

SATA I/SATA II双向转接驱动器

概述

MAX4951双通道缓冲器设计用于转接驱动串行ATA (SATA) I和SATA II信号,支持高达6.0Gbps的下一代数据传输速率。MAX4951可以置于eSATA连接器附近以消除电路板损耗并产生eSATA兼容信号。

MAX4951通过重建完整的输出电平保持接收信号的完整性,并通过清理信号降低总系统抖动(T_j)。该器件具有独立的数字升压控制,布线较长时也能驱动SATA输出,满足eSATA规范。输入端带有高速幅度检测,支持SATA带外(OOB)信令,抑制输出噪声。输入及输出都带有内部50Ω终端电阻,必须交流耦合到SATA控制器IC和SATA器件。

MAX4951由+3.3V (典型值)单电源供电,采用小尺寸4mm x 4mm、TQFN封装,引脚按信号流向排列,可简化布局。器件规定工作在0°C至+70°C温度范围。

应用

服务器
台式计算机
笔记本电脑
坞站
数据存储/工作站

特性

- ◆ +3.3V (典型值)单电源供电
- ◆ 支持SATA I (1.5Gbps)及SATA II (3.0Gbps)
- ◆ 支持高达6.0Gbps速率,适合下一代应用
- ◆ 满足SATA I、SATA II输入/输出回波损耗屏蔽
- ◆ 支持eSATA电平
- ◆ 支持SATA带外(OOB)信令
- ◆ 输入及输出端内置50Ω终端匹配电阻
- ◆ 引脚按信号流向排列,简化布局
- ◆ 所有引脚均提供±5.5kV ESD保护
- ◆ 节省空间的4mm x 4mm、TQFN封装

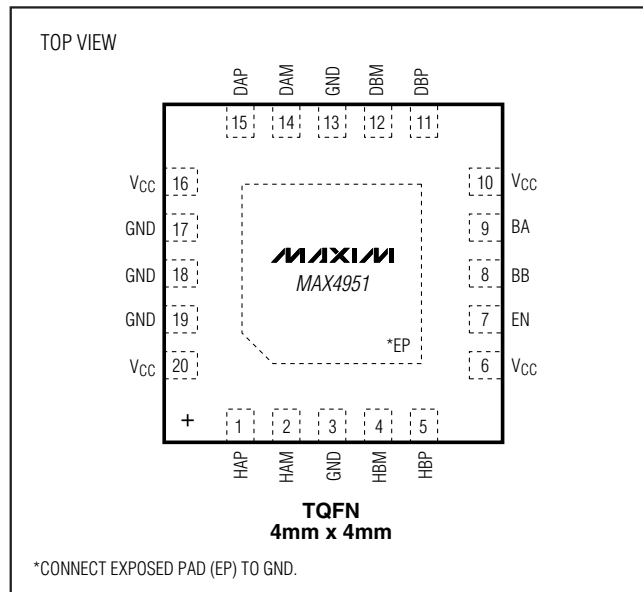
订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4951CTP+	0°C to +70°C	20 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*EP = 裸焊盘。

引脚配置



SATA I/SATA II双向转接驱动器

MAX4951

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND.)

V _{CC}	-0.3V to +4.0V
HAP, HAM, DBP, DBM, EN, BA, BB (Note 1).....	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
Short-Circuit Output Current (HBP, HBM, DAP, DAM).....	90mA
Continuous Current at Inputs (HAP, HAM, DBP, DBM).....	±30mA
Continuous Current (EN, BA, BB).....	±5mA

Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
20-Pin TQFN (derate 25.6mW/°C above +70°C)	2051mW
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}) (Note 2)	
20-Pin TQFN.....	6°C/W
Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}) (Note 2)	
20-Pin TQFN.....	39°C/W
Operating Temperature Range.....	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-55°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s).....	+300°C

Note 1: All I/O pins are clamped by internal diodes.

Note 2: 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 www.maxim-ic.com.cn/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} = +3.0V to +3.6V, C_L = 10nF, R_L = 50Ω, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +3.3V, T_A = +25°C.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Power-Supply Range	V _{CC}		3.0		3.6	V
Operating Supply Current	I _{CC}	BA = BB = V _{CC}		90	125	mA
		BA = BB = GND		70	100	
Standby Supply Current	I _{STBY}	EN = GND		7	10	mA
Single-Ended Input Resistance	Z _{RX-SE-DC}		40			Ω
Differential Input Resistance	Z _{RX-DIFF-DC}		85	100	115	Ω
Single-Ended Output Resistance	Z _{TX-SE-DC}		40			Ω
Differential Output Resistance	Z _{TX-DIFF-DC}		85	100	115	Ω
AC PERFORMANCE						
Differential Input Return Loss (Note 4)	RL _{RX-DIFF}	f = 150MHz to 300MHz		-29	-18	dB
		f = 300MHz to 600MHz		-26	-14	
		f = 600MHz to 1200MHz		-22	-10	
		f = 1.2GHz to 2.4GHz		-18	-8	
		f = 2.4GHz to 3.0GHz		-15	-3	
		f = 3.0GHz to 5.0GHz		-14	-1	
Common-Mode Input Return Loss (Note 4)	RL _{RX-CM}	f = 150MHz to 300MHz		-5		dB
		f = 300MHz to 600MHz		-5		
		f = 600MHz to 1200MHz		-2		
		f = 1.2GHz to 2.4GHz		-2		
		f = 2.4GHz to 3.0GHz		-2		
		f = 3.0GHz to 5.0GHz		-1		

SATA I/SATA II双向转接驱动器

MAX4951

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{CC} = +3.0V to +3.6V, C_L = 10nF, R_L = 50Ω, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +3.3V, T_A = +25°C.)
(Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Differential Output Return Loss (Note 4)	RLTX-DIFF	f = 150MHz to 300MHz		-32	-14	dB	
		f = 300MHz to 600MHz		-26	-8		
		f = 600MHz to 1200MHz		-21	-6		
		f = 1.2GHz to 2.4GHz		-16	-6		
		f = 2.4GHz to 3.0GHz		-15	-3		
		f = 3.0GHz to 5.0GHz		-13	-1		
Common-Mode Output Return Loss (Note 4)	RLTX-CM	f = 150MHz to 300MHz			-8	dB	
		f = 300MHz to 600MHz			-5		
		f = 600MHz to 1200MHz			-2		
		f = 1.2GHz to 2.4GHz			-2		
		f = 2.4GHz to 3.0GHz			-2		
		f = 3.0GHz to 5.0GHz			-1		
Differential Input Signal Range	V _{RX-DFF-PP}	SATA 1.5Gbps/3.0Gbps	220		1600	mV _{P-P}	
Differential Output Swing	V _{TX-DFF-PP}	f = 750MHz	BA = BB = GND	450	525	650	mV _{P-P}
			BA = BB = V _{CC}	770	930	1144	
Propagation Delay	t _{PD}			240		ps	
Output Rise/Fall Time	t _R	(Notes 4, 5)		60		ps	
Deterministic Jitter	T _{TX-DJ-DFF}	Up to 6.0Gbps (Notes 4, 6)			15	ps _{P-P}	
Random Jitter	T _{TX-RJ-DFF}	Up to 6.0Gbps (Notes 4, 6)			1.8	ps _{RMS}	
OOB Detector Threshold	V _{TH-OOB}	SATA OOB	50		150	mV _{P-P}	
OOB Output Startup/Shutdown Time	t _{OOB}	(Note 7)		2	5	ns	
Crosstalk	CTK	f ≤ 1.5GHz	BA = BB = GND		-35	dB	
			BA = BB = V _{CC}		-30		
LOGIC INPUT							
Input Logic-High	V _{IH}		1.4			V	
Input Logic-Low	V _{IL}				0.6	V	
Input Logic Hysteresis	V _{HYST}			0.1		V	
ESD PROTECTION							
All Pins		Human Body Model		±5.5		kV	

Note 3: All devices are 100% production tested at T_A = +70°C. All temperature limits are guaranteed by design.

Note 4: Guaranteed by design.

Note 5: Rise and fall times are measured using 20% and 80% levels.

Note 6: DJ measured using K28.5 pattern; RJ measured using K28.7 pattern.

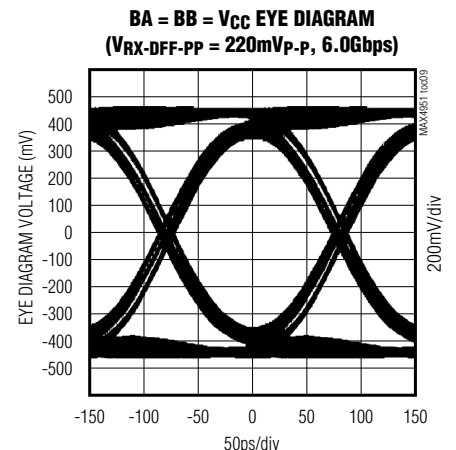
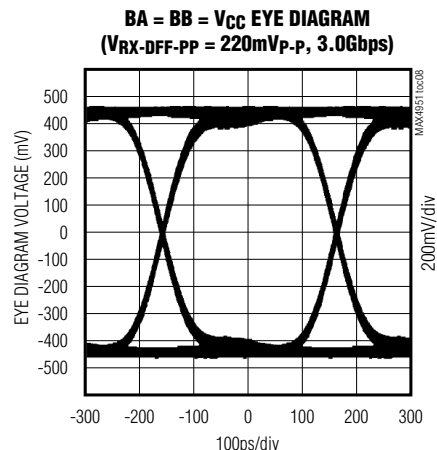
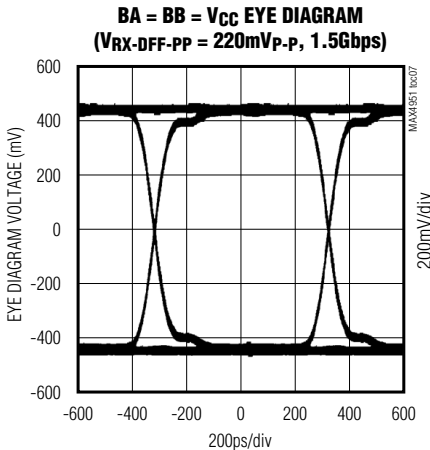
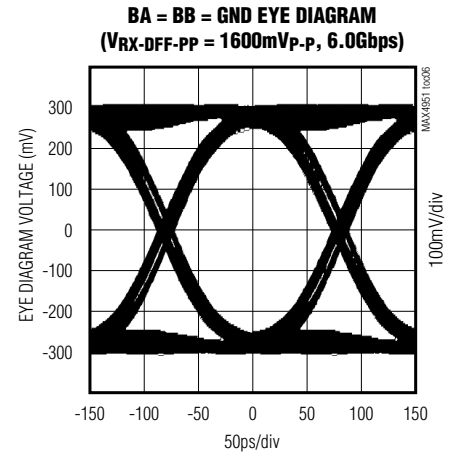
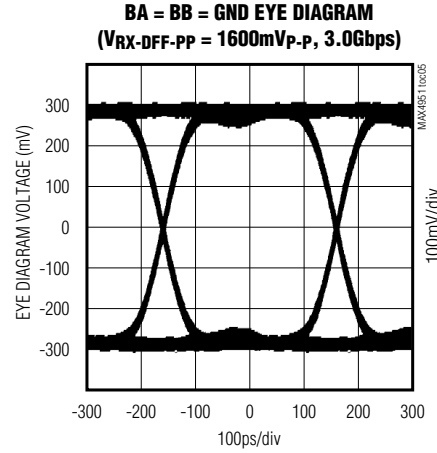
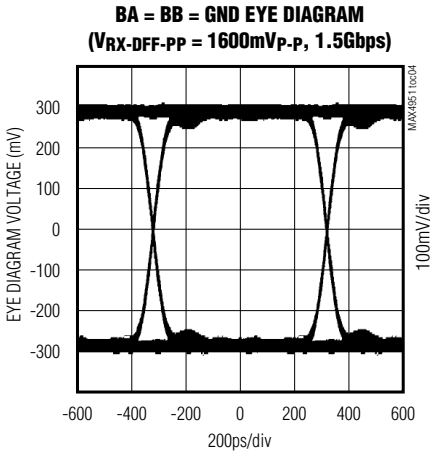
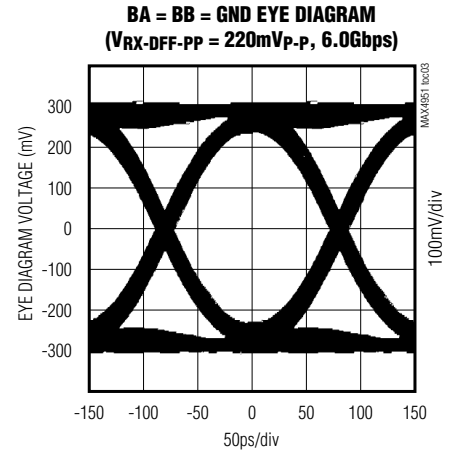
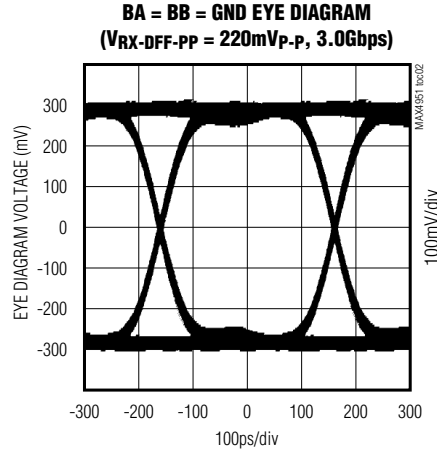
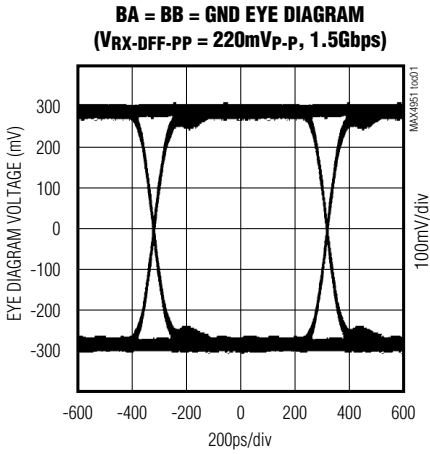
Note 7: Total time for OOB detection circuit to enable/squelch the output.

SATA I/SATA II双向转接驱动器

MAX4951

典型工作特性

($V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^{\circ}C$, all eye diagrams measured using K28.5 pattern.)

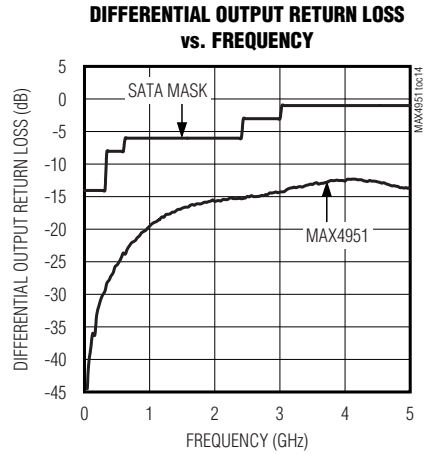
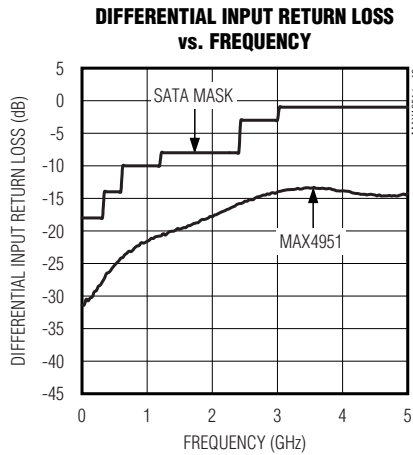
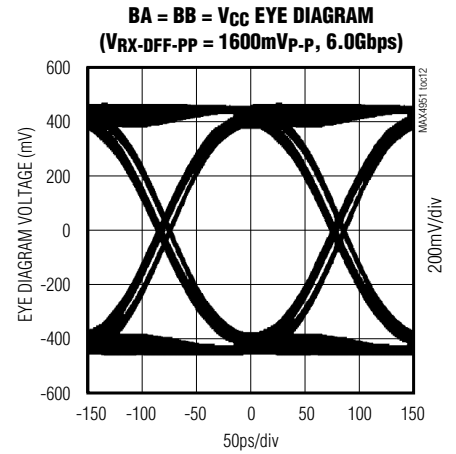
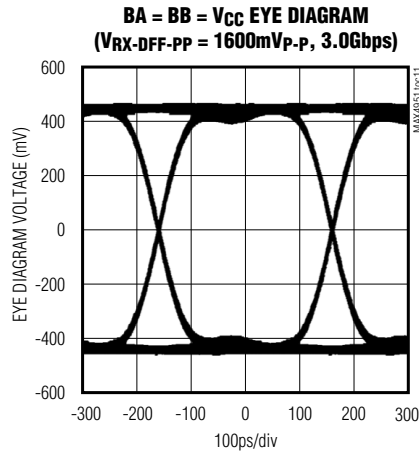
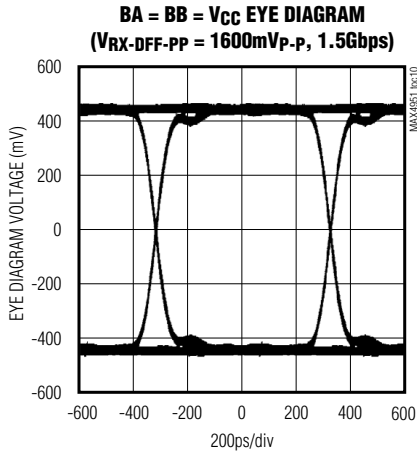


SATA I/SATA II双向转接驱动器

典型工作特性(续)

($V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^{\circ}C$, all eye diagrams measured using K28.5 pattern.)

MAX4951



SATA I/SATA II双向转接驱动器

引脚	名称	功能
1	HAP	来自主控制器通道A的同相输入。
2	HAM	来自主控制器通道A的反相输入。
3, 13, 17, 18, 19	GND	地。
4	HBM	至主控制器通道B的反相输出。
5	HBP	至主控制器通道B的同相输入。
6, 10, 16, 20	VCC	正电源输入。用0.1 μ F和0.001 μ F并联电容将VCC旁路至GND，并尽量靠近器件放置。
7	EN	高电平有效使能输入。将EN置为低电平，器件处于待机模式；将EN置为高电平，器件正常工作。EN由内部拉低。
8	BB	通道B升压使能输入。将BB置为高电平，使能通道B的输出升压；将BB置为低电平，提供标准SATA输出电平。BB由内部拉低。
9	BA	通道A升压使能输入。将BA置为高电平，使能通道A的输出升压；将BA置为低电平，提供标准SATA输出电平。BA由内部拉低。
11	DBP	来自设备通道B的同相输入。
12	DBM	来自设备通道B的反相输入。
14	DAM	至设备通道A的反相输出。
15	DAP	至设备通道A的同相输出。
—	EP	裸焊盘，内部连接至GND。EP必须在电气上连接到地平面，以保证适当的散热和电气工作。

详细说明

MAX4951包括2个相同的缓冲器，它接收SATA输入信号，将其恢复为完整的输出电平。该器件可工作于6.0Gbps，满足下一代SATA应用。

输入/输出端接

输入和输出在内部以50 Ω 匹配电阻端接至VCC（请参见功能框图/真值表），并且必须交流耦合至SATA控制器IC和SATA设备才能正常工作。

带外逻辑

MAX4951通过高速检幅电路支持所有带外(OOB)信号。50mV_{P-P}或更低的SATA OOB差分输入信号被作为OFF，不会转发至输出。这样能防止系统响应噪声。150mV_{P-P}或更高的SATA OOB差分输入信号被作为ON，并转发至输出。这使OOB信号能够通过MAX4951进行传输。检幅电路检测一个无效SATA OOB输入并抑制相关输出，或者检测到一个有效SATA OOB输入并使能输出所需要的时间小于5ns。

使能输入

MAX4951有一个高电平有效的使能输入(EN)，EN具有一个70k Ω (典型值)内部下拉电阻。当EN被驱动至低电平或没有连接时，MAX4951则进入低功耗待机模式，禁用缓冲器。将EN驱动至高电平时，正常工作。

输出升压选择输入

MAX4951有2路数字控制逻辑输入：BA和BB。BA和BB有70k Ω (典型值)的内部下拉电阻。BA和BB控制相应的缓冲器的升压电平(请参见功能框图/真值表)。将BA或BB拉低，或没有连接时，即可得到标准的SATA输出电平；将BA和BB驱动为高电平时，使能输出升压。升高后的输出电平可以补偿长电缆造成的衰减，或满足eSATA技术规范。

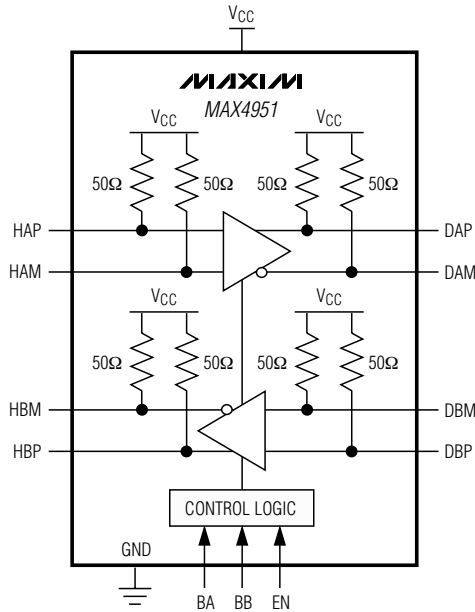
应用信息

图3所示为使用MAX4951驱动eSATA输出的典型应用电路。图中假设MAX4951靠近SATA主控制器。BB置为低电平，驱动通向主控制器的标准SATA电平；BA置为高电平，驱动通向设备的eSATA电平。如果MAX4951距离控制器较远，则将BB置为高电平以补偿衰减。

SATA I/SATA II双向转接驱动器

功能框图/真值表

MAX4951



MAX4951				
EN	BA	BB	CHANNEL A	CHANNEL B
0	X	X	Standby	Standby
1	0	0	Standard SATA	Standard SATA
1	1	0	Boost	Standard SATA
1	0	1	Standard SATA	Boost
1	1	1	Boost	Boost

X = Don't Care

裸焊盘封装

带裸焊盘的20引脚TQFN封装提供了非常低的热阻通路，有利于IC散热。MAX4951的裸焊盘必须焊接到GND才能保证适当的散热和电气性能。关于裸焊盘封装的更多信息，请参阅Maxim应用笔记HFAN-08.1: *Thermal Considerations of QFN and Other Exposed-Paddle Packages*。

布局

采用阻抗受控的传输线连接MAX4951高速输入和输出，使电源的去耦电容尽量靠近VCC放置。

ESD保护

同所有Maxim器件一样，器件在所有引脚都提供了ESD保护架构，在对器件操作、装配过程中出现静电放电时，能够提供有效保护。MAX4951能够承受高达±5.5kV (人体模式)的ESD冲击而不会损坏。ESD保护架构在所有状态下都可承受±5.5kV的冲击：包括标准工作状态和关断状态。受到ESD冲击后，MAX4951能够继续工作而不会闭锁。

SATA I/SATA II双向转接驱动器

人体模式

电源排序

MAX4951的 $\pm 5.5\text{kV}$ ESD保护采用人体模式(MIL-STD-883, 方法3015)。图1所示为人体模式, 图2所示为对低阻放电时产生的电流波形。该模型包括一个 100pF 电容, 先将其充电至所要求的ESD电压, 然后通过 $1.5\text{k}\Omega$ 电阻向被测器件放电。

注意: 请勿超过器件允许的绝对最大额定值。超过规定的额定值可能造成器件的永久损坏。

建议对所有的器件采用合理的供电顺序, 请在施加信号之前首先上电 V_{CC} , 特别是在信号电流不受限制的情况下。

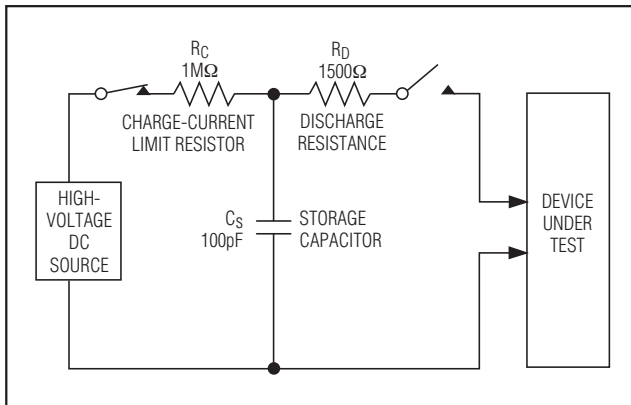


图1. 人体模式ESD测试模型

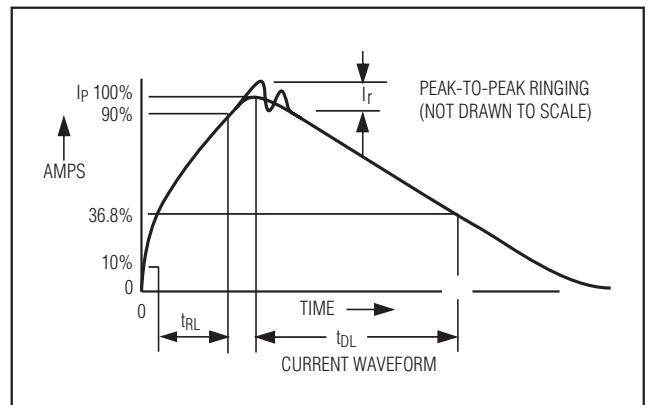


图2. 人体模式电流波形

SATA I/SATA II双向转接驱动器

MAX4951

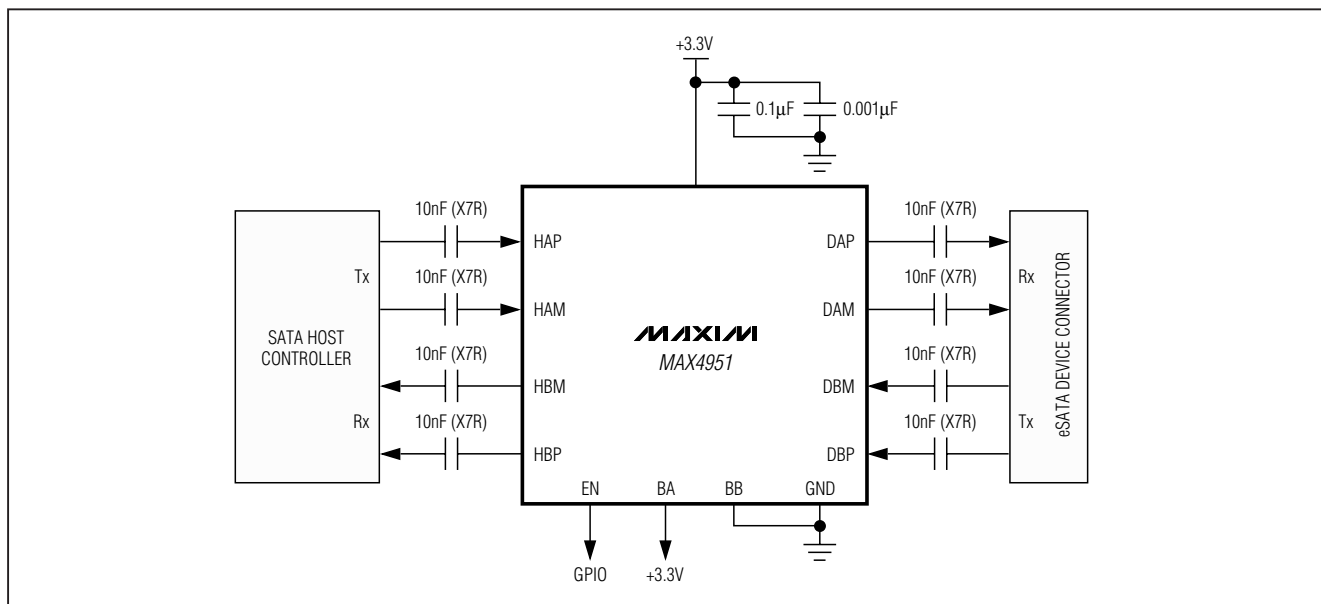


图3. 典型应用电路

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

封装信息

如需最近的封装外形信息，请查询
www.maxim-ic.com.cn/packages。

封装类型	封装编码	文档编号
20 TQFN-EP	T2044-2	21-0139

修订历史

修订次数	修订日期	说明	修改页
0	6/08	最初版本。	—
1	5/09	更新了特性、Electrical Characteristics表和产品信息部分，增加了ESD保护和人体模式部分。	1, 3, 6, 7, 8

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 _____ 9