

MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

概要

高ESD保護双極/双投(DPDT)スイッチのMAX14585/MAX14585Aは、ハイスピード(480Mbps) USBと、AC結合されたオーディオやビデオなどのアナログ信号を多重化します。これらのデバイスは、ポータブル機器での高性能スイッチングアプリケーションに必要な低オン容量(C_{ON})と低オン抵抗(R_{ON})を兼ね備え、グランドより低い最大-1.8Vの振幅を持つオーディオ信号を通過させるための負の電源を内蔵しています。また、これらのデバイスはUSBロースピード/フルスピード信号にも対応し、2.7V~5.5Vの電源で動作します。

これらのデバイスは、最大28Vの電圧を処理可能なV_{BUS}検出入力(V_B)を備えており、有効なV_{BUS}信号(V_B > V_{BDET})を検出した時点で自動的にUSB信号経路への切替えを行います。デッドバッテリー状態では、V_Bが4.5V以上の場合にV_Bの電圧によるデバイスへの給電が可能です。MAX14585は、出力に現れるクリック/ポップを低減する内蔵シャント抵抗をオーディオ経路に備えています。

MAX14585/MAX14585Aは、省スペース、10ピン、1.4mm x 1.8mmのUTQFNパッケージで提供され、-40℃~+85℃の温度範囲で動作します。

アプリケーション

携帯電話

PDAおよびハンドヘルド機器

タブレットPC

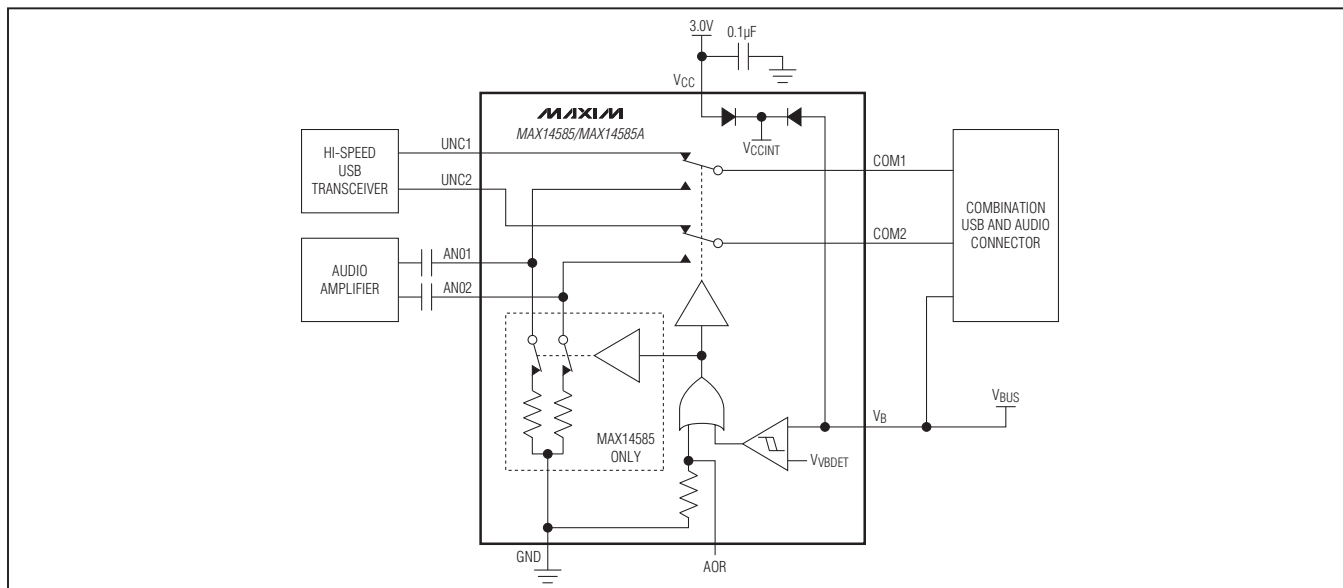
標準動作回路

利点および特長

- ◆ 低消費電力
 - ✧ 低消費電流：7μA (typ)
 - ✧ 2.7V~5.5V単一電源動作、V_{CC}
- ◆ 柔軟性の高い設計
 - ✧ デュアル電源アーキテクチャ、V_BおよびV_{CC}
 - ✧ ANO_チャネルオーバーライド制御入力
- ◆ 高水準の統合化による高性能
 - ✧ V_{BUS}検出による自動的なUNC_の選択機能を備えた28V対応のV_B入力
 - ✧ 両方のチャネルが低容量ハイスピードUSBに対応(UNC_およびANO_)
 - ✧ 歪のない負の信号のスループット：最大-1.8V (ANO_チャネル)
 - ✧ オン抵抗：3Ω (typ)
 - ✧ 帯域幅：960MHz
 - ✧ オーディオチャネルのTHD+N：0.04%
 - ✧ COM1、COM2の±15kVヒューマンボディモデル(HBM) ESD保護
- ◆ 基板スペースの削減
 - ✧ 内蔵シャント抵抗によるクリック/ポップ低減(MAX14585)
 - ✧ 10ピンUTQFNパッケージ(1.4mm x 1.8mm)

型番はデータシートの最後に記載されています。

関連部品およびこの製品とともに使用可能な推奨製品については、japan.maxim-ic.com/MAX14585.relatedを参照してください。



MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND.)

V_{CC}, AOR -0.3V to +6V
V_B -0.3V to +30V
UNC₋, ANO₋, COM₋ (V_{CC} ≥ 2.7V) ... -1.9V to min(V_{CC} + 0.3V, 3.7V)
UNC₋, COM₋ (V_B ≥ 4.5V, V_{CC} < 2.7V) -0.3V to +3.7V
UNC₋, ANO₋, COM₋ (V_{CC} < 2.7V) .. -0.3V to min(V_{CC} + 0.3V, 3.7V)
UNC₋, ANO₋, COM₋ (V_{CC} = 0V, V_B = 0V) -0.3V to +6V
Continuous Current into Any Pin ±100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

UTQFN (derate 7mW/°C above +70°C) 559mW
Operating Temperature Range -40°C to +85°C
Junction Temperature Range -40°C to +150°C
Storage Temperature Range -65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s) +300°C
Soldering Temperature (reflow) +260°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)

UTQFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) 143.2°C/W

Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}) 20.1°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 japan.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 3V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY						
Power-Supply Range	V _{CC}		2.7		5.5	V
Supply Current	I _{SUPPLY}	V _{CC} = 4.2V, 0V < V _{AOR} < 0.4V, V _{AOR} ≥ 1.4V		7	14	μA
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	f = 10kHz, V _{CC} = 3.0 ± 0.3V, R _{COM₋} = 50Ω		100		dB
V _B Detect Threshold	V _{BDET}	V _{BUS} rising, V _{CC} ≥ 2.7V	3	3.3	3.6	V
V _B Detect Hysteresis	V _{BDET_H}	V _{BUS} falling, V _{CC} ≥ 2.7V		0.2		V
V _B Detect Leakage Current		V _B = 5.5V			40	μA
ANALOG SWITCH						
Analog-Signal Range	V _{UNC₋}	V _{CC} ≥ 2.7V for UNC ₋	0		min(3.6V, V _{CC})	V
	V _{ANO₋} , V _{COM₋}	V _{CC} ≥ 2.7V for ANO ₋ , COM ₋	-1.8		min(3.6V, V _{CC})	
ANO ₋ On-Resistance	R _{ON(NO)}	V _{CC} = 3V, V _{ANO₋} = -1.5V, +1.5V I _{COM₋} = 10mA		3	6	Ω
UNC ₋ On-Resistance	R _{ON(NC)}	V _{CC} = 3V, V _{UNC₋} = 0V to V _{CC} , I _{COM₋} = 10mA		3	6	Ω
		V _B = 4.5V, V _{CC} = 0V to 5.5V, V _{UNC₋} = 0V to 2.5V, V _{AOR} = 0V, I _{COM₋} = 10mA		3	6	
ANO ₋ On-Resistance Match Between Channels	ΔR _{ON(NO)}	V _{CC} = 3V, V _{ANO₋} = 0V, I _{COM₋} = 10mA (Note 3)		0.2		Ω

**高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB
および負レールオーディオDPDTスイッチ****ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**(T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 3V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
UNC_ On-Resistance Match Between Channels	$\Delta R_{ON(NC)}$	V _{CC} = 3V, V _{UNC_} = 0V, I _{COM_} = 10mA (Note 3)		0.2			Ω
ANO_ On-Resistance Flatness	R _{FLAT(NO)}	V _{CC} = 3V, I _{COM_} = 10mA, V _{ANO_} = -1.5V to +1.5V (Note 4)		0.04		0.2	Ω
UNC_ On-Resistance Flatness	R _{FLAT(NC)}	V _{CC} = 3V, I _{COM_} = 10mA, V _{UNC_} = 0V to V _{CC} (Note 4)		0.04		0.2	Ω
Shunt Switch Resistance	R _{SH}	I _{ANO_} = 2mA, V _{CC} ≥ 2.7V		700		1300	Ω
AOR Pulldown Resistor	R _{AOR}			250		1200	kΩ
UNC_ Off-Leakage Current	I _{UNC_(OFF)}	Switch open, V _{UNC_} = 2.5V, 0V V _{COM_} = -1.5V, 2.5V, V _{CC} = 3V		-100		+100	nA
ANO_ Off-Leakage Current	I _{ANO_(OFF)}	MAX14585A, switch open, V _{ANO_} = 2.5V, 0V, V _{COM_} = 0V, 2.5V, V _{CC} = 3V		-100		+100	nA
COM_ Off-Leakage Current	I _{COM_(OFF)}	V _{CC} = 0V, V _{COM_} = 3.6V, V _{UNC_} = V _{ANO_} = unconnected		-10		+800	μA
COM_ On-Leakage Current	I _{COM_(ON)}	USB mode	V _{CC} = 3V, V _{ANO_} = 0V, 2.5V, unconnected, V _{COM_} = 0V, 2.5V	-200		+200	nA
		Audio mode	V _{CC} = 3V, V _{UNC_} = 0V, 2.5V, unconnected, V _{COM_} = -1.5V, 2.5V	-200		+200	nA
Turn-On Time	t _{ON}	ANO_ to COM_, Figure 1	V _{CC} = 3V, V _{ANO_} = 1.5V, R _L = 50Ω; V _{AOR} = 0V, V _B = 0V to 5V or V _B = 5V, V _{AOR} = 0V to V _{CC}	45		120	μs
		UNC_ to COM_, Figure 1	V _{CC} = 3V, V _{UNC_} = 1.5V, R _L = 50Ω; V _{AOR} = 0V, V _B = 0V to 5V	45		120	μs
Turn-Off Time	t _{OFF}	ANO_ from COM_, Figure 1	V _{CC} = 3V, V _{ANO_} = 1.5V, R _L = 50Ω; V _{AOR} = 0V, V _B = 0V to 5V	8		40	μs
		UNC_ from COM_, Figure 1	V _{CC} = 3V, V _{UNC_} = 1.5V, R _L = 50Ω; V _{AOR} = 0V, V _B = 0V to 5V or V _B = 5V, V _{AOR} = 0V to V _{CC}	8		40	μs
Break-Before-Make Time Delay	t _D	R _L = 50Ω, time delay between one side of the switch open and the other side closed		28			μs
Output Skew (Same Switch)	t _{SK(P)}	Figure 2		40			ps
Output Skew Between Switches	t _{SK(O)}	Figure 2		40			ps
ANO_ Off-Capacitance	C _{NO_(OFF)}	V _{ANO_} = 0.5V _{P-P} , DC bias = 0V, f = 1MHz		2.5			pF
UNC_ Off-Capacitance	C _{NC_(OFF)}	V _{UNC_} = 0.5V _{P-P} , DC bias = 0V, f = 1MHz		2.5			pF

MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 3V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
On-Capacitance	C _{COM_(ON)}	V _{COM_} = 0.5V _{P-P} , DC bias = 0V, f = 240MHz, R _L = 50Ω		6.7		pF
AC PERFORMANCE						
ANO_ -3dB Bandwidth	BW _{NO}	R _S = R _L = 50Ω, V _{ANO_} = 0dBm, Figure 3		960		MHz
UNC_ -3dB Bandwidth	BW _{NC}	R _S = R _L = 50Ω, V _{UNC_} = 0dBm, Figure 3		960		MHz
Off-Isolation		f = 100kHz, V _{COM_} = 1V _{RMS} , R _L = 50Ω, Figure 3		-84		dB
Crosstalk		f = 100kHz, V _{COM_} = 1V _{RMS} , R _L = 50Ω, Figure 3 (Note 5)		-86		dB
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD+N	ANO_ to COM_, f = 20Hz to 20kHz, V _{COM_} = 0.5V _{P-P} , DC bias = 0V, R _L = 600Ω		0.042		%
LOGIC INPUT						
AOR Input Logic-High	V _{IH}	V _{CC} ≥ 2.7V	1.4			V
AOR Input Logic-Low	V _{IL}	V _{CC} ≥ 2.7V			0.4	V
AOR Input Leakage Current	I _{IN}	V _{AOR} = 0V or V _{CC} , V _{CC} ≥ 2.7V	-22		+22	μA
ESD PROTECTION						
COM1, COM2		Human Body Model		±15		kV
		IEC 61000-4-2 Air Gap Discharge		±8		
		IEC 61000-4-2 Contact Discharge		±8		
All Other Pins		Human Body Model		±2		kV

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

Note 3: ΔR_{ON(MAX)} = ABS(R_{ON(CH1)} - R_{ON(CH2)}).

Note 4: Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance, as measured over specified analog-signal ranges.

Note 5: Between two switches.

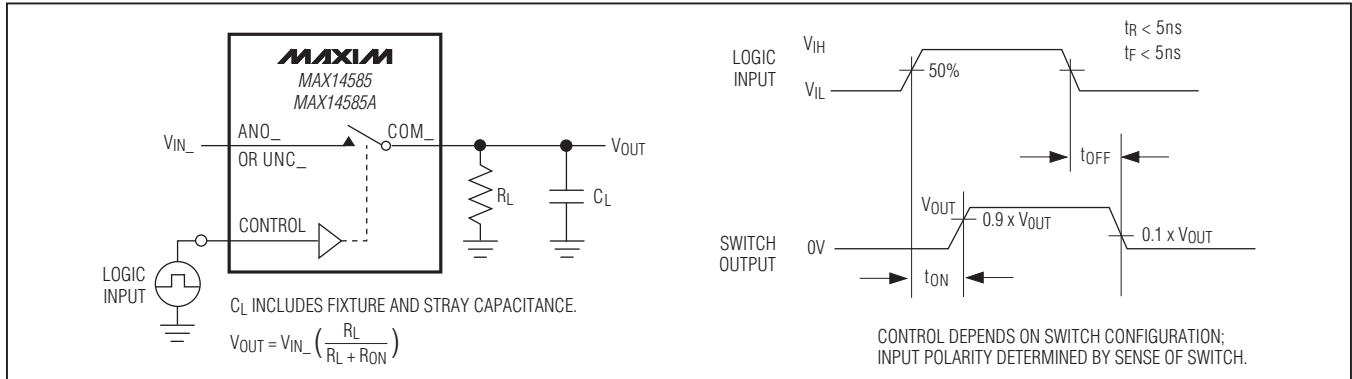


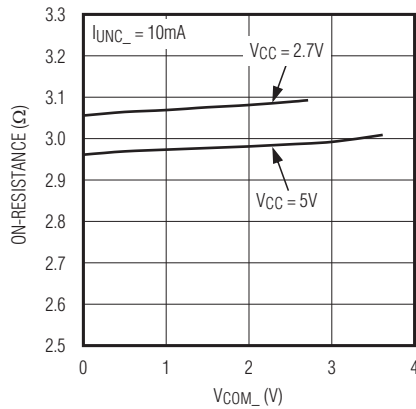
図1. スイッチング時間

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

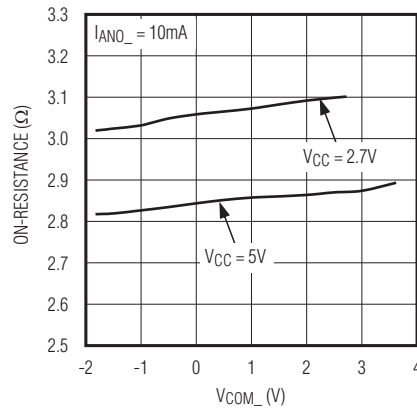
標準動作特性

($V_{CC} = 3.0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

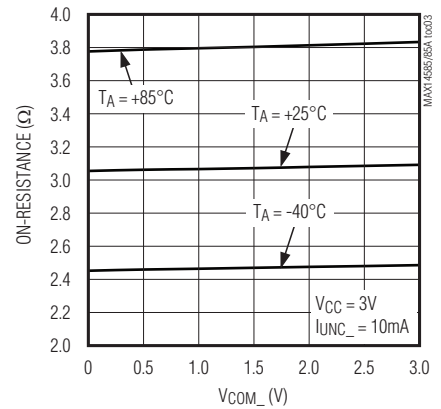
UNC_ON-RESISTANCE vs. COM_VOLTAGE



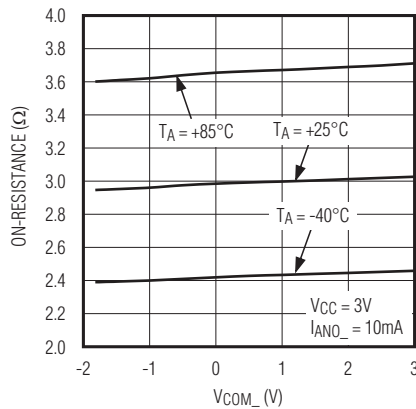
ANO_ON-RESISTANCE vs. COM_VOLTAGE



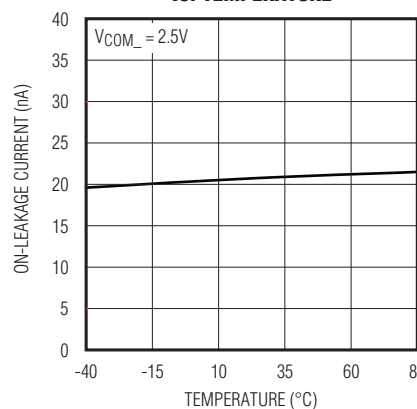
UNC_ON-RESISTANCE vs. COM_VOLTAGE



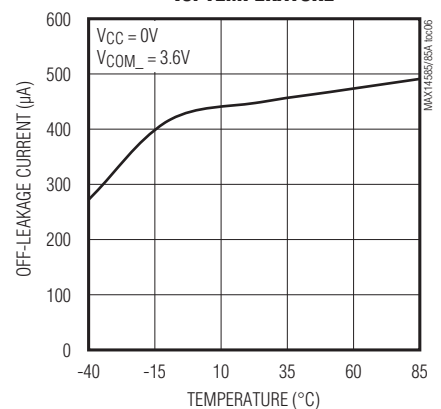
ANO_ON-RESISTANCE vs. COM_VOLTAGE



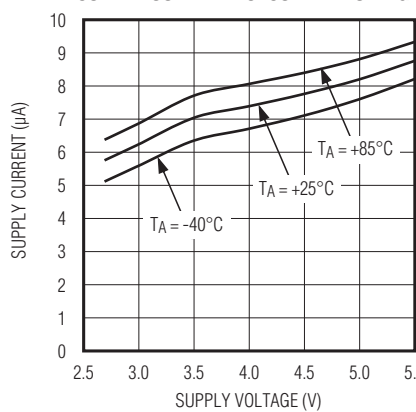
COM_ON-LEAKAGE CURRENT vs. TEMPERATURE



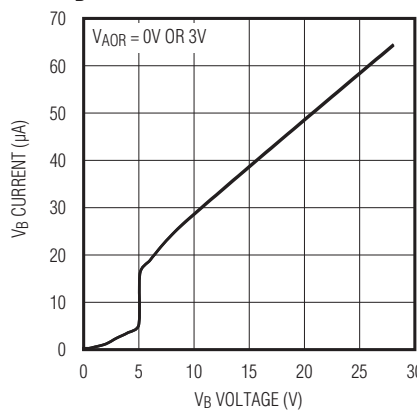
COM_OFF-LEAKAGE CURRENT vs. TEMPERATURE



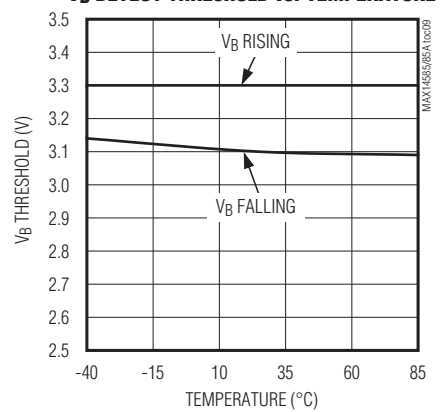
SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE



V_B SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE



V_B DETECT THRESHOLD vs. TEMPERATURE

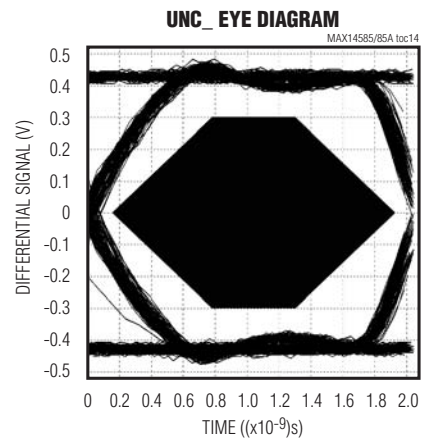
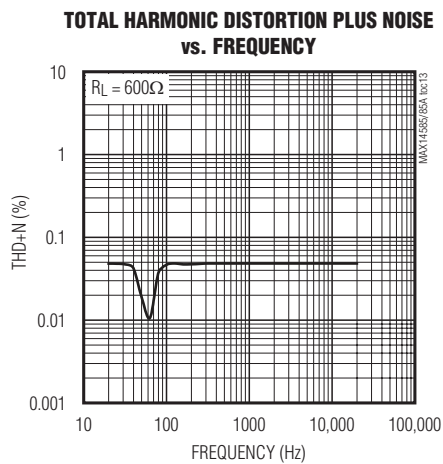
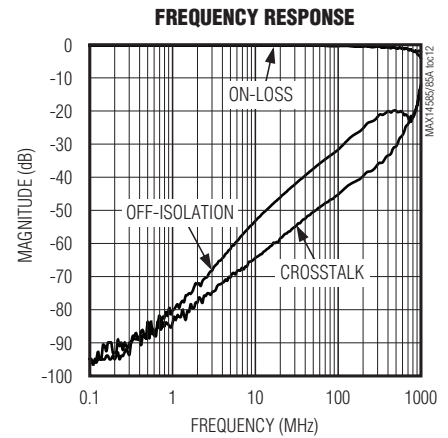
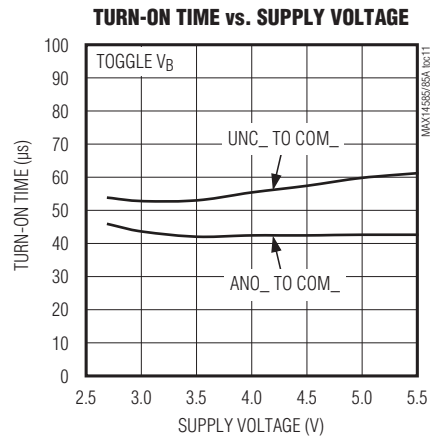
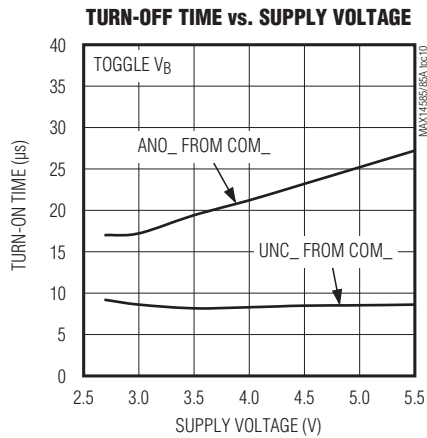


MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

標準動作特性(続き)

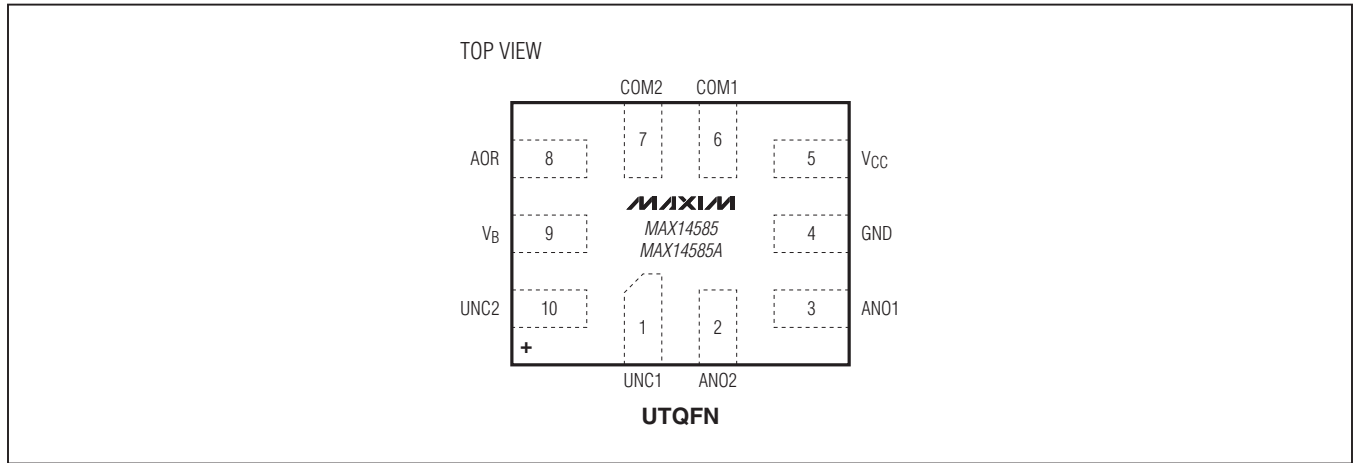
(V_{CC} = 3.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)



MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

ピン配置



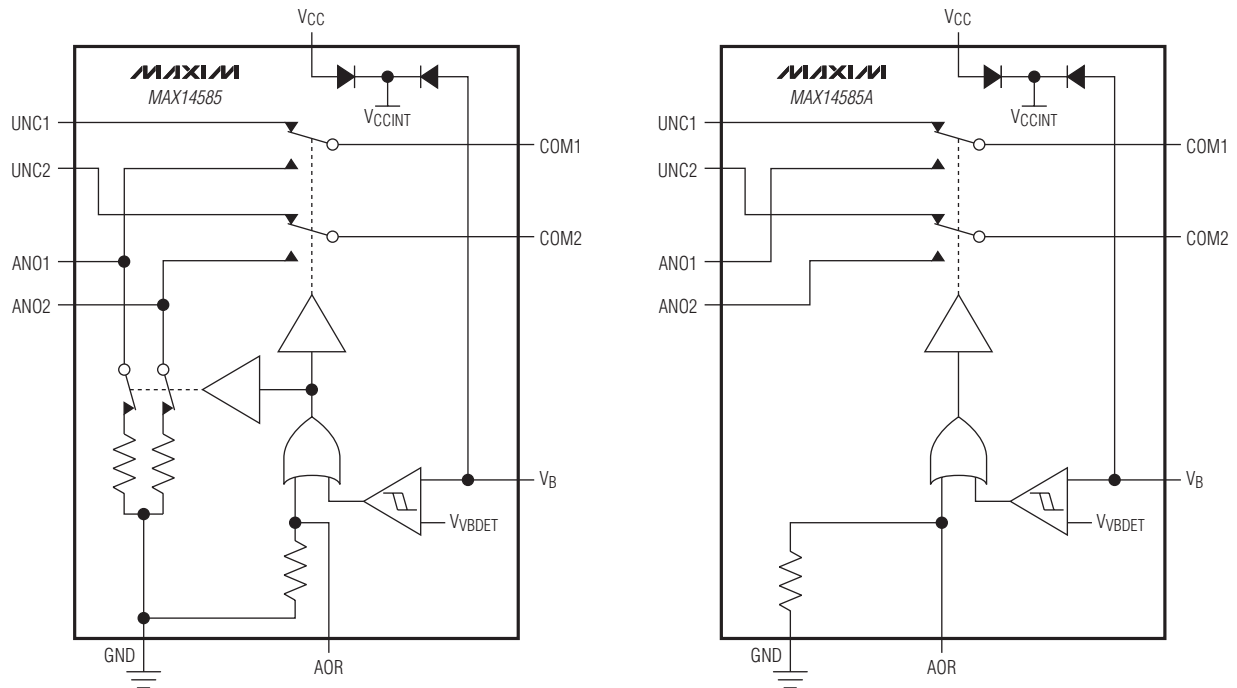
端子説明

端子	名称	機能
1	UNC1	USB入力1。スイッチ1のノーマリクローズ端子。
2	ANO2	オーディオ入力2。スイッチ2のノーマリオープン端子。
3	ANO1	オーディオ入力1。スイッチ1のノーマリオープン端子。
4	GND	グラウンド
5	V _{CC}	正の電源電圧入力。可能な限りデバイスの近くに配置した0.1μFのコンデンサで、V _{CC} をGNDにバイパスしてください。
6	COM1	スイッチ1のコモン端子
7	COM2	スイッチ2のコモン端子
8	AOR	オーディオオーバーライド入力。V _B によってスイッチを制御する場合は、AORをローに駆動してください。COM ₁ をANO ₁ に接続する場合は、AORをハイに駆動してください。AORはGNDへのプルダウン抵抗を内蔵しています。
9	V _B	V _{BUS} 検出入力。V _B ≥ V _{BDET} の場合、COM ₁ はUNC ₁ に接続されます。そうでない場合、COM ₁ はANO ₁ に接続されます。
10	UNC2	USB入力2。スイッチ2のノーマリクローズ端子。

MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

ファンクションダイアグラム/真理値表



MAX14585/MAX14585A				MAX14585
V _B	AOR	UNC ₋	ANO ₋	ANO_SHUNT
> V _{BDET}	0	ON	OFF	ON
< V _{BDET}	0	OFF	ON	OFF
X	1	OFF	ON	OFF

X = DON'T CARE

詳細

MAX14585/MAX14585Aは、2.7V~5.5Vの電源で動作する高ESD保護されたシングルDPDTスイッチで、ハイスピードUSB信号とAC結合アナログ信号を多重化するように設計されています。これらのスイッチは、高性能スイッチングアプリケーションに必要な低オン容量(C_{ON})と低オン抵抗(R_{ON})を兼ね備えています。これらのデバイスは、USBロースピードおよびフルスピード信号の要件にも適合します。アナログチャネルは負の信号能力を備えているため、グラウンドより低い信号を歪なしに通過させることが可能です。

アナログ信号レベル

これらのデバイスは双方向であり、ANO₋、UNC₋、およびCOM₋を入力または出力に設定することが可能です。UNC₋およびANO₋は最大±2kV (HBM)のESDに対してのみ保護されているため、出力として使用する場合は追加のESD保護が必要になる可能性があることに注意してください。これらのデバイスは負の電源を生成するチャージポンプを備えているため、V_{CC}電源が2.7V以上の場合に最大-1.8Vのアナログ信号がANO₋を通過することができます。これによって、単一電源での動作時にグラウンド以下に降下するAC結合された信号の通過が可能です。

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

V_{CC}が2.7V以下でV_Bが4.5V以下の場合、スイッチは0～3.6Vの信号を受け付けますが、「[ファンクションダイアグラム/真理値表](#)」にしたがってスイッチングは行いません。

V_{BUS}検出入力

これらのデバイスはV_{BUS}検出入力(V_B)を備えており、V_BがV_{BUS}検出スレッショルド(V_{BDET})を超えた場合にCOM₁がUNC₁に接続されます。V_{BUS}が常に存在するアプリケーションの場合、ANO₁をCOM₁に接続するにはオーディオオーバーライド入力(AOR)をハイに駆動してください(「[ファンクションダイアグラム/真理値表](#)」を参照)。V_Bによってスイッチ位置を制御する場合は、AORをローに駆動してください。消費電力を最小限に抑えるために、AORはレールトゥレールで駆動してください。

V_B入力は、より高いV_{BUS}のアプリケーション向けに最大28Vの電圧を処理可能です。デッドバッテリーなどの事象によって主電源のV_{CC}が失われた場合、V_Bが4.5V以上の場合はV_Bが電源になります。

クリック/ポップ抑制(MAX14585)

MAX14585はスイッチ式の700Ω (typ)のシャント抵抗を備えており、COM₁からの切断時にANO₁端子の容量を自動的に放電します。これによって、USBとオーディオソースの切替え時に発生する可能性のあるオーディオのクリック/ポップ音が低減されます。

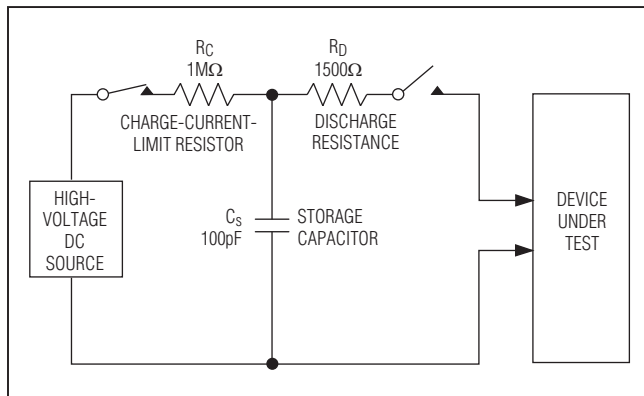


図4. ヒューマンボディESD試験モデル

アプリケーション情報

拡張ESD保護

取扱い中や組立て中に遭遇する静電気放電に対する保護のために、すべての端子に最大±2kV (HBM)のESD保護構造が組み込まれています。COM1およびCOM2はESDに対する保護がさらに強化されており、最大±15kV (HBM)まで損傷が発生しません。このESD構造は、通常動作時およびデバイスがパワーダウンされている場合の両方で高いESDに耐えることができます。ESDの発生後、デバイスはラッチアップなしで動作を継続します。

ESD試験条件

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

ヒューマンボディモデル

HBMを図4に示します。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の抵抗を介してデバイスに放電されます。

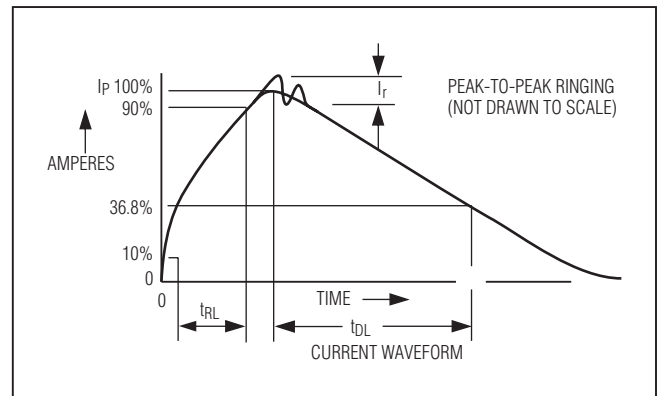


図5. ヒューマンボディの電流波形

MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

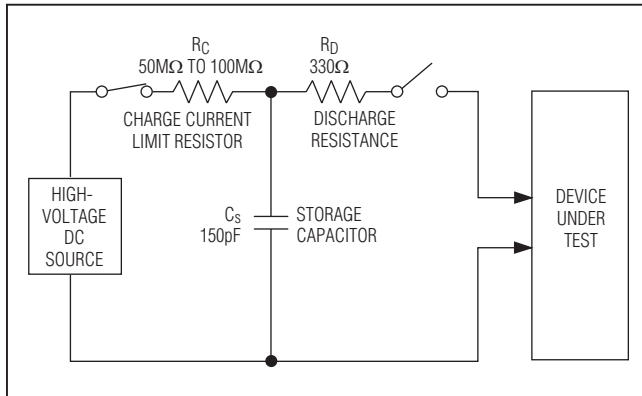


図6. IEC 61000-4-2 ESD試験モデル

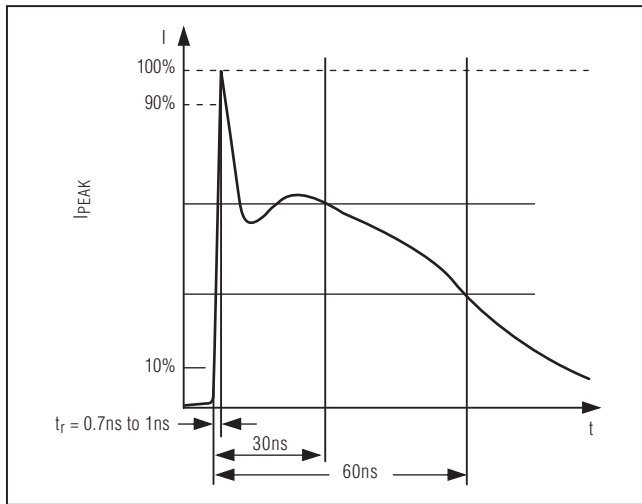


図7. IEC 61000-4-2 ESD発生器の電流波形

IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2規格は、完成した機器のESD試験およびESD性能を対象としています。ICについては特に言及していません。HBMとIEC 61000-4-2を使用して行われた試験の間の主な違いは、IEC 61000-4-2モデルの方が直列抵抗が小さいため、IEC 61000-4-2のピーク電流が大きくなるという点です。このため、IEC 61000-4-2に従って測定されたESD耐電圧は、HBMを使用して測定された値よりも一般的に低くなります。図6にIEC 61000-4-2のモデルを、図7に±8kV、IEC 61000-4-2、レベル4、ESD接触放電法の電流波形を示します。

レイアウト

ハイスピードUSBには、長さの等しいインピーダンス整合された45Ωシングルエンド/90Ω差動制御のトレースを使用した注意深いPCBレイアウトが必要です。バイパスコンデンサができる限りデバイスの近くに配置されていることを確認してください。可能な場合には大面積のグランドプレーンを使用してください。

型番/選択ガイド

型番	トップ マーク	シャント 抵抗	ピン パッケージ
MAX14585EVB+T	AAY	Yes	10 UTQFN
MAX14585AEVB+T	AAZ	No	10 UTQFN

注：すべてのデバイスは-40℃～+85℃の温度範囲での動作が保証されています。

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

T = テープ&リール

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(フットプリント)は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を注意してください。

パッケージ タイプ	パッケージ コード	外形図No.	ランド パターンNo.
10 UTQFN	V101A1CN+1	21-0028	90-0287

MAX14585/MAX14585A

高耐圧V_{BUS}検出搭載、ハイスピードUSB および負レールオーディオDPDTスイッチ

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	5/11	初版	—

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ **12**

© 2011 Maxim Integrated Products

MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。