

# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、 VGA 2:1スイッチ

## 概要

MAX4885AEは、高帯域幅のアナログスイッチ、レベル変換バッファ、およびレベル変換FETスイッチを内蔵して、VGA信号用の完全な2:1マルチプレクサを実現しています。このデバイスは、RGB信号用の3個の900MHz (typ)という非常に高周波数のSPDTスイッチ、DDC信号用の2個の低周波数のクランピングスイッチ、H\_およびV\_信号用の1組のレベル変換バッファ、および内蔵の拡張ESD保護を提供します。

水平および垂直同期(H\_/V\_)入力は低電圧コントローラおよび標準5V TTL互換モニタをサポートするレベルシフトバッファを備えており、VESAの要件に適合しています。Display Data Channel (DDC)はSDA\_とSCL\_で構成されるFETスイッチであり、低電圧VGAソースをモニタの高電圧による損傷の可能性から保護するとともに、容量性負荷を低減します。

MAX4885AEの7個の出力端子は、すべて±15kVヒューマンボディモデル(HBM)までの高ESD保護を備えています(「端子説明」を参照)。他の端子はすべて±2kVヒューマンボディモデル(HBM)まで保護されています。

MAX4885AEは-40°C ~ +85°Cの拡張温度範囲での動作が保証されており、省スペース、28ピン、4mm x 4mmのTQFNパッケージで提供されます。

## アプリケーション

ノートブックコンピュータ—MXM/切替可能なグラフィック  
サーバ用KVM

## 特長

- ◆ 低オン抵抗：5Ω (typ) (R\_、G\_、B\_信号)
- ◆ 低オン容量：5.5pF (typ) (R\_、G\_、B\_信号)
- ◆ 独立した、選択可能なロジック入力による切替え
- ◆ MAX4885と類似ピン配置
- ◆ 超小型、28ピンTQFNパッケージ(4mm x 4mm)
- ◆ ±15kV ESD HBM

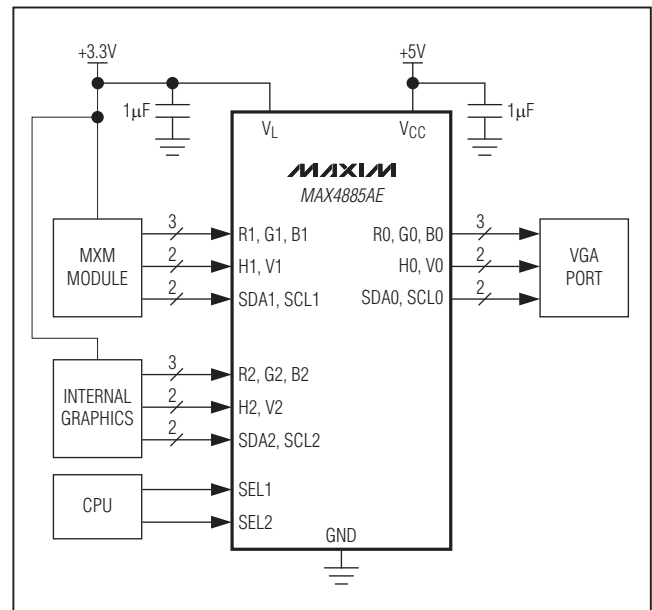
## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4885AEETI+	-40°C to +85°C	28 TQFN-EP*

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠のパッケージを表します。

\*EP = エクスポーズドパッド

## 標準動作回路



# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、 VGA 2:1スイッチ

**MAX4885AE**

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND unless otherwise noted.)

V <sub>CC</sub> .....	-0.3V to +6V
V <sub>L</sub> .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)
R <sub>-</sub> , G <sub>-</sub> , B <sub>-</sub> , H0, V0, SDA0, SCL0.....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)
H1, H2, V1, V2, SDA1, SDA2, SCL1, SCL2, SEL1, SEL2.....	-0.3V to (V <sub>L</sub> + 0.3V)
Continuous Current through R <sub>-</sub> , G <sub>-</sub> , B <sub>-</sub> Switches.....	±50mA
Continuous Current through SDA <sub>-</sub> , SCL <sub>-</sub> Switches.....	±50mA
Continuous Current into SEL1, SEL2, H1, H2, V1, V2.....	±20mA
Peak Current through all Switches (pulsed at 1ms, 10% duty cycle).....	±100mA

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

28-Pin TQFN (derate 28.6mW/°C above +70°C).....	2285.7mW
Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ <sub>JA</sub> ) (Note 1) 28-Pin TQFN.....	35°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ <sub>JC</sub> ) (Note 1) 28-Pin TQFN.....	3°C/W
Operating Temperature Range.....	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
Junction Temperature.....	+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> = +2.2V 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 T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
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>	+2.2		V <sub>CC</sub>	V
V <sub>CC</sub> Supply Current	I <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> = +5.5V, V <sub>L</sub> = +3.6V, SEL <sub>-</sub> = H1 = H2 = V1 = V2 = GND		2	5	μA
V <sub>L</sub> Supply Current	I <sub>L</sub>	V <sub>CC</sub> = +5.5V, V <sub>L</sub> = +3.6V, SEL <sub>-</sub> = H1 = H2 = V1 = V2 = GND			1	μA
<b>ANALOG SWITCHES</b>						
On-Resistance (R <sub>-</sub> , G <sub>-</sub> , B <sub>-</sub> )	R <sub>HF-ON</sub>	V <sub>IN</sub> = +0.7V, I <sub>IN</sub> = ±10mA		5	8	Ω
On-Resistance Match (R <sub>-</sub> , G <sub>-</sub> , B <sub>-</sub> )	ΔR <sub>ON</sub>	0 ≤ V <sub>IN</sub> ≤ +0.7V, I <sub>IN</sub> = -10mA			1	Ω
On-Resistance Flatness (R <sub>-</sub> , G <sub>-</sub> , B <sub>-</sub> )	R <sub>FLAT(ON)</sub>	0 ≤ V <sub>IN</sub> ≤ +0.7V, I <sub>IN</sub> = -10mA		0.5	1	Ω
Off Leakage Current (R <sub>-</sub> , G <sub>-</sub> , B <sub>-</sub> )	I <sub>OFF</sub>	V <sub>R-</sub> , V <sub>G-</sub> , V <sub>B-</sub> = 0V or V <sub>CC</sub>	-1		+1	μA
On-Resistance (SDA <sub>-</sub> , SCL <sub>-</sub> )	R <sub>DDCON</sub>	V <sub>IN</sub> = +0.7V, I <sub>IN</sub> = ±10mA		15		Ω
Off-Leakage Current (SDA <sub>-</sub> , SCL <sub>-</sub> )	I <sub>OFF</sub>	V <sub>SDA-</sub> , V <sub>SCL-</sub> = 0V or V <sub>L</sub> , V <sub>CC</sub> = V <sub>L</sub> = +5V	-1		+1	μA

# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、 VGA 2:1スイッチ

MAX4885AE

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(VCC = +4.5V to +5.5V, VL = +2.2V to VCC, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DIGITAL INPUTS (SEL_, H1, H2, V1, V2)</b>						
Input Threshold Low	VIL		0.25 x VL			V
Input Threshold High	VIH			0.55 x VL		V
Input Hysteresis	VHYST		100			mV
Input Leakage Current	IL		-1		+1	μA
SEL_ Enable/Disable Time	tON, tOFF	RL = 2.2kΩ, CL = 10pF, Figure 1		300		ns
<b>DIGITAL OUTPUTS (H0, V0)</b>						
Output-Voltage Low	VOL	IOUT = 8mA, VCC = +4.5V			0.8	V
Output-Voltage High	VOH	IOUT = -8mA, VCC = +4.5V	2.4			V
Rise/Fall Time	tR, tF	RL = 2.2kΩ, CL = 10pF, Figure 2			8	ns
<b>RGB AC PERFORMANCE</b>						
Bandwidth	fMAX	RS = RL = 50Ω		900		MHz
On-Loss	LOSS	f = 10MHz, RS = RL = 50Ω, 0 ≤ V ≤ +0.7V, Figure 3		0.4		dB
Crosstalk R_, G_, B_	VCT	f = 50MHz, RS = RL = 50Ω, Figure 3		-40		dB
Off-Capacitance	COFF	f = 1MHz, R0 to R1/R2, G0 to G1/G2, B0 to B1/B2 (Note 2)		2.5		pF
On-Capacitance	CON	f = 1MHz, R0 to R1/R2, G0 to G1/G2, B0 to B1/B2 (Note 2)		5.5	8	pF
<b>ESD PROTECTION</b>						
R0, G0, B0, SDA0, SCL0, H0, V0	VESD	HBM (Notes 2, 3)		±15		kV
R0, G0, B0, SDA0, SCL0, H0, V0	VESD	IEC 61000-4-2 Contact (Notes 2, 3)		±8		kV
All Other Terminals	VESD	HBM (Note 2)		±2		kV

**Note 2:** Guaranteed by design. Not production tested.

**Note 3:** Tested terminal to GND, 1μF bypass capacitors on VCC and VL.

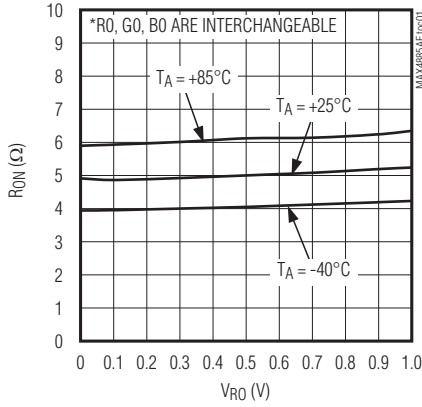
# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、VGA 2:1スイッチ

## 標準動作特性

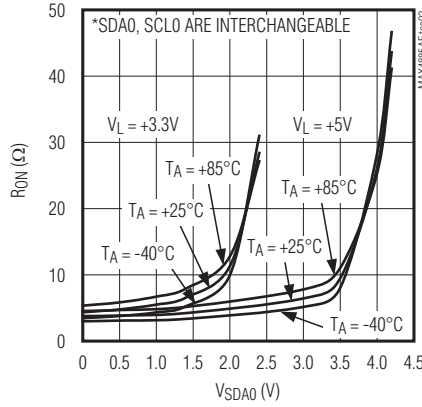
( $V_{CC} = +5.0V$ ,  $V_L = +3.3V$ ,  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

MAX4885AE

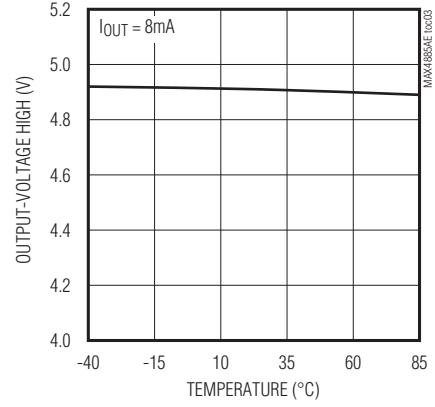
**RON vs. VRO\***  
(RGB SWITCHES)



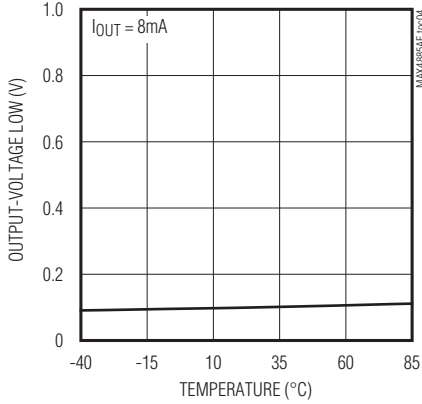
**RON vs. VSDAO\***  
(DDC SWITCHES)



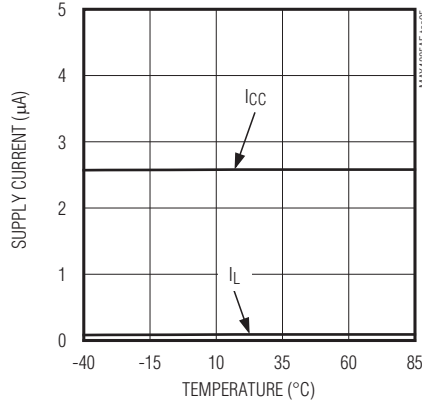
**HV BUFFER OUTPUT-VOLTAGE HIGH vs. TEMPERATURE**



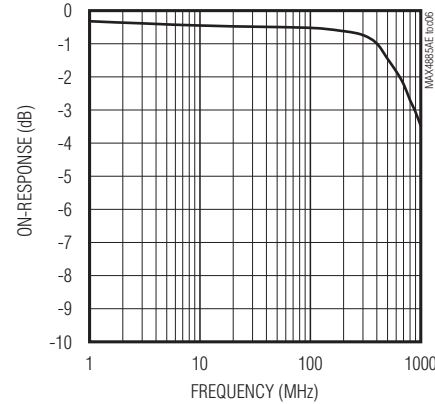
**HV BUFFER OUTPUT-VOLTAGE LOW vs. TEMPERATURE**



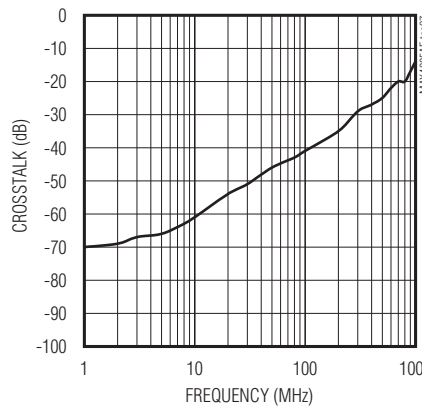
**SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE**



**ON-RESPONSE vs. FREQUENCY**



**CROSSTALK vs. FREQUENCY**



# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、VGA 2:1スイッチ

MAX4885AE

## テスト回路/タイミング図

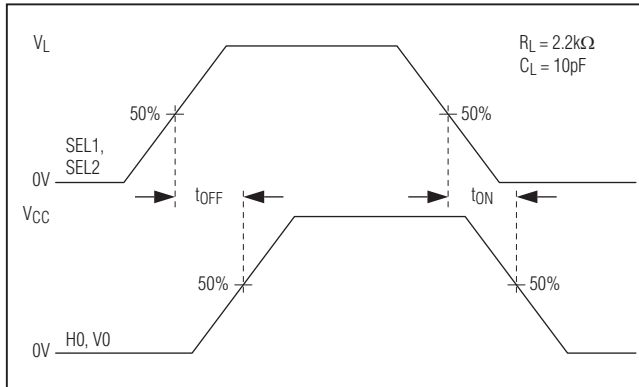


図1. イネーブル/ディセーブル時間

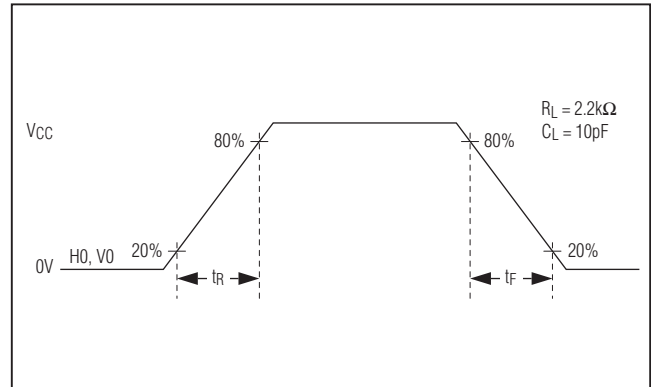


図2. 立上り/立下り時間

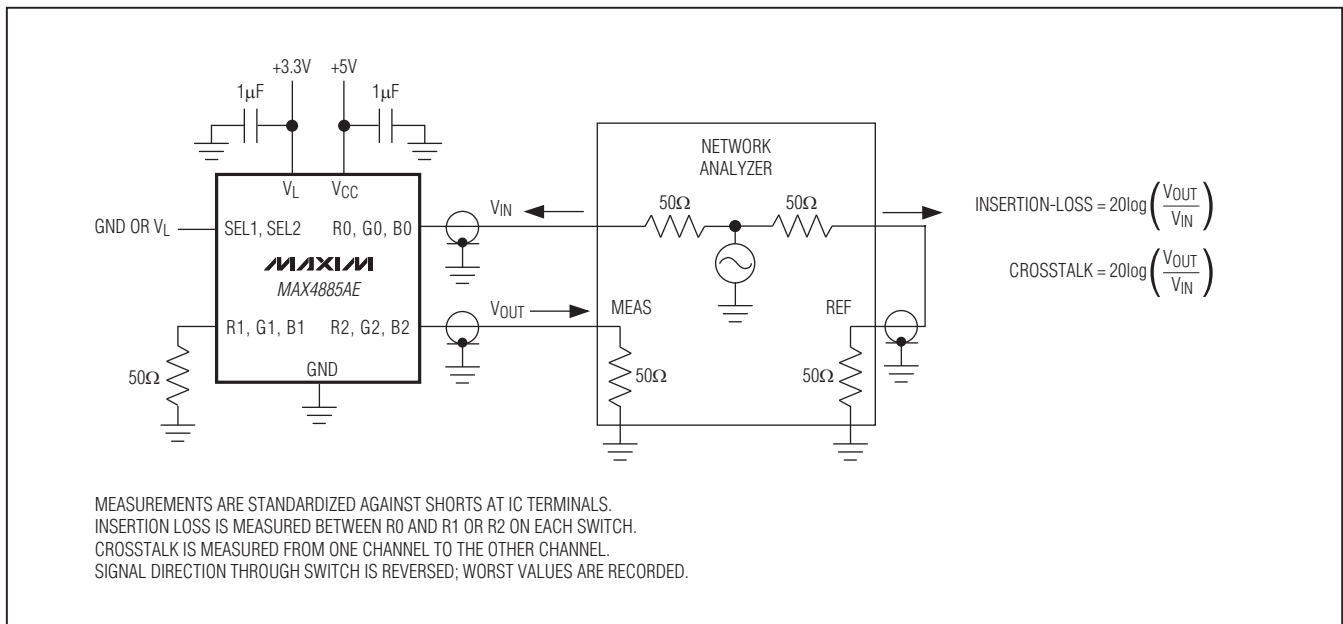
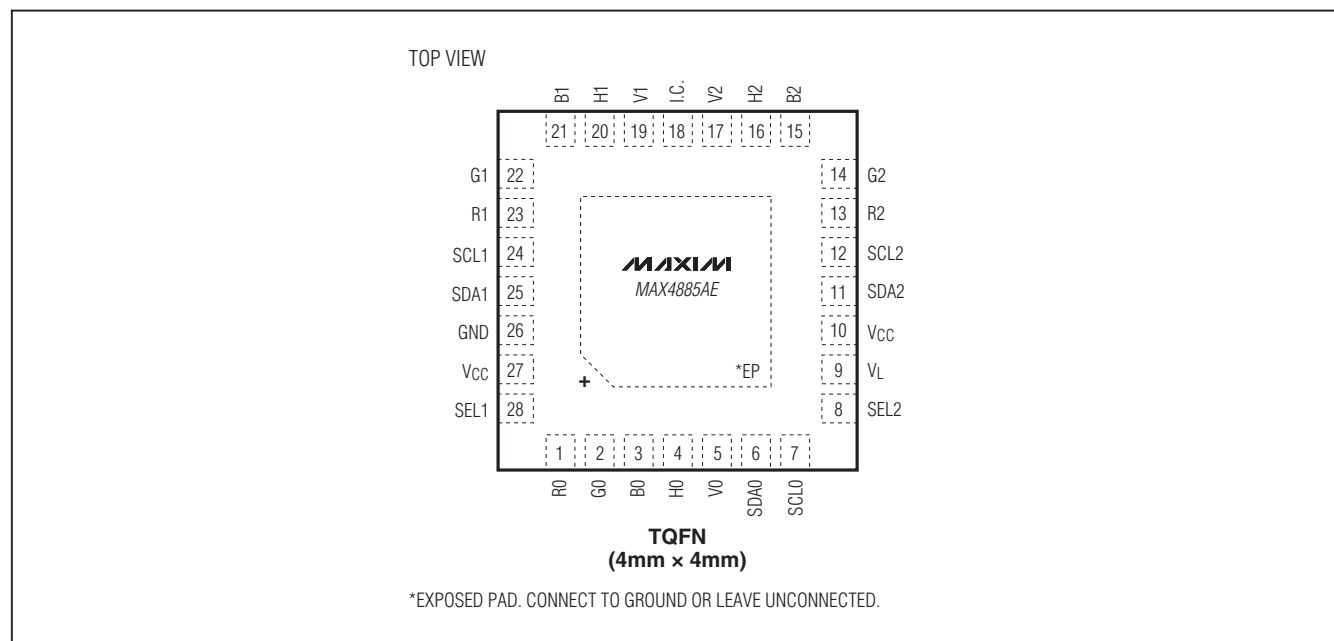


図3. 挿入損失とクロストーク

# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、 VGA 2:1スイッチ

MAX4885AE

## ピン配置



## 端子説明

端子	名称	機能
1	R0	RGB赤出力(注4)
2	G0	RGB緑出力(注4)
3	B0	RGB青出力(注4)
4	H0	水平同期出力(注4)
5	V0	垂直同期出力(注4)
6	SDA0	I <sup>2</sup> Cデータ出力(注4)
7	SCL0	I <sup>2</sup> Cクロック出力(注4)
8	SEL2	選択入力2。SDA_およびSCL_信号を切り替えます。
9	VL	電源電圧。+2.2V ≤ VL ≤ VCCです。1μF以上のセラミックコンデンサでVLをGNDにバイパスしてください。
10, 27	VCC	電源電圧。VCC = +5.0V ±10%です。1μF以上のセラミックコンデンサでVCCをGNDにバイパスしてください。
11	SDA2	I <sup>2</sup> C入力データ2 (注5)
12	SCL2	I <sup>2</sup> C入力クロック2 (注5)
13	R2	RGB赤入力2 (注6)
14	G2	RGB緑入力2 (注6)
15	B2	RGB青入力2 (注6)
16	H2	水平同期入力2 (注7)
17	V2	垂直同期入力2 (注7)
18	I.C.	内部接続。グラウンドに接続するか、未接続のままにしてください。
19	V1	垂直同期入力1 (注7)
20	H1	水平同期入力1 (注7)
21	B1	RGB青入力1 (注6)

# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、 VGA 2:1スイッチ

MAX4885AE

## 端子説明(続き)

端子	名称	機能
22	G1	RGB緑入力1 (注6)
23	R1	RGB赤入力1 (注6)
24	SCL1	I <sup>2</sup> Cクロック入力1 (注5)
25	SDA1	I <sup>2</sup> Cデータ入力1 (注5)
26	GND	グラウンド
28	SEL1	選択入力1。R <sub>-</sub> 、G <sub>-</sub> 、B <sub>-</sub> 、H <sub>-</sub> 、およびV <sub>-</sub> 信号を切り替えます。
—	EP	エクスポーズパッド。エクスポーズパッドをグラウンドに接続するか、または未接続のままにしてください。

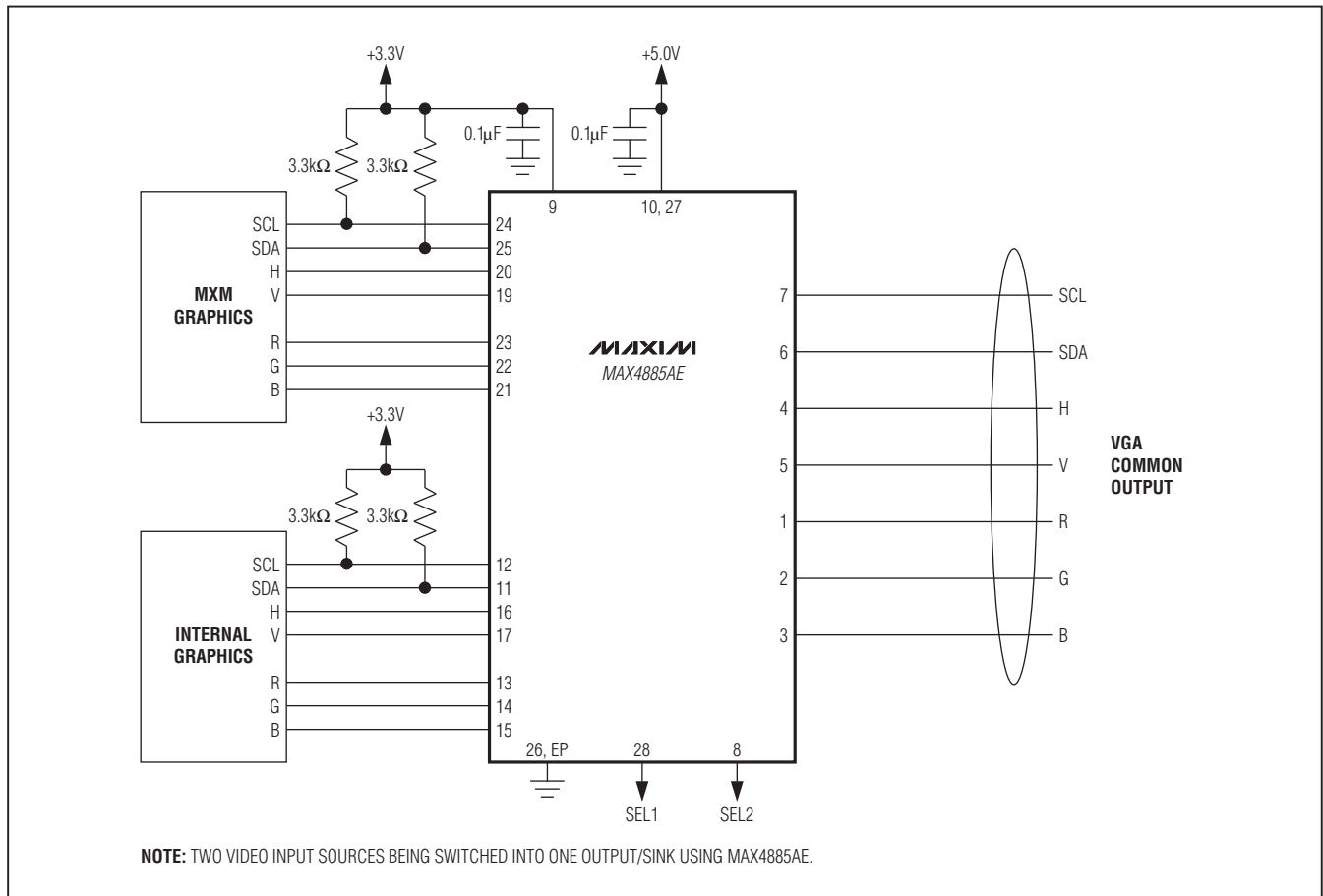
注4：±15kV HBM保護を備えた端子。

注5：SCL1、SCL2、SDA1、およびSDA2は同一仕様であり、相互に入れ替えて使用可能です。

注6：R1、R2、G1、G2、B1、およびB2は同一仕様であり、相互に入れ替えて使用可能です。

注7：H1、H2、V1、およびV2は同一仕様であり、相互に入れ替えて使用可能です。

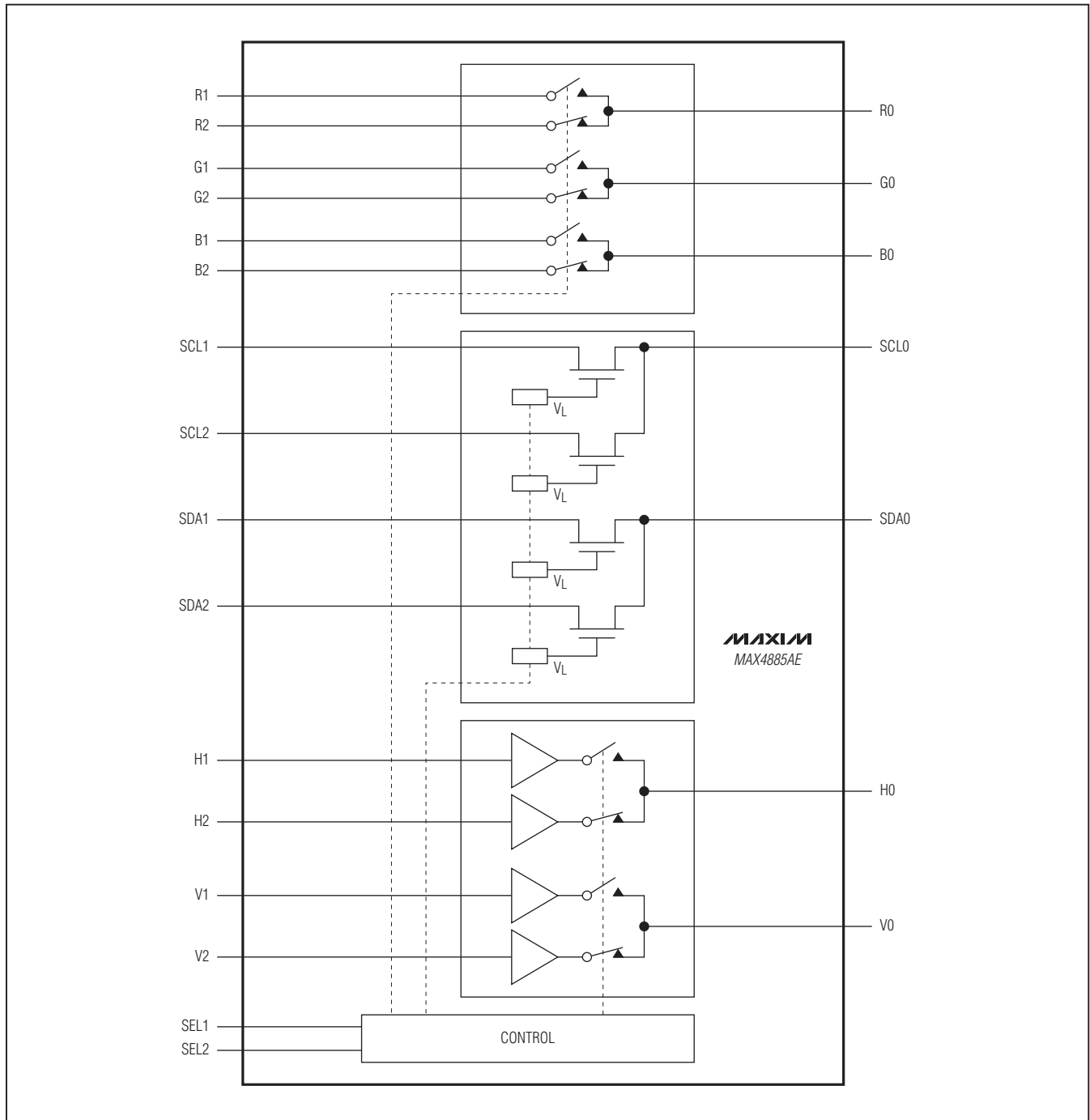
## 標準アプリケーション回路



# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、 VGA 2:1スイッチ

**MAX4885AE**

ファンクションダイアグラム





# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、VGA 2:1スイッチ

MAX4885AE

## 詳細

MAX4885AEは、高帯域幅のアナログスイッチとレベル変換バッファを内蔵して、VGA信号用の完全な2:1マルチプレクサを実現しています。このデバイスは、RGB、HSYNC、VSYNC、SDA、およびSCL信号の切替えを提供します。これらの信号は、ノートブックのVGA切替えアプリケーションで必要とされます。

HSYNCおよびVSYNC入力はレベルシフトバッファを備えており、低電圧グラフィックスコントローラによる5V TTL出力ロジックレベルをサポートします。これらのバッファ内蔵スイッチは、+2.0V~+5.5Vでの駆動が可能です。RGB信号は、高性能アナログスイッチによって切り替えられます。SDA\_とSCL\_は、それぞれの電圧にプルアップされたI<sup>2</sup>C信号です。MAX4885AEは、低電圧側を保護するとともに高電圧レベルへの変換を効率的に行います。

スイッチのグループを個別に選択するために、2つの選択入力提供されています。

RGB、HSYNC、およびVSYNC信号はSEL1によって制御されます。SDA\_およびSCL\_信号は両方ともSEL2によって制御されます。

表1. RGB/HVの真理値表

SEL1	FUNCTION	
0	R1 to R0 G1 to G0 B1 to B0	H1 to H0 V1 to V0
1	R2 to R0 G2 to G0 B2 to B0	H2 to H0 V2 to V0

表2. DDCの真理値表

SEL2	FUNCTION
0	SDA1 to SDA0 SCL1 to SCL0
1	SDA2 to SDA0 SCL2 to SCL0

## RGBスイッチ

MAX4885AEは、標準VGAのR\_、G\_、およびB\_信号を切り替える3個のSPDT高帯域幅スイッチを提供します(表1を参照)。R\_、G\_、およびB\_のアナログスイッチは同一仕様であり、3つのスイッチのいずれも赤、緑、または青のビデオ信号の切替えに使用することができます。R0、G0、およびB0出力は±15kV (HBM)までESD保護されています。

## 水平/垂直同期レベルシフタ

H1、H2、V1、およびV2入力はバッファを備えており、VESA仕様に適合する水平/垂直同期信号のためのレベルシフトと駆動能力を提供します。H\_とV\_のレベルシフタは同一仕様であり、それぞれのレベルシフタを水平または垂直信号のどちらにも使用することができます。H0およびV0出力は±15kV (HBM)までESD保護されています。

## Display Data Channelマルチプレクサ

MAX4885AEは、DDC信号を切り替えるための2つのロジックレベル変換スイッチを提供します(表2を参照)。VESA I<sup>2</sup>C対応信号用のロジックのシフトを提供するために、V<sub>L</sub>は通常は+3.3Vに設定されます。MAX4885AEは、VESA互換モニタ内に存在する可能性のある+5Vから低電圧グラフィックスコントローラを保護します。一部のアプリケーション(KVMなど)ではロジックレベルのシフトが不要であり、その場合はV<sub>L</sub>をV<sub>CC</sub>に接続することができます。SDA\_とSCL\_のスイッチは同一仕様であり、それぞれのスイッチをSDA\_またはSCL\_信号の切替えに使用することができます。SDA0およびSCL0出力は±15kV (HBM)までESD保護されています。

## ESD保護

すべてのMaxim製デバイスと同様、取扱い中や組立て中に発生する静電気放電に対する保護のために、すべての端子にESD保護構造が組み込まれています。さらに、MAX4885AEのR0、G0、B0、H0、V0、SDA0、およびSCL0端子は、HBMを使用した場合で±15kVまで保護されるよう設計されています。

最高のESD性能を得るため、できる限りV<sub>CC</sub>およびV<sub>L</sub>端子の近くに配置した1μF以上のセラミックコンデンサでこれらの電源端子をグラウンドにバイパスしてください。

# ±15kV ESD保護内蔵、高帯域幅、VGA 2:1スイッチ

MAX4885AE

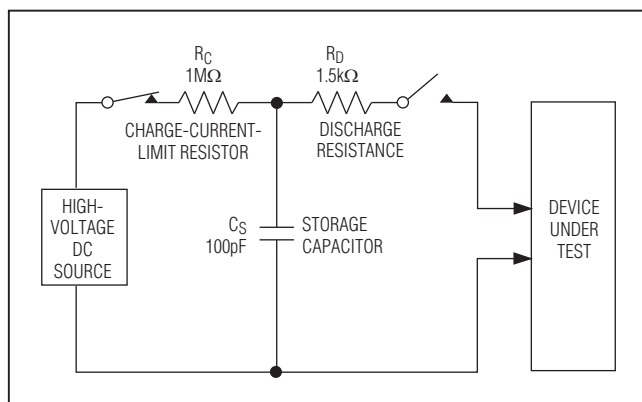


図4. ヒューマンボディESD試験モデル

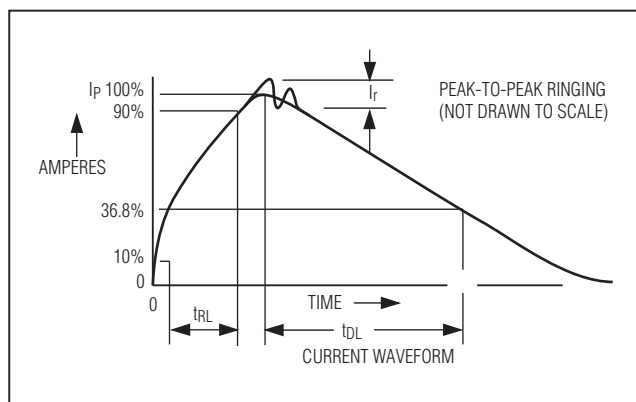


図5. ヒューマンボディモデルの電流波形

## ヒューマンボディモデル

HBMを図4に、ローインピーダンス状態に対して放電した場合に生成される電流波形を図5に示します。このモデルは、目的のESD電圧まで充電された100pFのコンデンサで構成され、それが1.5kΩの抵抗を通してデバイスに放電されます。

## ESD試験条件

ESD性能は、各種の条件に依存します。信頼性レポート、試験のセットアップ、試験の方法論、および試験結果については、Maximまでお問い合わせください。

## アプリケーション情報

MAX4885AEは、内蔵グラフィックスコントローラまたはアドインモジュール(MXMまたはGPU—「標準アプリケーション回路」を参照)から標準VGAポートを駆動するために必要となる切替えおよびレベルシフトを提供します。R<sub>-</sub>、G<sub>-</sub>、およびB<sub>-</sub>信号は、3個の低容量SPDTスイッチを通して切り替えられます。内蔵バッファがHSYNCおよびVSYNC信号をVGA規格の5V TTLレベルに駆動します。DDCマルチプレクサはレベルシフトを提供します。通常動作の場合は、V<sub>L</sub>を+3.3Vに接続してください。KVMアプリケーションの場合は、V<sub>CC</sub>に接続してDDC信号のレベルシフトをディセーブルしてください。

## 電源デカップリング

できる限りデバイスの近くに配置した1μF以上のセラミックコンデンサで、各V<sub>CC</sub>端子およびV<sub>L</sub>端子をグランドにバイパスしてください。

## PCBレイアウト

MAX4885AEのような高速スイッチは、最高の性能を発揮するために適切なPCBレイアウトを必要とします。高速信号用のインピーダンス制御されたPCBトレースは、必ず長さを整合させ、できる限り短くしてください。エキスポーズドパッドはグランドに接続するか、または未接続のままにしてください。

## チップ情報

PROCESS: BiCMOS

## パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)を参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
28 TQFN-EP	T2844+1	<b>21-0139</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

Maximは完全にMaxim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。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

10 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.