

**VGAポートプロテクタ****MAX4895E****概要**

MAX4895Eはレベル変換バッファを集積化し、VGA信号用のR、G、Bポート保護を備えています。

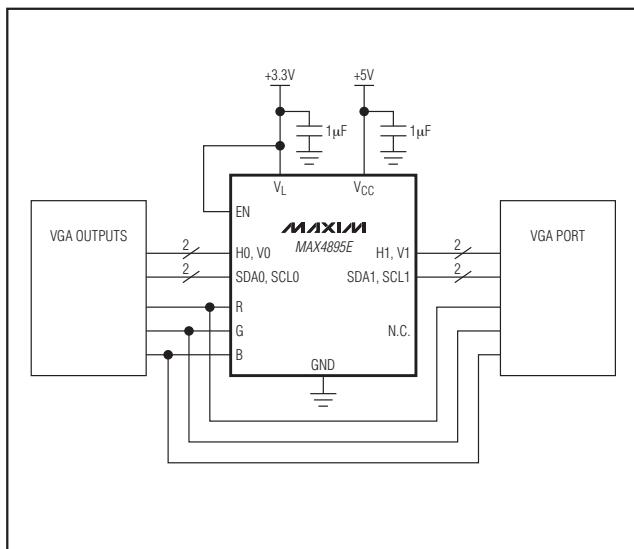
MAX4895EはH、V(水平、垂直)変換バッファを備え、グラフィックス出力からローレベルCMOS入力を取り込み、完全な+5.0VのTTL互換出力に適合させます。各出力は±10mAを駆動可能で、VESA<sup>SM</sup>規格に適合します。さらに、このデバイスは+5.0Vのダイレクトディジタルコントロール(DDC)信号を入力して、それをグラフィックスデバイスに必要な低いレベルに変換します。このレベルはユーザーが、V<sub>L</sub>をグラフィックス出力電源に接続して設定されます。R、G、B端子はグラフィックス出力端子を静電気放電(ESD)事象から保護します。7つの出力はすべてハイレベルのESD保護を備えています。

MAX4895Eは-40°C～+85°Cの拡張温度範囲での動作が保証され、3mm x 3mmの16ピンTQFNパッケージで提供されています。

**アプリケーション**

- ノートブックコンピュータ
- デスクトップ
- サーバ
- グラフィックスカード

VESAはVideo Electronics Standards Associationのサービスマークです。

**標準動作回路****特長**

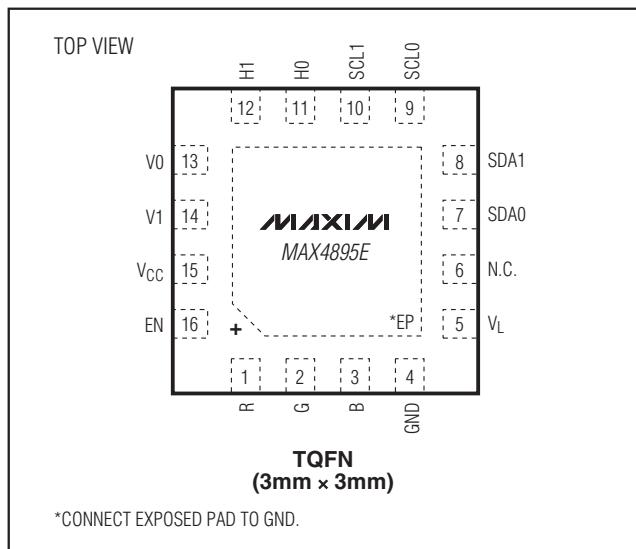
- ◆ H1、V1、SDA1、SCL1、R、G、およびBにESD保護  
ヒューマンボディモデル：±15kV  
IEC 61000-4-2の接触放電：±8kV
- ◆ 低自己消費電流： $I_Q \leq 5\mu A$  (max)
- ◆ 3pF (max)の低容量(R、G、Bポート)
- ◆ DDCのレベルシフト保護および絶縁
- ◆ 水平同期、垂直同期のレベルシフト/バッファ
- ◆ V<sub>L</sub>対応の入力
- ◆ 出力は完全+5.0V TTL対応(VESA準拠)
- ◆ H、V端子のおおのは±10mAを駆動
- ◆ 省スペース、鉛フリー、16ピンTQFNパッケージ  
(3mm x 3mm)

**型番**

| PART          | TEMP RANGE     | PIN-PACKAGE | TOP MARK |
|---------------|----------------|-------------|----------|
| MAX4895EEETE+ | -40°C to +85°C | 16 TQFN-EP* | AHEEAA   |

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

\*EP = エクスポートドパッド

**ピン配置**

# VGAポートプロテクタ

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

|                                                                |                                    |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| $V_{CC}$                                                       | -0.3V to +6.0V                     |
| $V_L$                                                          | -0.3V to +(V <sub>CC</sub> + 0.3V) |
| R, G, B, H1, V1, SCL1, SDA1                                    | -0.3V to +(V <sub>CC</sub> + 0.3V) |
| EN, H0, V0, SCL0, SDA0                                         | -0.3V to +(V <sub>L</sub> + 0.3V)  |
| Continuous Current through SDA <sub>1</sub> , SCL <sub>1</sub> | ±30mA                              |
| Continuous Short-Circuit Current H1, V1                        | ±20mA                              |

Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C) for multilayer board:

|                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| 16-Pin TQFN (derate 20.8mW/°C above +70°C)                     | 1667mW          |
| Junction-to-Case Thermal Resistance ( $\theta_{JC}$ ) (Note 1) | 7°C/W           |
| Junction-to-Ambient Thermal Resistance ( $\theta_{JA}$ )       |                 |
| (Note 1)                                                       | 48°C/W          |
| Operating Temperature Range                                    | -40°C to +85°C  |
| Junction Temperature                                           | +150°C          |
| Storage Temperature Range                                      | -65°C to +150°C |
| Lead Temperature (soldering, 10s)                              | +300°C          |

**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 [japan.maxim-ic.com/thermal-tutorial](http://japan.maxim-ic.com/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<sub>CC</sub> = +4.5V to +5.5V, V<sub>L</sub> = +2.0V to V<sub>CC</sub>, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5.0V, V<sub>L</sub> = +3.3V, and T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

| PARAMETER                                              | SYMBOL                             | CONDITIONS                                                                                      | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-------|
| <b>SUPPLY OPERATION</b>                                |                                    |                                                                                                 |     |     |     |       |
| Supply Voltage                                         | V <sub>CC</sub>                    |                                                                                                 | 4.5 | 5.5 |     | V     |
| Logic Supply Voltage                                   | V <sub>L</sub>                     | V <sub>L</sub> ≤ V <sub>CC</sub>                                                                | 2   | 3.3 | 5.5 | V     |
| V <sub>CC</sub> Supply Current                         | I <sub>CC</sub>                    | V <sub>H0</sub> , V <sub>V0</sub> = 0, V <sub>EN</sub> = V <sub>L</sub>                         |     | 0.5 | 5.0 | μA    |
| V <sub>L</sub> Supply Current                          | I <sub>L</sub>                     | V <sub>H0</sub> , V <sub>V0</sub> = 0, V <sub>EN</sub> = V <sub>L</sub> (no load)               |     | 0.5 | 5.0 | μA    |
| <b>RGB CHANNELS</b>                                    |                                    |                                                                                                 |     |     |     |       |
| R, G, B Capacitance                                    | C <sub>OUT</sub>                   | f = 1MHz, V <sub>R,G,B</sub> = 1Vp-p (Note 3)                                                   |     | 2.2 |     | pF    |
| R, G, B Leakage                                        |                                    | V <sub>CC</sub> = +5.5V                                                                         | -1  | +1  |     | μA    |
| <b>H<sub>1</sub>, V<sub>1</sub>, EN CHANNELS</b>       |                                    |                                                                                                 |     |     |     |       |
| Input Threshold Low                                    | V <sub>IL</sub>                    | V <sub>L</sub> = +3.0V                                                                          |     | 0.8 |     | V     |
| Input Threshold High                                   | V <sub>IH</sub>                    | V <sub>L</sub> = +3.6V                                                                          |     | 2.0 |     | V     |
| Input Hysteresis                                       | V <sub>HYST</sub>                  |                                                                                                 |     | 100 |     | mV    |
| Input Leakage Current                                  | I <sub>LEAK</sub>                  | V <sub>L</sub> = +3.3V, V <sub>CC</sub> = +5.5V                                                 | -1  | +1  |     | μA    |
| Output-Voltage Low                                     | V <sub>OL</sub>                    | I <sub>OUT</sub> = 10mA sink, V <sub>CC</sub> = +4.5V                                           |     | 0.8 |     | V     |
| Output-Voltage High                                    | V <sub>OH</sub>                    | I <sub>OUT</sub> = 10mA source, V <sub>CC</sub> = +4.5V                                         | 2.4 |     |     | V     |
| Propagation Delay                                      | t <sub>PD</sub>                    | R <sub>L</sub> = 2.2kΩ, C <sub>L</sub> = 10pF, V <sub>OL</sub> = +0.8V, V <sub>OH</sub> = +2.4V |     | 15  |     | ns    |
| Enable Time                                            | t <sub>ON</sub> , t <sub>OFF</sub> |                                                                                                 |     | 15  |     | ns    |
| <b>SDA<sub>1</sub>, SCL<sub>1</sub> (DDC) CHANNELS</b> |                                    |                                                                                                 |     |     |     |       |
| On-Resistance, SDA, SCL                                | R <sub>ON</sub>                    | V <sub>CC</sub> = +5.5V, I <sub>SDA, SCL</sub> = ±10mA, V <sub>SDA, SCL</sub> = +0.5V           |     | 20  | 55  | Ω     |
| Leakage Current, SDA, SCL                              | I <sub>LEAK</sub>                  | V <sub>L</sub> = 0                                                                              | -1  | +1  |     | μA    |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**

( $V_{CC} = +4.5V$  to  $+5.5V$ ,  $V_L = +2.0V$  to  $V_{CC}$ ,  $T_A = T_{MIN}$  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 2)

| PARAMETER                   | SYMBOL | CONDITIONS                | MIN | TYP      | MAX | UNITS |
|-----------------------------|--------|---------------------------|-----|----------|-----|-------|
| <b>ESD PROTECTION</b>       |        |                           |     |          |     |       |
| SDA1, SCL1, H1, V1, R, G, B |        | Human Body Model (Note 4) |     | $\pm 15$ |     | kV    |
| SDA1, SCL1, H1, V1, R, G, B |        | IEC 61000-4-2 Contact     |     | $\pm 8$  |     | kV    |

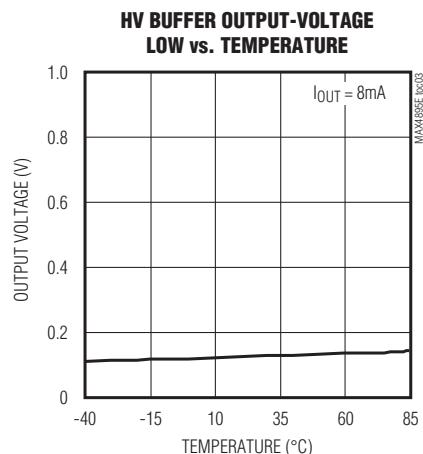
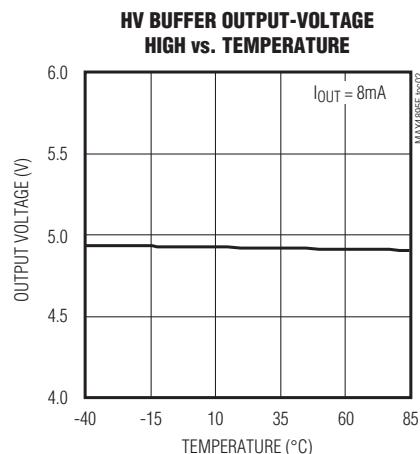
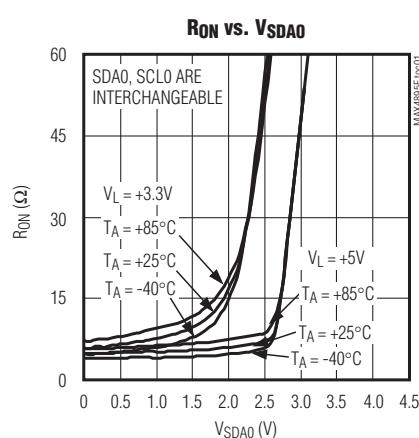
**Note 2:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^{\circ}C$ . All temperature limits are guaranteed by design.

**Note 3:** Guaranteed by design, not production tested.

**Note 4:** Tested terminals to GND; 1 $\mu$ F bypass capacitors on  $V_{CC}$  and  $V_L$ .

**標準動作特性**

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



# VGAポートプロテクタ

## 端子説明

| 端子 | 名称              | 機能                                                                                                   |
|----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | R               | RGB信号用の高ESD保護ダイオード                                                                                   |
| 2  | G               | RGB信号用の高ESD保護ダイオード                                                                                   |
| 3  | B               | RGB信号用の高ESD保護ダイオード                                                                                   |
| 4  | GND             | グラウンド                                                                                                |
| 5  | V <sub>L</sub>  | 電源電圧、+2.0V～V <sub>CC</sub> 。V <sub>L</sub> をGNDに1μFのセラミックコンデンサでバイパスしてください。                           |
| 6  | N.C.            | 無接続。何も接続しないでください。                                                                                    |
| 7  | SDA0            | SDA I/O。SDA0はV <sub>L</sub> を基準にしています。                                                               |
| 8  | SDA1            | SDA I/O。SDA1はV <sub>CC</sub> を基準にしています。                                                              |
| 9  | SCL0            | SCL I/O。SCL0はV <sub>L</sub> を基準にしています。                                                               |
| 10 | SCL1            | SCL I/O。SCL1はV <sub>CC</sub> を基準にしています。                                                              |
| 11 | H0              | 水平同期入力                                                                                               |
| 12 | H1              | 水平同期出力                                                                                               |
| 13 | V0              | 垂直同期入力                                                                                               |
| 14 | V1              | 垂直同期出力                                                                                               |
| 15 | V <sub>CC</sub> | 電源電圧、+4.5V～+5.5V。V <sub>CC</sub> をGNDに1μFのセラミックコンデンサでバイパスしてください。                                     |
| 16 | EN              | H1およびV1出力用のイネーブル                                                                                     |
| —  | EP              | エクスポートドバッファ。EPをGNDに接続するか、または無接続としてください。熱特性を強化するためには、EPを可能な限り大きい鋼領域に接続してください。EPを唯一のグラウンド接続とはしないでください。 |

## アプリケーション情報

MAX4895Eはグラフィックスコントローラから2つの標準VGAポートを駆動するのに必要な最低+2.2Vまでのレベルシフトを提供します。内部バッファはHSYNCおよびVSYNC信号をVGA標準TTLレベルに駆動します。DDCスイッチは信号をV<sub>L</sub>よりもダイオードの順方向電圧降下だけ小さくクランプするレベルシフトを提供します(「標準動作回路」を参照)。正常な動作のためには、V<sub>L</sub>を+3.3Vに接続してください。

## 電源のデカップリング

デバイスに可能な限り近接した1μFのセラミックコンデンサでV<sub>L</sub>とV<sub>CC</sub>をグラウンドにバイパスしてください。

## PCBレイアウト

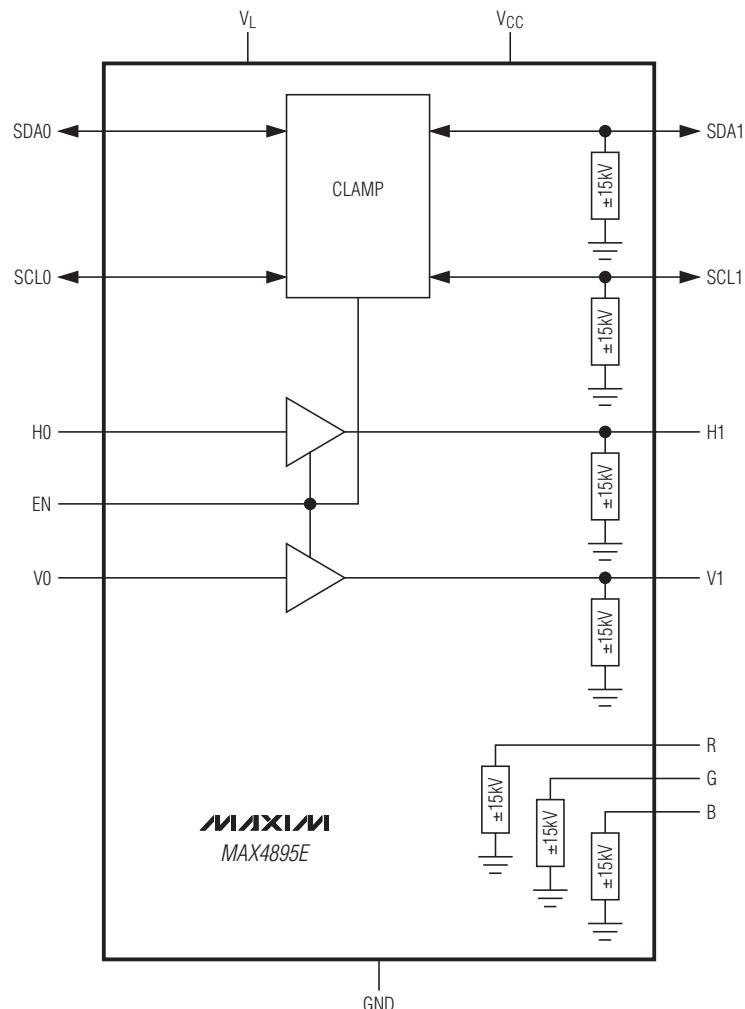
MAX4895Eなどの高速スイッチは最適な性能を得るために、正しいPCBレイアウトが必要です。高速信号用のインピーダンス制御されたPCBトレースは、長さが等しく、かつ可能な限り短くなるようにしてください。エクスポートドバッファは切れ目のないグラウンドプレーンに接続してください。

## 詳細

MAX4895Eはレベル変換バッファを集積化し、VGA信号用のR、G、Bポート保護を備えています。

水平および垂直同期(H0/V0)入力はレベルシフトバッファを備え、低レベルCMOSまたは標準TTL対応のグラフィックスコントローラをサポートします。このデバイスは±10mAのVESAドライブ要件を満たします。MAX4895Eは2つのnMOSデバイスを使用するI<sup>2</sup>Cレベルシフトも備えています。7つの端子(SDA1、SCL1、H1、V1、R、G、B)のすべての出力は±15kVのヒューマンボディモデル(HBM)、およびIEC 61000-4-2準拠の±8kVの接触放電耐力を維持します。R、G、Bバッファはデジタル-アナログコンバータ(DAC)を保護し、DACおよびVGAソケットのR、G、B出力と並列に配置されます。

## ファンクションダイアグラム



# VGAポートプロテクタ

## 水平/垂直同期レベルシフタ

H<sub>SYNC</sub>/V<sub>SYNC</sub>はバッファされて、レベルシフトおよびVESA規格に適合する駆動能力を提供します。入力ロジックレベル( $V_{IL}$ 、 $V_{IH}$ )は $V_L$ に接続されています(「Electrical Characteristics (電気的特性)」表を参照)。レベルシフト出力(H1とV1)は、ENがローに駆動されたときに、ローに駆動されます(表1を参照)。ロジックレベル出力( $V_{OL}$ 、 $V_{OH}$ )は+5.0V TTL対応です。

## ディスプレイデータチャネルスイッチ

MAX4895EはI<sup>2</sup>Cのレベルシフトに2つのnMOSスイッチを使用します。SDA、SCL端子は $V_L$ よりもダイオードの電圧降下分だけ小さい電圧にクランプされます。また電圧クランプによって保護およびSDA、SDL信号と低電圧ASICとの互換性を提供します。VESA I<sup>2</sup>C対応信号とするための電圧クランプを提供するためには+2.5V～+3.3Vを $V_L$ に供給してください。SDA、SCLスイッチは同じであり、各スイッチはSDA、またはSCL信号の配信に使用することができます。

**表1. HVの真理値表**

| EN | FUNCTION                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------|
| 1  | H <sub>SYNC</sub> /V <sub>SYNC</sub> level shifting enabled |
| 0  | H1, V1 = 0                                                  |

**表2. DDCの真理値表**

| EN | FUNCTION                     |
|----|------------------------------|
| 1  | SDA0 to SDA1<br>SCL0 to SCL1 |
| 0  | SDA1, SCL1, high impedance   |

## RGB

R、G、およびB用に3つの端子があります。これらの端子の唯一の機能はRGBラインに高レベルのESD保護力をを持つことであり、同時にRGBラインの容量を最小に保ちます。R、G、B端子は同じであり、3つの端子のいずれも赤、緑、または青のビデオ信号の保護に使用可能です。

## ESD保護

すべてのマキシムのデバイスと同様に、すべての端子にESD保護構造が採用されており、取扱いおよび組立て時に遭遇する静電気放電の保護が施されています。さらに、MAX4895Eは、RGB端子は±15kV、および出力H1、V1、SDA1およびSCL1はヒューマンボディモデル(HBM)に対応されています。最適なESD性能のためには、 $V_{CC}$ をグランドに1μFのセラミックコンデンサでバイパスします。

ESD保護機能はさまざまな方法でテストすることができます。MAX4895EのR、G、B端子および出力H1、V1、SDA1、およびSCL1は次のような限界に保護された特性となっています。

- ±15kV (ヒューマンボディモデルによる)
- ±8kV IEC 61000-4-2の接触放電

## ESDの試験条件

ESD性能は種々の条件に依存します。試験構成、試験法および試験結果を記述した信頼性レポートについてはマキシムにお問い合わせください。

### ヒューマンボディモデル(HBM)

図1aはヒューマンボディモデルを示し、図1bは低インピーダンスに放電したときの電流波形を示します。このモデルは対象のESD電圧を充電する100pFのコンデンサで構成され、その電圧は1.5kΩの抵抗を通して、試験対象デバイスに放電されます。

### IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2標準は最終製品のESD試験と性能をカバーしています。しかし、この方法は特に集積回路を対象としていません。MAX4895EはESD保護用の部品を追加する必要がなくIEC 61000-4-2に適合する装置の設計に役立ちます。

ヒューマンボディモデルとIEC 61000-4-2を使うテストの主な相違は、ピーク電流はIEC 61000-4-2の方が大きいですが、それはIEC 61000-4-2モデルの方が、直列抵抗が小さいからです。したがって、IEC 61000-4-2に対して測定されたESD耐電圧は一般的にヒューマンボディモデルを用いた測定よりも低くなります。図1cはIEC 61000-4-2モデルを示し、図1dはIEC 61000-4-2 ESD接触放電試験の電流波形を示しています。

### チップ情報

PROCESS: BiCMOS

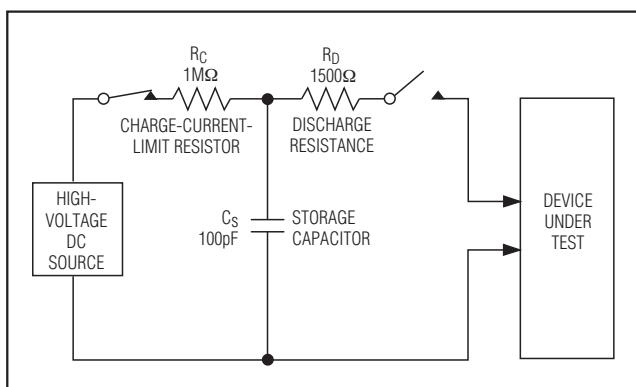


図1a. ヒューマンボディESDテストモデル

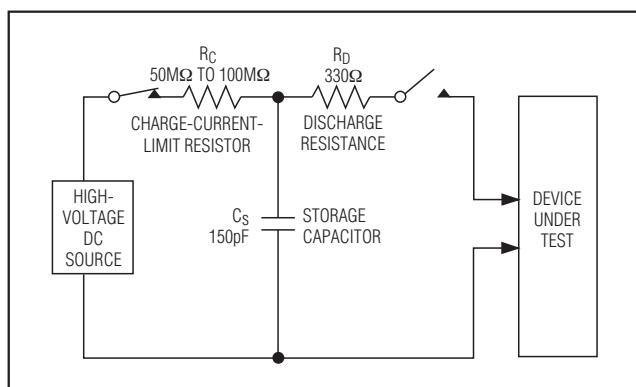


図1c. IEC 61000-4-2のESD試験モデル

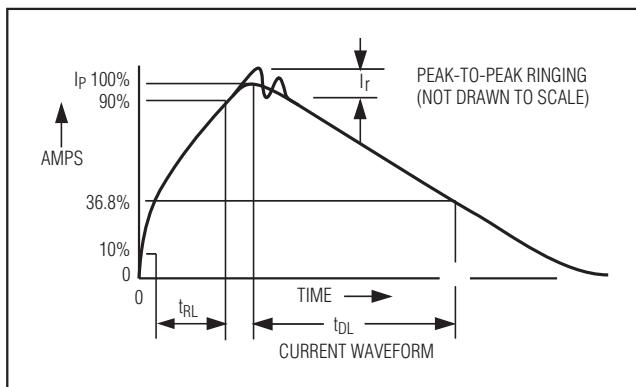


図1b. ヒューマンボディ電流波形

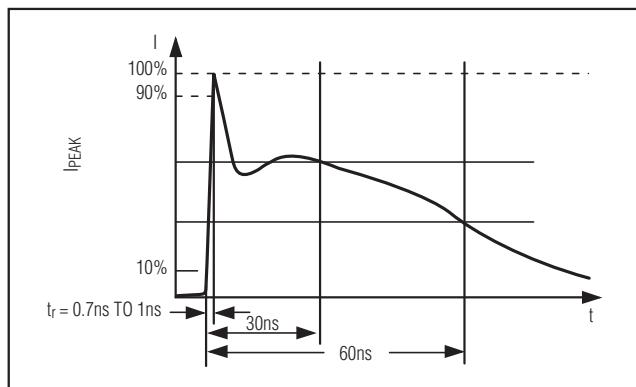


図1d. IEC 61000-4-2のESD発生器の電流波形

# VGAポートプロテクタ

## パッケージ

最新のパッケージ情報とランドパターンは、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照ください。

| パッケージタイプ   | パッケージコード | ドキュメントNo.      |
|------------|----------|----------------|
| 16 TQFN-EP | T1633+4  | <b>21-0136</b> |

**マキシム・ジャパン株式会社**

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)  
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。  
マキシムは隨時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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

© 2009 Maxim Integrated Products

Maxim is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.