

可提供评估板

MAXIM

超低电容 1:2 VGA 开关,
具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

MAX4885E

概述

MAX4885E 集成宽带模拟开关和电平转换缓冲器, 提供完整的 1:2 VGA 信号复用功能。该器件可支持 RGB、显示数据通道 (DDC) 的切换。

行同步和场同步 (HSYNC/VSYSN) 输入具有电平转换缓冲器, 支持低电压 CMOS 或标准 TTL 逻辑兼容的图形控制器, 能够满足 VESA 的 $\pm 8\text{mA}$ 要求。DDC 包括 SDA₋ 和 SCL₋, 为双向有源电平转换开关, 可降低容性负载。MAX4885E 的全部 12 个外部引出端均具有 $\pm 15\text{kV}$ 的人体模式 (HBM) ESD 保护, 请参考引脚说明部分。所有其它引脚具有 $\pm 10\text{kV}$ 的人体模式 (HBM) ESD 保护。

MAX4885E 工作在 -40°C 至 $+85^\circ\text{C}$ 扩展级温度范围, 采用 24 引脚、4mm x 4mm TQFN 封装。

应用

笔记本电脑/坞站

数字投影机

计算机监视器

服务器/存储

KVM 开关

特性

- ◆ 外部引出端具有 $\pm 15\text{kV}$ HBM ESD 保护
- ◆ 1GHz 带宽
- ◆ 5Ω (典型值) 低导通电阻 (R、G、B 信号)
- ◆ 6pF (典型值) 低导通电容 (R、G、B 信号)
- ◆ 极低的 R、G、B 偏差: 50ps (典型值)
- ◆ 功耗几乎为零 ($< 2\mu\text{A}$)
- ◆ 超小型、24 引脚 (4mm x 4mm) TQFN 封装

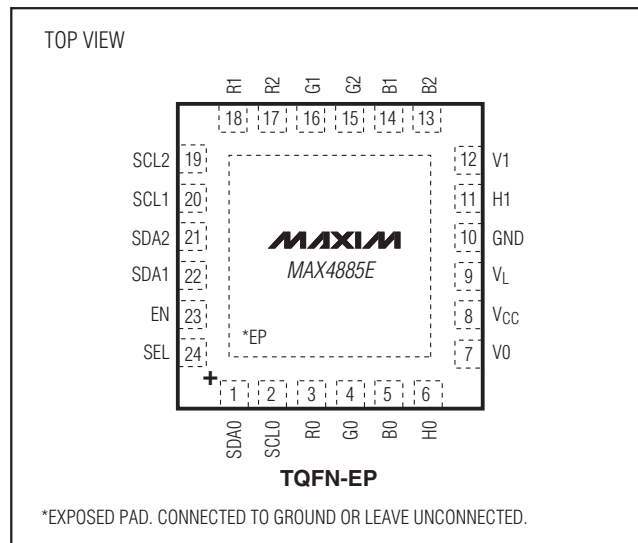
订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4885EETG+	-40°C to $+85^\circ\text{C}$	24 TQFN-EP*

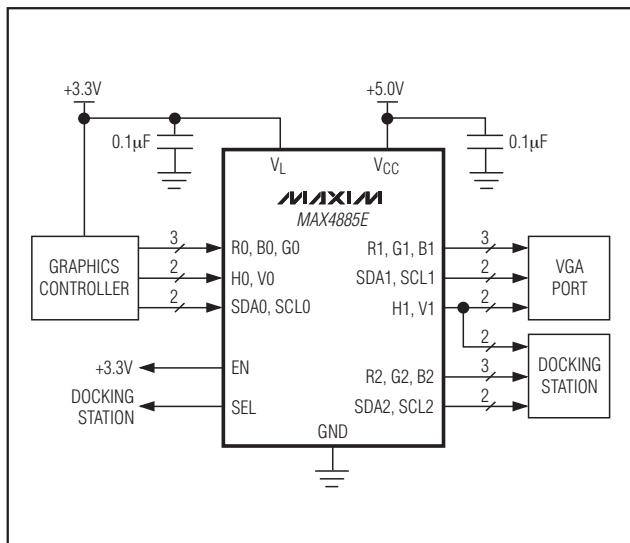
*EP = 裸焊盘。

+ 表示无铅/符合 RoHS 标准的封装。

引脚配置



典型工作电路



MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本文是Maxim正式英文资料的译文, Maxim不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误, 如需确认任何词语的准确性, 请参考 Maxim 提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料, 请访问Maxim的主页: www.maxim-ic.com.cn。

超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

V_{CC}, V_L	-0.3V to +6V
$R_-, G_-, B_-, SDA1, SCL1, SDA2, SCL2,$ H1, V1, (Note 1)	-0.3V to $V_{CC} + 0.3\text{V}$
H0, V0, SDA0, SCL0, EN, SEL	-0.3V to $V_L + 0.3\text{V}$
Continuous Current through RGB Switches	$\pm 30\text{mA}$
Continuous Current through DDC Switches	$\pm 30\text{mA}$
Peak Current through RGB Switches (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	$\pm 90\text{mA}$
Peak Current through DDC Switches (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	$\pm 90\text{mA}$

Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)

24-Pin TQFN (derate 27.8mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) 2222mW
Junction to Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) (Note 2)

24-Pin TQFN 36°C/W
Junction to Ambient Thermal Resistance (θ_{JC}) (Note 2)

24-Pin TQFN 3°C/W

Operating Temperature Range -40°C to $+85^\circ\text{C}$

Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$

Junction Temperature $+150^\circ\text{C}$

Lead Temperature (soldering, 10s) $+300^\circ\text{C}$

Note 1: Signals exceeding V_{CC} or GND are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to maximum current rating.

Note 2: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specifications. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maxim-ic.com.cn/thermal-tutorial.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5.0\text{V} \pm 10\%$, $V_L = +2\text{V}$ to $+5.5\text{V}$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5.0\text{V}$, $V_L = +3.3\text{V}$ and $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{CC} Quiescent Supply Current	I_{CC}	$V_{CC} = +5.0\text{V}$	EN = V_L EN = GND			1	μA
V_L Quiescent Supply Current	I_{VL}	$V_L = +3.3\text{V}$	EN = V_L EN = GND			1	μA
RGB ANALOG SWITCHES							
On-Resistance	R_{ON}	$V_{CC} = +5.0\text{V}$, $I_{IN} = -10\text{mA}$, $V_{IN} = +0.7\text{V}$ (Note 4)			6		Ω
On-Resistance Matching	ΔR_{ON}	$0 \leq V_{IN} \leq 0.7\text{V}$, $I_{IN} = -10\text{mA}$			0.5		Ω
On-Resistance Flatness	$R_{FLAT(ON)}$	$0 \leq V_{IN} \leq 0.7\text{V}$, $I_{IN} = -10\text{mA}$			0.5		Ω
Off-Leakage Current	$I_{L(OFF)}$	$V_{CC} = +5.5\text{V}$, $V_{IN} = +0.3\text{V}$ or $+5.5\text{V}$, $V_{EN} = 0$ or V_L		-1		+1	μA
On-Leakage Current	$I_{L(ON)}$	$V_{CC} = +5.5\text{V}$, $V_{IN} = +0.3\text{V}$ or $+5.5\text{V}$, $V_{EN} = V_L$		-1		+1	μA
HV BUFFER							
Input Voltage Low	V_{ILHV}					$0.33 \times V_L$	V
Input Voltage High	V_{IHV}				$0.66 \times V_L$		V
Input Logic Hysteresis	V_{HYST}				75		mV
Input Leakage Current	I_{INH}	$V_{CC} = +5.5\text{V}$, $V_L = +5.5\text{V}$, $V_{IN} = 0$ or V_L		-1		+1	μA
High-Output Drive Current	I_{OHV}	$V_{OHV} \geq 3.0\text{V}$		8.0			mA
Low-Output Drive Current	I_{OLV}	$V_{OLV} \leq 0.6\text{V}$		8.0			mA

超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 ±15kV ESD 保护

MAX4885E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5.0V \pm 10\%$, $V_L = +2V$ to $+5.5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $V_L = +3.3V$ and $T_A = +25^\circ C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SDA_, SCL_						
Supply Voltage	V _L		2.0		5.5	V
On-Resistance	R _{ON}	V _{IN} = +0.4V, I _{IN} = ±2mA, V _L = +2.0V		10		Ω
On-Capacitance	C _{ON}	f = 100kHz		15		pF
High-Impedance Input Leakage Current	I _{INHIZ}	EN = GND, V _{CC} = +5.5V, V _L = +3.6V, SCL0, SDA0, SCL1, SCL2, SDA1, SDA2 = GND or V _L (Note 5)	-1		+1	μA
Off-Input Leakage Current	I _{INOFF}	EN = V _L , V _L = +3.6V, V _{IN} = V _L - 0.2V	-1		+1	μA
CONTROL LOGIC (SEL, EN)						
Input Voltage Low	V _{ILLOG}				0.33 x V _L	V
Input Voltage High	V _{IHLOG}		0.66 x V _L			V
Input Logic Hysteresis	V _{HYST}			75		mV
Input Leakage Current	I _{INLEK}	V _{CC} = +5.5V, V _L = +3.6V, V _{IN} = 0 or V _L	-1		+1	μA
ESD PROTECTION						
ESD Protection		Human Body Model; R1, G1, B1, R2, G2, B2, SDA1, SCL1, SDA2, SCL2, H1, V1	±15			kV
		Human Body Model; all other pins	±10			

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5.0V \pm 10\%$, $V_L = +2V$ to $+5.5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $V_L = +3.3V$ and $T_A = +25^\circ C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Bandwidth	f_{MAX}	$R_S = R_L = 50\Omega$		1		GHz
Insertion Loss	I_{LOS}	$f = 1MHz$, $R_S = R_L = 50\Omega$, Figure 1		0.6		dB
Crosstalk	V_{CT}	$f = 50MHz$, $R_S = R_L = 50\Omega$, Figure 1		-40		dB
Off-Capacitance	C_{OFF}	$f = 250MHz$		4.5		pF
On-Capacitance	C_{ON}	$f = 250MHz$		6.4		pF

超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

TIMING CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5.0\text{V} \pm 10\%$, $V_L = +2\text{V}$ to $+5.5\text{V}$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5.0\text{V}$, $V_L = +3.3\text{V}$ and $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RGB ANALOG SWITCHES						
Output Skew Between Ports	t_{SKEW}	Skew between any two ports: R ₋ , G ₋ , B ₋ , Figure 2		50		ps
HV BUFFER						
Propagation Delay	t_{PD}	$R_L = 1\text{k}\Omega$, $C_L = 10\text{pF}$, Figure 2		15		ns

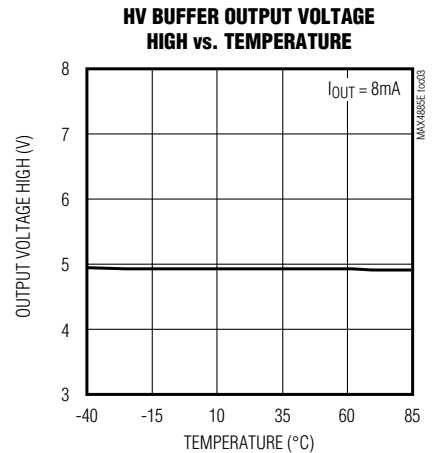
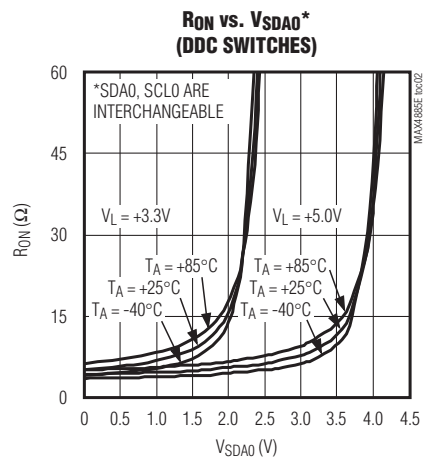
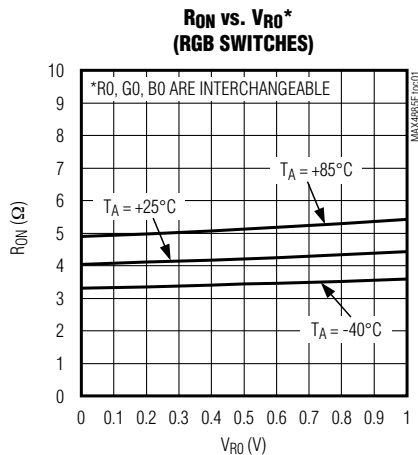
Note 3: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$. Specifications over the full temperature range are guaranteed by design.

Note 4: On-resistance guarantees the low-static logic level.

Note 5: SDA₋, SCL₋ off-input leakage current guarantees the high-static logic level.

典型工作特性

($V_{CC} = +5.0\text{V}$, $V_L = +3.3\text{V}$ and $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

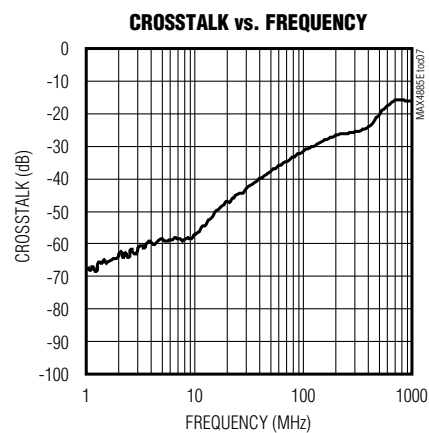
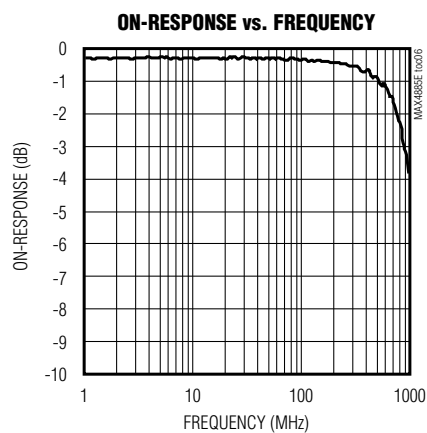
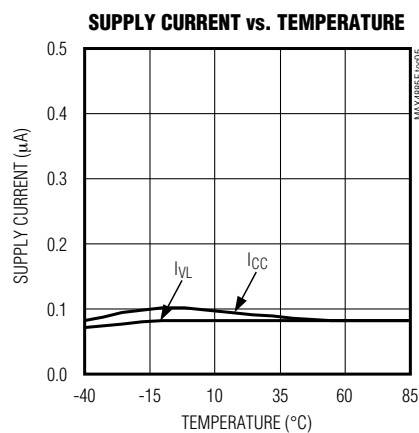
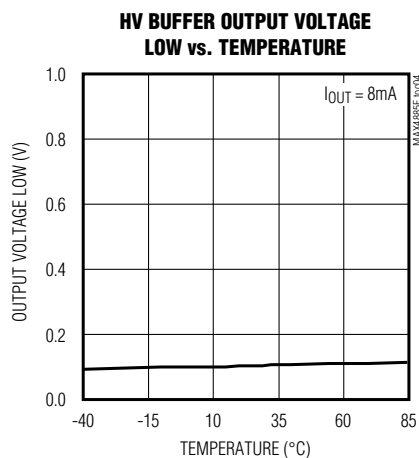


超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

典型工作特性(续)

($V_{CC} = +5.0\text{V}$, $V_L = +3.3\text{V}$ and $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

MAX4885E



超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

定时电路/时序图

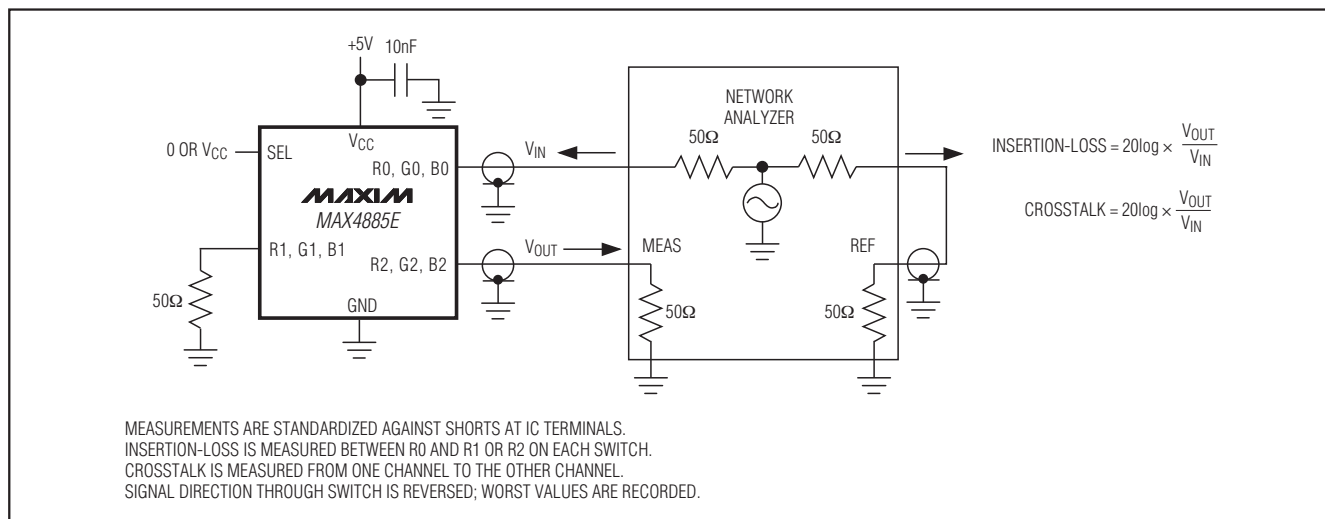


图1. 插入损耗和串扰

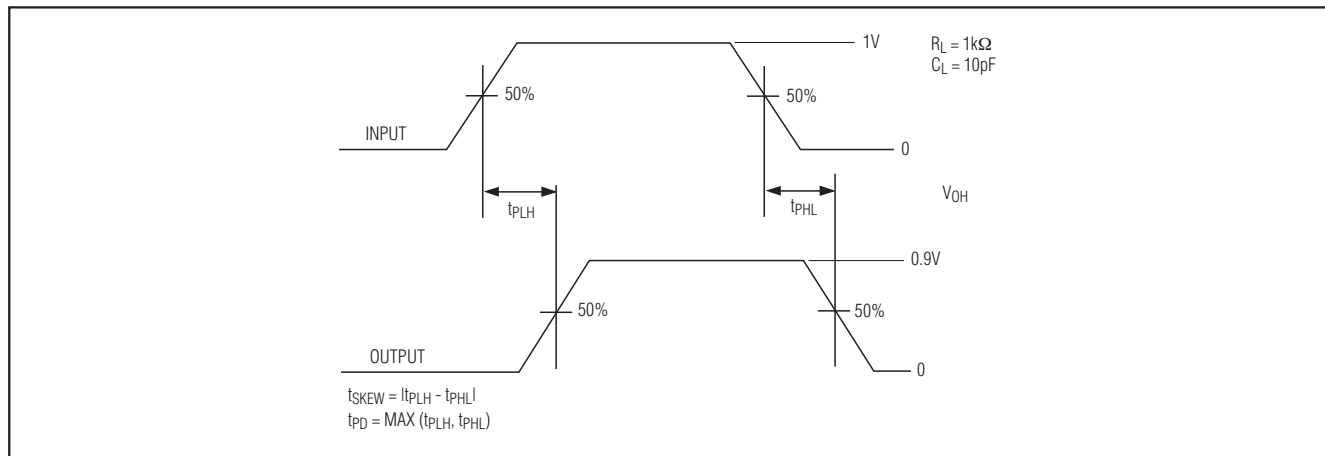


图2. 传输延迟和偏差波形

超低电容 1:2 VGA 开关，
具有±15kV ESD 保护

引脚说明

MAX4885E

引脚	名称	功能
1	SDA0	SDA I/O。
2	SCL0	SCL I/O。
3	R0	RGB 模拟 I/O。
4	G0	RGB 模拟 I/O。
5	B0	RGB 模拟 I/O。
6	H0	行同步输入。
7	V0	场同步输入。
8	VCC	电源电压， $V_{CC} = +5.0V \pm 10\%$ 。采用一只 0.1 μF 或更大的陶瓷电容将 V_{CC} 旁路至 GND。
9	V _L	电源电压， $+2V \leq V_L \leq +5.5V$ 。采用一只 0.1 μF 或更大的陶瓷电容将 V_L 旁路至 GND。
10	GND	地。
11	H1	行同步输出*。
12	V1	场同步输出*。
13	B2	RGB 模拟 I/O*。
14	B1	RGB 模拟 I/O*。
15	G2	RGB 模拟 I/O*。
16	G1	RGB 模拟 I/O*。
17	R2	RGB 模拟 I/O*。
18	R1	RGB 模拟 I/O*。
19	SCL2	SCL I/O*。
20	SCL1	SCL I/O*。
21	SDA2	SDA I/O*。
22	SDA1	SDA I/O*。
23	EN	使能输入，正常工作时将 EN 驱动至高电平。将 EN 驱动至低电平时，禁止器件工作。
24	SEL	选择输入，逻辑输入，用于切换 RGB 和 DDC 开关。
—	EP	裸焊盘，将裸焊盘连接至地或悬空。

*这些端口具有±15kV ESD 保护——人体模式。

详细说明

MAX4885E 集成了宽带模拟开关和电平转换缓冲器，提供完整的 1:2 VGA 信号复用功能。该器件可支持 RGB、HSYNC、VSYNC、SDA_ 以及 SCL_ 信号切换。

HSYNC 输入和 VSYNC 输入具有电平转换缓冲器，能够将低压图形控制器信号转换成 TTL 输出逻辑电平。这些缓冲开关可由低至 +2.0V、高至 +5.5V 的电压驱动。RGB 信号采用相同的高性能模拟开关进行切换，SDA_ 和 SCL_ 信号电压钳位至低于 V_L 一个二极管压降的电平。电压钳位既提供了保护作用，又可保证 SDA_、SCL_ 信号与低压 ASIC 逻辑的兼容性。在键盘/视频/鼠标 (KVM) 应用中， V_L 标称

值设置在 +5V，因为按照 VESA 标准，此时不需要低压钳位。

驱动 EN 至逻辑低电平，将关断 MAX4885E。关断模式下，所有开关处于高阻态，提供较高的信号抑制。RGB、HSYNC、VSYNC、SDA_ 以及 SCL_ 输出具有 ±15kV 人体模式 ESD 保护。

RGB 开关

MAX4885E 提供 3 路宽带 SPDT 开关，用于切换标准的 VGA R、G、B 信号 (见表 1)。R、G、B 模拟开关完全相同，可以随意选择三个开关用来切换红、绿、蓝视频信号。

超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

表 1. RGB 真值表

EN	SEL	FUNCTION
1	0	R0 to R1 G0 to G1 B0 to B1
1	1	R0 to R2 G0 to G2 B0 to B2
0	X	R ₋ , B ₋ , and G ₋ , high impedance

X = 无关项。

表 2. HV 真值表

EN	FUNCTION
0	H ₋ , V ₋ = 0

X = 无关项。

表 3. DDC 真值表

EN	SEL	FUNCTION
1	0	SDA0 to SDA1 SCL0 to SCL1
1	1	SDA0 to SDA2 SCL0 to SCL2
0	X	SDA ₋ , SCL ₋ , high impedance

X = 无关项。

行同步/场同步电平转换器

HSYNC/VSYSN 行同步/场同步信号经过缓冲，用于提供电平转换和驱动能力，以便满足 VESA 规范。

数据显示通道复用器

MAX4885E 提供两路电压钳位开关，用于切换 DDC 信号 (参见表 3)。每个开关将信号钳位至 V_L 减去一个二极管压降的电平。 V_L 端作用 +3.3V 电源，为 VESA I²C 兼容信号提供电压钳位。如果无需电压钳位，将 V_L 连接至 V_{CC} 。SDA₋ 和 SCL₋ 开关相同，每个开关既可以用来切换 SDA₋，也可以用来切换 SCL₋ 信号。

ESD 保护

Maxim 器件在所有引脚都提供了 ESD 保护架构，在对器件操作、装配过程中出现静电放电时，能够提供有效保护。另外，MAX4885E 的 RGB、HSYNC、VSYNC、SDA₋ 以及 SCL₋ 输出引脚还具有 $\pm 15\text{kV}$ 的人体模式保护 (HBM)，参见 [引脚说明部分](#)。为获得最佳的 ESD 保护，须采用一只 0.1 μF 或更大的陶瓷电容将每个 V_{CC} 引脚旁路至地。

人体模式 (HBM)

有多种 ESD 测试标准用来测量 ESD 架构的可靠性。MAX4885E 的 ESD 保护采用人体模式，图 3 所示为人体模型，用于模拟和人体接触时的 ESD 情况。这个模型包括一个 100pF 储能电容，它被充电到高压，然后通过 1.5k Ω 电阻放电。图 4 为已充电电容通过低阻放电时产生的电流波形。

ESD 测试条件

ESD 的性能取决于不同的环境条件。如需获得关于测试装置、测试方法和测试结果的可靠性报告，请与 Maxim 联系。

应用信息

MAX4885E 提供必要的电平转换，将来自图形控制器、电平低至 +2.2V 的信号转换成两路标准 VGA 端口所需的电平。内部缓冲器将 HSYNC 和 VSYNC 信号转换成 VGA 标准的 TTL 电平。DDC 多路复用器通过将信号钳位到低于 V_L 一个二极管压降的电平实现电平转换 (参见 [典型工作电路](#))。正常工作时，将 V_L 连接至 +3.3V；将 V_L 连接至 V_{CC} 时，禁止 DDC 信号电压钳位功能。

电源去耦

采用一只 0.1 μF 或更大的陶瓷电容将 V_{CC} 和 V_L 引脚旁路至地，并尽可能靠近器件放置。

PCB 布局

为获得最佳性能，MAX4885E 高速开关需要采用正确的电路板布局。需确保阻抗受控的高速信号的 PCB 引线长度完全一致，且尽可能短。将裸焊盘连接到地层。

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

超低电容 1:2 VGA 开关, 具有 $\pm 15\text{kV}$ ESD 保护

MAX4885E

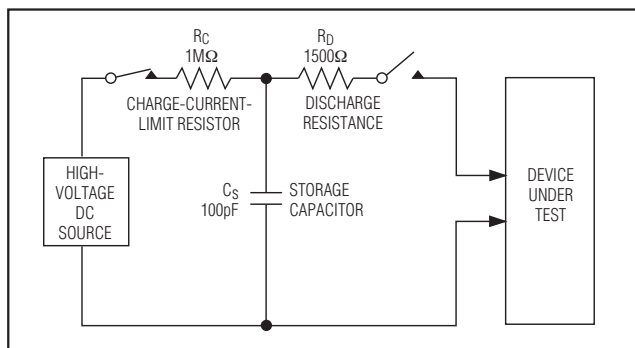


图3. 人体模式ESD测试模型

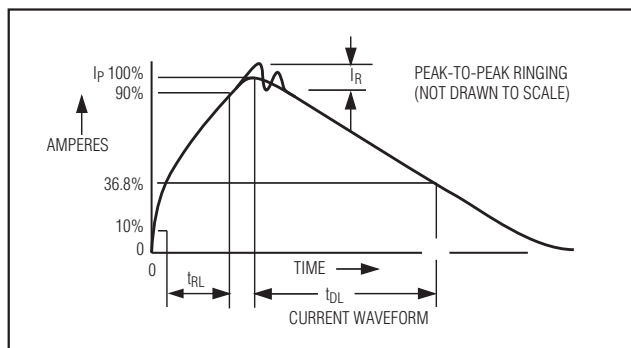
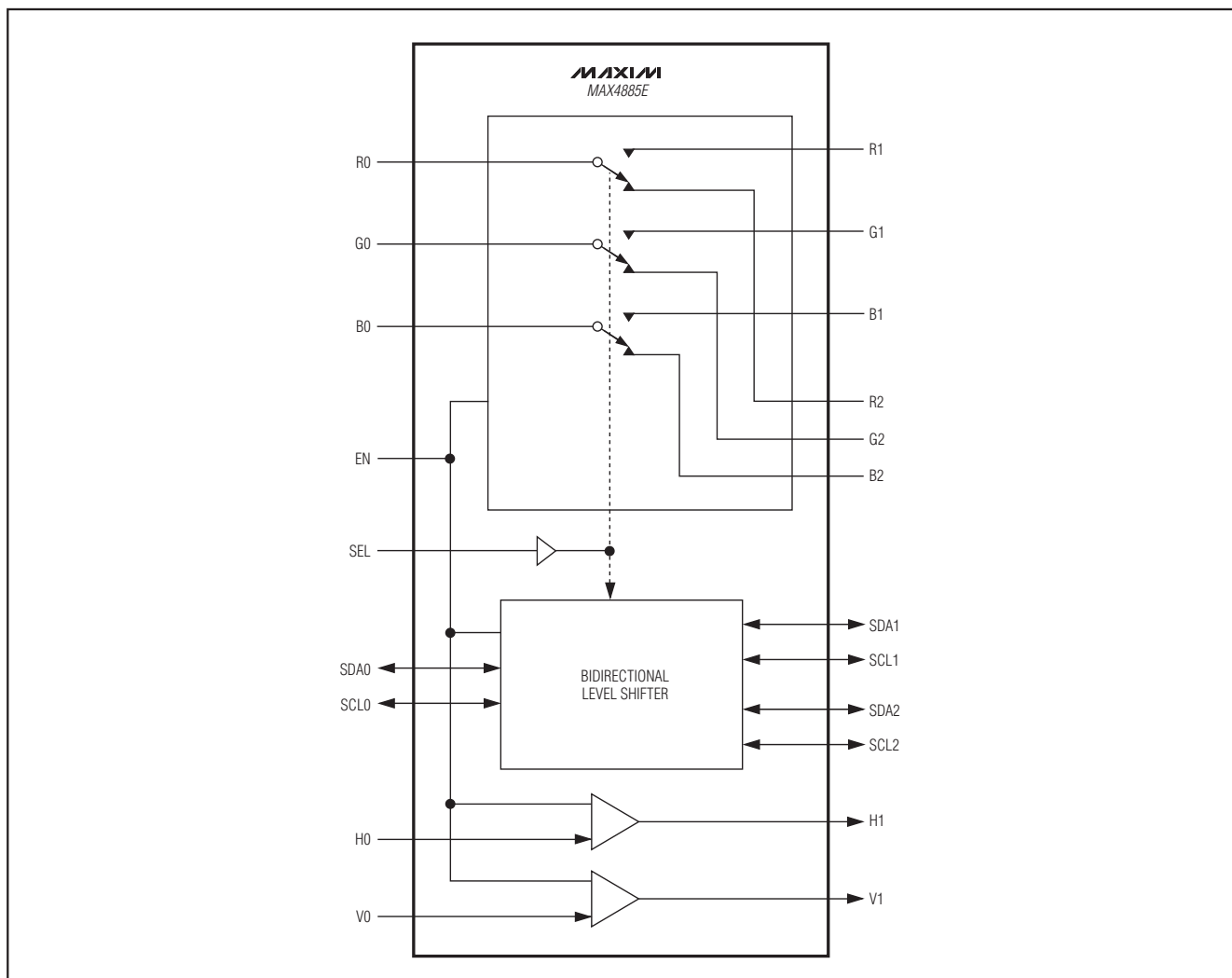


图4. HBM放电电流波形

功能框图



MAX4885E

超低电容 1:2 VGA 开关，
具有±15kV ESD 保护

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages。

封装类型	封装编码	文档编号
24 TQFN-EP	T2444-4	21-0139

Maxim 北京办事处

北京 8328 信箱 邮政编码 100083
免费电话：800 810 0310
电话：010-6211 5199
传真：010-6211 5299

Maxim 不对 Maxim 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim 保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

10 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**