

MAX14895E

增强型VGA端口保护器

概述

MAX14895E集成电平转换缓冲器，能够为VGA信号的RED、GRN以及BLU (RGB)端口提供保护。

器件具有行同步(SYNCH₁)和场同步(SYNCV₁)电平缓冲器，将来自图形控制器的低电平CMOS输入转换成5V、TTL兼容逻辑输出。每路输出可提供±10mA电流，满足VESASM规范。另外，器件可将直接数字控制(DDC)信号转换为图形控制器所需的较低电平。

器件带有EN和EN两个输入端，可接收高电平有效或低电平有效使能输入。器件还可以对VGA连接器或监视器的5V电源进行切换并对其限流。

RED、GRN以及BLU端口对图形控制器输出提供静电保护(ESD)。所有8路输出以及EN端都提供增强ESD保护。

MAX14895E工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围，采用16引脚、3mm x 3mm TQFN封装，带有裸焊盘。

产品优势与特性

- ◆ 为便携应用节省功耗
 - ◇ 低静态电源电流：430μA (典型值)
- ◆ 无需昂贵的外部元件
 - ◇ SDA1、SCL1、SYNCH1、SYNCV1、RED、GRN、BLU、EN、V_S引脚具有较高的ESD保护
 - ◇ ±15kV人体模式(HBM)
 - ◇ ±8kV IEC 61000-4-2接触放电
- ◆ 创新设计支持高集成度优势
 - ◇ 输出限流开关，提供断电保护
 - ◇ 低电容RGB端口(2.2pF，典型值)
 - ◇ SYNCH1、SYNCV1具有±10mA驱动能力
- ◆ 完备的集成方案，在便携应用中节省空间
 - ◇ DDC输出带有内部上拉
 - ◇ 3mm x 3mm、16引脚TQFN封装

应用

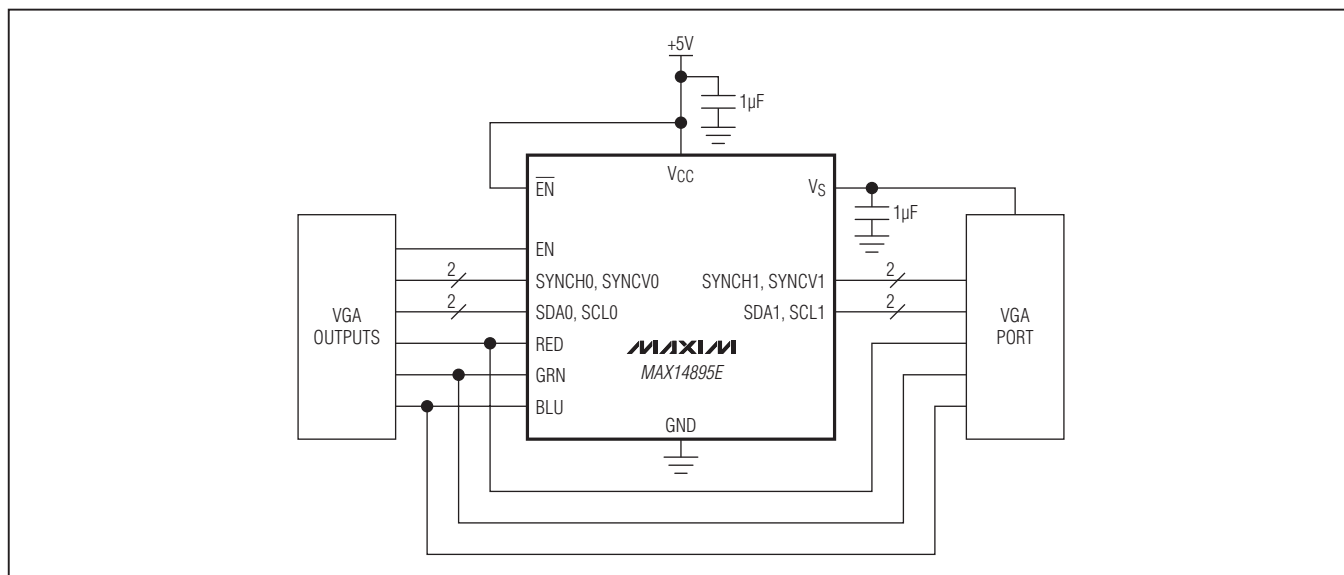
笔记本电脑
台式计算机

服务器
图形卡

订购信息在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：china.maxim-ic.com/MAX14895E.related

典型工作电路



VESA是视频电子标准协会的注册服务标志。

增强型VGA端口保护器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND.)

V_{CC} , V_S , EN, SDA0, SCL0 -0.3V to +6V
 SDA1, SCL1 -0.3V to (V_S + 0.3V)
 $\overline{EN}$, RED, GRN, BLU, SYNCH0,
 SYNCH1, SYNCV0, SYNCV1 -0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 Continuous Current through SDA_, SCL_ ± 30 mA
 Continuous Short-Circuit Current SYNCH1, SYNCV1 ± 20 mA

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

TQFN (derate 20.8mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) 1667mW
 Operating Temperature Range -40°C to $+85^\circ\text{C}$
 Junction Temperature $+150^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10s) $+300^\circ\text{C}$
 Soldering Temperature (reflow) $+260^\circ\text{C}$

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.

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 1)

TQFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) 48°C/W
 Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}) 7°C/W

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to china.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS*

($V_{CC} = +4.75\text{V}$ to $+5.25\text{V}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5\text{V}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY						
Power-Supply Range	V _{CC}		4.75		5.25	V
Quiescent Supply Current	I _Q	EN = V _{CC} , $\overline{\text{EN}}$ = GND, SYNCH0 = SYNCV0 = GND, SDA0 = SCL0 = unconnected		430	800	μA
Shutdown Supply Current	I _{SHDN}	EN = GND, $\overline{\text{EN}}$ = V _{CC} , SYNCH0 = SYNCV0 = GND, SDA0 = SCL0 = unconnected			8	μA
Undervoltage Lockout Threshold	V _{UVLO}	V _{CC} rising			4.3	V
Undervoltage Lockout Hysteresis				0.1		V
Internal Logic Supply Voltage	V _L	V _{CC} = +4.75V to +5.25V, SDA1/SCL1 = unconnected, measure SDA0/SCL0	1.6		2.9	V
		V _{CC} = +4.75V to +5.25V, SDA0/SCL0 = 200kΩ to GND, measure SDA0/SCL0, SDA1/SCL1 = unconnected	1.6		2.8	
RED, GRN, BLU						
RED, GRN, BLU Capacitance	C _{OUT}	f = 1MHz, V _{RED, GRN, BLU} = 1V _{P-P}		2.2		pF
RED, GRN, BLU Leakage Current			-1		+1	μA
SYNCH0, SYNCV0, EN, $\overline{\text{EN}}$						
Input Logic-High	V _{IH}		2.0			V
Input Logic-Low	V _{IL}				0.8	V

增强型VGA端口保护器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS* (continued)(V_{CC} = +4.75V to +5.25V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SYNCH0, SYNCV0 Leakage Current		SYNCH0/SYNCV0 = GND or V _{CC}	-1		+1	μA
EN, $\overline{\text{EN}}$ Input Resistance		EN = V _{CC} , $\overline{\text{EN}}$ = GND	200		800	kΩ
SYNCH1, SYNCV1						
Output Logic-High	V _{OH}	V _{CC} = +4.75V, source 10mA	2.4			V
Output Logic-Low	V _{OL}	V _{CC} = +4.75V, sink 10mA			0.5	V
Rising Time	t _R	R _L = 2.2kΩ, C _L = 10pF, 10% to 90% of V _{CC} (Note 3)			4	ns
Falling Time	t _F	R _L = 2.2kΩ, C _L = 10pF, 90% to 10% of V _{CC} (Note 3)			4	ns
Propagation Delay	t _{PD}	R _L = 2.2kΩ, C _L = 10pF, EN = V _{CC} , $\overline{\text{EN}}$ = GND (Figure 1)		16		ns
Enable Time	t _{EN}	R _L = 2.2kΩ, C _L = 10pF, V _{SYNCH1} , V _{SYNCV1} = +4.75V (Figure 1)		17		μs
SDA_, SCL_ (DDC)						
On-Resistance	R _{ON}	V _{SDA0} = V _{SCL0} = 0.5V, I _{LOAD} = 10mA			55	Ω
SDA0, SCL0 Off-Leakage Current		EN = GND, $\overline{\text{EN}}$ = V _{CC} , SDA0 = SCL0 = V _{CC} , SDA1 = SCL1 = GND	-1		+1	μA
SDA1, SCL1 Reverse-Leakage Current		V _{CC} = 0V, V _S = +5.25V, V _{SDA1} = V _{SCL1} = +5.25V	-10		+10	μA
SDA1, SCL1 Pullup Resistor	R _{PULLUP}	V _{CC} = +4.75V, SDA0 = SCL0 = unconnected, EN = V _{CC} , $\overline{\text{EN}}$ = GND, I _{LOAD} = 100μA	1.25	2.5	4.0	kΩ
V_S OUTPUT						
Forward Voltage Drop		I _{LOAD} = 60mA, V _{CC} = 5V			0.25	V
Reverse-Leakage Current		V _{CC} = 0V, V _S = 5.25V			10	μA
Current Limit	I _{LIM}		200		600	mA
Discharge Resistor	R _{VS}	I _{LOAD} = 1mA		300	500	Ω
THERMAL SHUTDOWN						
Thermal Shutdown Threshold				+150		°C
Thermal Shutdown Hysteresis				10		°C
ESD PROTECTION						
SDA1, SCL1, SYNCH1, SYNCV1, RED, GRN, BLU, $\overline{\text{EN}}$, V _S		HBM		±15		kV
		IEC 61000-4-2 Contact		±8		kV

Note 2: All devices are 100% production tested at T_A = +25°C. Limits over the operating temperature range are guaranteed by design and not production tested.**Note 3:** Guaranteed by design.

增强型VGA端口保护器

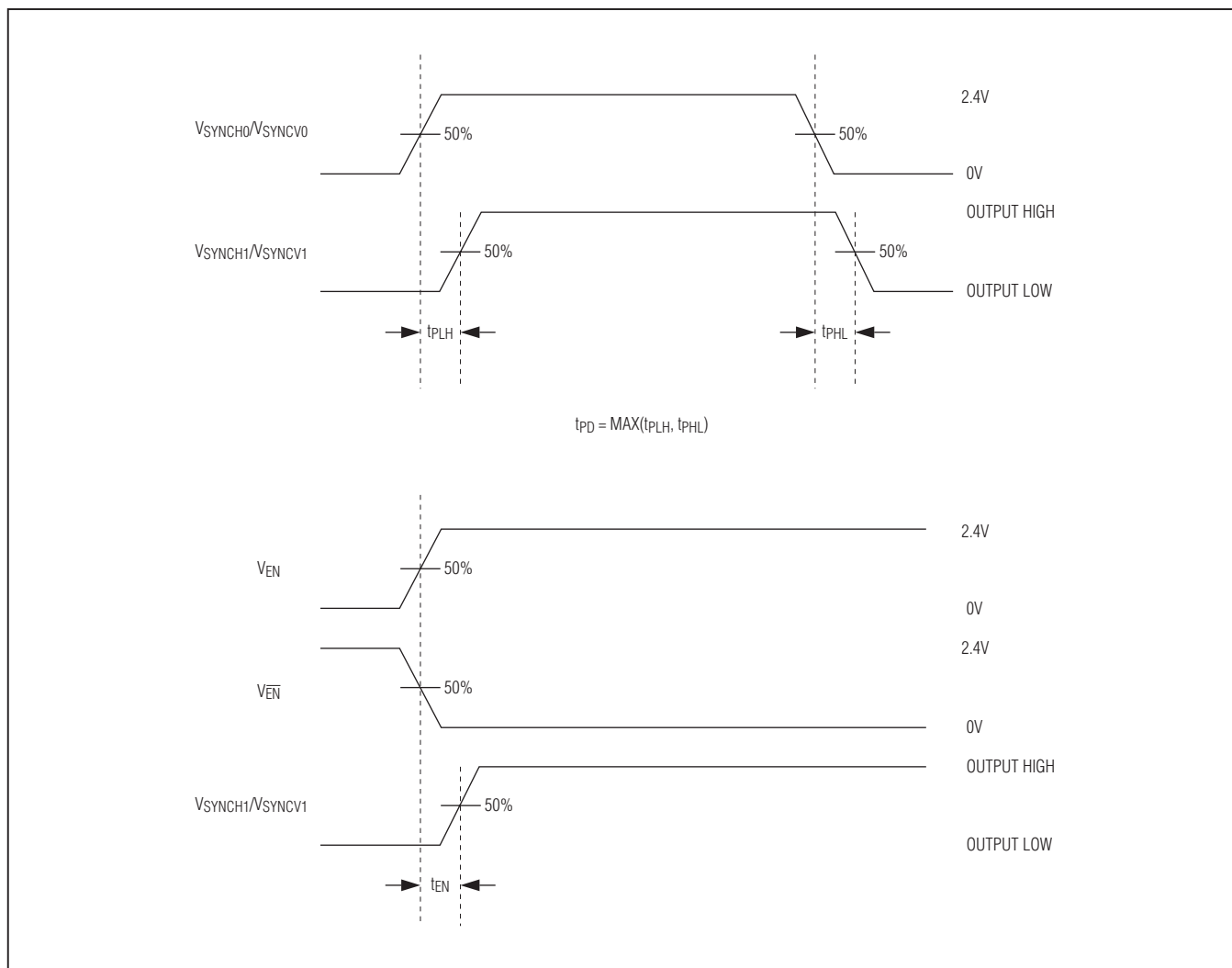


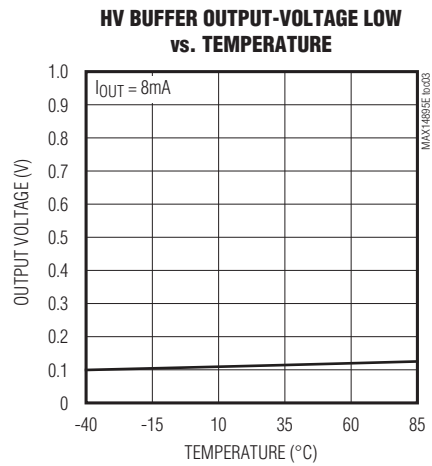
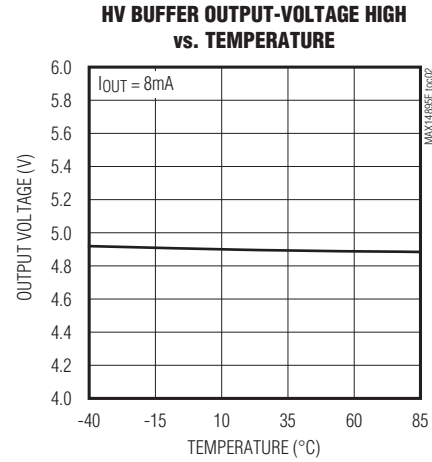
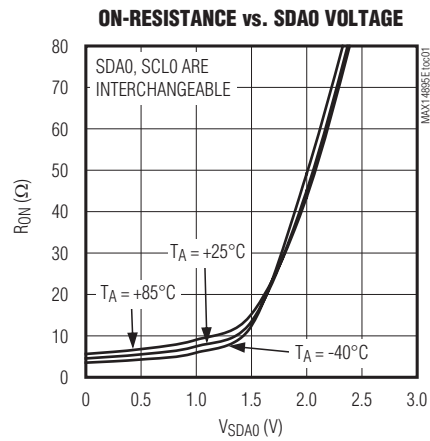
图1. 时序图

MAX14895E

增强型VGA端口保护器

典型工作特性

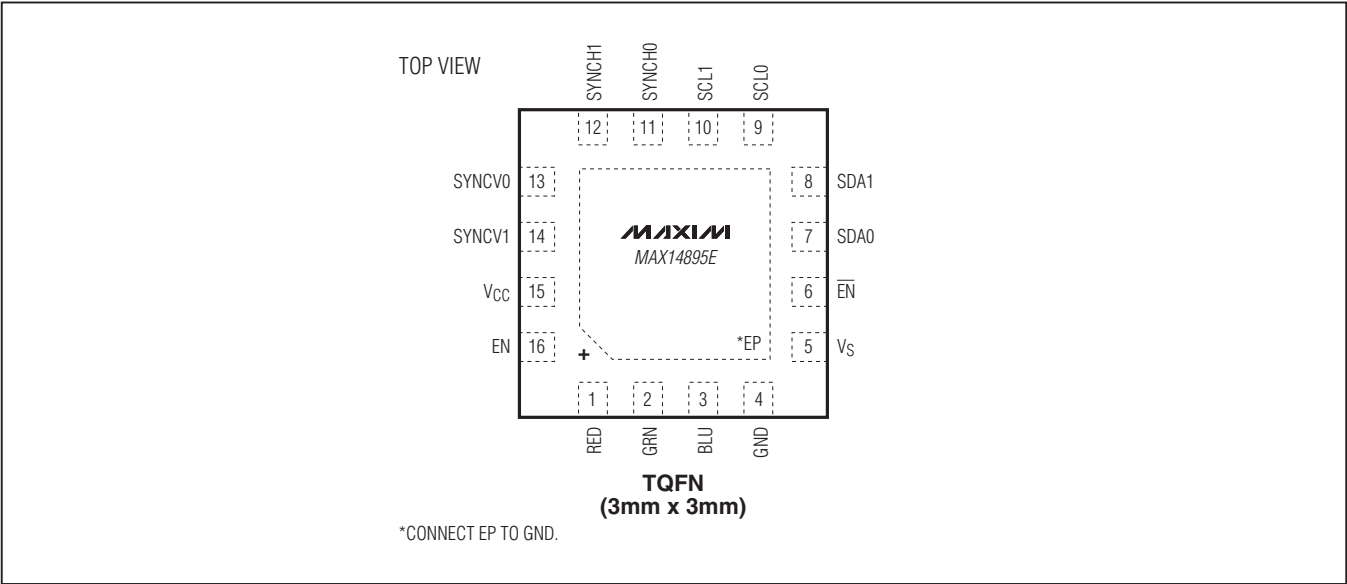
($V_{CC} = +5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



MAX14895E

增强型VGA端口保护器

引脚配置



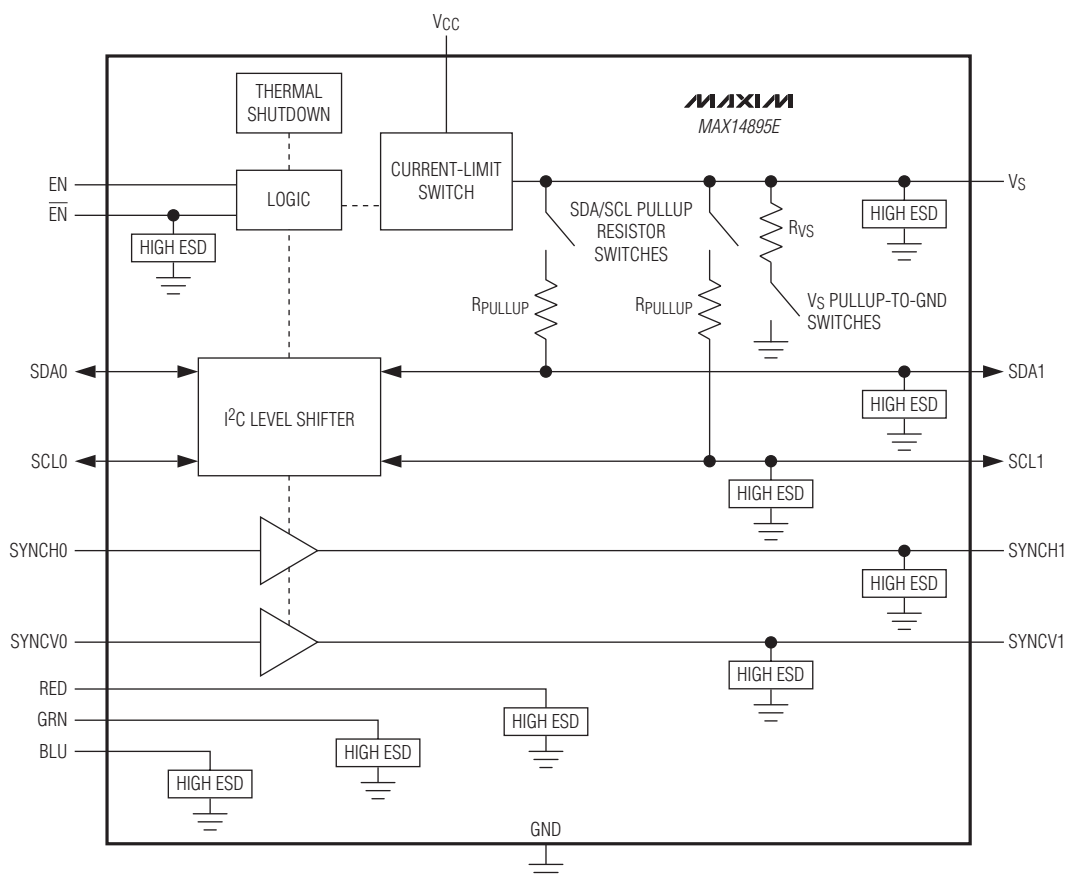
引脚说明

引脚	名称	功能
1	RED	用于保护RGB信号的高ESD保护二极管。
2	GRN	用于保护RGB信号的高ESD保护二极管。
3	BLU	用于保护RGB信号的高ESD保护二极管。
4	GND	地。
5	VS	带有限流开关的电源电压输出。当器件使能时，VS从VCC产生限流电压输出。通过一个1μF或更大容值的陶瓷电容将VS旁路至GND，电容应尽量靠近器件放置。
6	EN	低电平有效使能输入。将EN驱动至高电平、EN驱动至低电平时，禁止器件工作。EN在器件内部带有弱上拉。
7	SDA0	来自图形控制器的DDC数据输入。
8	SDA1	VGA监视器的DDC数据输出，内部上拉至VCC。
9	SCL0	来自图形控制器的DDC时钟输入。
10	SCL1	VGA监视器的DDC时钟输出，内部上拉至VCC。
11	SYNCH0	行同步输入。
12	SYNCH1	行同步输出。
13	SYNCV0	场同步输入。
14	SYNCV1	场同步输出。
15	VCC	电源电压输入。在VCC作用一路+4.75V至+5.25V的电源为器件供电。通过一个1μF或更大容值的陶瓷电容将VCC旁路至GND，电容应尽量靠近器件放置。
16	EN	高电平有效使能输入。将EN驱动至低电平、EN驱动至高电平时，禁止器件工作。EN在器件内部带有弱下拉。
—	EP	裸焊盘，将EP连接到GND。为改善散热，应该将EP连接到尽可能大的接地平面。不要将EP作为唯一的地连接端。

MAX14895E

增强型VGA端口保护器

功能框图/真值表



EN	EN	DEVICE LOGIC
0	0	Enable
0	1	Disable
1	0	Enable
1	1	Enable

DEVICE LOGIC/ EVENT	SYNCH_/SYNCV_ BUFFER	I ² C LEVEL SHIFTER	CURRENT-LIMIT SWITCH	SDA/SCL PULLUP RESISTOR SWITCHES	V _S PULL-TO-GND SWITCH
Enable No Overcurrent	On	On	On	On	Off
Enable Overcurrent	On	On	Current Limit	On	Off
Enable Overcurrent Thermal Shutdown	Output 0V	Off	Off	Off	On
Disable	Output 0V	Off	Off	Off	On
V _{CC} = 0V	Off	Off	Off	Off	Off

增强型VGA端口保护器

详细说明

MAX14895E集成了电平转换缓冲器，为VGA信号提供RED、GRN和BLU端口保护。行同步和场同步(SYNCH0、SYNCV0)输入具有电平转换缓冲器，支持低电压CMOS或标准的TTL兼容图形控制器。每路输出可提供 $\pm 10\text{mA}$ 驱动，满足VESA规格要求。器件还采用两个nMOS提供I²C电平转换。

器件产生其自身的内部偏置电源，将SCL0和SDA0钳位在安全电平，无需其它外部电源。器件还提供一路V_{CC}限流输出，提供断电保护。可以利用该输出将电源切换到VGA连接器或监视器的VGA接口。

行/场同步电平转换器

SYNCH0和SYNCV0信号经过缓冲提供电平转换，驱动能力满足VESA规范要求。当EN为低电平、 $\overline{\text{EN}}$ 为高电平，或者当器件处于热关断时，电平转换器输出(SYNCH1、SYNCV1)被拉低(参见[功能框图/真值表](#))。逻辑电平输出(VOL、VOH)兼容于5V TTL电平。两路缓冲器完全相同，任何一路都可用于驱动行同步信号或场同步信号。

显示数据通道开关

器件利用两个nMOS开关实现I²C的电平转换。SDA0、SCL0端电压钳位到低于内部V_L一个二极管压降的电压。电压钳位在确保兼容于SDA0、SCL0和低压ASIC逻辑电平的同时，提供器件保护。断电时(V_{CC} = 0V)，SDA1和SCL1具有反向漏电流保护，耐压高达V_S = +5.25V。SDA_和SCL_开关完全相同，任何一路都可用于切换SDA_或SCL_信号。

RGB端口

器件具有RED、GRN、BLU三个端口。这些端口在保持RGB信号线电容最小的前提下，为其提供高压ESD保护。RED、GRN、BLU端口结构完全相同，任何一路都可用于保护红、绿、蓝视频信号。

EN、 $\overline{\text{EN}}$

器件带有两路互补使能输入EN和 $\overline{\text{EN}}$ ，可接受低电平有效或高电平有效使能控制信号。将EN拉低、 $\overline{\text{EN}}$ 置高的条件下，器件处于关断状态(参见[功能框图/真值表](#))。

V_S输出

器件使能时，在V_S端提供限流输出电压。V_S用作内部SDA1、SCL1上拉电阻的上拉电压，也可用作外部电源。器件使能时，内部上拉电阻将SDA1和SCL1有效上拉至V_S，但当器件处于热关断时被禁止(参见[功能框图/真值表](#))。

V_S电源包含内部电阻，在器件处于热关断或禁止状态时提供电源放电通道(参见[功能框图/真值表](#))。V_S限流输出有助于避免损坏主控设备。断电条件下(V_{CC} = 0V)，V_S具有反向漏电流保护，耐压高达V_S = +5.25V。

热关断

热关断电路用于避免器件过热，当结温超出+150°C(典型值)时，器件进入热关断；随着温度下降，降至热关断门限以下+10°C(典型值)时，器件恢复正常工作。当器件处于热关断状态时，SYNCH1和SYNCV1拉至地电平，I²C电平转换功能被禁用，关闭SDA1和SCL1上拉，V_S放电电阻导通(参见[功能框图/真值表](#))。

应用信息

电源去耦

利用1 μF 陶瓷电容分别将V_{CC}和V_S旁路至地，电容应尽可能靠近器件安装。

PCB布局

为获得最佳性能，MAX14895E高速开关须采用合理的PCB布局。确保高速信号采用阻抗受控的PCB引线，确保引线长度一致并尽可能短。将裸焊盘焊接到地层。

ESD保护

与所有Maxim器件一样，器件在所有引脚都提供了ESD保护架构，在操作、装配过程中出现静电放电时，能够对器件提供有效保护。另外，器件还在RED、GRN、BLU、 $\overline{\text{EN}}$ 、V_S、SYNCH1、SYNCV1、SCL1和SDA1端提供 $\pm 15\text{kV}$ HBM静电保护。为获得最佳的ESD保护性能，采用1 μF 陶瓷电容将V_{CC}对地旁路。

增强型VGA端口保护器

ESD保护可以采用不同的方法测试。RED、GRN、BLU、 $\overline{\text{EN}}$ 、 V_S 、SYNCH1、SYNCV1、SCL1和SDA1端具有以下保护限制：

- $\pm 15\text{kV}$ HBM
- $\pm 8\text{kV}$ IEC 61000-4-2接触放电

人体模式

图2所示为人体模式测试模型，对低阻放电时产生的电流波形如图3所示。该模型包括一个100pF电容，将其充电至所要求的ESD电压，然后通过1.5k Ω 电阻向被测器件放电。

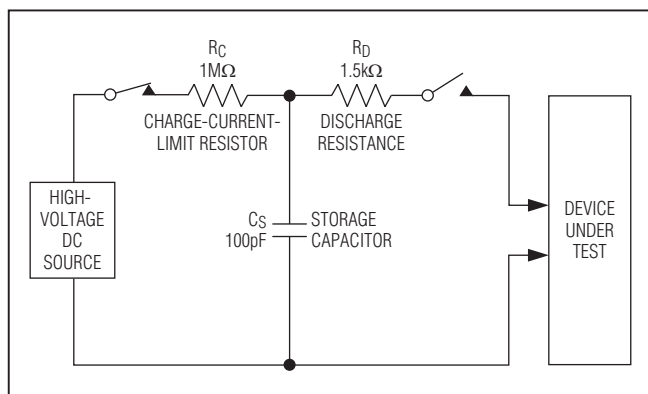


图2. 人体模式ESD测试模型

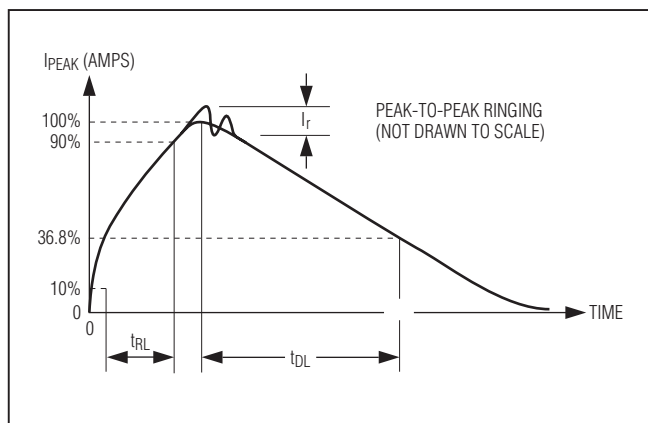


图3. 人体模式测试电流波形

IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2标准涵盖了成品设备的ESD测试与性能，但它并不针对集成电路。该款器件能够帮助用户设计符合IEC 61000-4-2要求的设备，而不需要额外的ESD保护元件。

使用HBM与IEC 61000-4-2测试的主要区别在于IEC 61000-4-2测试的峰值电流更高，这是由于IEC 61000-4-2模型采用更小的串联电阻。因此，IEC 61000-4-2测试的ESD耐受电压通常低于人体模式测试的结果。图4所示为IEC 61000-4-2测试模型，图5所示为IEC 61000-4-2 ESD接触放电测试的电流波形。

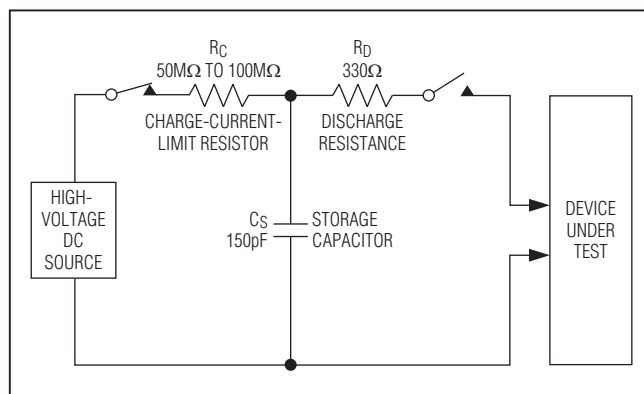


图4. IEC 61000-4-2 ESD测试模型

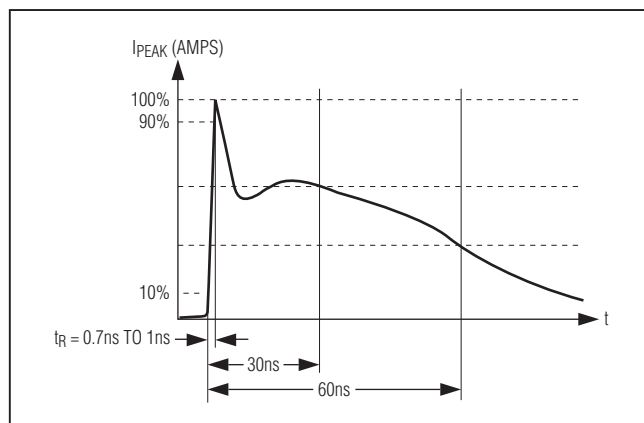


图5. IEC 61000-4-2 ESD发生器电流波形

MAX14895E

增强型VGA端口保护器

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX14895EETE+T	-40°C to +85°C	16 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。
T = 卷带包装。
*EP = 裸焊盘。

芯片信息

工艺: BiCMOS

封装信息

如需最近的封装信息和焊盘布局(外形尺寸), 请查询china.maxim-ic.com/packages。请注意, 封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符, 但封装图只与封装有关, 与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	封装图编号	焊盘布局编号
16 TQFN-EP	T1633+4	21-0136	90-0031

MAX14895E

增强型VGA端口保护器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	3/11	最初版本。	—

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ **11**