



间接雷电感应瞬态敏感度测试系统

LSS 160SM8、ETS 160MB

- DO-160G S22
- GJB 8848: 2016
- HB 6167.24
- MIL-STD-461G
- AECTP 250
- AECTP 500

产品特点

- > 整机模块化设计及结构，具有独立可拔插的波形输出模块，满足各种相关试验标准及不同波形需求
- > 可完成6类8种波形的输出;可进行引脚注入试验和电缆束试验;
- > 5.7”彩色触摸屏控制;界面操作简单，直观
- > 信号/电源引脚直接注入试验(PI)时，自动同步于EUT交流电源峰值或0~359°(分辨率1°)
- > 可搭配Corelab软件进行远程控制

产品概述

飞机在强对流天气飞行时，常受到闪电雷击的影响，在机载设备的电路或电缆上产生瞬态感应电压或电流，即间接雷电效应。这种现象可能会引起飞机失控，甚至会导致飞机机身起火等严重的意外事故。基于安全考虑，机载设备必须进行雷电防护设计和试验验证，以确保飞机在暴露于雷电环境后，机上具有关键功能的系统和设备仍能够正常工作，不影响飞机的持续安全飞行。

LSS 160SM8和ETS 160MB是符合RTCA/DO-160G 第22部分关于间接雷电感应瞬态敏感度要求的测试系统。其中，LSS 160SM8可满足波形1，波形4和波形5A/5B的试验，ETS 160MB可满足波形2, 波形3（1 MHz和10 MHz）和波形6的试验，均可进行标准要求的等级5及以下的引脚注入试验和电缆束试验。此外，系统不仅满足GJB 8848-2016中定义的A\B\C\D类EUT脉冲注入等级，也满足MIL-STD-461G CS 117 雷电感应瞬态传导敏感度试验等多类相关标准。

此外，系统还搭载了试验配置必备的辅助装置，如高频耦合器，电源阻断器件，插脚注入探头，示波器等，满足不同类型的试验需求。另外，可使用本公司的Corelab软件进行远程控制，极大地方便用户进行试验操作。

应用行业



军用



航空

LSS 160SM8测试
系统技术参数

电流波W1电缆束电缆感应和对地注入试验技术参数	
符合标准: DO-160G S22, MIL-STD-461G CS117(WF2/1)	
耦合方式	电缆感应(CI); 对地注入(GI):
输出模块	W1 CI/GI;
电流波形1	6.4 μ s \pm 20% / 69 μ s \pm 20%
单次回击输出	W1 CI/GI: 50 A ~ 4200 A (-0% ~ +20%); 输出阻抗 \leq 0.5 Ω
多次回击输出	50 A ~ 2000 A (-0% ~ +20%) (首波); 输出阻抗 \leq 0.5 Ω
	25 A ~ 1000 A (-0% ~ +50%) (后续波); 输出阻抗 \leq 0.5 Ω
后续波个数	1 ~ 14可设
后续波间时间间隔	10 ms ~ 200 ms可设, 均匀模式和随机模式可选
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LCT- L5B
EUT最大电源	电缆感应(CI): 无 对地注入(GI): AC 230 V / 32 A 50/60 Hz; DC 230 V/32 A
输出模块	WAVE 1 CI/GI IH
单次回击输出	50 A ~ 3200 A (-0% ~ +20%)
多次回击输出	50 A ~ 1600 A (-0% ~ +20%) (首波)
	25 A ~ 800 A (-0% ~ +50%) (后续波)

电压波W4信号/电源引脚直接注入试验技术参数	
符合标准：DO-160G S22	
耦合方式	引脚直接注入 (PDI)
输出模块	W4 PI
输出阻抗	5 Ω \pm 10 %
电压/电流波形	6.4 μ s \pm 20% / 69 μ s \pm 20%
输出电压	50 V ~ 3000 V (-0% ~ +10%), (开路)
输出电流	10 A ~ 600 A (-0% ~ +10%) (短路)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
EUT最大电源	230 V
EUT最高频率	800 Hz
电源功率阻断器	大于信号或电源电压峰值(非标准配置, 由用户配置)

电压波W4电缆束电缆感应和对地注入试验技术参数	
符合标准：DO-160G S22	
耦合方式	电缆感应(CI); 对地注入(GI)
输出模块	W4 CI/GI
电流波形4	6.4 μ s \pm 20% / 69 μ s \pm 20%
单次回击输出	50 V ~ 3000 V (-0%~+20%); 输出阻抗 \geq 0.5 Ω
多次回击输出	25 V ~ 1000 V (-0%~+20%) (首波); 输出阻抗 \geq 0.5 Ω
	10 V ~ 500 V (-0%~+50%) (后续波); 输出阻抗 \geq 0.5 Ω
后续波个数	1 ~ 14可设
后续波间时间间隔	10 ms ~ 200 ms可设, 均匀模式和随机模式可选
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LVT-L5B
EUT最大电源	电缆感应(CI): 无
	对地注入(GI):
	AC 230 V / 32 A 50/60 Hz; DC 230 V/32 A

电压波W5A信号/电源引脚直接注入技术参数	
符合标准：DO-160G S22	
耦合方式	引脚直接注入 (PDI)
输出模块	W5A PI
输出阻抗	1 Ω \pm 10 %
电压/电流波形	40 μ s \pm 20% / 120 μ s \pm 20%
输出电压	50 V ~ 3000 V (-0% ~ +10%) (开路)
输出电流	50 A ~ 3000 A (-0% ~ +10%) (短路)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
EUT最大电源	230 V
EUT最大频率	800 Hz
电源功率阻断器	大于信号或电源电压峰值(非标准配置, 由用户配置)

电流波W5A电缆束电缆感应和对地注入试验技术参数	
符合标准：DO-160G S22, MIL-STD-461G CS117(WF4/5A)	
耦合方式	电缆感应(CI); 对地注入(GI)
输出模块	W5A CI/GI
电流波形5A	40 μ s \pm 20% / 120 μ s \pm 20%
单次回击输出	50 A ~ 10000 A (-0%~+20%); 输出阻抗 \leq 0.3 Ω
多次回击输出	50 A ~ 2000 A (-0%~+20%) (首波); 输出阻抗 \leq 0.3 Ω
	25 A ~ 1000 A (-0%~+50%) (后续波); 输出阻抗 \leq 0.3 Ω
后续波个数	1 ~ 14可设
后续波间时间间隔	10 ms ~ 200 ms可设, 均匀模式和随机模式可选
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LCT- L5B
EUT最大电源	电缆感应(CI): 无
	对地注入(GI):
	AC 230 V / 32 A 50/60 Hz; DC 230 V/32 A

电压波W5B信号/电源引脚直接注入试验技术参数	
符合标准：DO-160G S22	
耦合方式	引脚直接注入 (PDI)
输出模块	W5B PI
输出阻抗	1 Ω \pm 10%
电压、电流波形5B	50 μ s \pm 20% / 500 μ s \pm 20%
单次回击输出	50 V ~ 1600 V (-0% ~ +10%) (开路)
	50 A ~ 1600 A (-0% ~ +10%) (短路)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
EUT最大电源	AC/DC 230 V
EUT最大频率	800 Hz
电源功率断路器	大于信号或电源电压峰值(非标准配置, 由用户配置)

电流波W5B电缆束电缆感应和对地注入试验技术参数	
符合标准：DO-160G S22	
耦合方式	电缆感应(CI)；对地注入(GI)
输出模块	W5B CI/GI
电流波形5B	50 μ s \pm 20% / 500 μ s \pm 20%
单次回击输出	50 A ~ 5000 A (-0% ~ +20%), 输出阻抗 \leq 0.3 Ω
多次回击输出	50 A ~ 2000 A (-0% ~ +20%) (首波) 输出阻抗 \leq 0.3 Ω
	25 A ~ 1000 A (-0% ~ +50%) (后续波) 输出阻抗 \leq 0.3 Ω
后续波个数	1 ~ 14可设
后续波间时间间隔	30 ms~200 ms可设, 均匀模式和随机模式可选
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LCT - L5B
EUT最大电源	电缆感应(CI): 无
	对地注入(GI):
	AC 230 V / 32 A 50/60 Hz; DC 230 V/32 A

中等宽度脉冲 (IP) 电流波W1技术参数	
符合标准: GJB 8848	
耦合方式	对地注入
输出模块	W1 I
电流波形	$6.4 \mu\text{s} \pm 20\%$ / $69 \mu\text{s} \pm 20\%$
输出电流	50 A ~ 4000 A ($\pm 10\%$)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	8 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LCT- L5B

中等宽度脉冲 (IP) 电压波W4技术参数	
符合标准: GJB 8848	
耦合方式	对地注入
输出模块	W4 V
电压波形	$6.4 \mu\text{s} \pm 20\%$ / $69 \mu\text{s} \pm 20\%$
输出电压	50 V ~ 2200 V ($\pm 10\%$)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)

长脉冲 (LP) 电压波W5A技术参数	
符合标准: GJB 8848	
耦合方式	对地注入
输出模块	W5A V
电压波形	$40 \mu\text{s} \pm 20\%$ / $120 \mu\text{s} \pm 20\%$
输出电压	1000 V ~ 2500 V ($\pm 10\%$)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)

长脉冲 (LP) 电流波W5A技术参数	
符合标准: GJB 8848	
耦合方式	对地注入
输出模块	W5A I
电流波形	40 μ s \pm 20% / 120 μ s \pm 20%
输出电流	1000 A ~ 14000 A (\pm 10%)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LCT- L5B

长脉冲 (LP) 电压波W5B技术参数	
符合标准: GJB 8848	
耦合方式	对地注入
输出模块	W5B V
电压波形	50 μ s \pm 20% / 500 μ s \pm 20%
输出电压	1000 V ~ 2200 V (\pm 10%)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	10 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
耦合方式	对地注入

长脉冲 (LP) 电流波W5B技术参数	
符合标准: GJB 8848	
耦合方式	对地注入
输出模块	W5B I
电流波形	50 μ s \pm 20% / 500 μ s \pm 20%
输出电流	1000 A ~ 10000 A (\pm 10%)
极性	正或负
试验次数	1 ~ 99
试验重复率	8 s ~ 99 s (最小时间由输出幅值决定)
耦合器	LCT - L5B

波形输出模块与试验类型对应一览	
输出模块	试验类型
W1 CI/GI; W1-CI/GI-IH	电流波W1电缆束电缆感应 电流波W1电缆束对地注入
W4 PI	电压波W4信号/电源引脚直接注入
W4 CI/GI	电压波W4电缆束电缆感应 电压波W4电缆束对地注入
W5A PI W5A CI/GI	电压波W5A信号/电源引脚直接注入 电流波W5A电缆束电缆感应 电流波W5A电缆束对地注入
W5B PI	电压波W5B信号/电源引脚直接注入
W5B CI/GI	电流波W5B电缆束电缆感应 电流波W5B电缆束对地注入

ETS 160MB测试 系统技术参数

电压波W2电缆感应试验技术参数	
耦合模式	电缆感应CI
电压波形W2上升时间	< 100 ns
脉冲持续时间	6.4 μ s \pm 20%
单次回击测试等级	50 V ~ 2000 V +20%, -0%
多次回击测试等级	50 V ~ 2000 V +20%, -0% (首波)
	25 V ~ 1000 V +50%, -0% (后续波)
极性	正、负
高频电压耦合变压器	LVT-2

电压波W3 1 MHz 插脚注入试验技术参数	
耦合模式	插脚注入
输出阻抗	25 Ω
电压电流W3重复频率	1 MHz \pm 20 %
第5波形衰减为	25% ~ 75%之间
单次回击测试等级	100 V ~ 4500 V +10%, -0%
	4 A ~ 180 A +10%, -0% (短路电流)
极性	正、负
相位同步	0° ~ 359°, 步进 1°
EUT最大交流电压	230 V
EUT最大供电频率	800 Hz
EUT最大直流电压	\pm 50 V

电压波W3 1 MHz-H电缆感应（多脉冲群）MB模式	
耦合模式	电缆感应CI
电压电流W3重复频率	1 MHz± 20 %
第5波形衰减为	25% ~ 75%之间
输出阻抗	≥60 Ω
高频电压耦合变压器	LVT-2

电压波W3 1 MHz电缆感试验技术参数	
耦合模式	电缆感应CI
电压电流W3重复频率	1 MHz± 20%
第5波形衰减为	25% ~ 75%之间
单次回击测试等级	50 V ~ 4500 V +20%, -0%
多次回击测试等级	50 V ~ 4500 V +20%, -0% (首波)
	50 V ~ 2250 V +50%, -0% (后续波)
极性	正、负
高频电压耦合变压器	LVT-2

电压波W3 10 MHz 电缆感应试验技术参数	
耦合模式	电缆感应CI
电压电流W3重复频率	10 MHz± 20 %
第5波形衰减为	25% ~ 75%之间
单次回击测试等级	50 V ~ 4000 V +20%, -0%
多次回击测试等级	50 V ~ 4000 V +20%, -0% (首波)
	50 V ~ 2000 V +50%, -0% (后续波)
极性	正、负
高频电压耦合变压器	LVT-2

电流波W6 电缆感应试验技术参数	
耦合模式	电缆感应CI
电流波形	5 A ~ 160 A
上升时间	0.25 μs ±20%
脉冲宽度	4 μs ±20%
高频电流耦合变压器	LVT-3

通用参数

显示屏	5.7英寸TFT触摸屏
工作电源范围	220 V, $\pm 10\%$, 50/60Hz
保险丝	10 A
用户存储空间	无穷 (PC)
通讯方式	以太网LAN、RJ45
仪器工作状态指示	前面板LED指示、LCD显示
仪器接地连接方式	使用扁平接地线
波形输出端子	香蕉插头线
机箱尺寸	LSS 160SM8: 600 mm(L) x 800 mm(W) x 1800 mm(H) (35U机柜) ETS 160MB: 445 mm(L) x 690 mm(W) x 600 mm(H) (4U机箱×2)
仪器重量	LSS 160SM8: 约320kg ETS 160MB: 37 kg
温度范围	15 °C ~ 35 °C
湿度范围	45% ~ 75%
气压范围	86 kPa ~ 106 kPa

标配附件

保险丝, 电源线, 扁平接地线, 测试线, 插头夹子, 说明书 同轴线

 选配附件
 (LSS160SM8)

1、线路阻抗稳定网络 LISN AR 50 	用于电缆束试验时隔离电波干扰, 提供稳定的测试阻抗; Max AC 530 V, DC 600 V 有效电流: 50 A; 频率范围: 10 kHz~ 400 MHz;
2、电流耦合变压器 LCT-L5 	用于W1,W5A,W5B电流波形耦合; 可满足电缆束W1, W5A,W5B电流波形的单次回击, 多次回击等级1~5测试;
3、外置直流电容 C33600/C33500 /C33400 	用于电缆束试验时配合LISN使用; 直流电源供电最高电压600 V (标配50 V) ; 电容量为33000 μ F;

选配附件
(LSS160SM8)

<p>4、电压耦合变压器 LVT-L5B</p> 	<p>用于W4电压波形耦合； 可满足电缆束W4电压波形的单次回击、多次回击等级1-5测试；</p>
<p>5、电源阻断器件 CN-1</p> 	<p>用于将EUT引脚上的电压与信号发生器的低源阻抗隔离开，对信号发生器进行保护； 隔离交流最高电压400 V；直流电源最高电压600 V； 可满足插脚注入W4、W5A及W5B波形的带电源测试；</p>
<p>6、瞬态阻断器件 DN-416T</p> 	<p>用于防止W4、W5A、W5B瞬态波形损坏EUT供电电源； 交流/供电最高电压3相400 V 16 A，0-400 Hz（共模）； 直流电源供电最高电压600 V 16 A； 可满足插脚注入W4、W5A及W5B波形的带电源测试；</p>
<p>7、泰克系列数字示波器 MDO3012</p> 	<p>频率100 MHz，采样率1.25 GS/s 存储深度10 Mb；</p>
<p>8、电流监测探头 CWT 150</p> 	<p>峰值电流30 kA； 频率：0.2 Hz ~ 12 MHz</p>
<p>9、差分探头 THDP0100</p> 	<p>美国泰克，6 kV差分模式，100 MHz频率可用于所有波形的电压信号测量；</p>
<p>10、长脉冲转接盒 ZJH8848L</p> 	<p>用于测量波形W1,W4,W5A和W5B</p>
<p>11、短脉冲转接盒 ZJH8848S</p> 	<p>用于测量波形W2</p>

选配附件
(LSS160SM8)

12、Corelab软件	用于对试验进行远程控制； 可连接示波器监测波形； 可生成测试报告；
--------------	---

选配附件
(ETS 160MB)

<p>1、高频耦合器LVT-2</p> 	<p>用于W2, W3 (1 MHz、10 MHz) 电压波形耦合 可满足电缆束W2、W3电压波形的单次回击、多次回击、 以及多次脉冲群等级1-5测试 最大耦合W2电压波形2000 V 最大耦合W3电压波形4000 V</p>
<p>2、高频耦合器LVT-3</p> 	<p>用于W6电流波形耦合 可满足电缆束W6电流波形的多次脉冲群等级1-5测试 最大耦合W6电流波形160 A</p>
<p>3、电源阻断器件 CN-2</p> 	<p>用于引脚注入试验进行波形3的带电源试验，目的是将 EUT引脚上的电压与信号发生器的低源阻抗隔离开，对信号 发生器进行保护；</p>
<p>4、手持式引脚注入探 头</p> 	<p>用于W3 (1 MHz) 波形的插脚注入试验， 手持式结构设计，方便对被测产品的针脚进行浪涌注入</p>
<p>5、分流器MCS 01</p> 	<p>测量W2, W3, W6电流波形</p>
<p>6、宽带电流监测钳 CM 0103M</p> 	<p>峰值电流5 kA； 灵敏度0.1 V/A； 频率：200 Hz ~ 20 MHz 最大0.2 A·s电荷量； 用于测量W2, W3(1 & 10 MHz)和W6；</p>
<p>7、35U标准机柜 ETS 160MB-35U</p> 	<p>用于收纳ETS 160MB系列设备及附件，让各种设备有序存 放。 内置2个4U主机收纳槽 4个波形模块收纳槽 带滑动导轨，方便放置</p>

苏州泰思特电子科技有限公司

地 址：江苏省苏州市科技城峨眉山路99号 电 话：0512-68413700 / 68413800 / 68413900
客服热线：4006-0512-77 售后电话：0512-68078090 售后邮箱：service@3ctest.cn
公司官网：www.3ctest.cn E-mail: info@3ctest.cn

北京办事处

地 址：北京市海淀区丰慧中路7号新材料创业大厦
B座205室

电 话：010-82899948 010-82899984

深圳办事处

地 址：深圳市南山区科技园北区朗山路11号同方
科兴科学园-E栋407

电 话：0755-86626661 86344313 86626625

成都办事处

地 址：成都市高新区天益街38号(地铁高新站出口)
理想中心3栋1501室

电 话：028-65772800 028-85327800

西安办事处

地 址：西安市雁塔区高新六路立人科技园A座409室

电 话：029-68985077

