



±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

MAX485E

概要

MAX4885Eは、VGA信号用の完全な1:2のマルチプレクサを実現する、広帯域アナログスイッチ、およびレベル変換バッファを備えています。このデバイスは、RGB、ディスプレイデータチャネル(DDC)用のスイッチング機能を提供します。

水平および垂直同期(HSYNC/VSYNC)入力は、 $\pm 8\text{mA}$ のVESA要件を満足し、低電圧CMOSまたは標準TTL互換のグラフィックスコントローラをサポートするための、レベルシフト用バッファを備えています。SDA_およびSCL_で構成されるDDCは、容量性の負荷を減少させる双方向アクティブレベル変換スイッチです。MAX4885Eは、外部へ接続される12個すべての端子について $\pm 15\text{kV}$ のヒューマンボディモデル(HBM)の高ESD保護を備えています。「端子説明」の項を参照してください。他のすべてのピンは、 $\pm 10\text{kV}$ のヒューマンボディモデル(HBM)に対して保護されています。

MAX485Eは、-40℃～+85℃の拡張温度範囲で規定され、4mm x 4mmの24ピンTQFNパッケージで提供されます。

アプリケーション

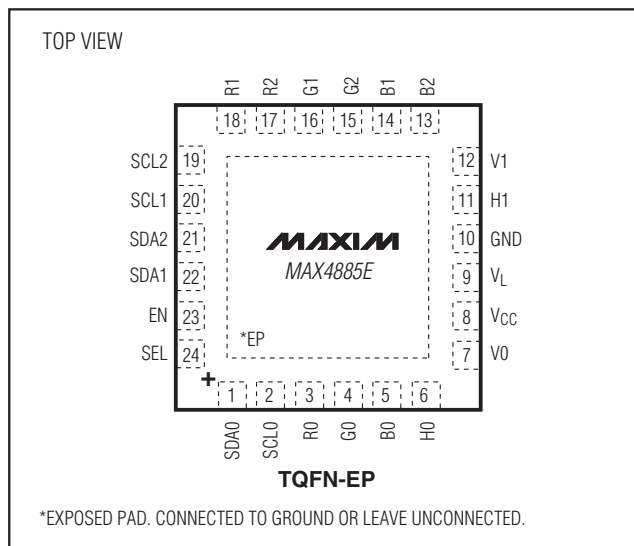
ノートブックコンピュータ/ドッキングステーション
デジタルプロジェクト

コンピュータモニタ

サーバ/記憶装置

KVMスイッチ

ピン配置



特長

- ◆ 外部へ接続される端子の±15kV HBM ESD保護
- ◆ 1GHzの帯域幅
- ◆ 5Ω (typ)の低オン抵抗(R、G、B信号)
- ◆ 6pF (typ)の低オン容量(R、G、B信号)
- ◆ -50ps (typ)のR、G、B低スキュー
- ◆ ほぼゼロの消費電力(< 2μA)
- ◆ 超小型、24ピンTQFNパッケージ(4mm x 4mm)

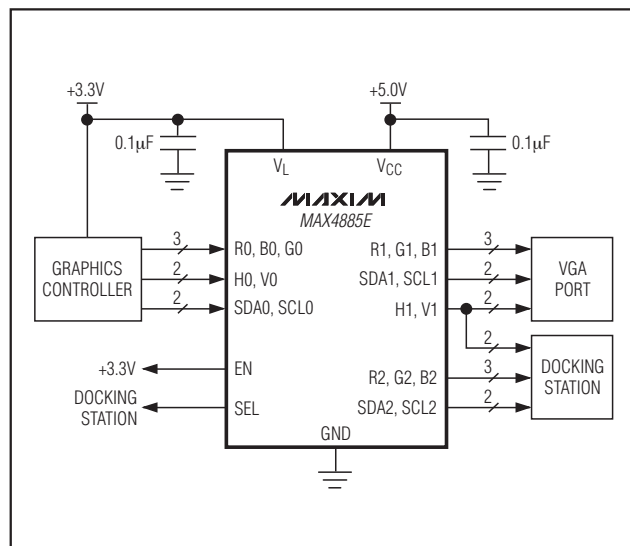
型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4885EETG+	-40°C to +85°C	24 TQFN-EP*

*EP = エクスポートバッド

+は、鉛フリーパッケージ/RoHS準拠パッケージを示します。

標準動作回路



±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

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} + 0.3V
H0, V0, SDA0, SCL0, EN, SEL	-0.3V to V _L + 0.3V
Continuous Current through RGB Switches	±30mA
Continuous Current through DDC Switches	±30mA
Peak Current through RGB Switches (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±90mA
Peak Current through DDC Switches (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±90mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

24-Pin TQFN (derate 27.8mW/°C above +70°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°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Junction Temperature	+150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°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/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} = +5.0V ±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°C.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{CC} Quiescent Supply Current	I _{CC}	V _{CC} = +5.0V	EN = V _L EN = GND			1	μA
V _L Quiescent Supply Current	I _{VL}	V _L = +3.3V	EN = V _L EN = GND			1	μA
RGB ANALOG SWITCHES							
On-Resistance	R _{ON}	V _{CC} = +5.0V, I _{IN} = -10mA, V _{IN} = +0.7V (Note 4)			6		Ω
On-Resistance Matching	ΔR _{ON}	0 ≤ V _{IN} ≤ 0.7V, I _{IN} = -10mA			0.5		Ω
On-Resistance Flatness	R _{FLAT(ON)}	0 ≤ V _{IN} ≤ 0.7V, I _{IN} = -10mA			0.5		Ω
Off-Leakage Current	I _{L(OFF)}	V _{CC} = +5.5V, V _{IN} = +0.3V or +5.5V, V _{EN} = 0 or V _L		-1		+1	μA
On-Leakage Current	I _{L(ON)}	V _{CC} = +5.5V, V _{IN} = +0.3V or +5.5V, V _{EN} = V _L		-1		+1	μA
HV BUFFER							
Input Voltage Low	V _{ILHV}					0.33 x V _L	V
Input Voltage High	V _{IHV}			0.66 x V _L			V
Input Logic Hysteresis	V _{HYST}				75		mV
Input Leakage Current	I _{INH}	V _{CC} = +5.5V, V _L = +5.5V, V _{IN} = 0 or V _L		-1		+1	μA
High-Output Drive Current	I _{OHHV}	V _{OHHV} ≥ 3.0V		8.0			mA
Low-Output Drive Current	I _{OLHV}	V _{OLHV} ≤ 0.6V		8.0			mA

±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

MAX485E

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

±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

TIMING CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +5.0V ±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°C.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RGB ANALOG SWITCHES						
Output Skew Between Ports	t _{SKW}	Skew between any two ports: R ₋ , G ₋ , B ₋ , Figure 2		50		ps
HV BUFFER						
Propagation Delay	t _{PD}	R _L = 1kΩ, C _L = 10pF, Figure 2		15		ns

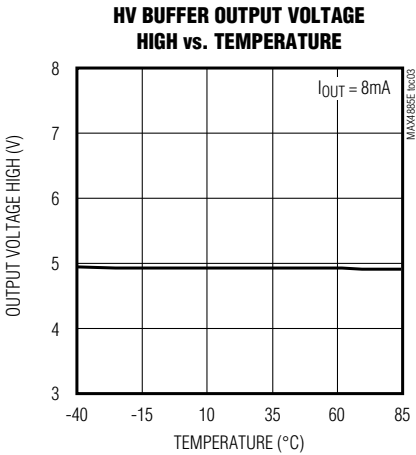
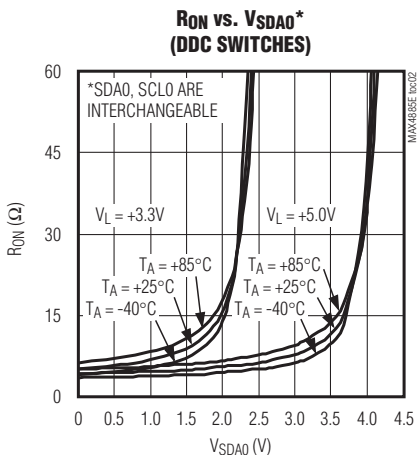
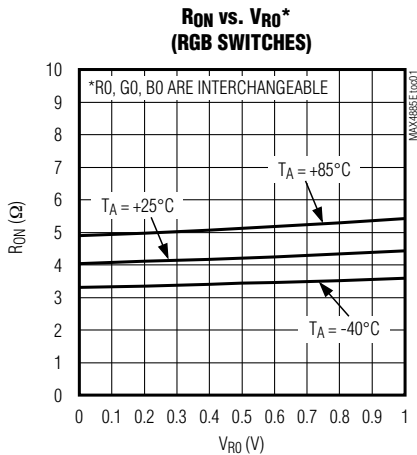
Note 3: All devices are 100% production tested at T_A = +25°C. Specifications over the full temperature range are guaranteed by design.

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

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

標準動作特性

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

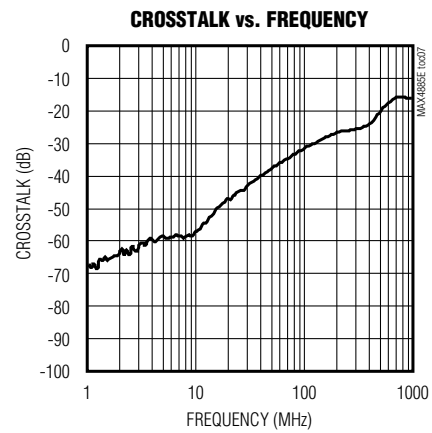
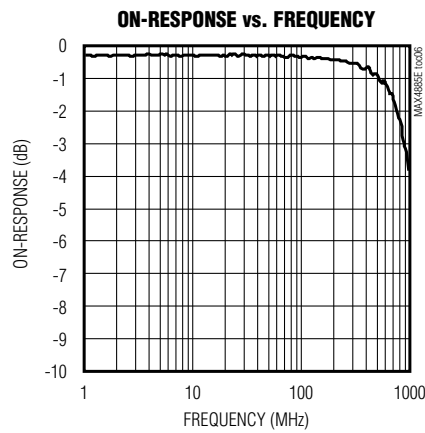
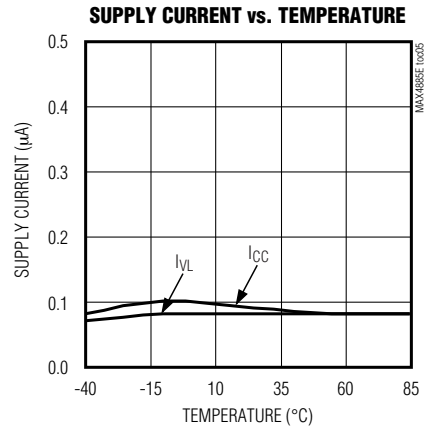
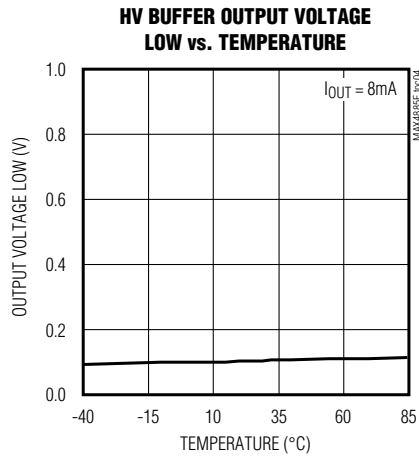


±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

MAX4885E

標準動作特性(続き)

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



±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

タイミング回路/タイミング図

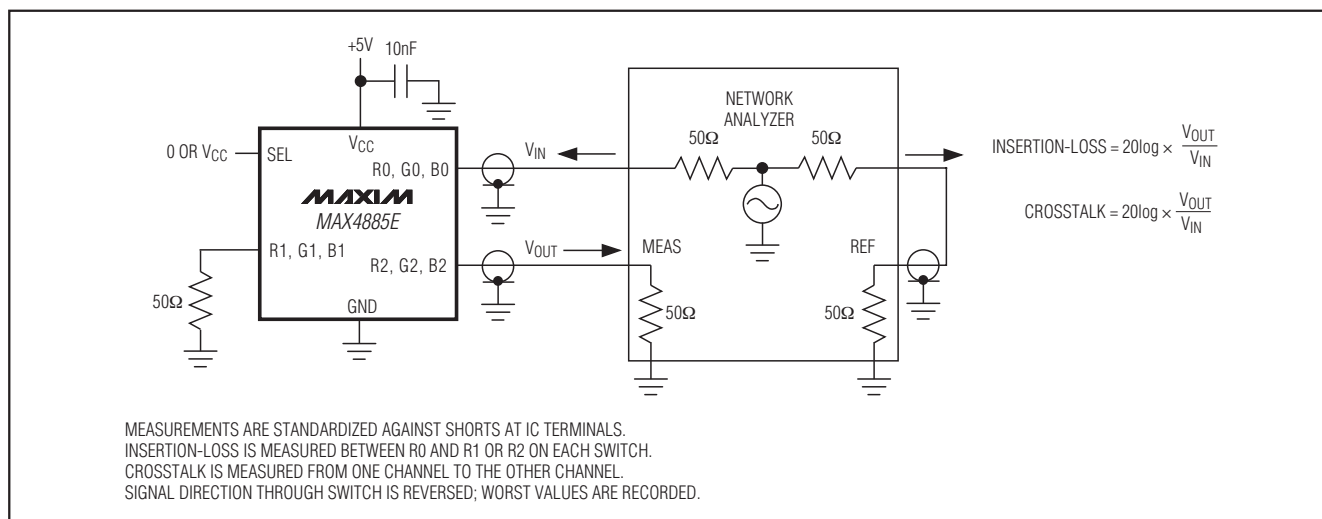


図1. 挿入損失およびクロストーク

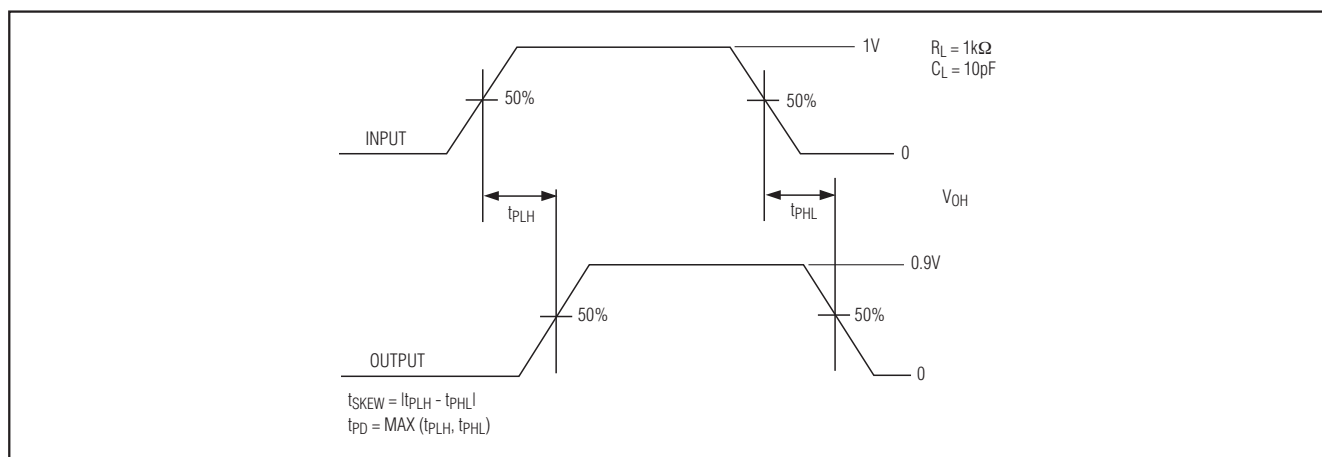


図2. 伝搬遅延およびスキュー波形

±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

MAX4885E

端子説明

端子	名称	機能
1	SDA0	SDA I/O
2	SCL0	SCL I/O
3	R0	RGBアナログI/O
4	G0	RGBアナログI/O
5	B0	RGBアナログI/O
6	H0	水平同期入力
7	V0	垂直同期入力
8	V _{CC}	供給電圧。V _{CC} = +5.0V ±10%。0.1μF以上のセラミックコンデンサでV _{CC} をGNDへバイパスしてください。
9	V _L	供給電圧。+2V ≤ V _L ≤ +5.5V。0.1μF以上のセラミックコンデンサでV _L をGNDへバイパスしてください。
10	GND	グラウンド
11	H1	水平同期出力*
12	V1	垂直同期出力*
13	B2	RGBアナログI/O*
14	B1	RGBアナログI/O*
15	G2	RGBアナログI/O*
16	G1	RGBアナログI/O*
17	R2	RGBアナログI/O*
18	R1	RGBアナログI/O*
19	SCL2	SCL I/O*
20	SCL1	SCL I/O*
21	SDA2	SDA I/O*
22	SDA1	SDA I/O*
23	EN	イネーブル入力。通常動作のためには、ENをハイに駆動してください。デバイスをディセーブルするためには、ENをローに駆動してください。
24	SEL	選択入力。RGBおよびDDCスイッチを切り替えるロジック入力。
—	EP	エクスポーズドパッド。エクスポーズドパッドは、グラウンドに接続、または未接続としてください。

*±15kV ESD—ヒューマンボディモデル保護端子

詳細

MAX4885Eは、VGA信号用の完全な1:2のマルチプレクサを実現する、広帯域アナログスイッチ、およびレベル変換バッファを備えています。このデバイスは、RGB、HSYNC、VSYNC、SDA_、およびSCL_信号のスイッチング機能を提供します。

低電圧グラフィックスコントローラからのTTLロジックレベル出力を取り扱うために、HSYNCとVSYNC入力はレベルシフト用バッファを備えています。バッファされたこれらのスイッチは、最小+2.0V～最大+5.5Vまで駆動することができます。RGB信号は、同様の高性能アナログスイッチによって経路が選択され、SDA_、SCL_信号は、V_Lに供給される電圧からダイオード降下分低い電圧にクランプされます。電圧クランプは、SDA_、SCL_信号および低電圧ASICの保護と互換性を提供します。キーボード/ビデオ/マウス(KVM)アプリケーションでは、

VESA標準によって規定されているように、低電圧クランプが不要なため、V_Lは通常+5Vに設定されます。

MAX4885Eをシャットダウンするためには、ENをロジックローに駆動します。シャットダウンモード時は、すべてのスイッチはハイインピーダンスになり、高い信号分離を提供します。RGB、HSYNC、VSYNC、SDA_、およびSCL_出力は、±15kVまでのヒューマンボディモデルについてESD保護されています。

RGBスイッチ

MAX4885Eは、VGA R、G、およびBの標準信号の経路を選択するための3個のSPDT高帯域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で、3個のスイッチのいずれも、赤、緑、または青のビデオ信号の経路を選択するために使用することができます。

±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

表1. RGBの真理値表

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 _L , B _L , and G _L , high impedance

X = 任意

表2. HVの真理値表

EN	FUNCTION
0	H _L , V _L = 0

X = 任意

表3. DDCの真理値表

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

X = 任意

水平/垂直同期レベルシフタ

HSYNC/VSNCは、VESA規格を満たすレベルシフトおよび駆動能力を提供するためにバッファされています。

ディスプレイデータチャネルマルチプレクサ

MAX4885Eは、DDC信号の経路を選択するために、電圧クランプされた2個のスイッチを提供します(表3を参照)。各スイッチは、V_Lに供給される電圧よりダイオード降下分低い電圧に信号をクランプします。VESAのI²C互換信号について電圧クランプを提供するためには、V_Lに+3.3Vを供給してください。電圧クランプが不要な場合、V_LをV_{CC}に接続してください。SDA_LおよびSCL_Lスイッチは同一で、各スイッチは、SDA_LとSCL_L信号の経路を選択するために使用することができます。

ESD保護

出荷および製造時に遭遇する静電気放電から保護するために、全マキシム製のデバイスと同様のESD保護構造がすべてのピンに装備されています。さらに、MAX4885Eは、RGB、HSYNC、VSNC、SDA_L、およびSCL_L出力を、±15kVのヒューマンボディモデル

(HBM)に対して保護しています。「端子説明」の項を参照してください。最大のESD性能を得るために、0.1μF以上のセラミックコンデンサで各V_{CC}ピンをグランドへバイパスしてください。

ヒューマンボディモデル(HBM)

ESD構造の強度を測定するために、複数のESD試験標準が存在します。MAX4885EのESD保護は、ヒューマンボディモデルによって規定されています。図3は、人体との接触に起因するESDイベントのシミュレーションに使用されたモデルを示します。このモデルは、高電圧に充電され、その後1.5kΩの抵抗を通して放電される100pFのストレージコンデンサで構成されています。図4は、ストレージコンデンサが低インピーダンスに放電される時の電流波形を示しています。

ESD試験条件

ESD性能はさまざまな条件に依存します。試験設定、方法、および結果を文書化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。

アプリケーション情報

MAX4885Eは、グラフィックスコントローラから2個の標準VGAポートを駆動するための、最低+2.2Vのレベルシフトを提供します。内蔵バッファは、VGA標準のTTLレベルのHSYNCおよびVSNC信号を駆動します。DDCマルチプレクサは、V_Lからダイオード降下分の電圧に信号をクランプするレベルシフト機能を提供します(「標準動作回路」を参照)。通常動作のためにはV_Lを+3.3Vに、DDC信号の電圧クランプをディセーブルするためにはV_LをV_{CC}に接続してください。

供給電源のデカップリング

0.1μF以上のセラミックコンデンサをデバイスの各V_{CC}ピンおよびV_Lに可能な限り近くに配置し、グランドへバイパスしてください。

PCBレイアウト

MAX4885Eなどの高速なスイッチは、最大の性能を得るために適切なPCBレイアウトを必要とします。高速信号に対してインピーダンス制御されたPCBトレースの長さが整合していて可能な限り短いことを確実にしてください。エクスポーズドパッドを、広いグランドプレーンに接続してください。

チップ情報

PROCESS: BiCMOS

±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

MAX4885E

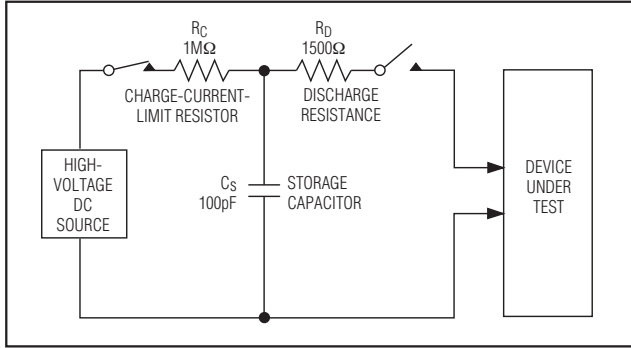


図3. ヒューマンボディESD試験モデル

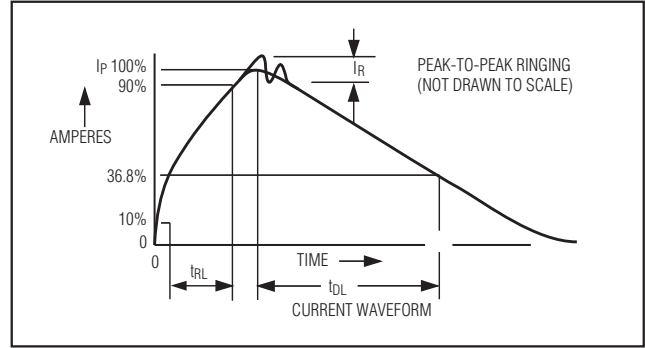
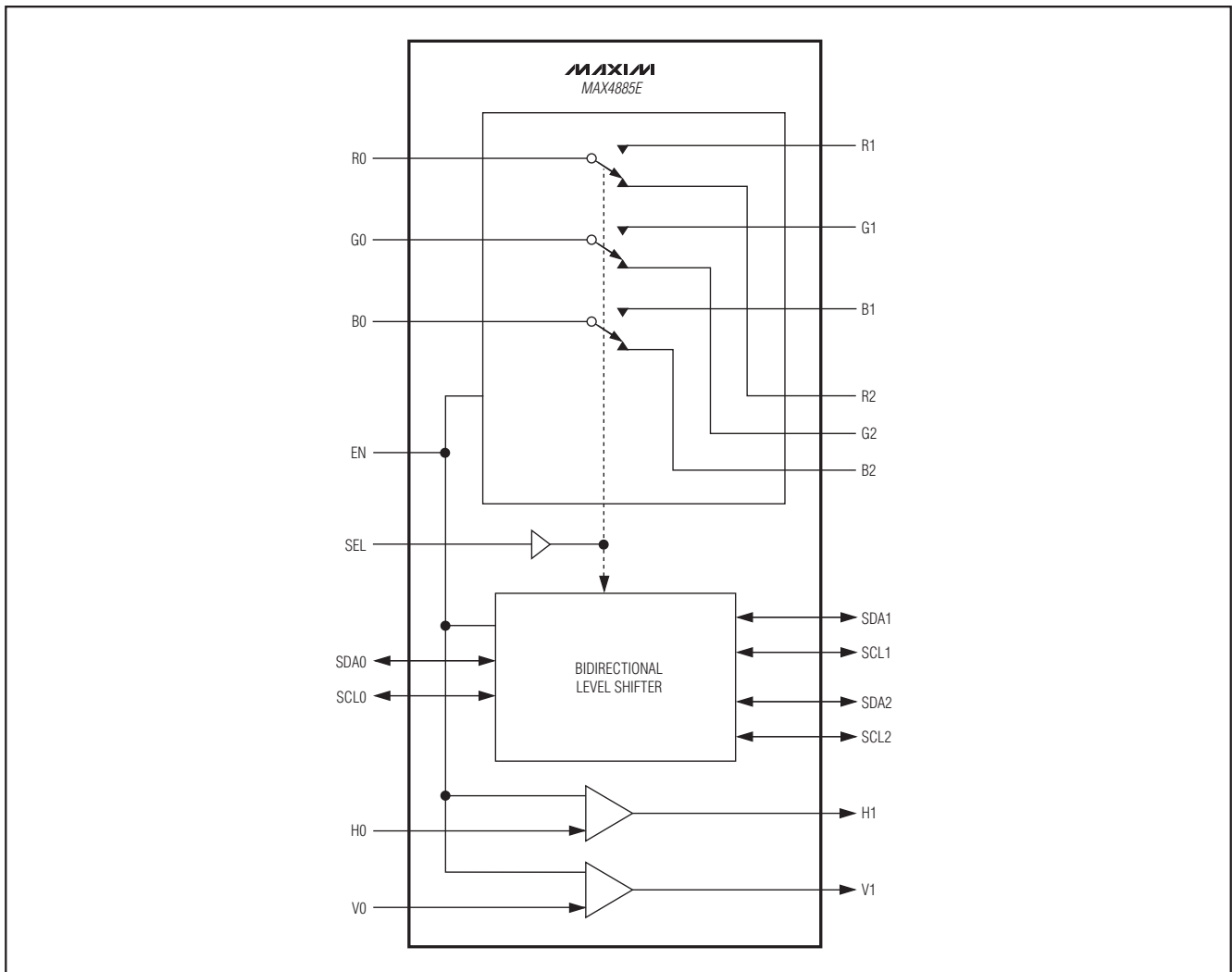


図4. HBM放電電流波形

ファンクションダイアグラム



±15kVのESD耐圧を備えた 超低容量1:2 VGAスイッチ

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.
24 TQFN-EP	T2444-4	21-0139

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**

© 2008 Maxim Integrated Products

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