

概述

MAX4889B/MAX4889C高速无源开关可在台式机或笔记本电脑的两个接收端之间切换PCI Express® (PCIe)数据。MAX4889B/MAX4889C是四路双刀/双掷(4 x DPDT)开关,非常适合在两个接收端之间切换4路单向PCIe数据。MAX4889B/MAX4889C具有一个数字控制输入(SEL),用于切换信号通道。

MAX4889C专用于输入和输出均采用电容耦合的系统(例如: SAS),提供10 μ A(典型值)源电流, _OUT_端对GND连接60k Ω (典型值)内部偏置电阻。

MAX4889B/MAX4889C工作于+3.3V(典型值)单电源。这两款器件采用工业标准3.5mm x 9.0mm、42引脚TQFN封装;工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围。

应用

台式机PC

笔记本PC

服务器

视频图形卡——SLI®(可扩展链接接口)和CrossFire™

特性

- ◆ +3.3V单电源供电
- ◆ 支持PCIe Gen I、Gen II和Gen III数据速率
- ◆ 支持SAS I、SAS II和SAS 6.0Gbps (MAX4889C)
- ◆ 优异的回波损耗指标
5.0GHz下高于-10dB(典型值)
- ◆ 小尺寸3.5mm x 9.0mm、42引脚TQFN封装
- ◆ 采用工业标准引脚排列

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4889BETO+	-40°C to +85°C	42 TQFN-EP*
MAX4889CETO+	-40°C to +85°C	42 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*EP = 裸焊盘。

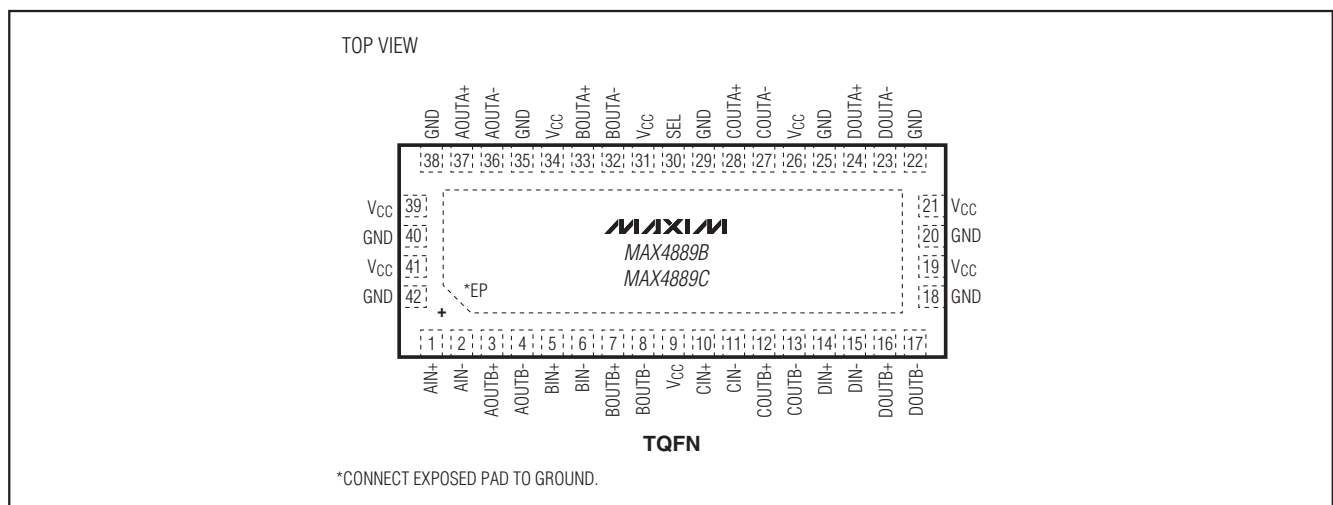
PCI Express是PCI-SIG组织的注册服务标志。

SLI是NVIDIA Corporation的注册商标。

CrossFire是ATI Technologies, Inc.的商标。

典型工作电路在数据资料的最后给出。

引脚配置



2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND, unless otherwise noted.)

V _{CC}	-0.3V to +4V
SEL, _IN_, _OUTA_, _OUTB_ (Note 1).....	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
Continuous Current (AIN_ to AOUTA_/AOUTB_, BIN_ to BOUTA_/BOUTB_, CIN_ to COUTA_/COUTB_, DIN_ to DOUTA_/DOUTB_).....	±70mA
Peak Current (AIN_ to AOUTA_/AOUTB_, BIN_ to BOUTA_/BOUTB_, CIN_ to COUTA_/COUTB_, DIN_ to DOUTA_/DOUTB_) (pulsed at 1ms, 10% duty cycle).....	±70mA
Continuous Current (SEL).....	±10mA
Peak Current (SEL) (pulsed at 1ms, 10% duty cycle).....	±10mA

Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) for multilayer board: 42-Pin TQFN (derate 35.7mW/°C above +70°C).....	2857mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Package Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}) (Note 2)	28.0°C/W
Package Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}) (Note 2)	2.0°C/W
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°C

Note 1: Signals on SEL, _IN_, _OUTA_, _OUTB_ 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 specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to china.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} = +3.3V ±10%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +3.3V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC PERFORMANCE						
Analog Signal Range	_IN_, _OUTA_, _OUTB_		-0.3		V _{CC} - 1.8	V
On-Resistance	R _{ON}	V _{CC} = +3.0V, I _{IN_} = 15mA, V _{OUTA_} , V _{OUTB_} = 0V, 1.2V		6.4	8.4	Ω
On-Resistance Match Between Pairs of Same Channel	ΔR _{ON}	V _{CC} = +3.0V, I _{IN_} = 15mA, V _{OUTA_} , V _{OUTB_} = 0V (Notes 4, 5)		0.1	0.5	Ω
On-Resistance Match Between Channels	ΔR _{ON}	V _{CC} = +3.0V, I _{IN_} = 15mA, V _{OUTA_} , V _{OUTB_} = 0V (Notes 4, 5)		0.2		Ω
On-Resistance Flatness	R _{FLAT} (ON)	V _{CC} = +3.0V, I _{IN_} = 15mA, V _{OUTA_} , V _{OUTB_} = 0V, 1.2V (Notes 5, 6)		0.3		Ω
OUTA or _OUTB_ Off-Leakage Current	I _{OUTA_} (OFF), I _{OUTB_} (OFF)	V _{CC} = +3.6V, V _{IN_} = 0V, 1.2V, V _{OUTA_} or V _{OUTB_} = 1.2V, 0V (MAX4889B)	-1		+1	μA
IN On-Leakage Current	I _{IN_} (ON)	V _{CC} = +3.6V, V _{IN_} = 0V, 1.2V, V _{OUTA_} or V _{OUTB_} = V _{IN_} or unconnected (MAX4889B)	-1		+1	μA
Output Short-Circuit Current		All other ports are unconnected (MAX4889C)	5		15	μA
Output Open-Circuit Voltage		All other ports are unconnected (MAX4889C)	0.2	0.6	0.9	V

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

MAX4889B/MAX4889C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{CC} = +3.3V ±10%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +3.3V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AC PERFORMANCE						
SEL-to-Switch Turn-On Time	t _{ON_SEL}	Z _S = Z _L = 50Ω		80		ns
SEL-to-Switch Turn-Off Time	t _{OFF_SEL}	Z _S = Z _L = 50Ω, Figure 1		15		ns
Propagation Delay	t _{PD}	Z _S = Z _L = 50Ω, Figure 2		50		ps
Output Skew Between Pairs	t _{SKEW1}	Z _S = Z _L = 50Ω, Figure 2		50		ps
Output Skew Between Same Pair	t _{SKEW2}	Z _S = Z _L = 50Ω, Figure 2		10		ps
Differential Return Loss (Note 5)	SDD11	0Hz < f ≤ 2.8GHz		-14		dB
		2.8GHz < f ≤ 5.0GHz		-8		
		f > 5.0GHz		-3		
Differential Insertion Loss (Note 5)	SDD21	See Table 1				dB
Differential Crosstalk (Note 5)	SDDCTK	0Hz < f ≤ 2.5GHz		-40		dB
		2.5GHz < f ≤ 5.0GHz		-30		
		f > 5.0GHz		-25		
Differential Off-Isolation (Note 5)	SDD21_OFF	0Hz < f ≤ 2.5GHz		-15		dB
		2.5GHz < f ≤ 5.0GHz		-12		
		f > 5.0GHz		-12		
CONTROL INPUT (SEL)						
Input Logic High	V _{IH}		1.4			V
Input Logic Low	V _{IL}				0.6	V
Input Logic Hysteresis	V _{HYST}			130		mV
POWER SUPPLY						
Power-Supply Range	V _{CC}		3.0		3.6	V
V _{CC} Supply Current	I _{CC}	V _{SEL} = 0V or V _{CC}			1	mA

Note 3: All units are 100% production tested at T_A = +85°C. Limits over the operating temperature range are guaranteed by design and characterization and are not production tested.

Note 4: ΔR_{ON} = R_{ON} (MAX) - R_{ON} (MIN).

Note 5: Guaranteed by design, not production tested.

Note 6: Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

表 1. 插入损耗模板

FREQUENCY RANGE (GHz)	MAXIMUM INSERTION LOSS (dB)
0–2.5	$\frac{14}{25} \times f_{\text{GHz}} + 0.6$
2.5–5	$\frac{6}{5} \times f_{\text{GHz}} - 1.0$
5 or greater	$\frac{8}{5} \times f_{\text{GHz}} - 3.0$

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

MAX4889B/MAX4889C

测试电路/时序图

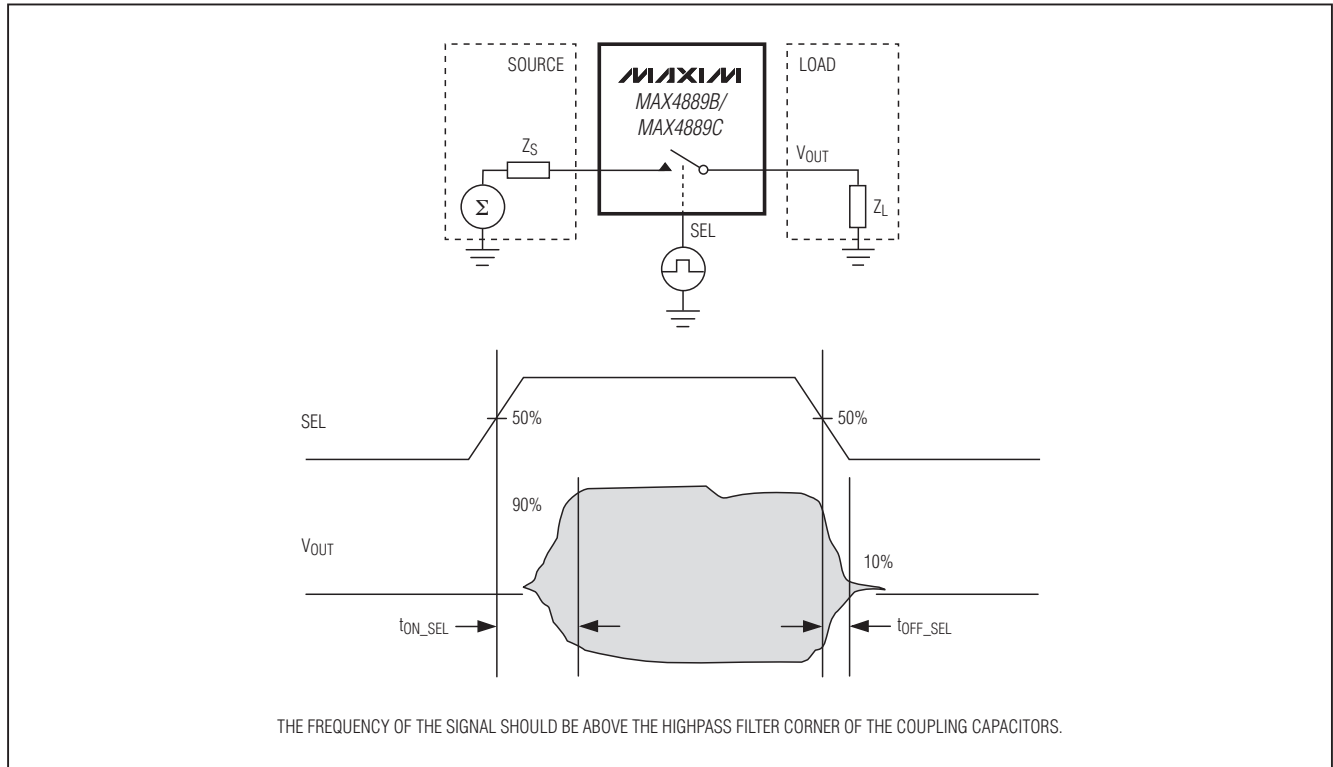


图1. 开关时序

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

测试电路/时序图(续)

MAX4889B/MAX4889C

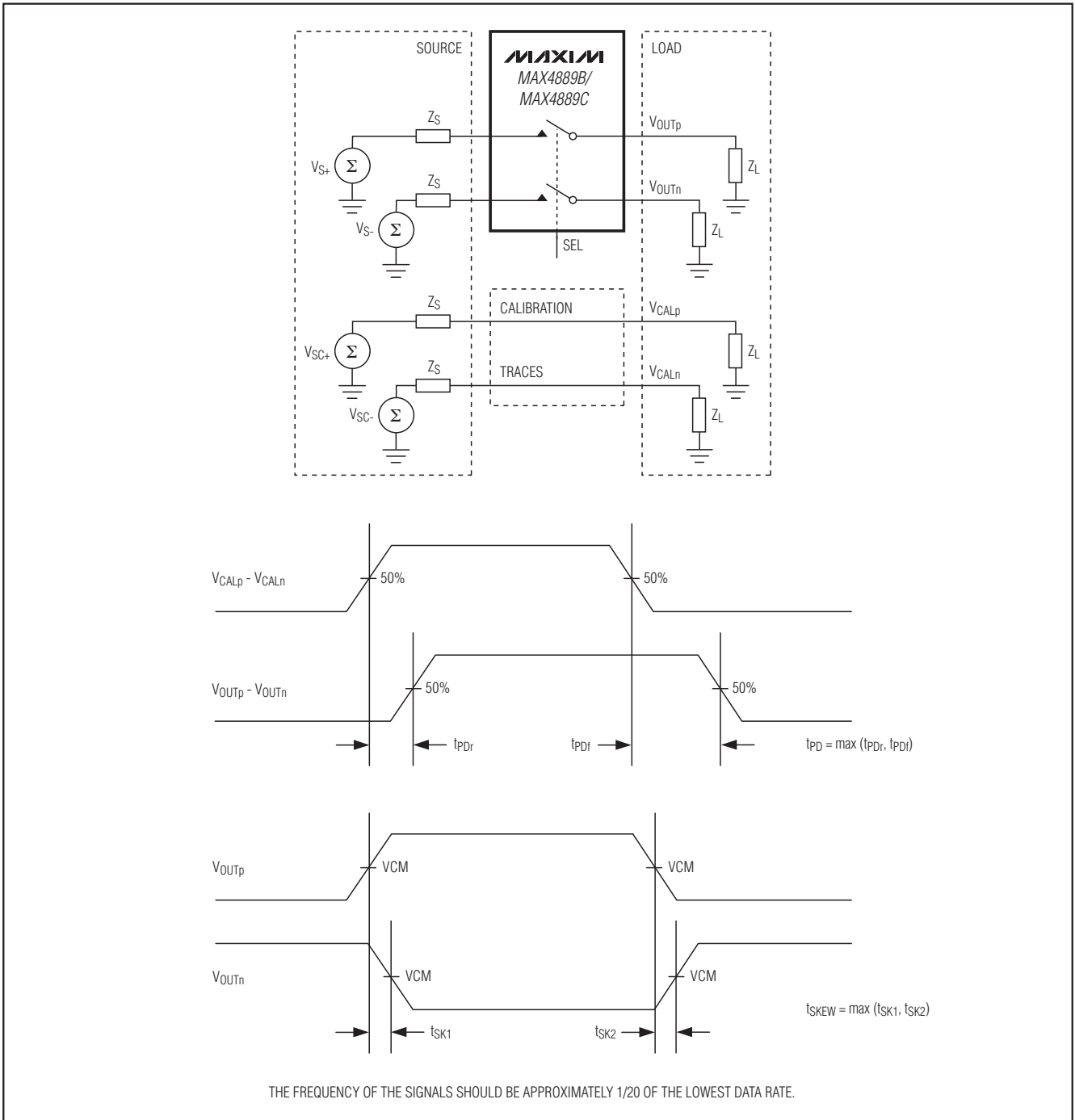
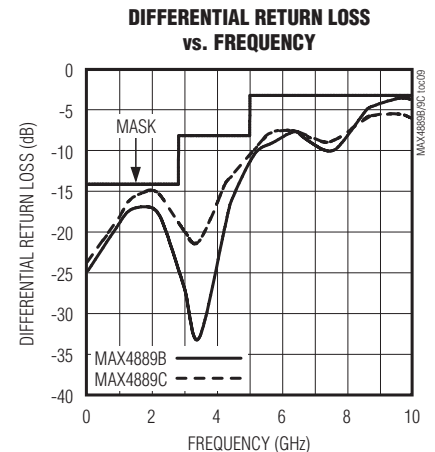
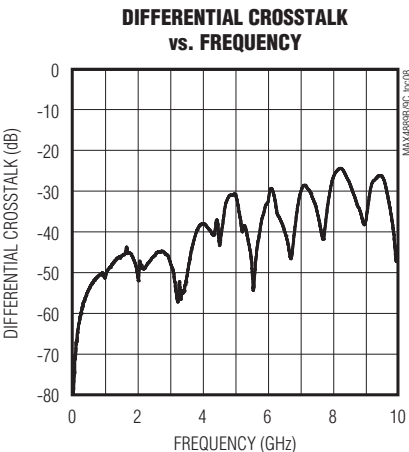
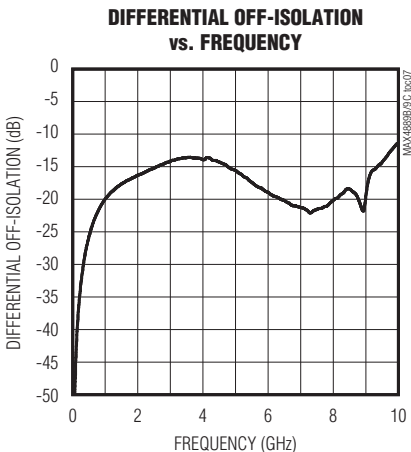
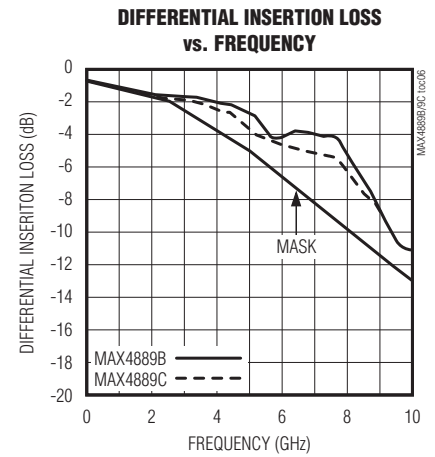
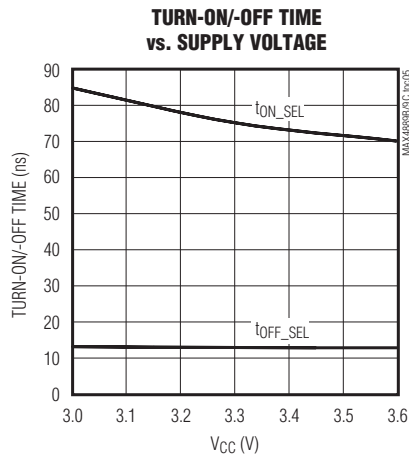
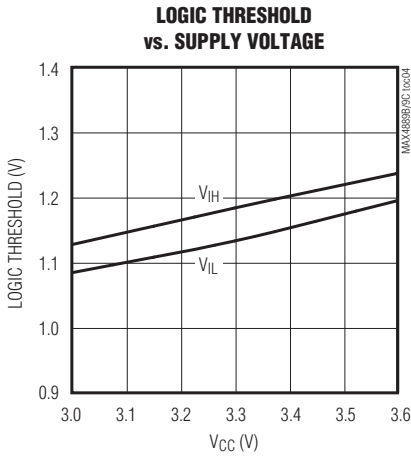
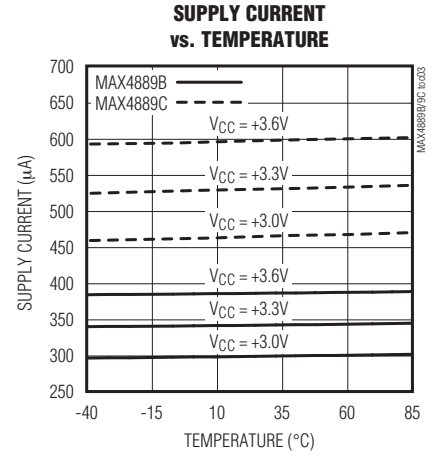
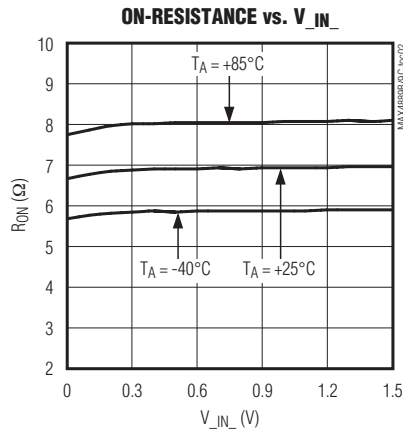
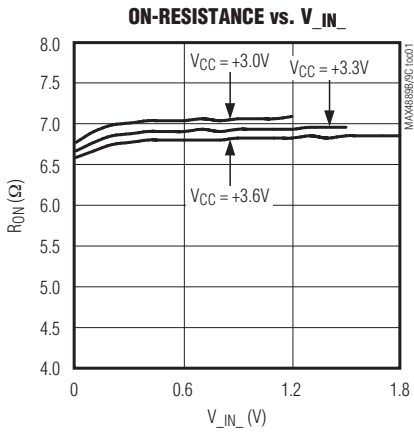


图2. 传输延迟和输出偏差

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

典型工作特性

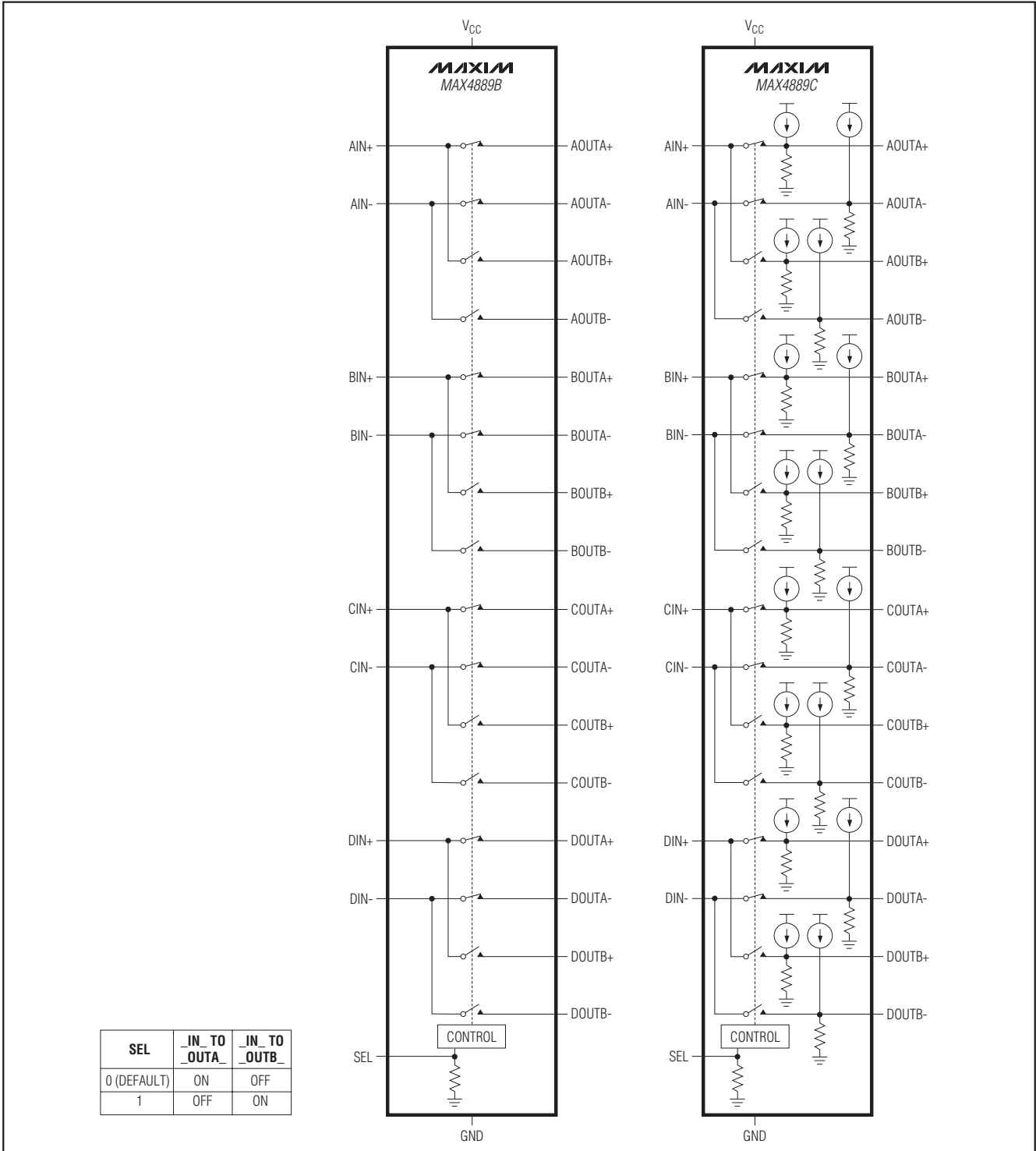
($V_{CC} = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

功能框图/真值表

MAX4889B/MAX4889C



2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

MAX4889B/MAX4889C

引脚说明

引脚	名称	功能
MAX4889B/ MAX4889C		
1	AIN+	模拟开关1, 公共端正端。
2	AIN-	模拟开关1, 公共端负端。
3	AOUTB+	模拟开关1, 常开端正端。
4	AOUTB-	模拟开关1, 常开端负端。
5	BIN+	模拟开关2, 公共端正端。
6	BIN-	模拟开关2, 公共端负端。
7	BOUTB+	模拟开关2, 常开端正端。
8	BOUTB-	模拟开关2, 常开端负端。
9, 19, 21, 26, 31, 34, 39, 41	VCC	正电源电压输入, 将VCC连接至3.0V至3.6V电源电压。采用0.1 μ F陶瓷电容将VCC旁路至GND, 电容须尽可能靠近器件放置, 请参考电路板布局部分。
10	CIN+	模拟开关3, 公共端正端。
11	CIN-	模拟开关3, 公共端负端。
12	COUTB+	模拟开关3, 常开端正端。
13	COUTB-	模拟开关3, 常开端负端。
14	DIN+	模拟开关4, 公共端正端。
15	DIN-	模拟开关4, 公共端负端。
16	DOUTB+	模拟开关4, 常开端正端。
17	DOUTB-	模拟开关4, 常开端负端。
18, 20, 22, 25, 29, 35, 38, 40, 42	GND	地。
23	DOUTA-	模拟开关4, 常闭端负端。
24	DOUTA+	模拟开关4, 常闭端正端。
27	COUTA-	模拟开关3, 常闭端负端。
28	COUTA+	模拟开关3, 常闭端正端。
30	SEL	控制信号输入, SEL具有70k Ω (典型值)至GND下拉电阻。
32	BOUTA-	模拟开关2, 常闭端负端。
33	BOUTA+	模拟开关2, 常闭端正端。
36	AOUTA-	模拟开关1, 常闭端负端。
37	AOUTA+	模拟开关1, 常闭端正端。
—	EP	裸焊盘, 连接EP至GND。

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

详细说明

MAX4889B高速无源开关用于切换两个端口之间的PCI Express (PCIe)数据或其它幅度 $\leq 1.2V_{P-P}$ 差分电压、共模电压接近0V的高速信号。MAX4889B可理想用于PCIe信号切换，改变系统配置。例如：在图形卡应用中，4片MAX4889B能够将一组16通道总线转换成两组8个通道。MAX4889C具有10 μA (典型值)电源电流，_OUT_端与GND之间接有60k Ω (典型值)内部偏置电阻。MAX4889C可理想用于两路电容耦合系统，例如：SAS和SATA。MAX4889B/MAX4889C具有一个数字控制输入(SEL)，用于切换信号通道。SEL具有70k Ω (典型值)下拉至GND的电阻。

MAX4889B/MAX4889C可完全工作在3.0V至3.6V单电源。

数字控制输入(SEL)

MAX4889B/MAX4889C提供一个数字控制输入(SEL)，用于在_IN_和_OUT_通道之间选择信号路径。功能框图/真值表给出了MAX4889B/MAX4889C的真值表。SEL具有70k Ω (典型值)下拉至GND的电阻。

模拟信号电平

MAX4889B/MAX4889C能够接收最大至 $V_{CC} - 1.8V$ 的标准PCIe信号。_IN+通道的信号可以切换到_OUTA+或_OUTB+通道。_IN-通道的信号可以切换到_OUTA-或_OUTB-通道。MAX4889B/MAX4889C为双向开关，_IN_和_OUT_既可以作为输入端，也可以作为输出端。

应用信息

PCIe开关

MAX4889B/MAX4889C主要用于重新分配PCIe信号(参见典型工作电路：视频图形卡)。例如，在图形卡设计中，有些厂商发现将一组16通道的PCIe总线分成两组8通道总线，系统性能有可能提高两倍。两个比较突出的应用实例是：SLI (可扩展链接接口)和CrossFire。4片MAX4889B允许计算机主板配合单个16通道的图形卡工作，并且可以在以后更新为双卡工作形式。

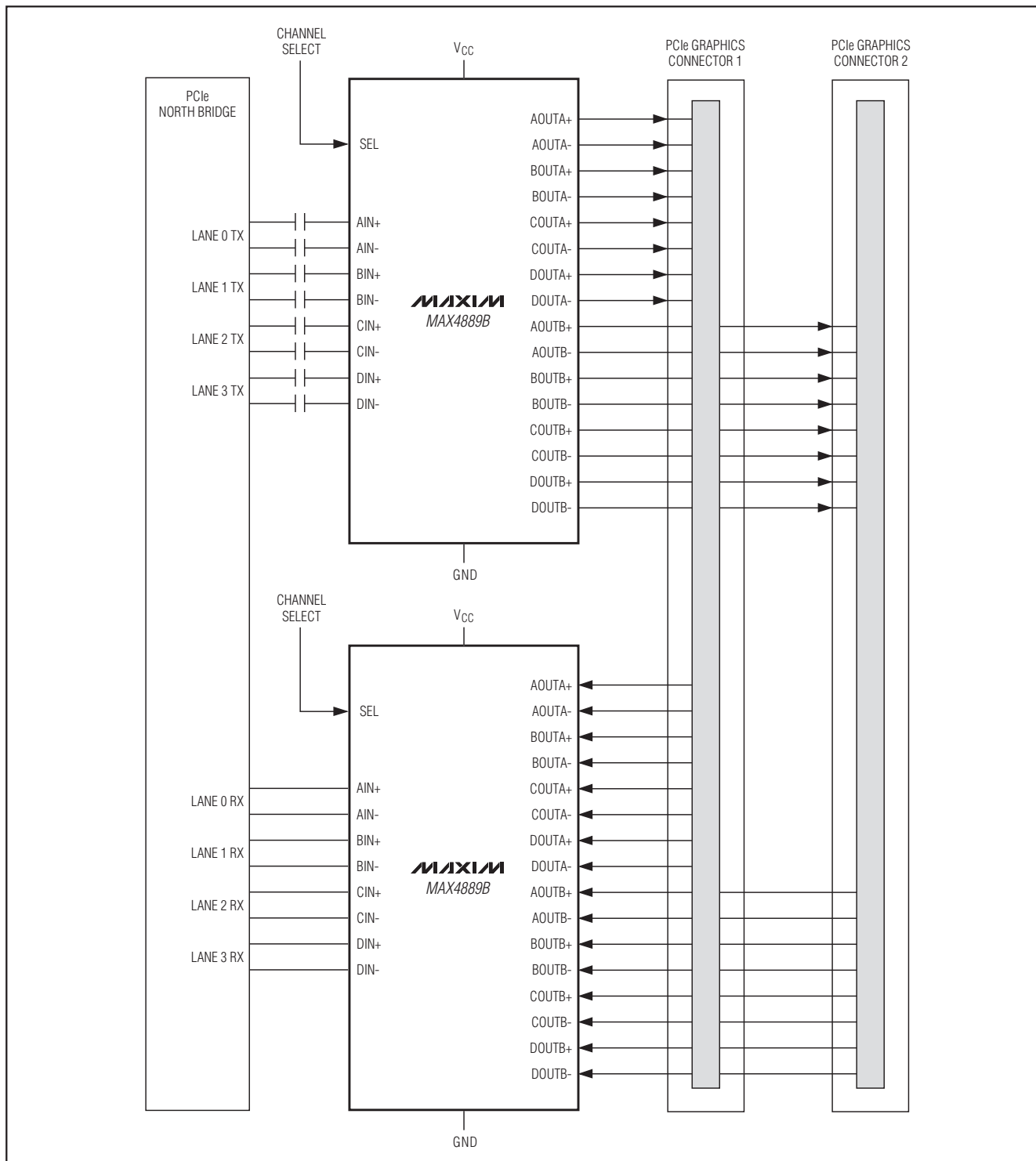
电路板布局

高速开关要求合理的电路板布局和设计流程，以优化系统性能。使用阻抗受控的PCB引线并使引线尽可能短或遵循PCIe规范对布线阻抗的要求。确保电源旁路电容尽可能靠近器件放置，建议使用多个旁路电容。将所有接地端和裸焊盘连接到一个较大的接地平面。

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

典型工作电路：视频图形卡

MAX4889B/MAX4889C



2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

芯片信息

PROCESS: CMOS

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询 china.maxim-ic.com/packages。请注意，封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符，但封装图只与封装有关，与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
42 TQFN	T423590M+1	21-0181	90-0079

MAX4889B/MAX4889C

2.5/5.0/8.0Gbps PCIe无源开关

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
2	8/10	在标题中增加了8.0Gbps PCIe无源开关；在特性部分的数据速率中增加了Gen III；将特性部分中的回波损耗指标更改为5.0GHz频率下为-10dB (典型值)。	全部

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。

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