ES660 静电放电与闩锁测试系统

(默认配置，其他选项的外观可能有所不同，不再另行通知)

1. 产品介绍

ES660 系列是一套先进的自动化测试解决方案，专为满足现代复杂集成电路（IC）的严苛可靠性测试需求而设计。系统集成了人体模型（HBM）、机器模型（MM）、闩锁（Latch-Up，LU）和瞬态闩锁（Transient Latch-Up，TLU）等完整测试能力，在容量、测试速度和信号完整性方面显著优于上一代产品。ES660 的规格性能高于此前由 ES612A + RE64 继电器扩展模块 / ES660-P1-EM1 ATE 扩展模块组成的解决方案。

ES660 采用高度模块化、面向未来的架构，可帮助半导体实验室消除大规模器件测试中的瓶颈，在确保测试精度的同时缩短整体测试时间。

主要架构优势：

- **超大规模扩展能力：**ES660-P1 可处理 128 至 1280 引脚（10 个总线）的复杂 IC；对于极高引脚数需求，ES660-P2 通过高密度主板支持最高 2560 引脚和 12 个总线。

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

- **高压设计：**升级后的 DC 偏置能力额定电压最高超过 800 V，ESD/漏电路径额定电压最高超过 1200 V，可靠支持先进的高压 DC 和 Latch-Up 应力测试，例如最高 ±300 V 的 LU 偏置。

2. 产品特点

- **极强扩展能力：**配置高度灵活，可从 128 引脚扩展至 2560 引脚，并支持 1 至 12 路 DC 偏置
- **行业领先的电压规格：**支持最高 10 kV HBM、4 kV MM、300 V / 1 A DC & LU 应力，以及 1100 V SMU 漏电检测
- **超低寄生硬件：**基于继电器的架构严格满足 JS-001 2017（附录 B4）和 2024（附录 C5，N=9）的低寄生要求
- **高速测试：**针对高引脚数器件显著缩短测试时间，测试吞吐量可达 10～15 引脚对/秒（20+ P/S 正在开发中）
- **无需外部示波器即可观察波形：**系统可同步测量并保存最多 16 路 LU 电压和电流波形（包括 Stress 和 DC 总线），无需外部示波器，从而简化硬件配置和测试后失效分析
- **完整集成温控：**集成热流仪模块，无需复杂外部硬件。可直接在测试软件中监测和设置温度；达到目标温度后系统自动触发测试序列。选项：室温至 200° C，或 -15° C 至 200° C，可定制
- **全面标准覆盖：**单一统一平台兼容 HBM、MM、LU 和 TLU (TLP/EOS/Surge)相关主要行业标准
- **智能 LU 预处理：**可选多协议预处理模块，可在动态 LU 测试过程中实现复杂的交互式 IC 状态设置
- **直观触控界面：**内置 14 英寸触摸屏，可实时显示测试进度、系统状态和报警信息

3. 应用

- 半导体器件 ESD/EOS/LU 测试
- HBM 配置符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001、MIL-STD-883E 和 AEC Q100-002
- MM 配置符合 ANSI/ESD SP5.2
- 闩锁配置符合 JEDEC JESD7

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

- 瞬态闩锁配置符合 ANSI/ESD SP5.4.1

4. 技术规格

ES660 基础单元

参数	ES660-P1/P2	单位	备注
触摸屏	14	inch	
尺寸	60 X 62 X 117	cm	机架式
重量	50 - 200	kg	取决于配置
ESD 与 LU 波形	可选无源电压和电流探头		
支持的示波器	Keysight、Tektronix、LeCroy、Rigol 的多数型号		可定制
支持的 SMU	Keysight、Tektronix、LeCroy、Rigol 的部分型号		可定制
支持的 PSU	Keysight、Tektronix、LeCroy、Rigol 的部分型号		可定制

人体模型 (HBM Human Body, HBM) 选项

(ANSI/ESDA/JEDEC JS-001)

参数	ES660-Px-HBM4	ES660-Px-HBM8	ES660-Px-HBM10	单位	备注
输出电压	±10 ~ 4000	±10 ~ 8000	±10 ~ 10000	V	
最小电压步进	1			V	
放电 RC 值	C: 100 pF ± 10%, R: 1.5kΩ ± 1%				
短路负载峰值电流 Ips	0.67 ± 10 % / kV			A	
短路负载上升时间 trs	$2 < t_{rs} < 10$			ns	
短路负载衰减时间 tds	$130 < t_{ds} < 170$			ns	
短路负载振铃	< 15% I_{ps}				
500 Ω 负载峰值电流 Ipr	$I_{pr}/I_{ps} \geqslant 63\%$				
500 Ω 负载上升时间 trr	$5 < t_{rr} < 25$			ns	

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

最大脉冲速率/脉冲模块	10 （标准）, 15 （可选）	P/S	
同时脉冲数量	>=8		> 512pin
低寄生	N = 9		需配合低寄生测试夹具

机器模型(Machine Model, MM)选项
(ANSI/ESD SP5.2)

参数	ES660-Px-MM2	ES660-Px-MM4	单位	备注
输出电压	±10 ~ 2000	±10 ~ 4000	V	
最小电压步进	1		V	
放电 RC 值	C: 200 pF, R: 0 Ω			
短路负载峰值电流 Ip1	1.75±10% / 100V		A	
短路负载 Ip2	67% ~ 90% of I_{p1}		A	
短路负载脉冲周期 tpm	66 < t_{pm} < 90		ns	
500 Ω 负载峰值电流 Ipr	0.85 – 1.2		A	@400V 电压
500 Ω 负载 I100	0.23 – 0.4		A	@400V 电压
最大脉冲速率/脉冲模块	10		P/S	
同时脉冲数量	>=8			>512pin

DC & Latch-Up 选项
(JEDEC JESD78)

参数	ES660-P1 BU	ES660-P2 BU	备注
预处理向量	最高≥ 20 MHz, 256K/1M 深度		有内置和外置选项
预处理逻辑电平	0.5 – 5V		
V/I 四线 Kelvin 测量	Y		
DUT V/I 总线电源	3+1, 5+1, 7+1	3+1, 5+1, 7+1, 9+1	支持扩展
LU 波形采集	Y		需 LSP 硬件
继电器矩阵最大 DC 电压	800 V		

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

SSR 矩阵最大 DC 电压	100 V		
最大 DC 电流/Pin	2 A		
DC 总线最大电流	15 A	10 A	
默认 LU 电源 Vmax	>= 100	>= 300	限制为 1 A
默认 LU 电源 Imax	>= 10	>= 10	限制为 10 V

注:
ES660 系统从后面板至每个 Pogopin 的 TermA 连接端额外提供一条 DC 通路，可用于器件最高 1200 V DC 的 TLU/高压 DC 表征。

瞬态闩锁 (Transient Latch-Up, TLU) 选项

(ANSI/ESD SP5.4.1)

[最终规格还在确定中]
计划支持 Latch-Up 瞬态脉冲源的硬件，具体硬件规格以相应产品文件为准:
ES622 (TLP/ VF-TLP)
EOS-500 (EOS)
LVS-500 (LVS)
HBM
MM

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

5. 订购信息

编号	型号	描述	备注
		主机配置选项	
1.1	ES660-P1-BU	基于继电器的 HBM/MM/LU ATE 系统机架单元，最高 1024 Pin，10 DC	
1.2	ES660-P2-BU	基于继电器的 HBM/MM/LU ATE 系统机架单元，最高 2560 Pin，12 DC	
1.3	ES660-P0-EM1	基于继电器的 HBM/MM/LU ATE 扩展模块（不含控制器和 HVPS）；需要外部控制器，例如 ES612A/ES622A、继电器卡及功能单元；最高 512 Pin，10 DC	
1.4	ES660-HBM8-1	8 kV HBM 能力	
1.5	ES660-HBM10-1	10 kV HBM 能力	
1.6	ES660-MM2	2 kV MM 能力	
1.7	ES660-MM4	4 kV MM 能力	
1.8	ES660-LU	Latch-Up 能力	
1.9	ES660-TLU	Transient Latch-Up 能力（软件；需要 TLP/EOS）	
1.10	ES660-MPPM-1	多协议预处理模块（外部模块）	
1.11	ES660-RC64VP1-256K	继电器卡向量与时钟预处理模块；每张继电器卡对应一个模块；≥20 MHz，256K 深度	
1.12	ES660-RC64VP1-1M	继电器卡向量与时钟预处理模块；每张继电器卡对应一个模块；≥20 MHz，1M 深度	
1.13	ES660-TFM1	集成式热流仪模块（室温～200°C）	
1.14	ES660-TFM2	集成式热流仪模块（-15～200°C）	
1.15	ES660-TFMx	集成式热流仪模块，温度可定制	
		继电器卡选项	

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

		(可定制特殊规格)	
2.1	ES660-P1-R64R1	扩展继电器卡，增加 64 Pin，1 路偏置	仅 ESD
2.2	ES660-P1-R64R4	扩展继电器卡，增加 64 Pin，3+1 路偏置	
2.3	ES660-P1-R64R6	扩展继电器卡，增加 64 Pin，5+1 路偏置	
2.4	ES660-P1-R64B6-HV	扩展继电器卡，增加 64 Pin，5+1 路高压偏置（DC 最高 800 V）	
2.5	ES660-P1-R64R8	扩展继电器卡，增加 64 Pin，7+1 路偏置	
2.6	ES660-P1-R64B8-HV	扩展继电器卡，增加 64 Pin，7+1 路高压偏置（DC 最高 800 V）	
2.7	ES660-P2-R64R1	扩展继电器卡，增加 64 Pin，1 路偏置	仅 ESD
2.8	ES660-P2-R64R4	扩展继电器卡，增加 64 Pin，3+1 路偏置	
2.9	ES660-P2-R64B8	扩展继电器卡，增加 64 Pin，7+1 路偏置	
2.10	ES660-P2-R64B8-HV	扩展继电器卡，增加 64 Pin，7+1 路高压偏置（DC 最高 800 V）	
2.11	ES660-P2-R64B10	扩展继电器卡，增加 64 Pin，9+1 路偏置	
2.12	ES660-P2-R64B12	扩展继电器卡，增加 64 Pin，11+1 路偏置	
		漏电、闩锁脉冲源、DC 源选项	
3.1	ES660-PSU-C2	高压高功率 DC 偏置及脉冲源，带漏电测量： 脉冲能力： ±300 V/1 A、±100 V/4 A、±30 V/10 A； DC 偏置能力：300 V/1 A；HV LU	HV LU
3.2	ES660-PSU-C3	DC 偏置及脉冲源，带漏电测量： 脉冲能力： ±100 V/3 A； DC 偏置能力：100 V/1 A	
3.3	ES660-PSMU2	漏电测量源表：双通道脉冲数字源表 (±210 V/3 A)	
3.4	ES660-PSU1	DC 电源：灵活量程 PSU。最大 32 V/3 A ×2 通道 + 6 V/5 A ×1 通道，或 70 V/3 A ×1 通道，或 32 V/6 A ×1 通道	
3.5	ES660-PSU3	DC 电源：大电流 PSU（8 V/20 A 或 20 V/10 A ×1 通道）	
3.6	ES660-PSU6	DC 电源：高功率 PSU（350 V/2 A ×1 通道）	

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com

3.7	ES660-PSU6-1	DC 电源：高压 PSU（300 V/1 A ×1 通道）	
3.8	ES660-PSU8	DC 电源：高功率 PSU（150 V/1 A ×1 通道）	
3.9	ES660-PSU9	DC 电源：高功率 PSU（60 V/5 A ×1 通道）	
3.10	ES660-PSU10	DC 电源：高功率 PSU（30 V/10 A ×1 通道）	
3.11	ES660-PSU11-1	DC 电源：灵活量程（150 V/10 A/500 W ×1 通道）	
3.12	ES660-PSU12-1	DC 电源：灵活量程（300 V/10 A/750 W ×1 通道）	
测试板选项			
4.1	ES660-P1-DS256	DUT Socket PCB 256 Pin	
4.2	ES660-P1-DS512	DUT Socket PCB 512 Pin	
4.3	ES660-P1-DS1024	DUT Socket PCB 1024 Pin	
4.4	ES660-P1-DSC1	定制 DUT socket PCB	
波形测量选项			
5.1	MISC-OSC350	数字示波器 (350 MHz, 4 通道)	
5.2	CT-T03-1p0	宽带电流探头， 1 V/A，2 kHz – 2 GHz	

注：

- 主板、矩阵卡、波形板和自诊断板属于系统标准配置，因此未在订购信息中单独列出。
- ES660-P1 配置可通过模块升级平滑升级至 ES660-P2 配置。ES660 采用模块化设计，未来还可进一步支持高于 2560 Pin 的扩展。

ESDEMC Technology LLC, 2001 Forum drive, Rolla, MO, 65401, USA
www.esdemc.com Tel: (+1)-573-202-6411 Fax: (+1) 877-641-9358 Email: info@esdemc.com