

# 试验报告

## TEST REPORT

报告编号(Report No.): EMC20160404

产品名称 Description	MiniARM 核心板
产品型号 Model	M283-64F128LI-T,M283-128F128LI-T, M287-64F128LI-T,M287-128F128LI-T
制造厂商 Manufacture	广州致远电子有限公司
委托单位 Client	广州致远电子-嵌入式物联网与工具
试验项目 Test Item	电磁兼容性试验
试验日期 Test Date	2016-04-15
试验结论 Conclusion	Pass

广州致远电子有限公司 电磁兼容实验室

## 注意事项

本报告中所描述的试验现象和试验结果仅适用于受试产品，最终解释权归广州致远电子有限公司“电磁兼容实验室”。为确保试验结果的准确性和可重复性，该实验室会不定期地与第三方权威检测认证机构进行试验数据的比对，以确保结果的可对比性。

其他相关注意事项：

1. 如果该报告没有签名或盖章，则视为无效；
2. 如果发现该报告有任何涂抹或擦除等痕迹，则视为无效；
3. 对于该报告的任何拷贝，必须重新盖章，否则视为无效；
4. 未经本公司许可或书面授权，不得擅自部分及全部复制本报告；
5. 如果您对该报告的内容有任何疑问或异议，请在收到报告之后的 7 个工作日内，按照下面的电话或邮件，及时与我们联系。

# 广州致远电子有限公司

## 可靠性检测中心

邮政编码：510660

联系电话：+86-20-28872347

传真：+86-20-38601440

电子邮箱：zy.emc@zlg.cn

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

公司网站：<http://www.zlgmcu.com>；<http://www.zlg.cn>

## 试验报告总结

产品信息: 项目编号: PM-04-2016020003-01 产品名称: MiniARM 核心板  
M283-64F128LI-T, M283-1  
产品型号: 28F128LI-T, M287-64F128 产品版本: V1.00  
LI-T, M287-128F128LI-T  
PCB 版本: / 固件版本: /  
额定电压: DC +12V 工作模式: 正常工作

制造厂商: 广州致远电子有限公司 联系方式: +86-20-28872347

委托单位: 广州致远电子-嵌入式物联网与工具 联系方式: 7856

试验依据: ☒ 立项指标 ☐ 客户要求 ☐ 相应标准要求

试验阶段: ☐ 样机摸底 ☐ 样机入库 ☒ 产品转产 ☐ 产品变更  
关联单号:

试验项目: ☒ 静电放电抗扰度试验 ☒ 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验  
☐ 雷击(浪涌)抗扰度试验 ☐ 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验  
☐ 工频磁场抗扰度试验 ☐ 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验  
☐ 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验  
☐ 传导骚扰试验 ☐ 辐射骚扰试验

测试场地: 广州致远电子有限公司 EMC 实验室

环境温度: 26.3°C 环境湿度: 54%RH

开始测试: 2016 年 04 月 15 日 结束测试: 2016 年 04 月 15 日

测试结果: ☒ Pass ☐ Fail

报告声明: 本测试报告只对被测样品负责, 未经本实验室书面认可不能部分复制本报告。

测试 (Operator):	2016-04-15	林友联
	Date	Name
审核 (Reviewer):	2016-04-15	黎己林
	Date	Name
批准 (Approver):	2016-04-15	陈勇志
	Date	Name

Signature

Signature

Signature

## 目录

1. 概述.....	1
1.1 试验标准.....	1
1.2 试验仪器.....	1
1.3 试验的不确定度.....	1
2. 电磁兼容试验.....	2
2.1 性能判据.....	2
2.2 静电放电抗扰度试验.....	3
2.2.1 试验说明.....	3
2.2.2 试验配置和方法.....	3
2.2.3 试验结果.....	5
2.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验.....	6
2.3.1 试验说明.....	6
2.3.2 试验配置和方法.....	6
2.3.3 试验结果.....	7
3. 试验现场图片.....	8
3.1 受试产品.....	8
3.1.1 正视图.....	8
3.1.2 后视图.....	8
3.2 试验现场.....	9
3.2.1 ESD 试验.....	9
3.2.2 EFT/B 试验.....	9

## 1. 概述

### 1.1 试验标准

试验项目	采用标准	试验结果
<input checked="" type="checkbox"/> 静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2-2006 IEC 61000-4-2: 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input checked="" type="checkbox"/> 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	GB/T 17626.4-2008 IEC 61000-4-4: 2004	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 雷击（浪涌）抗扰度试验	GB/T 17626.5-2008 IEC 61000-4-5: 2005	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	GB/T 17626.6-2008 IEC 61000-4-6: 2007	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 工频磁场抗扰度试验	GB/T 17626.8-2006 IEC 61000-4-8: 2001	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	GB/T 17626.11-2008 IEC 61000-4-11: 2004	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	GB/T 17626.29-2006 IEC 61000-4-29: 2000	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 传导骚扰试验	GB 9254-2008 EN 55022: 2008	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
<input type="checkbox"/> 辐射骚扰试验	GB 9254-2008 EN 55022: 2008	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail

### 1.2 试验仪器

试验项目	设备编号	设备名称	设备型号	校准有效期
ESD	ZY-YF0206	静电放电发生器	KES4021	2016-9-17
EFT/B	ZY-YF0207	瞬变脉冲群发生器	EFT500 N5	2016-9-17
SURGE	ZY-YF0208	1.2/50us 组合波发生器	PSURGE4010	2016-9-17
CS	ZY-YF0219	射频传导抗扰度综合测试系统	NSG4070	2016-9-17
PFM	ZY-YF0211	工频磁场发生器	UCS500 N5	2016-9-17
DIPS	ZY-YF0215	交流模拟电源	MV2616	2016-9-17
CE	ZY-YF0216	EMC 分析仪	E7402A	2016-8-30
CE	ZY-YF0218	线性阻抗稳定网络	ENV216	2016-9-17

### 1.3 试验的不确定度

有以下几个方面的不确定度会影响产品的抗扰度试验:

- 仪表的精度和校准;
- 试验场所的周围环境;
- 试验配置的状况。

依据《CNAS-GL07 电磁干扰测量中不确定度的评定指南》，如果实验室能够表明试验仪器满足相关标准（即 EN61000-4-2: 2001、EN61000-4-4: 2004、EN61000-4-5: 2005 的条款 6）的要求，检测报告符合相关标准（即 EN61000-4-2: 2001、EN61000-4-4: 2004、EN61000-4-5: 2005 的条款 9，以及 ISO/IEC17025: 1999 的条款 5.10），则认为该实验室抗扰度测量符合关于测量不确定度方面的要求。

## 2. 电磁兼容试验

### 2.1 性能判据

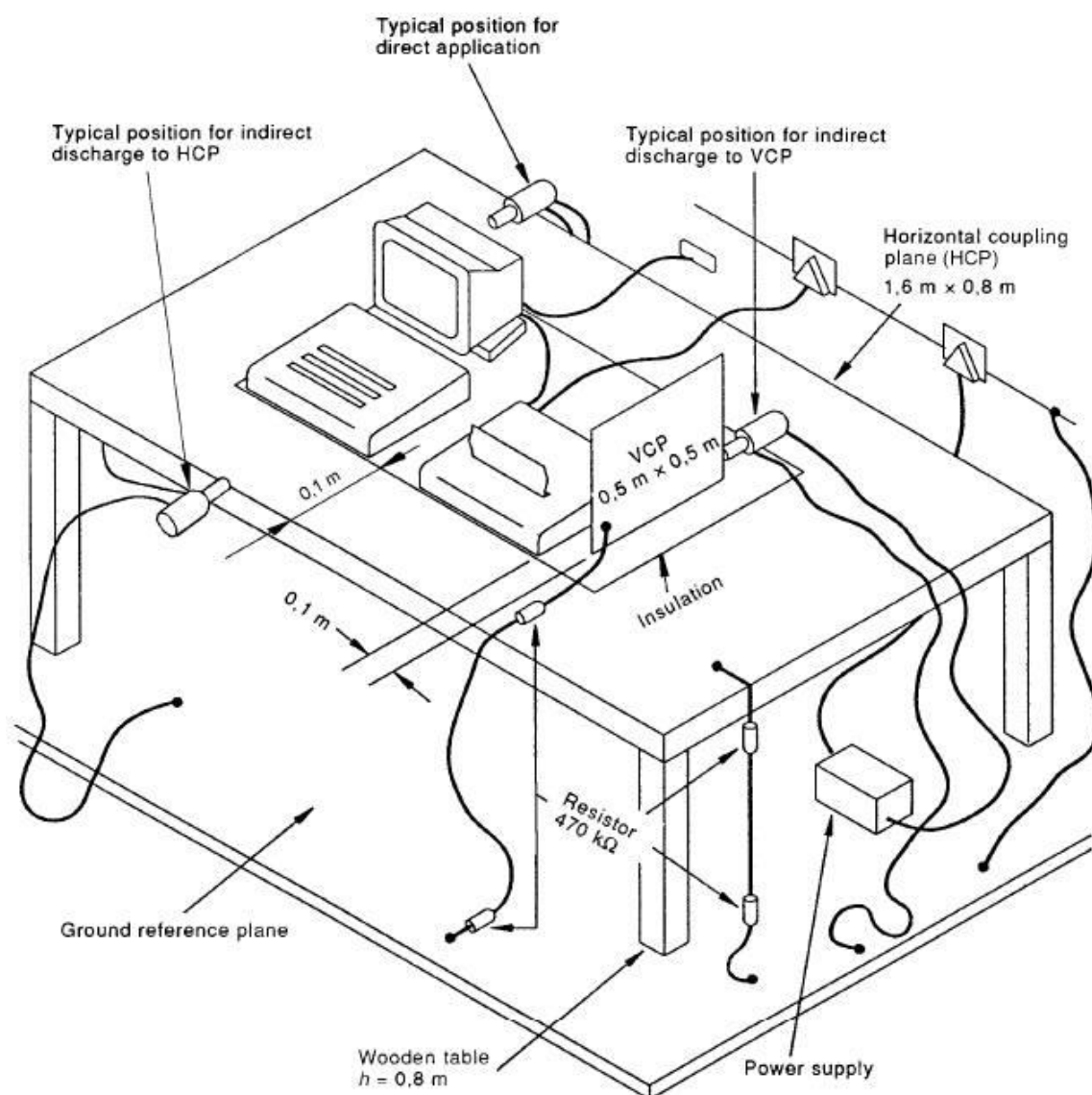
性能判据	描述
<b>A</b>	无须操作人员介入，受试产品应能按预期持续工作。 当按预期使用产品时，不允许出现低于我司规定的性能等级的降级或功能丧失。 可以用允许的性能降低来代替性能等级。
<b>B</b>	在试验开始之后，无需操作人员介入，受试产品应能继续按预期工作。 按预期使用产品，在施加骚扰之后，不允许出现低于预定的性能等级的降级或功能丧失。 可以用允许的性能降低来代替性能等级。在试验期间，性能降级是允许的；然后在试验之后，工作状态不应改变，储存的数据不应丢失。
<b>C</b>	允许出现可自行恢复或能够由使用者根据我司的说明操作之后使其恢复的功能损失。
<b>D</b>	因受试产品硬件或软件损坏，或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。

## 2.2 静电放电抗扰度试验

### 2.2.1 试验说明

试验方法:	IEC61000-4-2: 2001
放电阻抗:	330Ω / 150pF
放电电压:	空气放电 (Air Discharge) : 2kV、4kV、8kV、15kV
	接触放电 (Contact Discharge) : 2kV、4kV、6kV、8kV
	垂直&水平耦合 (VCP、HCP) : 2kV、4kV、6kV、8kV
放电极性:	± (Positive & Negative)
放电次数:	空气放电 (Air Discharge) : 每个测试点至少 20 次
	接触放电 (Contact Discharge) : 每个测试点至少 50 次
放电模式:	单次放电
	放电周期: 每秒钟最多 1 次

### 2.2.2 试验配置和方法



说明:

1. 实验平台设置了参考接地平面,它是一种厚度为 1mm 的不锈钢金属板,面积为  $2.7\text{m} \times 1.8\text{m}$ ;
2. 参考接地平面通过编织铜线连接至实验室的保护接地端,保护接地端与大地的连接电阻  $\leq 4\ \Omega$ ;
3. 实验平台使用木桌,规格为  $1.7\text{m} \times 0.9\text{m} \times 0.8\text{m}$ ,放置在参考接地平面上,桌面高度为 0.8m;
4. 水平耦合板的规格为  $1.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ ,垂直耦合板的规格为  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ,厚度都为 1.5mm;
5. 水平耦合板上平铺了厚度为 0.5mm 的绝缘衬垫,将受试设备和电缆与耦合板绝缘;
6. 按照受试产品的技术要求,应该将它与接地系统连接,不允许有其他附加的接地连接线;
7. 静电放电发生器的放电回路电缆一般长度为 2m,应与接地参考平面连接。
8. 对受试产品在正常使用期间可能被触及的点或面施加干扰,包括在用户手册中规定的用户可能触及的部位;
9. 对导电表面和耦合板进行接触放电;
10. 对孔、缝、绝缘面进行空气放电。



### 2.2.3 试验结果

表 1 接触放电的试验结果

环境温度/湿度:	26. 3 ℃/54%RH	大气压强:	101kPa	
产品工作模式:	正常使用配置	测试工程师:	林友联	
性能判据要求:	B	测试日期:	2016-04-15	
接触放电				
接触放电点	放电电压（kV）	放电极性	试验现象	试验结果
Power 接口	8	+/-	被测试产品工作正常	A
以太网接口	8	+/-	以太网通信偶尔掉线, 干扰过后自动恢复正常	B
USB 接口	8	+/-	以太网通信偶尔掉线, 干扰过后自动恢复正常	B
mini USB 接口	8	+/-	被测试产品工作正常	A
SD 卡接口	8	+/-	被测试产品工作正常	A
金属螺丝孔	8	+/-	被测试产品工作正常	A

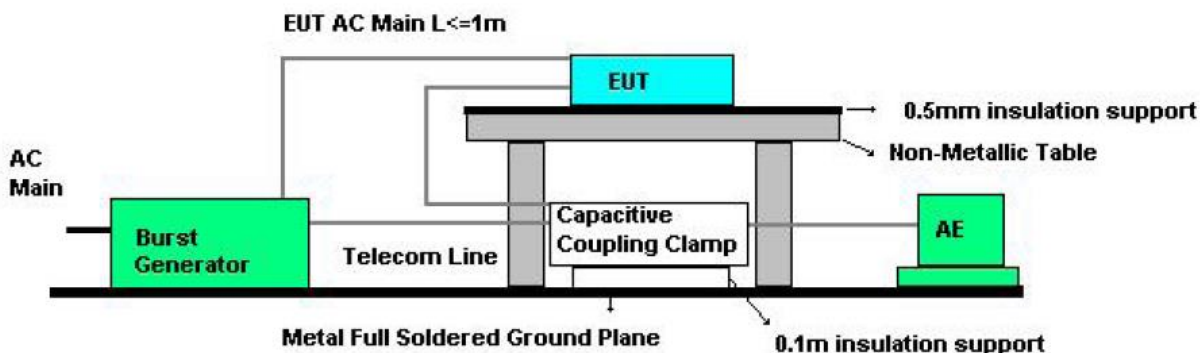
备注:

## 2.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

### 2.3.1 试验说明

试验方法:	IEC61000-4-4: 2004
试验电压:	电源线 (Power Line) : 0.5kV、1kV、2kV、4kV 信号线 (Signal Line) : 0.25kV、0.5kV、1kV、2kV 控制线 (Control Line) : 0.25kV、0.5kV、1kV、2kV
电压极性:	+/- (Positive & Negative)
干扰频率:	5kHz; 100kHz
输出型式:	同轴输出阻抗 50Ω
脉冲群持续时间:	5kHz 时为 15 (1±20%) ms 100kHz 时为 0.75 (1±20%) ms
脉冲群周期:	300 (1±20%) ms
试验持续时间:	不短于 1 分钟

### 2.3.2 试验配置和方法



说明:

1. 参考接地平面通过编织铜线连接至实验室的保护接地端, 保护接地端与大地的连接电阻 $\leq 4\Omega$ ;
2. 试验平台使用木桌, 规格为 2.4m×1.2m×0.8m, 桌面高度为 0.8 米, 桌面铺设的参考地平面;
3. 参考地平面上平铺了高度为 10cm 的绝缘支架, 将受试设备和电缆放置在此绝缘支架上;
4. 按照受试产品的技术要求, 应该将它与接地系统连接, 不允许有其他附加的接地连接线;
5. 受试产品与实验室墙壁和其他金属性结构之间的距离最小为 0.5m;
6. 受试产品有多个相同的端口时, 仅需对其中之一进行试验;
7. 受试产品和耦合/去耦网络之间的电源线长度不应超过 0.5m;
8. 对信号线和控制线使用容性耦合夹耦合测试;
9. 对电源线进行试验时, 必须包含所有的模式 (L、N、PE 的所有排列组合), 正负极性以及 5kHz&100kHz 都必须进行;
10. 对信号线和电源线混在一起的线缆则一起进行容性耦合夹的耦合试验。

### 2.3.3 试验结果

环境温度/湿度:	26.3℃/54%RH	大气压强:	101kPa	
产品工作模式:	正常使用配置	测试工程师:	林友联	
性能判据要求:	B	测试日期:	2016-04-15	
直流电源接口				
试验方式	试验等级（kV）	耦合方式	试验现象	试验结果
VIN-GND	2	电容耦合	以太网通信偶尔掉线，干扰过后自动恢复正常	B
信号通信端口				
试验方式	试验等级（kV）	耦合方式	试验现象	试验结果
以太网接口	1	电容耦合 夹耦合	以太网通信偶尔掉线，干扰过后自动恢复正常	B

备注:

### 3. 试验现场图片

#### 3.1 受试产品

##### 3.1.1 正视图

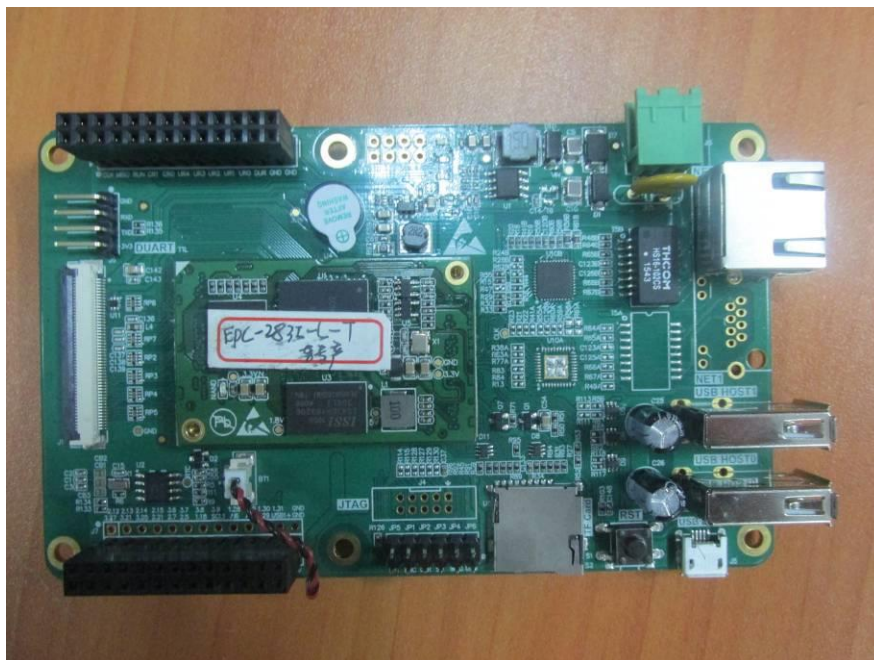


图 1 受试产品正视图

##### 3.1.2 后视图

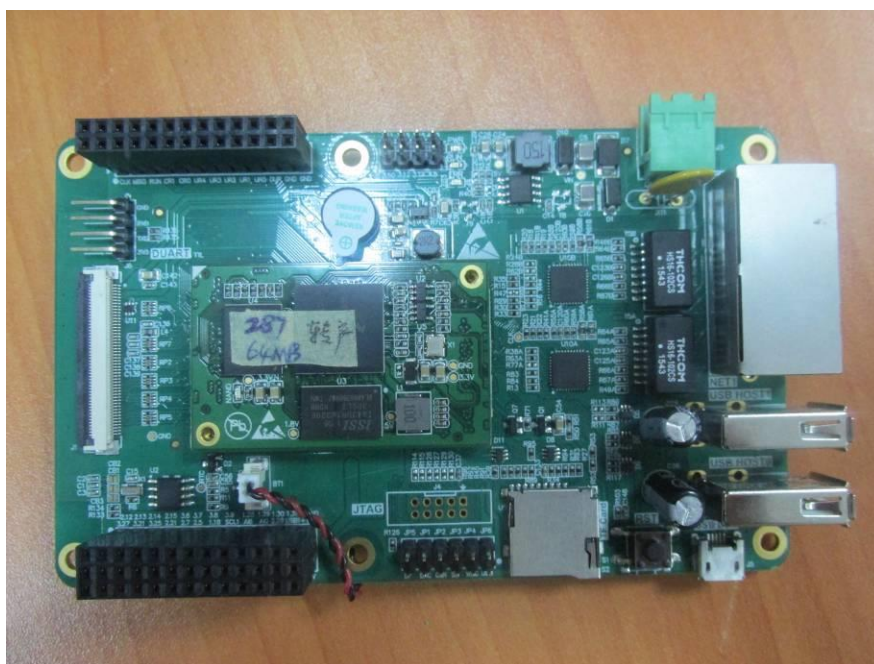


图 2 受试产品后视图

## 3.2 试验现场

### 3.2.1 ESD 试验

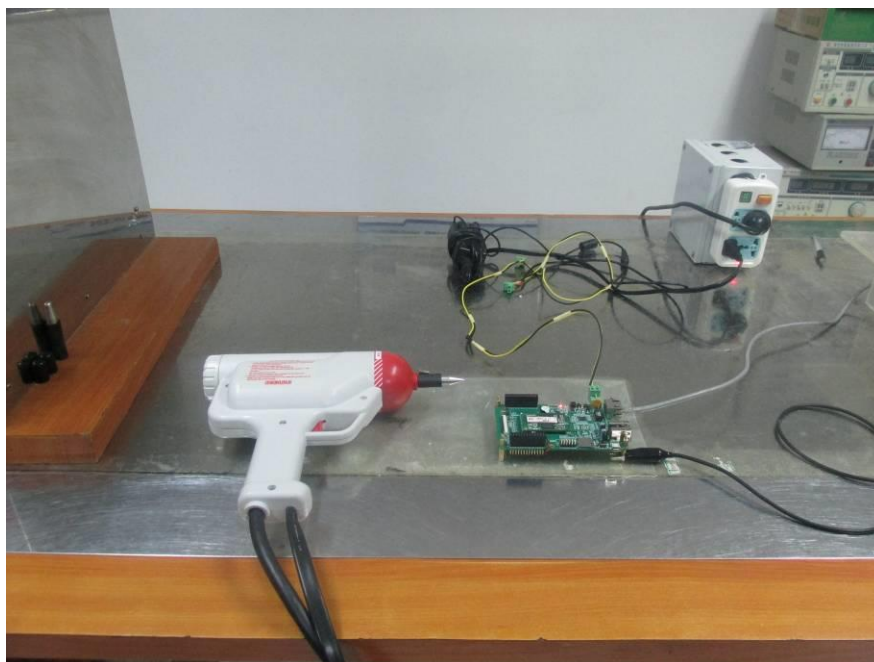


图 3 ESD 试验配置

### 3.2.2 EFT/B 试验

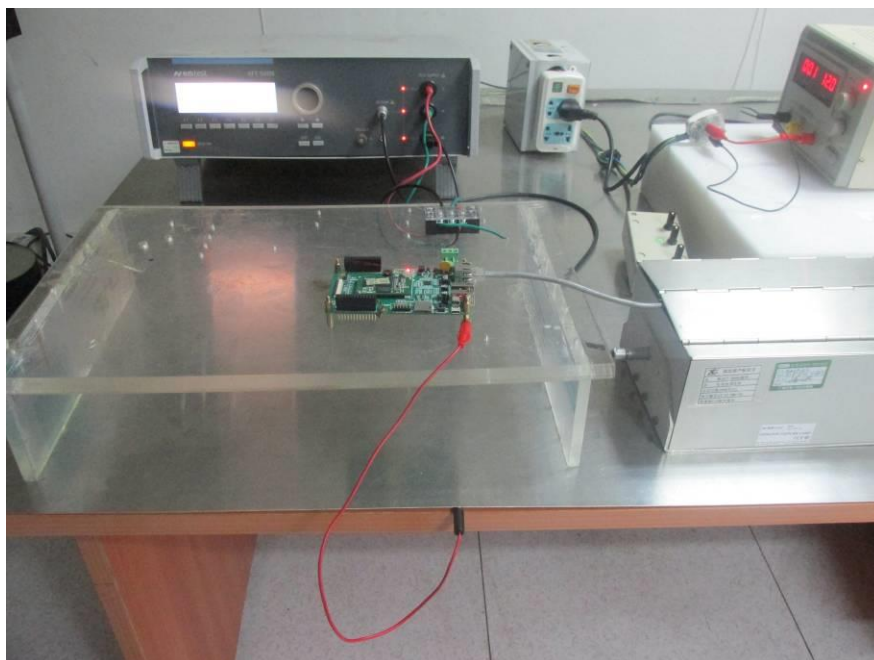


图 4 EFT/B 试验配置

-----报告结束-----



## 广州致远电子有限公司

地址: 中国广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

邮编: 510660

网址: [www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)



全国服务热线电话: 400-888-4005

### 广州总公司

广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

### 北京分公司

北京市丰台区马家堡路 180 号蓝光云鼎 208 室

### 上海分公司

上海市北京东路 668 号科技京城东楼 12E 室

### 武汉分公司

武汉市洪山区民族大道江南家园 1 栋 3 单元 602 室

### 深圳分公司

深圳市宝安区新安街道海秀路 21 号龙光世纪大厦  
A 楼 1205 室

### 杭州分公司

杭州市西湖区紫荆花路 2 号杭州联合大厦 A 座 4 单元  
508 室

### 南京分公司

南京市秦淮区汉中路 27 号友谊广场 17 层 F、G 区

### 郑州分公司

郑州市中原区建设西路 118 号 1 号楼 3 单元 13 层  
1302 室 (华亚广场)

### 成都分公司

成都市高新技术开发区天府大道中段 500 号东方希望  
天祥广场 1 栋 C 座 3521 室

### 西安办事处

西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

### 重庆分公司

重庆市渝北区龙溪街道新溉大道 18 号山顶国宾城  
11 幢 4-14

### 青岛办事处

山东省青岛市李沧区枣园路 11 号银座华府 1 号楼  
2 单元 1901 室

### 天津办事处

天津市河东区津塘路与十一经路交口鼎泰大厦 1004