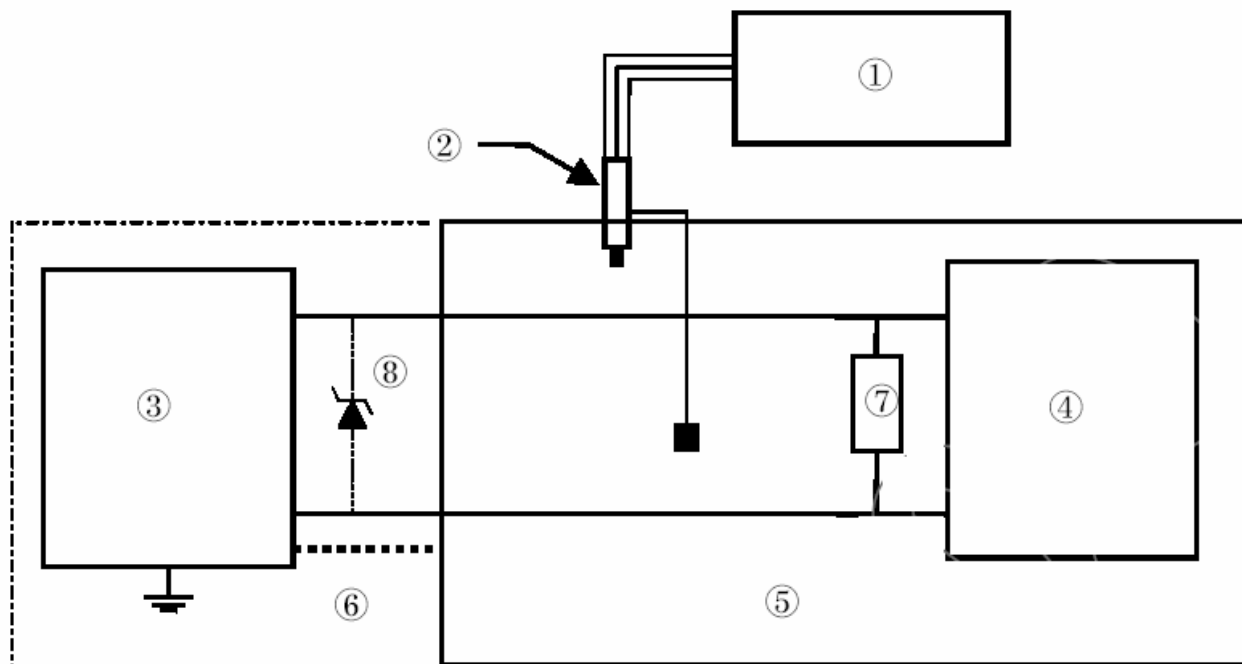


车载设备抗扰度

- ISO7637依据于汽车的实际物理环境而规定测试波形
- 共分为五类:
 - Pulse 1
 - Pulse 2a, pulse 2b
 - pulse 3a, pulse 3b
 - pulse 4
 - pulse 5a, pulse 5b

车载设备抗扰度

■ 试验配置





谐波电流发射

■ 标准

EN 61000-3-2:2001

GB17625.1-2003



电压波动与闪烁

- 依据标准

GB17625.2-1999

IEC 61000-3-3:2001



谢谢

Liuxy@srrc.org.cn