

## 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

## 概述

MAX4886高速模拟开关可理想用于HDMI/DVI切换，支持2:1或1:2开关模式。MAX4886包含4对差分1:2或2:1开关，用于RGB和时钟信号切换。MAX4886可用于连接显示器和两个数字视频信号之一，也可用于连接HDMI/DVI和两个负载之一(接收器)。

MAX4886差分开关基于nFET架构，内置电荷泵用于栅极驱动。这种先进的架构具有极低的电容和导通电阻，完全满足数字开关对回波损耗的苛刻要求。内部高效电荷泵设计具有非常低的静态电流，符合对功耗要求严格的笔记本设计。

MAX4886开关具有8Ω(典型值)导通电阻和2.5pF导通电容，实现RGB和CLK视频信号的切换。MAX4886是MAX4929的高频配套产品，两个器件组合可以提供完备的2:1 HDMI/DVI切换方案。

MAX4886采用小尺寸、42引脚、3.5mm x 9.0mm TQFN封装，工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围。

## 应用

HDTV显示器/接收机  
投影仪  
笔记本电脑  
数字HDTV开关盒/调谐器  
多媒体音频/视频开关  
带有DVI接口的服务器/路由器  
数字录像机  
LVDS开关  
1000 Base-BX, 开关

## 特性

- ◆ 单电源+3.0V至+3.6V供电
- ◆ 低导通电阻( $R_{ON}$ ): 8Ω(典型值)
- ◆ 低导通电容( $C_{ON}$ ): 2.5pF(典型值)
- ◆ 低时钟偏差: 20ps(典型值)
- ◆ 700μA低电源电流
- ◆ 2.6GHz(典型值)超带频宽
- ◆ 0.6dB(典型值)超低插损
- ◆ MAX4929的高频配套器件
- ◆ 利用MAX4886和MAX4929可构建完备的HDMI/DVI 2:1开关
- ◆ 42引脚、3.5mm x 9.0mm、小尺寸TQFN封装

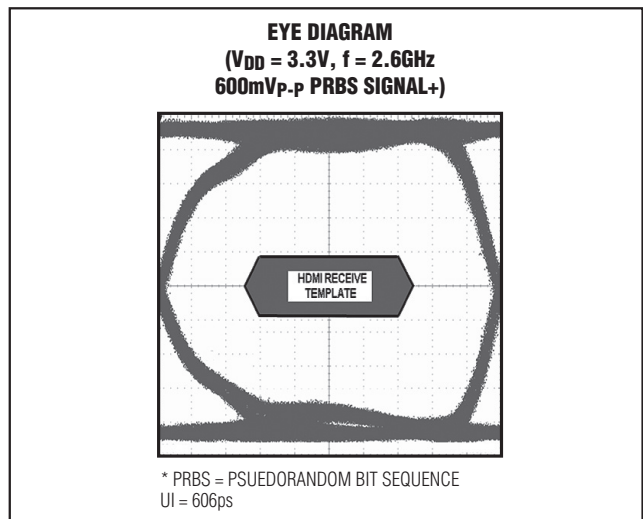
## 订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	PKG CODE
MAX4886ETO+	-40°C to +85°C	42 TQFN-EP*	T42359OM-1

+表示无铅封装。

\*EP = 裸焊盘。

## 眼图



引脚配置在数据资料的最后给出。

# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

MAX4886

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

V <sub>DD</sub> .....	-0.3V to +4V
SEL (Note 1) .....	-0.3V to (V <sub>DD</sub> + 0.3V)
COM <sub>-</sub> , NC <sub>-</sub> , NO <sub>-</sub> .....	-0.3V to (V <sub>DD</sub> + 0.3V)
Continuous Current Through Any Switch .....	±120mA
Peak Current Through Any Switches (Pulsed at 1ms, 10% duty cycle).....	±240mA

Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C) 42-Pin Thin QFN-EP (derate 35.7mW/°C above +70°C).....	2857.1mW
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:** Signal exceeding V<sub>DD</sub> or GND are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to maximum current rating.

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>DD</sub> = +3.0V to +3.6V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>. Typical values are at V<sub>DD</sub> = +3.3V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V <sub>DD</sub>		3.0		3.6	V
Quiescent Supply Current	I <sub>DD</sub>	+3V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ +3.6V; SEL = 0V or V <sub>DD</sub>		600	1100	μA
<b>ANALOG SWITCH</b>						
On-Resistance (Note 3)	R <sub>ON</sub>	V <sub>DD</sub> = +3V, 0V ≤ V <sub>COM-</sub> ≤ V <sub>DD</sub> , I <sub>COM-</sub> = -40mA	T <sub>A</sub> = +25°C	8	11	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		15	
		V <sub>DD</sub> = +3V, I <sub>COM-</sub> = -40mA, 0 ≤ V <sub>COM-</sub> ≤ 1.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	8	11	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		15	
On-Resistance Matching (Notes 3, 4)	ΔR <sub>ON</sub>	V <sub>DD</sub> = +3V, 1.5V ≤ V <sub>COM-</sub> ≤ V <sub>DD</sub> , I <sub>COM-</sub> = -40mA	T <sub>A</sub> = +25°C	0.28	0.40	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		0.8	
		V <sub>DD</sub> = +3V, 0 ≤ V <sub>COM-</sub> ≤ 1.5V, I <sub>COM-</sub> = -40mA	T <sub>A</sub> = +25°C	0.28	0.40	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		0.8	
On-Resistance Flatness (Note 3)	R <sub>FLAT(ON)</sub>	V <sub>DD</sub> = +3V, I <sub>COM-</sub> = -40mA, 1.5V < V <sub>COM-</sub> < V <sub>DD</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C	0.02	0.60	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		1	
		V <sub>DD</sub> = +3V, I <sub>COM-</sub> = -40mA, 0 ≤ V <sub>COM-</sub> ≤ 1.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	0.02	0.60	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		1	
Leakage Current	I <sub>L</sub>	V <sub>DD</sub> = +3.6V, V <sub>COM-</sub> = +0.3V, +3.3V, V <sub>NC-</sub> or V <sub>NO-</sub> = +3.3V, 0.3V	-1		+1	μA
<b>SWITCH DYNAMIC</b>						
Off-Capacitance	C <sub>OFF</sub>	f = 1MHz, V <sub>COM-</sub> = V <sub>NC-</sub> or V <sub>NO-</sub>		1.5		pF

# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

MAX4886

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{DD} = +3.0V$  to  $+3.6V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ . Typical values are at  $V_{DD} = +3.3V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
On-Capacitance	$C_{ON}$	$f = 1MHz$ , $V_{COM\_} = V_{NC\_}$ or $V_{NO\_}$		2.5		pF
Propagation Delay	$t_{PD1}$ , $t_{PD2}$	$R_S = R_L = 50\Omega$ (Figure 2)		100		ps
Output Skew Between Ports	$t_{SKEW1}$	Skew between any two ports, $R_S = R_L = 50\Omega$ (Figure 3)		20		ps
Skew Between Same Ports	$t_{SKEW2}$	$R_S = R_L = 50\Omega$ , skew between any two ports (Figure 3)		20		ps
<b>SWITCH AC PERFORMANCE</b>						
On-Channel -3dB Bandwidth	BW	$R_S = R_L = 50\Omega$ (Figure 4)		2.6		GHz
Insertion Loss	$I_{LOS}$	$R_S = R_L = 50\Omega$ , $f = 50MHz$ (Figure 4)		0.6		dB
Off-Isolation	$V_{ISO}$	$R_S = R_L = 50\Omega$ , single-ended, $f = 50MHz$ (Figure 4)		-58		dB
Crosstalk	$V_{CT1}$	Crosstalk between any two switches, $R_S = R_L = 50\Omega$ , $f = 50MHz$ (Figure 4)		-49		dB
<b>LOGIC INPUTS (SEL)</b>						
Input-Low Voltage	$V_{IL}$	$V_{DD} = +3.0V$			0.8	V
Input-High Voltage	$V_{IH}$	$V_{DD} = +3.6V$	2.0			V
Input-Voltage Hysteresis	$V_{HYST}$			100		mV
Input Leakage Current	$I_{LEAK}$	$V_{DD} = +3.6V$ , $V_{COM\_}$ or $V_{NC\_}$ or $V_{NO\_} = 0V$	-1		+1	$\mu A$

**Note 2:** Maximum and minimum limits over temperature are guaranteed by design and characterization. Device is production tested at  $T_A = +25^\circ C$ .

**Note 3:** Negative current is going into  $COM\_$  and out of  $NO\_$  or  $NC\_$ .

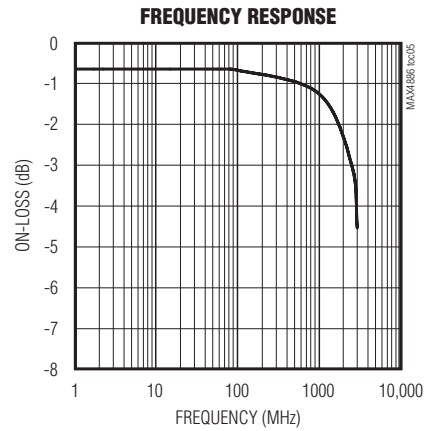
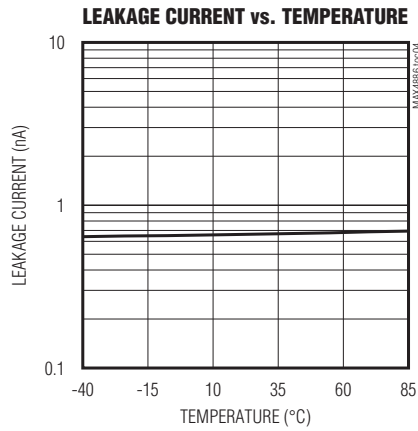
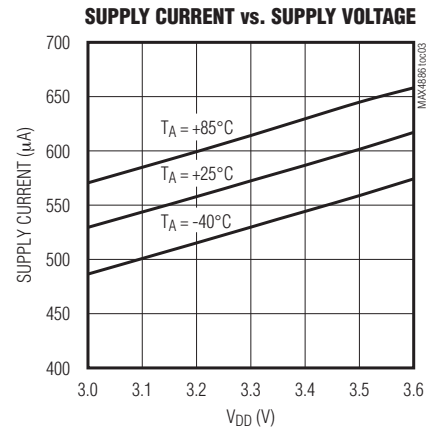
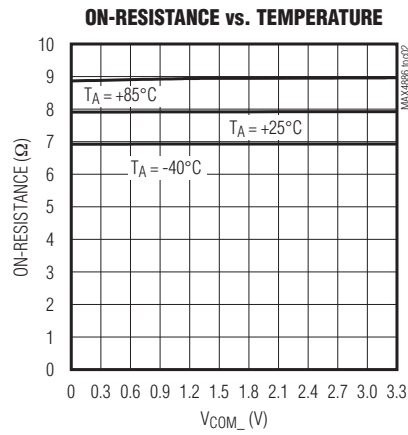
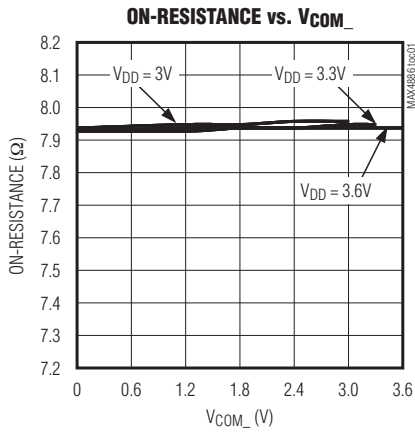
**Note 4:** Guaranteed by design.

# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

MAX4886

典型工作特性

( $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)



## 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

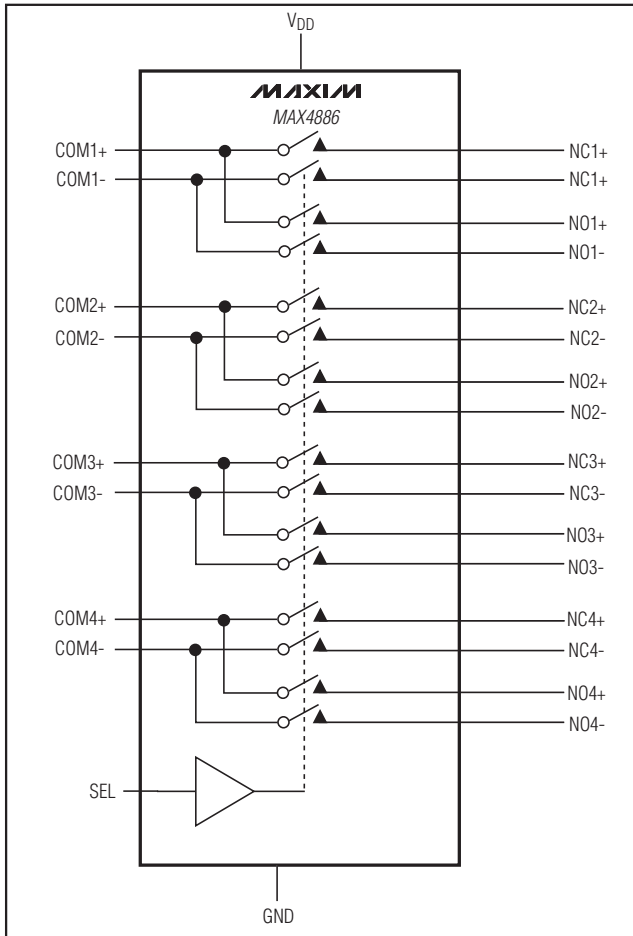
引脚说明

MAX4886

引脚	名称	功能
1, 4, 10, 14, 17, 19, 21, 39, 41	GND	地。
5, 8, 13, 18, 20, 30, 40, 42	VDD	电源输入，采用一个0.1 $\mu$ F或更大的陶瓷电容将其旁路至GND。
2	COM1+	数据信号输入/输出。
3	COM1-	数据信号输入/输出。
6	COM2+	数据信号输入/输出。
7	COM2-	数据信号输入/输出。
9	SEL	选择输入，控制开关连接的逻辑输入(见表1)。
11	COM3+	数据信号输入/输出。
12	COM3-	数据信号输入/输出。
15	COM4+	数据信号输入/输出。
16	COM4-	数据信号输入/输出。
22	NO4-	差分对，数据信号输入/输出。
23	NO4+	差分对，数据信号输入/输出。
24	NO3-	差分对，数据信号输入/输出。
25	NO3+	差分对，数据信号输入/输出。
26	NC4-	差分对，数据信号输入/输出。
27	NC4+	差分对，数据信号输入/输出。
28	NC3-	差分对，数据信号输入/输出。
29	NC3+	差分对，数据信号输入/输出。
31	NO2-	差分对，数据信号输入/输出。
32	NO2+	差分对，数据信号输入/输出。
33	NO1-	差分对，数据信号输入/输出。
34	NO1+	差分对，数据信号输入/输出。
35	NC2-	差分对，数据信号输入/输出。
36	NC2+	差分对，数据信号输入/输出。
37	NC1-	差分对，数据信号输入/输出。
38	NC1+	差分对，数据信号输入/输出。
EP	EP	裸焊盘，EP连接至GND。

# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

功能框图



详细说明

MAX4886高速模拟开关可理想用于HDMI/DVI切换，支持2:1或1:2开关模式。MAX4886包含4路差分对开关，用于HDMI或DVI切换。MAX4886可用于连接显示器和两个数字视频信号之一，也可用于连接HDMI/DVI输出和两个连接器或负载之一。

MAX4886差分开关基于nFET架构，内置电荷泵用于栅极驱动。这种先进的架构具有极低的电容和导通电阻，完全满足数字开关对回波损耗的苛刻要求。

MAX4886开关具有 $8\Omega$  (典型值)导通电阻和 $2.5\text{pF}$ 导通电容，实现RGB和CLK视频信号的切换。

表1. 开关真值表

SEL	FUNCTION
0	COM_ to NC_
1	COM_ to NO_

MAX4886的各路开关相同，每路开关均可用于RGB和CLK视频信号切换。

该器件还可用于其它高速开关系统，如LVDS和LVPECL。

### 模拟信号电平

对于整个电压范围(0V到 $V_{DD}$ )的信号输入，开关导通电阻的变化极小(请参考典型工作特性)。开关为双向工作，因此，COM\_、NC\_和NO\_既可作为输入端也可作为输出端。

### 逻辑输入(SEL)

MAX4886具有一个逻辑输入，用来控制开关的通/断。通过SEL控制，将COM\_连接到NO\_或将COM\_连接到NC\_。表1和**功能框图**给出了MAX4886的真值表。

### 应用信息

#### 电源旁路和上电顺序

所有CMOS器件都推荐采用适当的供电顺序，不要超出最大额定值的要求，因为超出额定范围会造成器件的永久性损坏。通常 $V_{DD}$ 先上电，然后是开关输入和逻辑输入。在 $V_{DD}$ 输入与地之间至少安装一个 $0.1\mu\text{F}$ 的旁路电容，并尽可能靠近器件放置。为了优化性能，尽可能采用物理尺寸较小的元件。

另外，还建议旁路多个 $V_{DD}$ 输入，一种好的方法是用一个 $0.1\mu\text{F}$ 电容旁路一个 $V_{DD}$ 输入，并且用一个 $1\text{nF}$ 到 $10\text{nF}$ 的电容至少旁路第二个 $V_{DD}$ 输入(用0603或更小尺寸的陶瓷电容)。

#### 电路板(PCB)布局

MAX4886等高速开关需要适当的PCB布板，以优化系统性能。保证高速信号采用阻抗受控的PCB引线，并且保持一致的引线长度，引线要尽可能短。将MAX4886裸焊盘连接到地层。

# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

时序测试电路/时序图

MAX4886

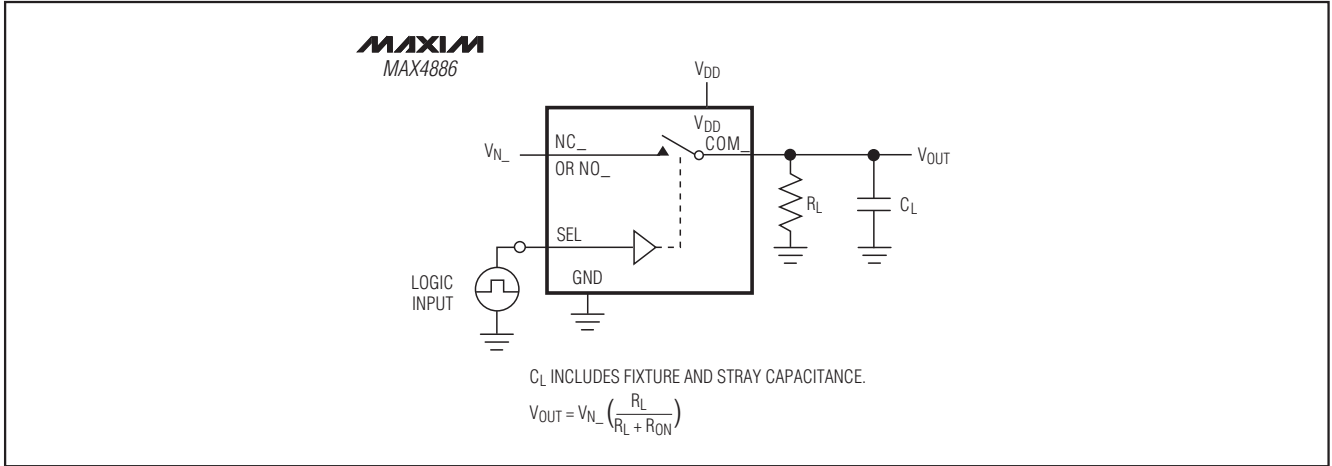


图1. 开关时间

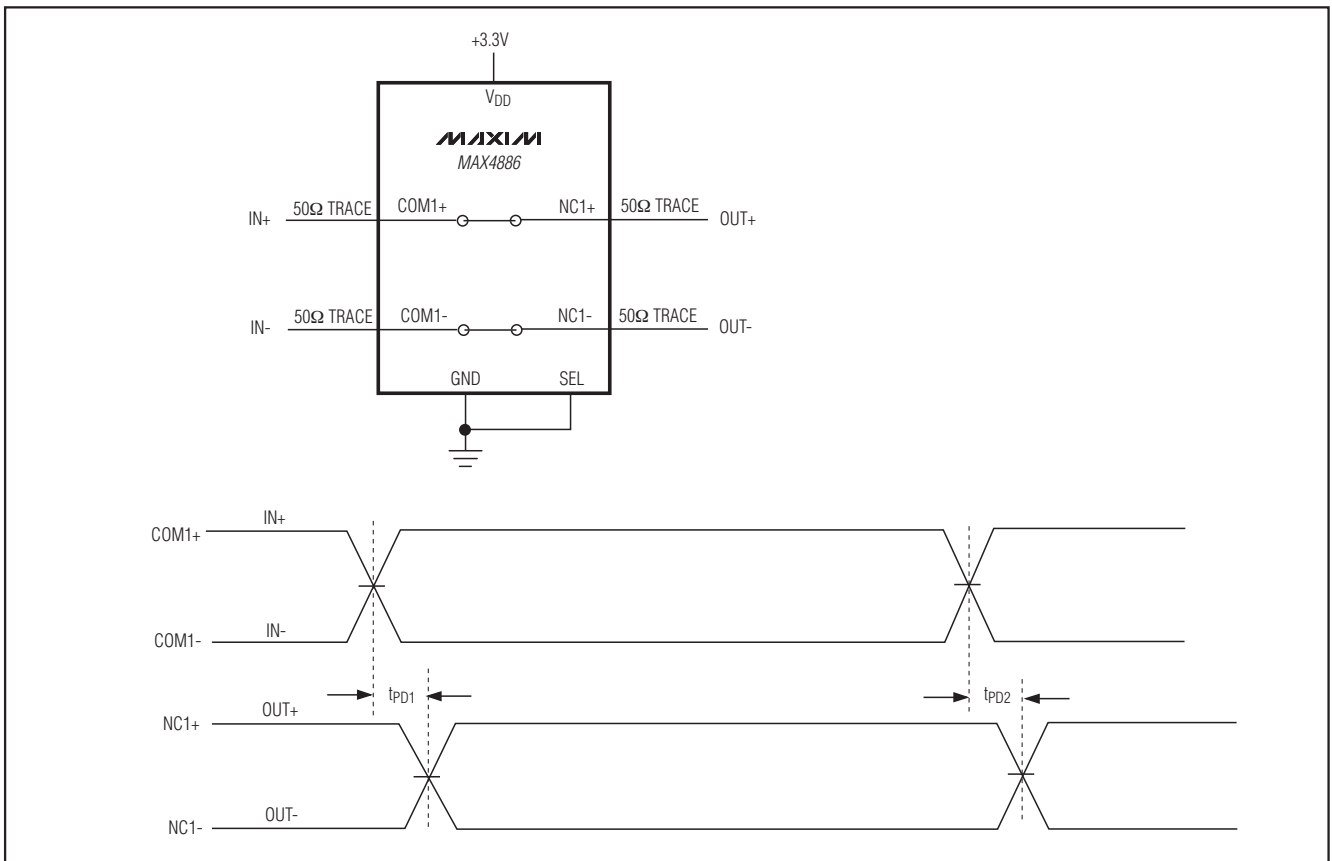


图2. 传输延时

## 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

时序测试电路/时序图(续)

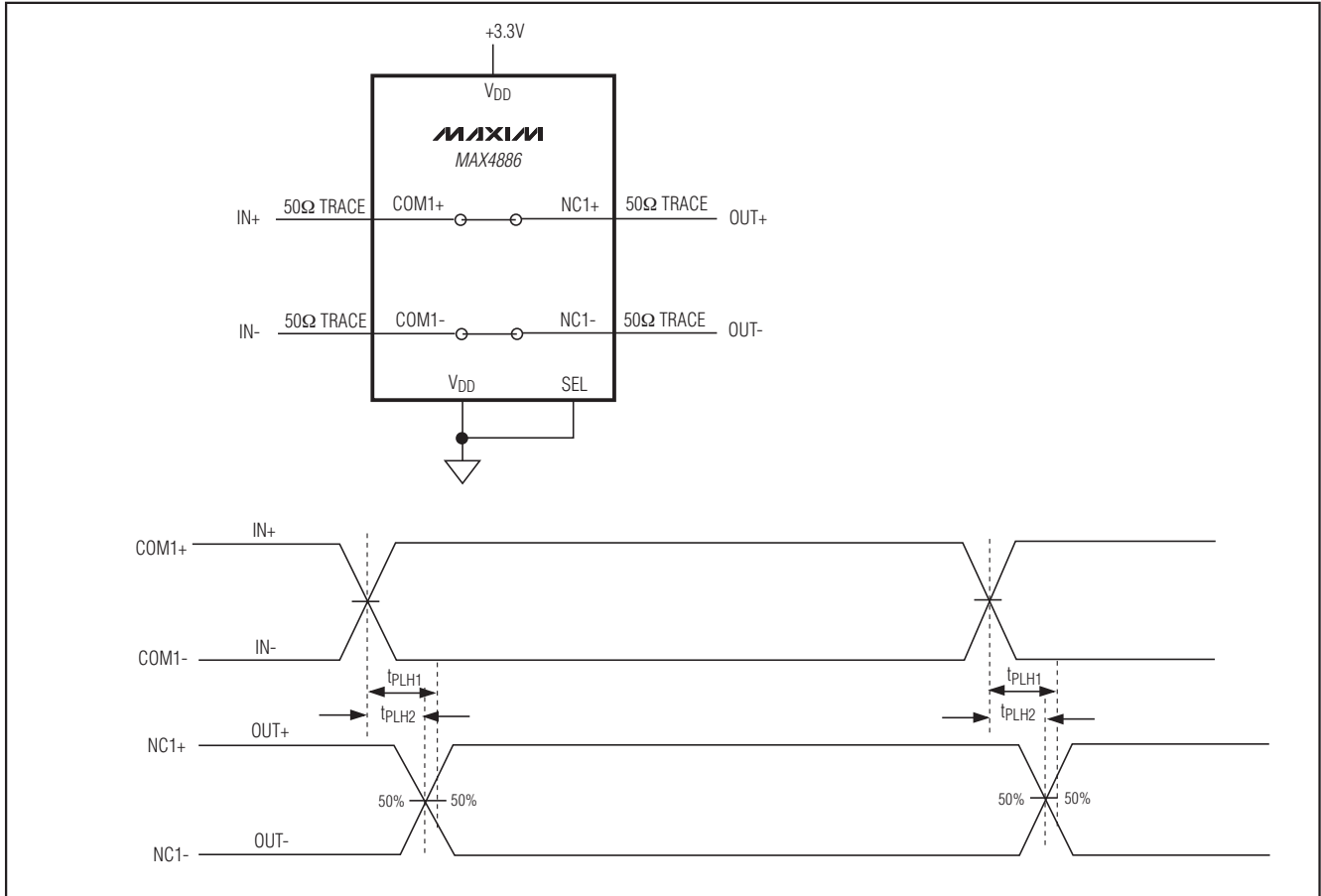


图3. 偏差测试

## 附加应用信息

典型应用中(图5), MAX4886和MAX4929用于切换TMDS信号和两路HDMI输入间的低频信号。

另一应用中(图6), MAX4886在笔记本电脑中用于计算机高频DVI端口的切换或坞站连接。MAX4886可切换四路差分信号(RGB和CLK)到DVI连接器或坞站端口。开关为双向工作, 可以用作2:1或1:2多路开关。

## 芯片信息

PROCESS: BiCMOS

Connect exposed paddle to GND.



# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

测试电路

MAX4886

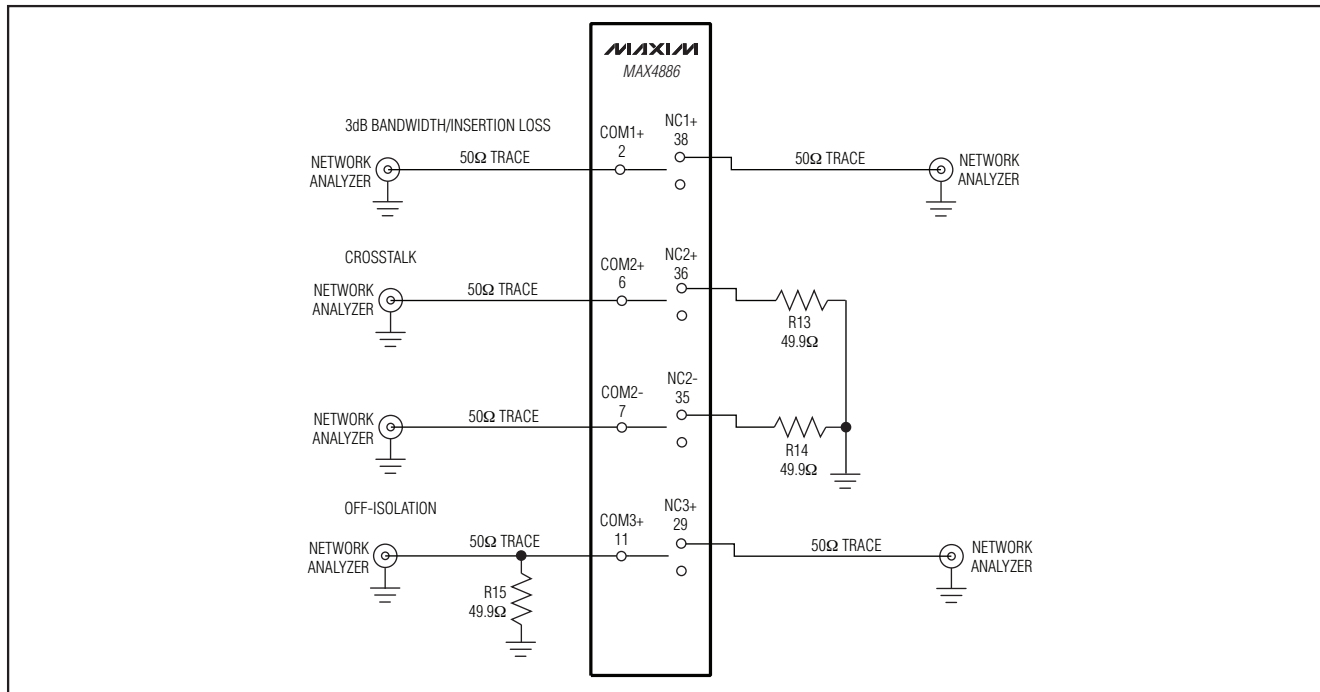


图4. 导通损耗、关断隔离和串扰

典型应用电路

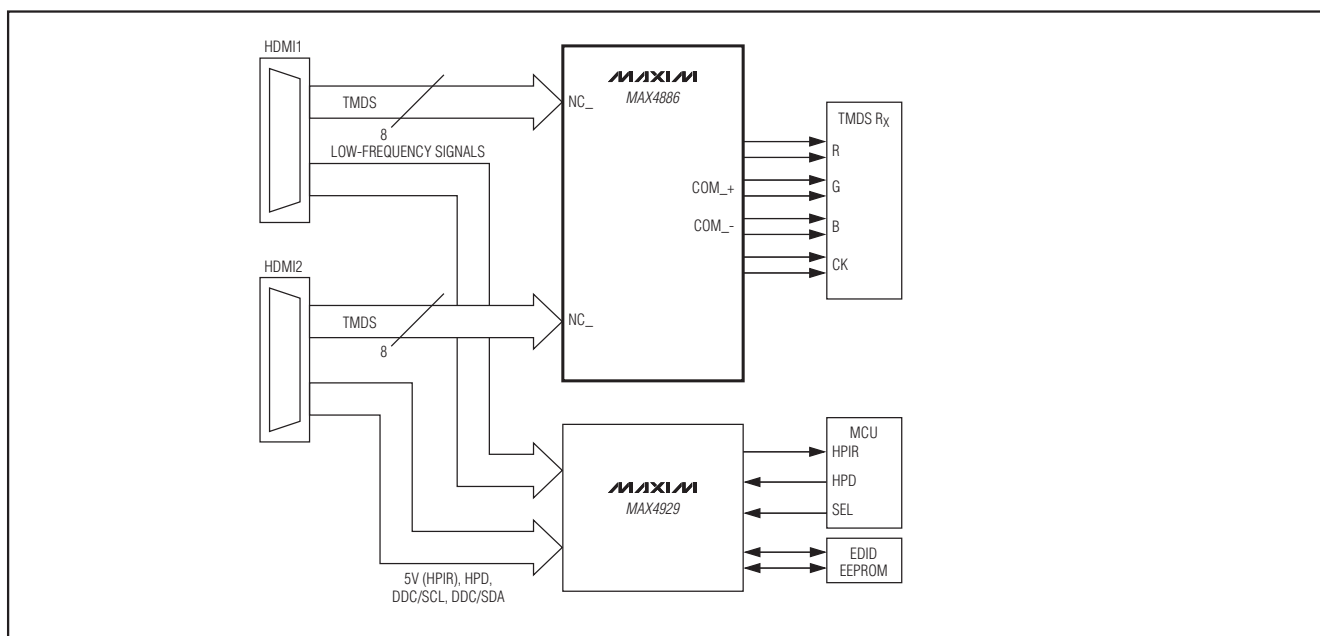


图5. TV/监视器应用

# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

典型应用电路(续)

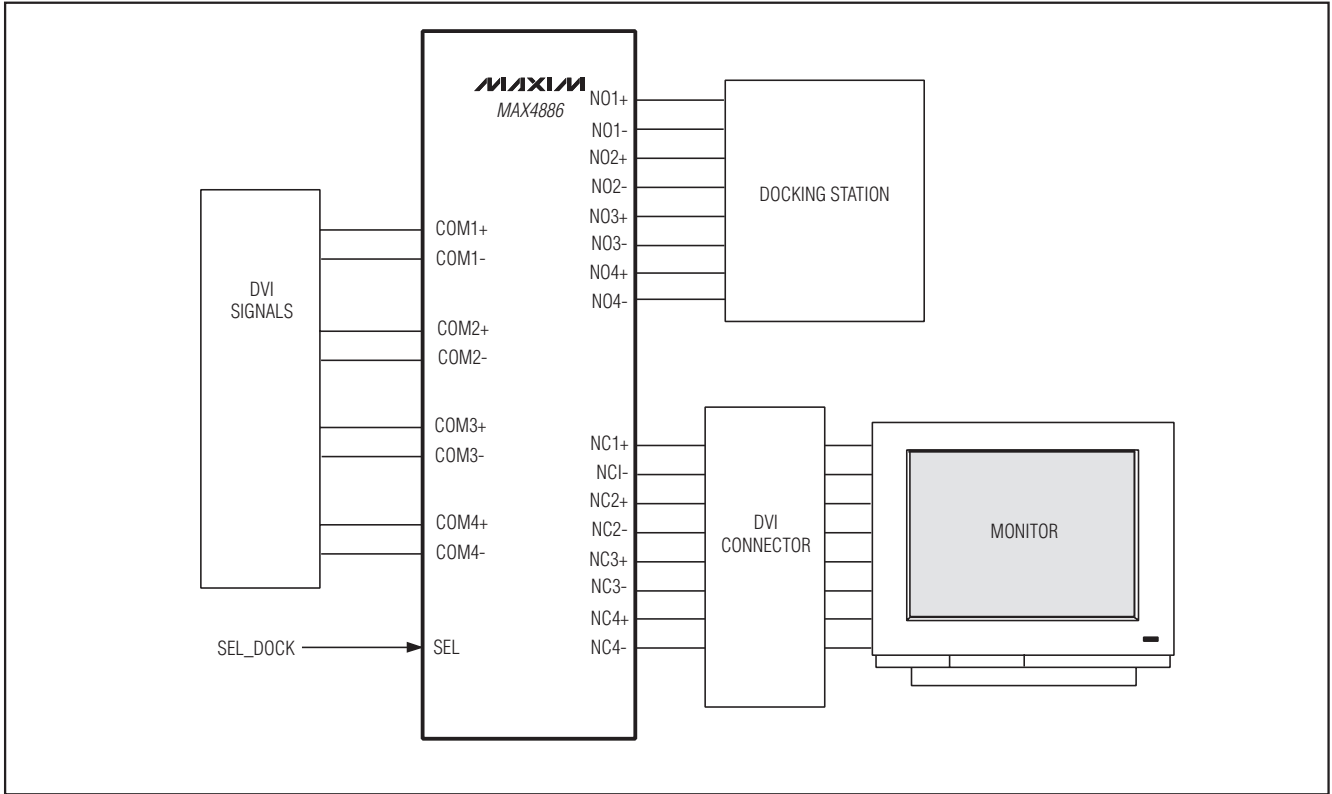
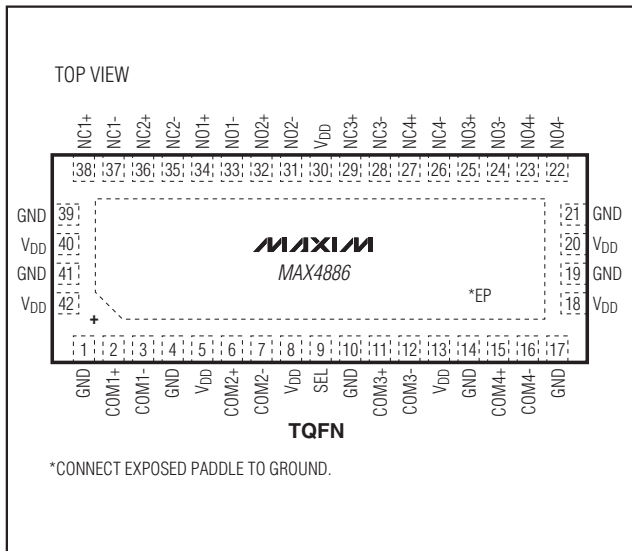


图6. 笔记本电脑应用

## 引脚配置

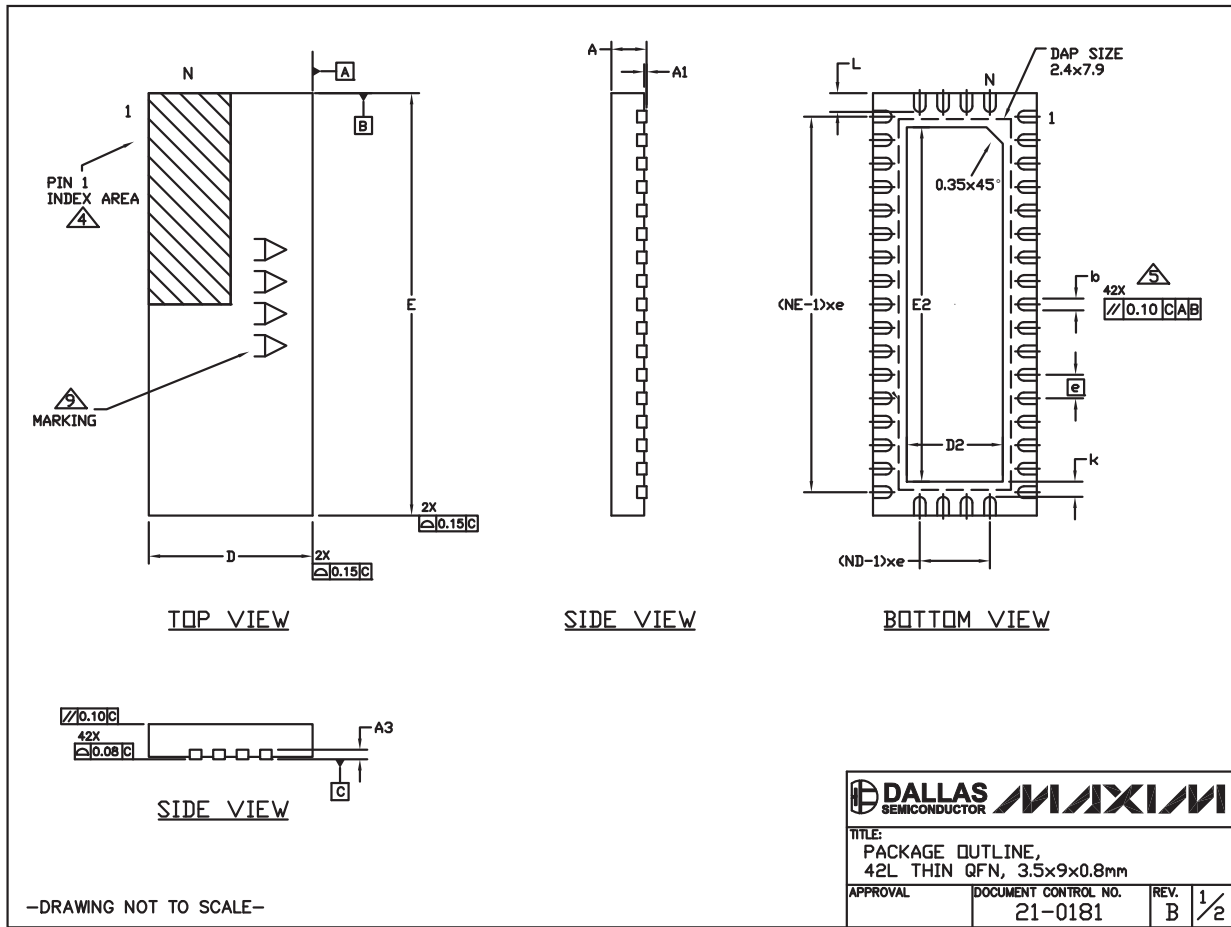


# 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

封装信息

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格, 如需最近的封装外形信息, 请查询 [www.maxim-ic.com.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/packages).)

MAX4886



42L THIN QFN.EPS

## 四路、高速HDMI/DVI 2:1数字视频开关

封装信息(续)

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格, 如需最近的封装外形信息, 请查询 [www.maxim-ic.com.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/packages).)

COMMON DIMENSIONS				
REF.	MIN.	NOM.	MAX.	NOTE
A	0.70	0.75	0.80	
A1	0	-	0.05	
A3	0.20 REF.			
b	0.20	0.25	0.30	
D	3.40	3.50	3.60	
E	8.90	9.00	9.10	
e	0.50 BSC.			
k	0.25	-	-	
L	0.35	0.40	0.45	ALL PINS
N	42			
ND	4			
NE	17			

PKG. CODE	EXPOSED PAD VARIATIONS					
	D2			E2		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
T423590-1	1.95	2.05	2.15	7.45	7.55	7.65
T423590M-1	1.95	2.05	2.15	7.45	7.55	7.65

## NOTES:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
- THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JEDEC 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
- DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25mm AND 0.30mm FROM TERMINAL TIP.
- ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
- COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS. COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08mm.
- VAPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10mm.
- MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION PURPOSE ONLY.
- LEAD CENTERLINES TO BE AT DEFINED BY DIMENSION e  $\pm 0.05$ .

-DRAWING NOT TO SCALE-

		
TITLE: PACKAGE OUTLINE, 42L THIN QFN, 3.5x9x0.8mm		
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0181	REV. B 2/2

## 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**

© 2007 Maxim Integrated Products

MAXIM 是 Maxim Integrated Products, Inc. 的注册商标。