

# 静电放电模拟器

ESS-S3011A

ESS-B3011A

GT-30RA (Discharge Gun)



静电放电模拟器

# ESS-S3011A & GT-30RA

## 从试验的开始到结束全面支持的智能型ESD

本试验器是，当人体或物体所带静电能量释放给电子设备时，能够评价其耐受性的EMC试验器。可用于所有使用AC/DC驱动的电子设备的故障和功能低下等的性能评价。把复杂的试验可以简单实现的自动化试验器。输出电压最大30KV,满足IEC61000-4-2/ISO 10605 标准的测试。

- 为了实施更加信赖的试验的『3种自检功能』
- 减少安装失误『检查C R值（有显示）』
- 放电盒和C R组件单键更换！
- 可以简单设定的『按键 & 旋钮』
- 隔离试验器的地方也可以设定的『红外遥控器』
- 空气放电时确认放电的『放电检查功能』
- 更加轻松实现长时间试验！『行业最轻量级的放电枪（调查）』
- 照亮EUT『LED灯』
- 可以做成试验报告和P C控制的『控制软件』

\* 软件是、可在在弊公司H P上免费下载。（另外、要 USB 光模 07-00022A）  
 \* 本放电枪的C（电容）和R（电阻）是C R一体型。  
 \* 另外、购入选件可做 ISO10605 试验



### 规格

#### ● 实现更加信赖的试验！『搭载3种自检功能』



- 〔检查1〕 高压电源输出的检查  
确认和设定值的误差。
- 〔检查2〕 绝缘不良的检查  
确认绝缘耐压不良  
在配带的放电枪支座上插入放电枪,可以实现电源电压确认和绝缘耐压不良的确认。
- 〔检查3〕 放电继电器的动作的检查  
确认继电器的消耗。  
放电枪接触与检查端子放电来确认放电继电器的消耗。



放电继电器动作检查形象

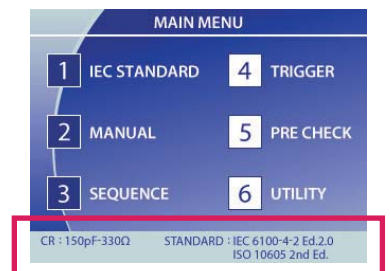
#### ● 减少安装失误『CR值显示功能』



放电枪是 IEC 对应? ISO 对应?



充电电容、放电电阻的值是?



显示在本体画面上!

## ESS-S3011A &amp; GT-30RA

## ● 放电枪变得更轻、更容易操作。

放电枪完全是全新的设计，实现轻量化和重心平衡。跟从前比变轻且重心平衡也改善的关系，不仅容易抓，还减轻了试验带给手腕的负担。请务必、抓在手上感触。还有、之前的空气放电时的放电有无的确认是较为困难，但是现在的放电有无的确认是除了试验器本体确认，在放电枪上的LED光也可以确认。另外，还有CR组件的单键更换，照亮静电施加处的LED光等多种功能。



搭载照亮施加处的 LED 灯光



CR 组件，单键就可以更换



可以简单更换放电盒



变得更轻，更容易抓

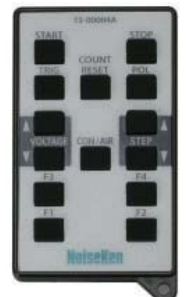


确认放电有无的 LED (放电会使红变成绿。)

## ● 配置远离试验器也可以控制的『红外线遥控器』

Start / Stop

极性切换

电压  
上升 / 下降空气 / 接触  
放电切换枪触发功能  
计数复位  
切换顺序  
F 键分配  
其他。

试验时进行的操作几乎都可以用遥控器实现



## ESS-S3011A & GT-30RA

### ● 追加放电盒、CR组件可以满足ISO10605标准

另外（选件）追加放电盒、CR 组件、可以满足ISO10605 标准。  
放电盒、CR 组件的更换可以容易实现，所以放电枪1台可以简单执行多种CR值的测试。

满足ISO10605标准测试的选件

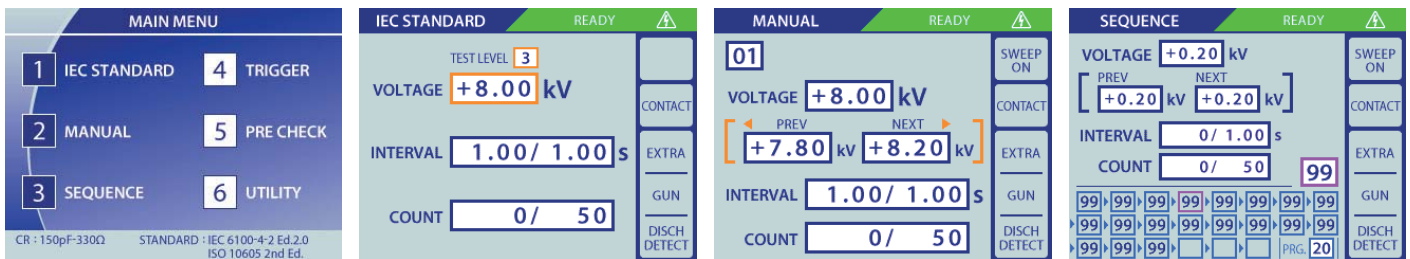


型号	名称
12-00009A	放电电极 (GT-30R 球形 30mm)
03-00072A	GT-30R用2kΩ测试放电盒
06-00074B	GT-30R用CR组件 (150pF-2kΩ)
06-00076B	GT-30R用CR组件 (330pF-2kΩ)
06-00075B	GT-30R用CR组件 (330pF-330Ω)



### ● 具有优异辨识性的液晶面板

重新设计之前的操作性、变为更加容易使用操作简单。在IEC STANDARD上IEC标准上的试验等级被存储、所以只要选择试验等级就可以简单进行设定。在MANUAL上、可以设定电压和试验次数等、且可以记住设定条件。还有、在扫描模式中设定也可以做到。SEQUENCE是、可以读出在MANUAL里设定的条件来组合。另外、内置枪触发设定和消电装置的设定等各种功能。



### 规格

项目	功能/规格	项目	功能/规格
输出极性	正 / 负	IEC标准试验模式	接触放电模式：2.0kV,4.0kV,6.0kV,8.0kV 设定 空气放电模式：2.0kV, 4.0kV, 8.0kV,15.0kV 设定
输出电压	0.20kV~30.0kV±5% (30.5kVmax) 0.2kV~1.99kV±10%、2kV~30kV±5% ~10.0kV: 0.01kV步长 ~30.0kV: 0.1kV 步长	手动试验模式	接触 / 空气放电模式,0.2kV~30.0kV任意设定 扫描功能,具有 99组记忆量
重复周期	0.05s~600s±10% / 手动 步进值：0.05s(0.05~9.99s), 0.10s(10.0~600.0s)	自动化试验模式	手动模式单元连续运作。 每一个程序最大支持22级、可以存储20个程序
放电次数	1~60,000 次,1次步进的设定, 或者连续	警示灯	主机输出电压时: 点亮 开始静电放电时: 闪烁
静电施加模式	接触放电 / 空气放电	储能电容 / 电阻	150pF±10%、330Ω±10%(内置在放电枪GT-30R内的CR组件上)
辐射等级模式	通常模式 (NORMAL) / 特别模式 (EXTRA)	本体充电电阻	10MΩ (与放电枪43MΩ搭配时为 53MΩ) *
触发模式	放电枪触发 / 本体触发 / 遥控触发/外部触发	AUX 接口	D-SUB15针 母头连接器 (警示灯、消电装置的连接、 外部联锁输入、外部触发输入端子)
操作面板	显示: 彩色液晶 / 操作: 按键 (部分是照光式)	光通信接口	PC通信用光纤连接器 (串行接口)
放电枪架	标准配置放电枪GT-30R系列用的枪架	驱动电源 / 消费电力	AC100V~AC240V 50Hz/60Hz ±10% 75VA
辐射模式切换	原有的Extra / Normal切换功能	外形尺寸	本体: (W)392mm×(H)312mm×(D)295.3mm (含放电枪支座) 放电枪: (W)83.3mm×(H)217.2mm×(D)229.3mm
放电检查功能	空气放电模式上的放电检查功能	重量	本体: 大约 7.0kg 放电枪: 1080g (不含电缆和插头)
试验前点检功能	根据用户操作的试验前点检功能(不是校准) 检查1: 高压电源输出的点检 检查2: 绝缘耐压的点检 检查3: 放电继电器动作的点检		
CR和放电盒的检查	根据CR值、放电盒识别功能、防止安装失误 (有显示)		

\*对于不同CR组件, 数值也不同。

静电放电模拟器

# ESS-B3011A & GT-30RA

## 更为简易的一般型静电试验器

放电枪重量不变、且更为简易的一般型静电试验器。  
输出电压是最大30kV、满足EN/IEC61000-4-2、ISO10605 标准的试验。

- 为了实施更加信赖的试验的『高压电源输出自检功能』
- 减少安装失误『检查C R值（无显示）』
- 空气放电时确认放电的『放电检查功能』
- 更加轻松实现长时间试验！『行业最轻量级的放电枪（调查）』
- 照亮E U T的『LED灯』
- 放电盒和CR组件也容易更换（单键）

\* 另外、选件购入可做 ISO10605 标准试验



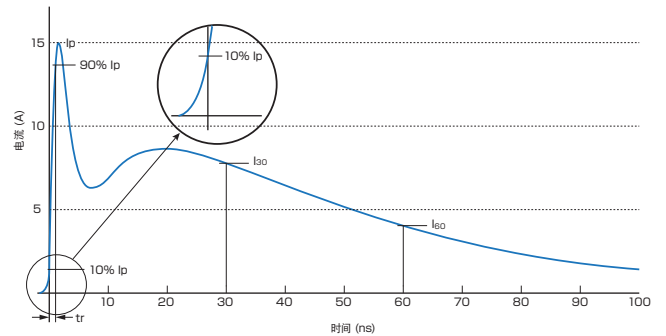
### 规格

项目	功能 / 规格
型号	ESS- B3011A
输出极性	正 / 负
输出电压	0.20kV~30.0kV±5% (30.5kVmax)
重复周期	0.05s~9.99s±10%, 0.01s 步长 / 手动
放电次数	1~999 次, 设定 1 次步长, 或者连续
静电施加模式	接触放电 / 空气放电
触发模式	枪触发 / 本体触发
操作面板	显示: 5X7 点阵LED 操作: 按键 (部分照光式)
辐射模式切换	原有的Extra / Normal切换功能
放电检查	空气放电模式上的放电检查功能
使用前点检功能	根据用户操作的试验前点检功能 (不是校准) · 高压电源输出检查
CR 和放电盒的检查	根据CR值和先端盖识别功能, 防止组合上的失误 (无显示)
IEC LEVEL 切换功能	接触放电模式: 2.0kV, 4.0kV, 6.0kV, 8.0kV 空气放电模式: 2.0kV, 4.0kV, 8.0kV, 15.0kV
警示灯	本体电压输出时: 点亮 静电放电开始时: 闪烁
充电电容 / 电阻	150pF±10%、330Ω±10% (内置放电枪GT-30R系列内的CR单元)
本体充电电阻	10MΩ (和放电枪侧43MΩ组合为53MΩ) *
驱动电源/ 消费电力	AC100V~AC240V 50Hz/60Hz ±10% 75VA
外形尺寸	本体: (W)270mm×(H)263mm×(D)200mm 放电枪: (W)83.3mm×(H)217.2mm×(D)229.3mm
重量	本体: 大约4.6kg 放电枪: 大约1080g (不含插头线缆)

\*没有搭载远程控制。

\*对于不同CR组件, 数值也不同。

### 输出波形形象 (IEC标准)



试验环境（台式、落地式）

# ESS-801 / 801GL

## 特征

在符合EN/IEC61000-4-2标准的静电试验环境下，通过使用台式和落地式2种试验器具，以扩大所支持的试验环境。试验用桌子因为是木制的，对试验的影响较小（高频电磁场可以毫无损失地施加到受试设备上，所以具有良好的定量性。）因此可以进行重复性较高的试验。与此同时，具有多种用途，可以用于电快速瞬变脉冲群试验和高频噪声等试验当中。

- 符合EN/IEC61000-4-2标准的静电试验环境
- 可以进行重复性较高的试验
- 具有多种用途，可以用于其他试验当中



ESS-801 试验配置范例  
\* 安装内容请参考下列 ESS-801 的规格

## 规格

### ESS-801 (台式)

项目	型号	尺寸	数量
试验桌	03-00039A	(W) 1600x(H)800x (D) 800mm	1个
垂直耦合板	03-00005A	(W) 500x(H)500x (t) 1.5mm	1张
参考接地板	03-00007A	(W) 1800x(D)1000x (t) 1.5mm	3张
绝缘衬垫	03-00004A	(W) 1450x(D)650x (t) 0.5mm	1张
放电电阻电缆	05-00054B	含470kΩ×2个 2m	2根
水平耦合板	03-00020A	(W) 1600x(D)800x (t) 1.5mm	1张

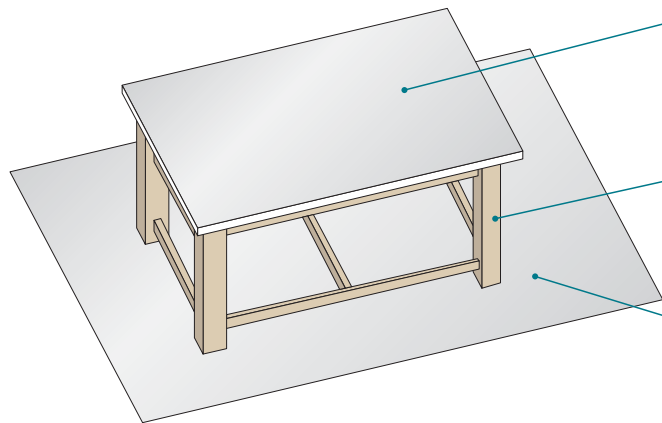
### ESS-801GL (落地式)

项目	型号	尺寸	数量
绝缘支座	03-00024A	(W) 1200x(H)1200x (t) 100mm	1个
落地式垂直耦合板	03-00034A	(W) 540x(H)1540x (D) 500mm	1张
参考接地板	03-00007A	(W) 1800x(H)1000x (t) 1.5mm	3张
放电电阻电缆	05-00054B	含470kΩ×2个 2m	1根



ESS-801GL 落地式垂直耦合板

## ■ 选件



### 水平耦合板 (HCP) MODEL : 03-00020A

进行台式试验时，台上安装的金屬板。  
W1600×D800×t1.5mm×1张（铝制）

### 试验桌 MODEL : 03-00039A

进行被测物（DUT）的试验时使用的台式试验用的木制桌。  
W1600×H800×D800mm

### 标准接地板 (GRP) MODEL : 03-00007A

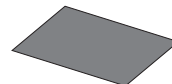
木制桌正下方设置的标准接地板  
W1800×D1000×t1.5mm×3张1组（铝制）

### 放电电阻电缆 MODEL : 05-00054B

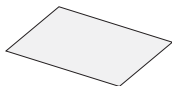


给被测物（DUT）放电时使用的电缆。  
连接水平耦合板 and 标准接地板。  
带2根470kΩ的电阻

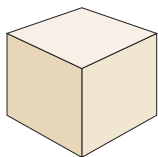
### 导电垫 (ISO 标准用) MODEL : 03-00055A



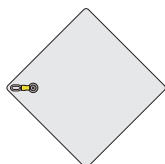
进行包装和操作上的ESD敏感性试验时的被测物 and 标准接地板间垫的垫板。  
表面电阻  $10^7 \sim 10^9 \Omega$   
W1000×D500×t2mm

**绝缘支持 MODEL :03-00066A**

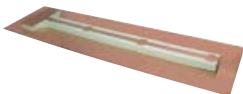
车载电子设备的静电试验时被测物和标准接地板间的铺垫  
材质：透明PVC(氯乙烯)

**正方形绝缘台 100 MODEL :03-00029A**

对落地式设备等进行静电试验时、为了让设备高出标准接地板10cm而使用。  
尺寸：W100×D100×H100mm  
材质：木制  
耐重：500kg

**试验用铝板 MODEL :03-00053A**

车辆的整车试验时、在轮胎下设置的金属板。

**ISO 10605 Annex F 用耦合板 MODEL :03-00065A**

在ISO 10605 Ed.2(2008)标准里，作为参考试验记述的试验用的耦合板。是耦合板部（铜制）和绝缘板的组合  
※不含标准接地板

**放电枪架 MODEL :PS-806**

该放电枪架用于固定静电试验用放电枪。（非ISO标准产品）  
※使用GT-30R时，另外需要转换适配器（03-00074A）

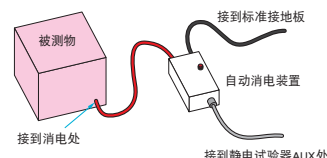
项目	规格
尺寸	(H)300mm
台座直径	160mm
重量	大约1.6kg

●对应机型：GT-30R 系列

**自动静电消除器 MODEL :01-00013B**

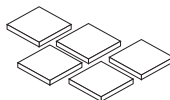
将本选购件与ESS-2000AX连接，可以自动消除受试设备通过静电放电而带有的电荷（非IEC标准产品）

●支持机型：ESS-S3011A

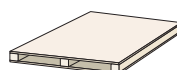
**USB 光模块套件 MODEL :07-00022A**

试验器在通过PC进行远程控制时所使用的连接适配器。带有5m光纤电缆的USB—光转换器。

●支持机型：ESS-S3011A

**绝缘垫块 MODEL :03-00054A**

用于使从 EUT 和 EUT 等出来的配线浮地。  
尺寸：W300×D300×H50mm、5 张 1 套  
材质：发泡聚乙烯

**绝缘支持台 MODEL :03-00024A**

对落地式设备等进行静电试验时、为了让设备高出标准接地板10cm而使用。  
尺寸：W1200×D1200×H100mm  
材质：木制  
耐重：500kg

**接地电缆 (ISO 标准用) MODEL :05-00104A**

是ISO 10605 (2001)标准里要求的接地连接用电缆。  
L2000 × W50mm  
※ISO 10605 Ed.2 (2008) 里是没有要求

**消电刷 MODEL :05-00125A**

进行静电试验时、为了消除被测物（EUT/DUT）上所积累的电荷而使用的消电刷。

**放电枪架 (可调节) MODEL :03-00022B**

本选件的开发是为了改善 ISO 10605 Ed.2 等的静电试验环境，通过改良以往的独立型放电枪架，使得放电枪的安装和拆卸变得容易，并可以向受试设备的试验位置任意移动。通过使用本选件，可以将放电枪上下，左右方向任意移动进行静电试验。（非ISO标准产品）

※使用GT-30R系列时，另外需要转换适配器（03-00074A）

●对应机型：GT-30R 系列

**警示灯 MODEL :11-00014A**

本选件用于向静电放电模拟器发出可使用的警示灯。在试验时，通过让警示灯闪烁，引起注意。

●支持机型：ESS-S3011A

\* 连接器为DSUB连接器。

**AUX 分路盒 MODEL :05-00052A**

该连接器的安装用于警示灯、自动静电消除器和外部触发等同时使用的情况。

●支持机型：ESS-S3011A

**RS232 光模块套件 MODEL :07-00017A**

试验器在通过PC进行远程控制时所使用的连接适配器。带有5m光纤电缆的RS-232—光转换器。

●支持机型：ESS-S3011A

## 选件

### CR 组件



使用在 GT-30R 系列上的 CR 组件。

●支持机型：GT-30R 系列

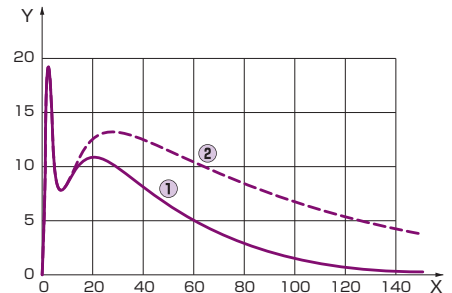
※ 右记 CR 选件里，无需要的 CR 件时，请咨询。  
※ 根据电容值 (C) 的大小，组件大小也不同。

型号	CR 值	
06-00073B	150pF-330Ω	①
06-00074B	150pF-2kΩ	③
06-00075B	330pF-330Ω	②
06-00076B	330pF-2kΩ	④
06-00077B	500pF-0Ω	
06-00078B	150pF-500Ω	
06-00079B	100pF-1.5kΩ	
06-00080B	200pF-0Ω	
06-00081B	150pF-150Ω	
06-00082B	500pF-500Ω	
06-00083B	500pF-5kΩ	
06-00084B	250pF-100Ω	
06-00085B	200pF-100Ω	
06-00086B	250pF-0Ω	

### ● 进行ISO-10605测试

进行 ISO-10605 测试时，除标配的 CR 组件 06-00073B (150-330Ω)：，①加 06-00074B (150pF-2kΩ)：③06-00076B (330pF-2kΩ)：，0④00075B (330pF-330Ω)：即可实现②测试。

※ 另外，需要选件放电电极 12-00009A (GT-30R 球型 30mm)，2KΩ 试验放电罩 03-00072A。  
还有准备，上述 CR 组件，放电电极，放电罩等组成的 GT-30R2K。



■ GT-30R2KA 放电枪符合 2KΩ 用 ISO10605 ed2.0  
放电枪 (2kΩ 先端放电罩)·CR 组件 06-00074A/76B·放电电极 (圆锥 / 圆 / 球体)

充放电电容器/放电电阻的值	最初的放电峰值电流	t <sub>1</sub> 电流	t <sub>2</sub> 电流
150pF/330Ω ①	3.75A/kV±10%	2A/kV±30% (t <sub>1</sub> =30ns)	1A/kV±30% (t <sub>2</sub> =60ns)
330pF/330Ω ②	3.75A/kV±10%	2A/kV±30% (t <sub>1</sub> =65ns)	1A/kV±30% (t <sub>2</sub> =130ns)
150pF/2kΩ ③	3.75A/kV+30%-0%	0.275A/kV±30% (t <sub>1</sub> =180ns)	0.15A/kV±50% (t <sub>2</sub> =360ns)
330pF/2kΩ ④	3.75A/kV+30%-0%	0.275A/kV±30% (t <sub>1</sub> =400ns)	0.15A/kV±50% (t <sub>2</sub> =800ns)

### 高速上升时间套件 MODEL : 12-00005A



该选件安装在放电枪上，将静电放电的电流波形的上升时间，由 IEC61000-4-2 标准规定的 0.6~1.0ns，缩短到近 0.2ns，实现了高速化。(非 IEC 标准产品)

●支持机型：GT-30R 系列

### 磁场套件 (环状) MODEL : 03-00070A



美国 Ford 标准的磁场产生适配器。跟接在静电模拟器器和放电枪上使用。

●支持机型：GT-30R 系列

项目	规格
循环直径	155mm
外形尺寸	168mm (循环直径) 300mm (长度) 12.7mm (循环部厚度)

### 冲击性磁场套件 MODEL : 03-00069A



冲击磁场套件是用于模拟电磁感应 (一种噪声的感应模式) 的套件，应与静电放电模拟器和放电枪进行组合配套使用。

●对应机型：GT-30R 系列

### 冲击性电场套件 MODEL : 03-00068A



冲击电场套件是噪声感性模式，也是为了模拟静电感应的适配器，跟静电模拟器和放电枪组合使用。

●对应机型：GT-30R 系列

### 放电枪专用包 MODEL : 09-00006A



为了存放放电枪 GT-30R 的专用箱

●支持机型：GT-30R 系列

### GT-30R 系列用延长线缆 MODEL : 05-00047B



该产品是用于连接静电放电模拟试验器主机和放电枪之间的延长线缆。长度：约 3m (非 IEC 标准产品)

●支持机型：GT-30R 系列



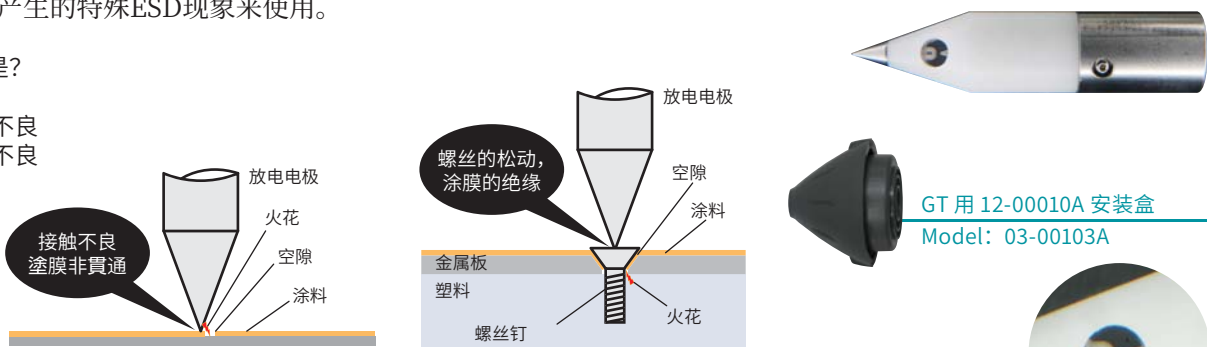
微小间隙放电电极 MODEL :12-00010

# 能进行更严酷的 ESD (静电) 抗扰度评价

是使接触放电的放电电流峰值更大, 上升时间更快的放电电极。  
虽说抗扰度测试中ESD测试算严酷, 而作为更加提高产品质量的加速试验, 可以作为再现并确认在现实中产生的特殊ESD现象来使用。

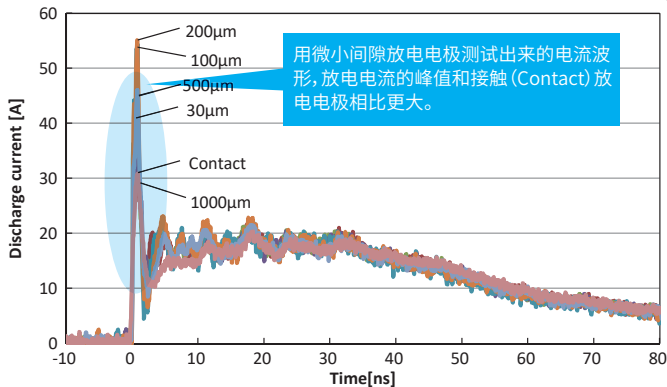
能想象的现象是?

- 螺丝的松动
- 涂膜的绝缘不良
- 部品的接触不良

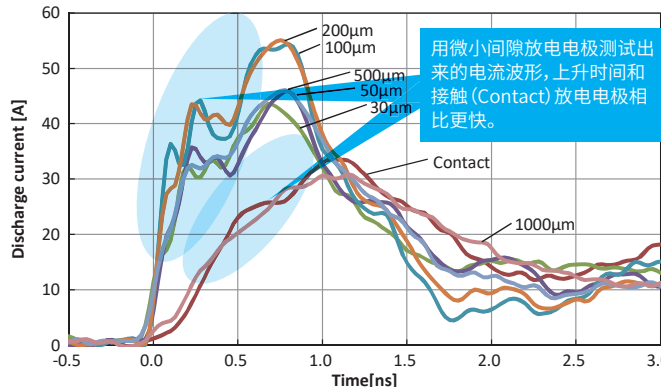


像这种现象如果发生的话...

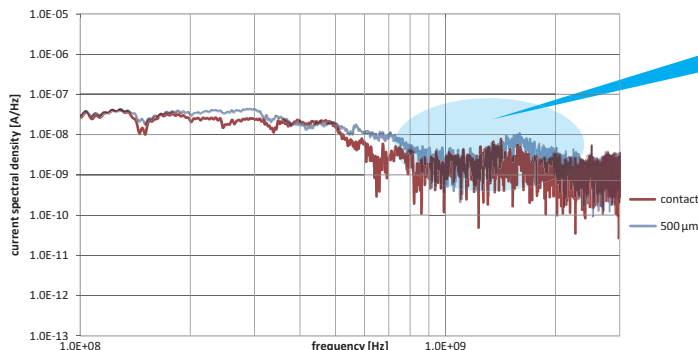
输出波形 (参考)



电流波形 (全体)

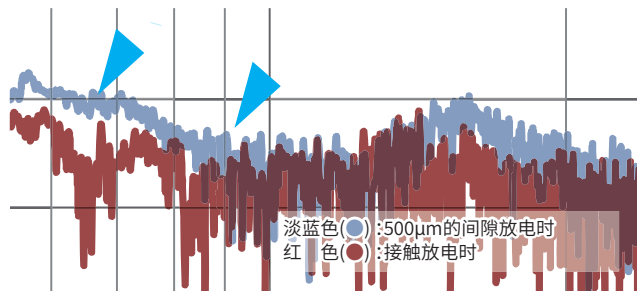


电流波形 (上升时间部分)



放电电流的能量频谱密度

可以确认用微小间隙放电电极放电的高频成分的噪声比接触 (Contact) 放电要多



变成了GHz频带的能量增大的试验

选件

枪靶安装板 MODEL : 03-00027A



本选件用于安装，为简单确认IEC61000-4-2标准的静电放电发生器的运作时所使用的负载电阻（枪靶）。是一款能够安装负载电阻（06-00001A/06-00067A），简单测试波形的夹具。（非IEC标准产品）  
尺寸0.5m×0.5m

枪靶安装板 MODEL : 03-00052B



本选件用于安装，为简单确认IEC61000-4-2标准的静电放电发生器的运作时所使用的负载电阻（枪靶）。是一款能够安装负载电阻（06-00001A/06-00067A），简单测试波形的夹具。  
尺寸1.2m×1.2m

ESD 波形验证用电流枪靶 MODEL : 06-00067A



符合IEC61000-4-2 Ed.2.0标准的电阻负载。在观测静电放电的电流波形时使用。

项目	规格
300kHz-1GHz	±0.5dB
1GHz-4GHz	±1.2dB
转换比	2V/1A (50Ω终端时)
重量	大约400g

同轴电缆 MODEL : 02-00132A



在高频时使用（0.5m）  
枪靶和示波器连接时使用  
另外准备了BNC-SMA转接头（02-22133A）

衰减器 MODEL : 00-00010A / 00-00011A



保护测试仪器用的衰减器。  
00-00010A: 衰减比6dB SMA型接头  
00-00011A: 衰减比20dB N型接头

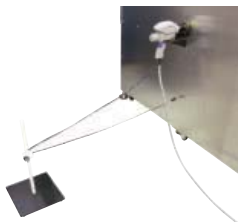
法拉第笼 MODEL : FC-200



法拉第笼是用于确认在IEC61000-4-2标准中规定的放电电流波形。因为配有脚轮，所以移动方便。

项目	规格
驱动电源	AC100V 50Hz/60Hz 3P插头 带有过电流保护断路器 内置电源滤波器
门处正面尺寸	(W) 410mm × (H) 618mm
尺寸/重量	(W) 670mm × (H) 1612mm × (D) 1509mm
	约65kg 3P插口×2 最大15A

接地线保护用架子 MODEL : 03-00060A



观测静电波形时，  
为了把放电枪的接地线拉直而使用的架子。

放电枪固定台坐 MODEL : 03-00061B



在法拉第笼（FC-200）和  
枪靶安装板（03-00052B）上，  
观测波形时固定放电枪的夹具。

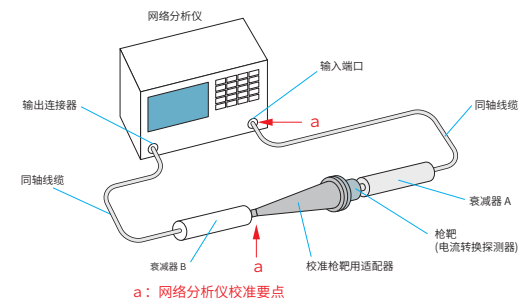
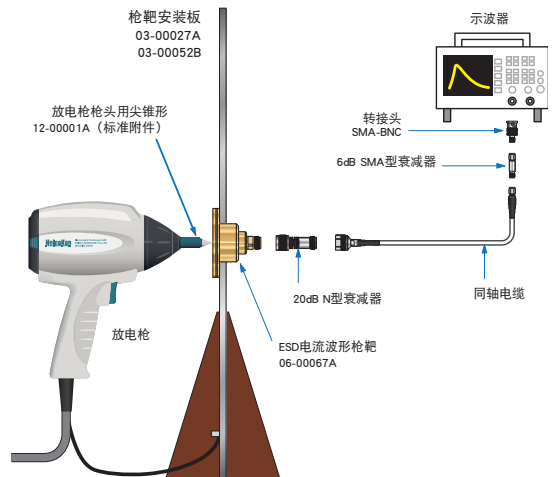
ESD 试验用电流枪靶校正套件 MODEL : 06-00068A

符合IEC61000-4-2 Ed.2.0(2008)的我司静电放电模拟试验器校正用枪靶。（是校正06-00067A的套件）  
\*不能用于06-00001A



连接 06-00067A 时

● 静电试验器的波形检测



# IEC61000-4-2 Ed.2试验标准

## 1. 一般事项

是评价在相对低湿度的环境中，使用化学纤维绒球、衣料等的条件下，电子产品对于由操作者直接产生、或者从临近物体产生的静电放电的抗扰度的标准。此标准，模拟带电的人体手持金属向电子产品放电的现象，并规定了采用能模拟此时产生的电流波形的电路进行试验的各种事项。

## 2. 试验等级

### ESD试验等级的范围

ESD试验等级如下所示

等级	试验电压 (接触电压)	试验电压 (空气放电)
1	2kV	2kV
2	4kV	4kV
3	6kV	8kV
4	8kV	15kV
X	特殊	特殊

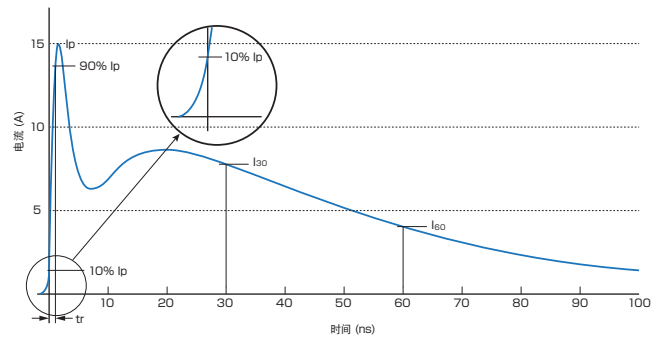
\*X 是开放等级，由制造商和用户自行设定

## 3. 试验用发生器及波形的验证

### 静电放电模拟试验器的标准

在进行静电抗扰度试验时，必须使用满足下述标准的试验器。

充电电容	150pF (典型值)
放电电阻	330Ω (典型值)
充电电阻	50MΩ~100MΩ
输出电压	接触放电: 8KV、空气放电: 15KV
输出电压显示精度	±5%
输出电压极性	正及负 (可切换)
保持时间	5秒以上
放电操作模式	单发 (放电间隔1秒以上)
放电电流的波形	参考右图

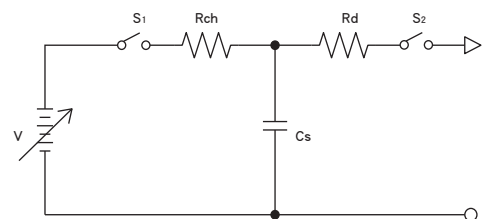


放电电流波形及波形的特性

### 静电放电模拟试验器的特性

为了能够比较不同的静电放电模拟试验器得到的试验结果，必须确认下表所示的特性。

等级	指示电压	放电的第一个			
		峰值电流 (±15%) Ip	上升时间 (±25%)	30ns时的电流 (±30%)	60ns时的电流 (±60%)
1	2kV	7.5A	0.8ns	4A	2A
2	4kV	15A	0.8ns	8A	4A
3	6kV	22.5A	0.8ns	12A	6A
4	8kV	30A	0.8ns	16A	8A



充电电容 Cs : 150pF

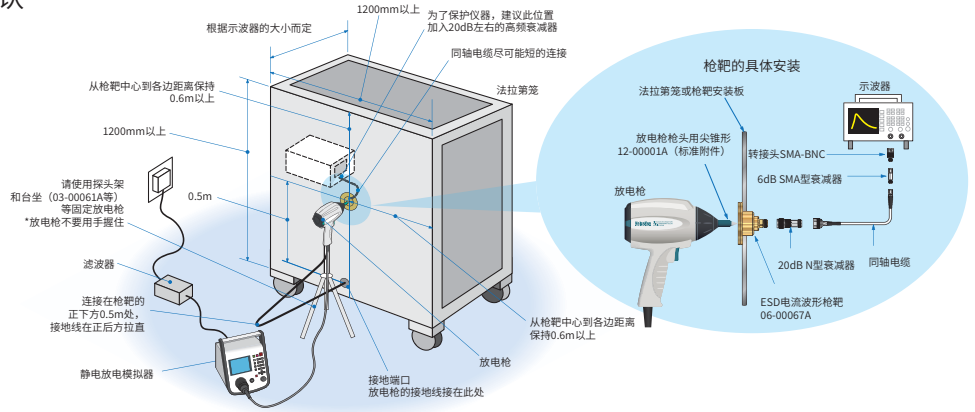
放电电阻 Rd : 330Ω

静电放电模拟试验器的简略构成图

## IEC61000-4-2试验标准

### ■ 静电放电模拟试验器的波形确认

静电放电模拟试验器的波形确认如图所示，使用法拉第笼和枪靶，以及2GHz带宽的示波器来进行确认。  
放电电极直接接触枪靶，静电放电模拟试验器以接触放电模式运行。



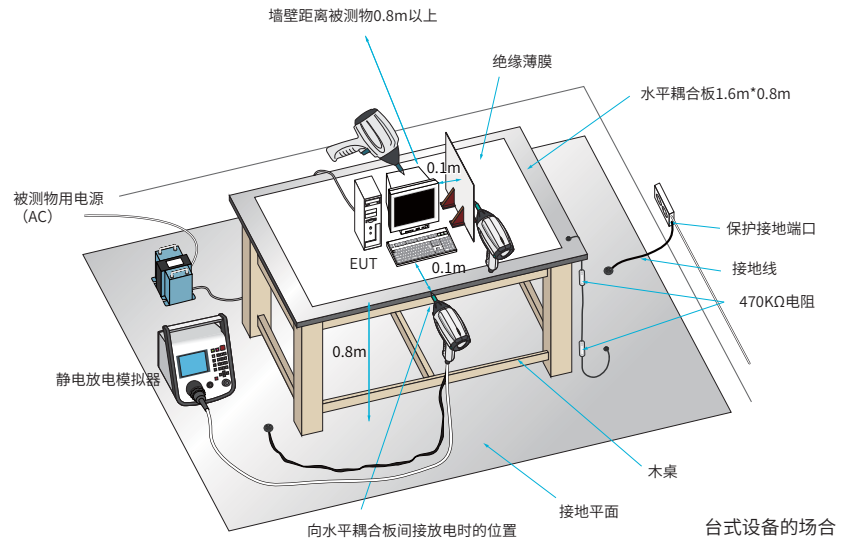
\* IEC 标准虽然没有规定，但建议在示波器前使用 20dB 左右的高频衰减器。

## 4. 试验的设置

### ■ 台式设备试验设置例 (实验室试验)

台式设备试验设置例 (实验室试验) 直接放电试验是向被测物直接放电，观察被测物反应的试验。在接地平面上放置0.8m的木桌，在木桌上放置水平耦合板 (1.6m\*0.8m)。水平耦合板用2根470KΩ电阻的接地线连接到接地平面。水平耦合板和被测物之间铺上绝缘薄膜。间接放电试验是向水平耦合板和垂直耦合板上放电，观察被测物的反应。在直接放电试验的试验环境基础上，使用垂直耦合板 (0.5m\*0.5m)，垂直耦合板也用2根470KΩ电阻的接地线连接到接地平面。

\* IEC 标准中，没有提到给被测物使用的隔离变压器。



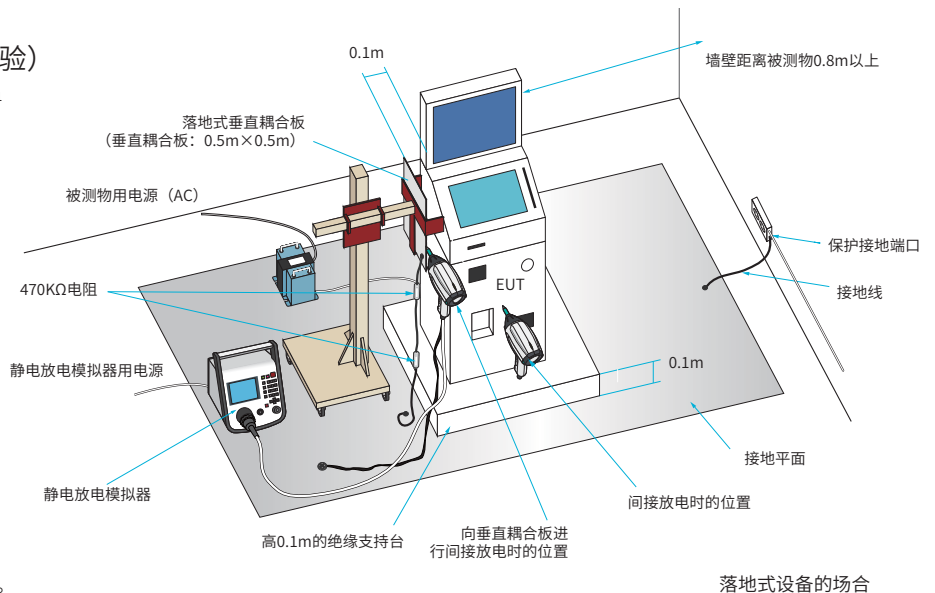
### ■ 落地式设备试验设置例 (实验室试验)

直接放电试验是在接地平面上放置0.1m高的绝缘支持台，在上面放置被测物。间接放电试验是向垂直耦合板放电，观察被测物的反应。垂直耦合板和接地平面也用2根470KΩ电阻的接地线连接。

\* 被测物的线缆，使用 0.5mm 的绝缘薄膜和接地平面隔开。

\* 放电枪的接地线离接地平面以外的电学部 0.2m 以上

\* IEC 标准中，没有提到给被测物使用的隔离变压器。





## 5. 试验顺序

### ■ 气象条件等的环境

气象环境不同时，所持的设备需要充分适应了试验环境后才能进行试验。另外，为了使放电状态稳定下来，需要准备实验室的气象条件。进行符合IEC61000-4-2标准的试验，必须满足下述条件。

周围温度	15~35°C
相对湿度	30%~60%
气压	86KPa(860mbar)~106KPa(1060mbar)
电磁环境	不会对试验结果产生影响的水平

### ■ 试验顺序

直接放电试验：进行接触放电（间隔1秒放电）和空气放电（间隔5秒以下放电）

间接放电：对垂直耦合板和水平耦合板进行放电

放电次数间隔1秒并至少进行各10次的正负极放电

\* 为了确定放电点，可在1秒内进行20次放电或重复进行20次以上放电的预测试。

## 6. 试验结果和试验报告

试验结果根据EUT的规格和工作条件分类如下。

- 1) 规格范围内正常工作
- 2) 可自我恢复的暂时性的劣化或功能和性能的降低
- 3) 操作者介入或系统必须重启的暂时性劣化或功能降低
- 4) 由于机械和软件的损伤，或数据的损失而不能恢复的劣化或功能的降低

一般来说，在给产品进行静电放电的全部时间内，产品抗扰性很好，并且试验结束，EUT都能满足在产品的规格书内规定的功能上的要求，则可以认为监查结果良好。

试验报告必须包含试验条件和试验结果。

注意：此试验方法及连接方法是从IEC61000-4-2（2009）和JIS C61000-4-2标准中摘录的，是以我司的产品来代替的例子。具体的试验方法等请参考标准的原文。

# ISO 10605 Ed.2标准的试验概要

## 1. 一般事项

在车内以及上车，下车时发生的静电放电是、引起汽车上装载的电子设备误动作的要因。随着搭载电子设备的数量的增加此问题越来越受到重视。此标准是、模拟带电人体对于电子设备的放电、为了再现此时发生的电流波形的回路规定的是再现此时发生的电流波形回路来做测试。

还有、在汽车行驶时的电子设备评价上的相关测试流程的基础上，追加包装和使用时的各模块的抗静电能力评价上的相关规定。

## 2. 试验等级

以下的试验等级，只是参考，不是规定。分类是按功能重要度划分。

电子设备试验—直接接触放电和直接空气放电—（目标状态为被测物的动作状态和停止状态）

试验等级	直接-接触放电			直接-空气放电		
	分类1	分类2	分类3	分类1	分类2	分类3
Level 4	±8kV	±8kV	±15kV	±15kV	±15kV	±25kV
Level 3	±6kV	±8kV	±8kV	±8kV	±8kV	±15kV
Level 2	±4kV	±4kV	±6kV	±4kV	±6kV	±8kV
Level 1	±2kV	±2kV	±4kV	±2kV	±4kV	±6kV

电子设备试验—间接接触放电—（目标为被测物的动作状态）

试验等级	间接-接触放电		
	分类1	分类2	分类3
Level 4	±8kV	±15kV	±20kV
Level 3	±6kV	±8kV	±15kV
Level 2	±4kV	±4kV	±8kV
Level 1	±2kV	±2kV	±4kV

整车试验—车内的接触放电和空气放电—

试验等级	直接-接触放电			直接-空气放电		
	分类1	分类2	分类3	分类1	分类2	分类3
Level 4	±8kV	±8kV	±15kV	±15kV	±15kV	±15kV
Level 3	±6kV	±8kV	±8kV	±8kV	±8kV	±8kV
Level 2	±4kV	±4kV	±6kV	±4kV	±4kV	±6kV
Level 1	±2kV	±2kV	±4kV	±2kV	±2kV	±4kV

整车试验—车外执行的接触放电和空气放电—

试验等级	直接-接触放电			直接-空气放电		
	分类1	分类2	分类3	分类1	分类2	分类3
Level 4	±6kV	±8kV	±8kV	±15kV	±15kV	±25kV
Level 3	±4kV	±8kV	±6kV	±8kV	±8kV	±15kV
Level 2	±2kV	±4kV	±4kV	±4kV	±6kV	±8kV
Level 1	—	—	±2kV	±2kV	±4kV	±6kV

## 3. 发生器的规格和输出波形的验证

### ■ 静电模拟器的规格

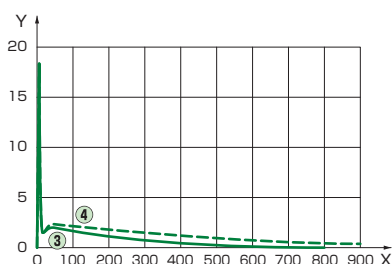
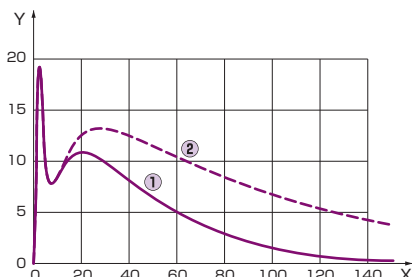
做静电测试的时候、要使用满足下记规格的模拟器。

项目	规格
输出电压-接触放电-(kV)	2kV~15kV
输出电压-空气放电-(kV)	2kV~25kV
输出电压精度(%)	5%以下
极性	正或者负
电流波形的上升时间(10%-90% ns)	0.7ns~1ns
电压保持时间	5s以上
电容器常数 (pF)	150pF, 330pF
电阻常数(Ω)	2kΩ, 330Ω

### ■ 静电模拟器的特性

有必要确认下记放电电流特性。

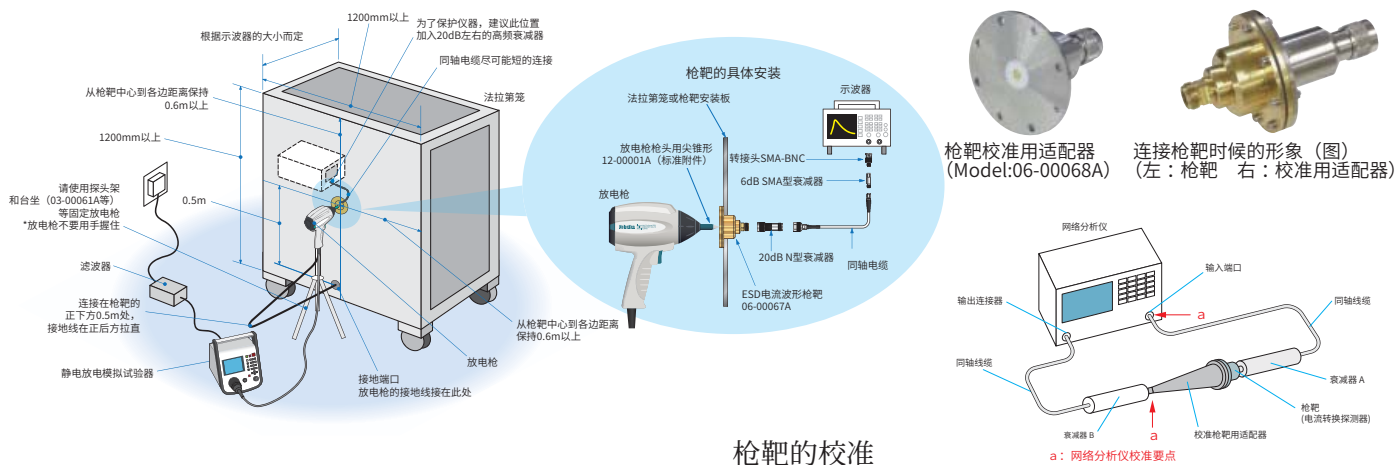
电容/电阻	第1峰值电流	T1电流	T2电流
① 150pF/330Ω	3.75A/kV ±10%	2A/kV ±30% (t1=30ns)	1A/kV ±30% (t2=60ns)
② 330pF/330Ω		2A/kV ±30% (t1=65ns)	1A/kV ±30% (t2=130ns)
③ 150pF/2kΩ	3.75A/kV +30% -0%	0.275A/kV ±30% (t1=180ns)	0.15A/kV ±50% (t2=360ns)
④ 330pF/2kΩ		0.275A/kV ±30% (t1=400ns)	0.15A/kV ±50% (t2=800ns)



## ISO 10605 Ed.2标准的试验概述

## ■ 输出电流波形的确认

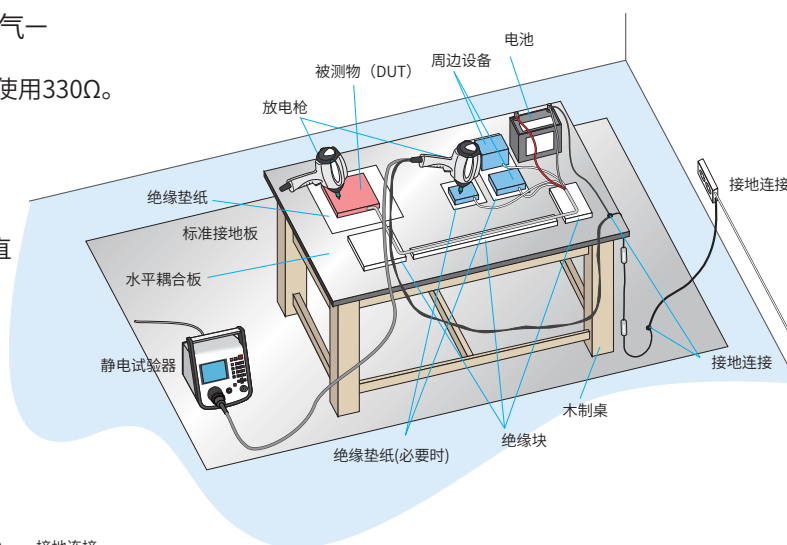
静电模拟器的波形确认是、在法拉第笼或者是至少 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ 的金属板的正中央安装规定的电流波形观测用枪靶、使用带宽 $2\text{GHz}$ 以上的示波器来进行确认。放电电极（放电枪的先端电极）接触与枪靶、静电模拟器是设定为接触放电模式。还有、对模拟器回路电缆的要求是、在此线缆正中央处折回、接在离枪靶 $0.5\text{mm}$ 的正下方位置的端子上。



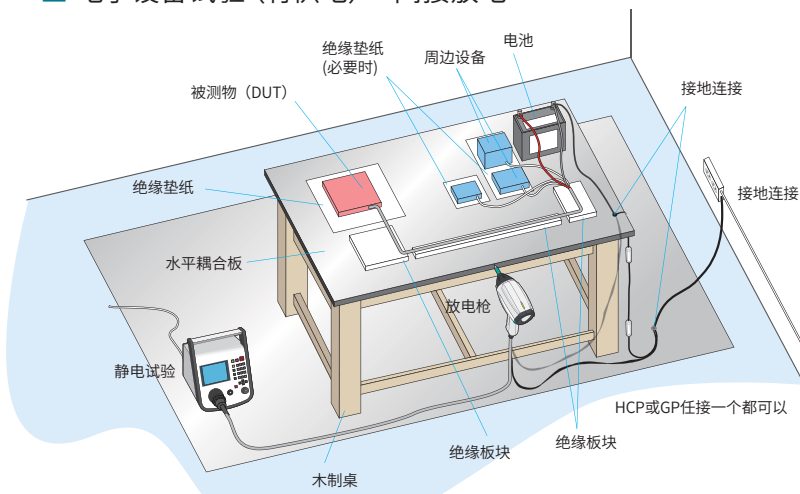
## 4. 试验的设置和试验程序

## ■ 电子设备试验（有供电）—直接放电 接触和空气—

- CR参数：从设备的搭载位置选择 $150\text{pF}$ 或 $330\text{pF}$ 、使用 $330\Omega$ 。
- 实施2种以上的试验等级。
- 正和负极性上最低3次、最小5秒间隔来做测试。  
(接触放电时是放点间隔 $1\text{s}$ 以上)
- 接触放电是、手接触到的地方都要施加。
- 空气放电是、使得 $0.1\text{m/s}$ - $0.5\text{m/s}$ 的范围上移动垂直  
(最小 $45^\circ$ ) 施加
- 机箱不接地的电子设备是、使用绝缘块。



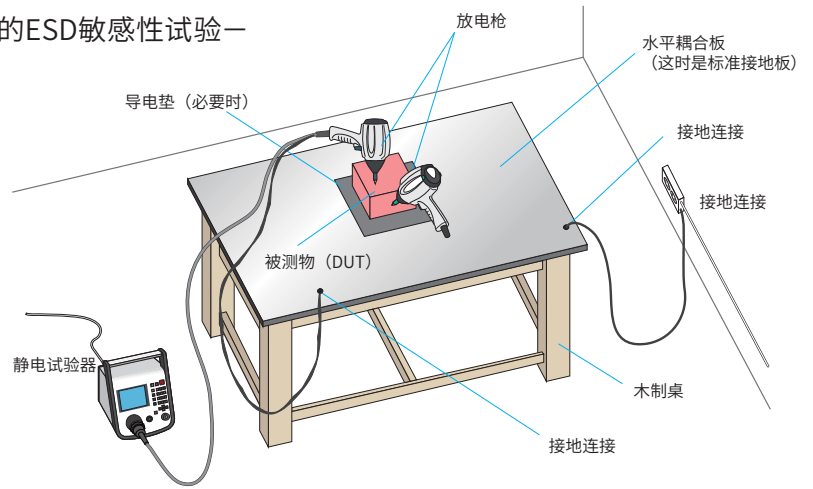
## ■ 电子设备试验（有供电）—间接放电—



## ISO 10605 Ed.2标准的试验概述

### ■ 电子设备试验（没有供电）—包装和处理过程中的ESD敏感性试验—

- CR参数：使用150pF。  
（没有电阻的规定、但是推荐假设人体接触时〈2kΩ〉和手握金属物接触时〈330Ω〉的2种情况的试验。）
- 实施2种以上试验等级。
- 在1s间隔以上正和负极性各3次以上的试验。
- 接触放电是、手要接触到的地方都要施加。
- 施加后、大约用1MΩ以上的消电电阻来进行消电。

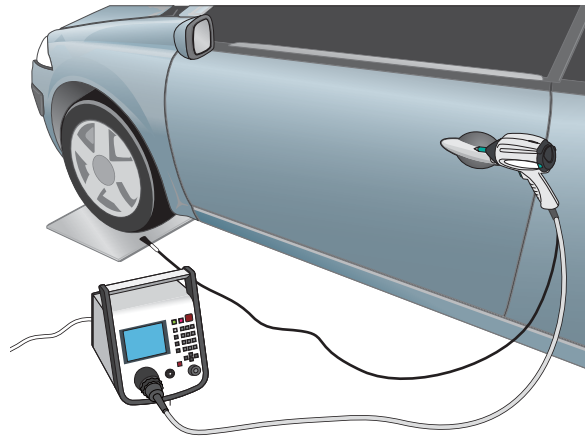


### ■ 整车试验—车辆内外的试验—

- 车辆内手能简单触到的地方是、用330pF/330Ω或者2kΩ来做测试。
- 从车辆外人手能触到的地方是用150pF/330Ω或者2kΩ来做测试。
- 接地线是连接座椅轨道等机箱。车外试验是、连接附近的机箱或者轮胎底部的金属板。
- 车辆内外都做接触·空气放电试验。

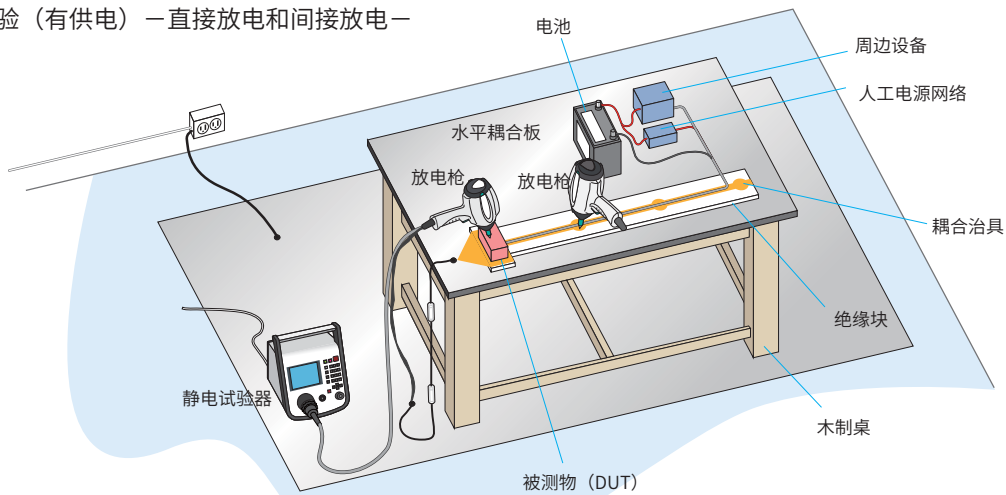


车辆内试验



### ■ 参考试验

电子设备试验（有供电）—直接放电和间接放电—



注意：此试验方法是、从ISO 10605 Ed.2中抽取的内容。关于详细的试验方法是、请确认规格书的原稿。



株式会社NOISE研究所  
NOISE LABORATORY CO.,LTD

<http://cn.noiseken.com>

## 海外営業課

〒252-0237 神奈川県相模原市中央区千代田1-4-4

TEL: +81 (0)42 712 2051 (中文可) / FAX: +81 (0)42 712 2050+81 (0)42 712 2050

E-mail: [sales@noiseken.com](mailto:sales@noiseken.com) / [hg-yin@noiseken.com](mailto:hg-yin@noiseken.com) (中文可)



●本カタログの全部または一部を無断で複製・転載することは禁止されています。

●本カタログの掲載品は ×× 年 ×× 月時点のものです。掲載している商品は予告無く変更する場合があります。

目录里的内容如有变更,恕不另行通知。

代理商