



双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

MAX4998/MAX14998

概述

MAX4998/MAX14998高速无源开关可在笔记本电脑或台式PC中将一路DisplayPort™信号源切换到两个目标端，或进行反向切换。MAX4998/MAX14998设计用于需要超高速率和最小输入电容的应用。

MAX4998具有三路双刀/双掷(DPDT)开关和一路单刀/双掷(SPDT)开关。两个DPDT开关用于高频切换、一个DPDT开关用于AUX、SPDT开关用于HPD。两路高频开关通过SEL1选择，AUX和HPD通过SEL2选择。该器件非常适合两通道DisplayPort切换。

MAX14998具有六路双刀/双掷(DPDT)开关。四个DPDT开关用于高频切换、两个DPDT开关用于AUX和HPD。四个高频开关通过SEL1选择，AUX和HPD通过SEL2选择。该器件非常适合四通道DisplayPort切换。

MAX4998/MAX14998采用+3.3V (典型值)单电源供电。MAX4998采用带裸焊盘的3.5mm x 5.5mm、28引脚TQFN封装；MAX14998采用带裸焊盘的3.5mm x 9mm、42引脚TQFN封装。两款器件均工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围。

应用

笔记本PC

台式PC

特性

- ◆ 3.3V单电源供电
- ◆ 8.5GHz (典型值)带宽
- ◆ 支持1.6/5.4Gbps DisplayPort信号
 - 能够处理DisplayPort v1.1信号
 - 能够处理DisplayPort v1.2信号
- ◆ 极佳的回波损耗特性: 2.7GHz下为-13dB
- ◆ 独立的高频切换: AUX选择
- ◆ 设计用于交流耦合电路
- ◆ 保持直通特性
- ◆ 850μA (最大值)低电源电流
- ◆ 小尺寸封装
 - 带裸焊盘的3.5mm x 5.5mm、28引脚TQFN封装
 - 带裸焊盘的3.5mm x 9mm、42引脚TQFN封装
- ◆ 引脚按信号流向排列，简化电路板布线
- ◆ 所有I/O引脚均具有ESD保护: ±4kV人体模式(HBM)

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4998ETI+T	-40°C to +85°C	28 TQFN-EP*
MAX14998ETO+T	-40°C to +85°C	42 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

*EP = 裸焊盘。

典型工作电路在数据资料的最后给出。

DisplayPort是视频电子标准协会(VESA)的商标。



双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

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

VDD	-0.3V to +4V
SEL1, SEL2, COM_, NO_, NC_ (Note 1)	-0.3V to +(VDD + 0.3)V
IVCOM_ - VNO_I, IVCOM_ - VNC_I (Note 1)	0 to +2V
Continuous Current (COM_ to NO_/NC_)	±70mA
Peak Current (COM_ to NO_/NC_)	±70mA
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±70mA
Continuous Current (SEL1, SEL2)	±30mA
Peak Current (SEL1, SEL2)	±70mA
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±70mA
Continuous Power Dissipation (TA = +70°C)	
28-Pin TQFN (derate 28.6mW/°C above +70°C)	2285mW
42-Pin TQFN (derate 34.5mW/°C above +70°C)	2758mW

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 (θJA) (Note 2)	
28-Pin TQFN	35°C/W
42-Pin TQFN	29°C/W
Package Junction-to-Case Thermal Resistance (θJC) (Note 2)	
28-Pin TQFN	2.7°C/W
42-Pin TQFN	2°C/W
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°C

Note 1: Signals on COM_, NO_, NC_, SEL1, and SEL2 exceeding VDD or GND are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to the 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

(VDD = +3.3V ±10%, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at VDD = +3.3V, TA = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH						
Analog Signal Range	VCOM_, VNO_, VNC_				(VDD - 1.8)	V
Voltage Between COM_ and NO_/NC_	IVCOM_ - VNO_I, IVCOM_ - VNC_I		0		1.8	V
On-Resistance	RON	ICOM_ = 15mA; VNO_, VNC_ = 0V, +1.2V		7		Ω
On-Resistance Match Between Pairs of Same Channel	ΔRON	VDD = +3.0V; ICOM_ = 15mA; VNO_, VNC_ = 0V (Notes 4, 5)		0.1	2	Ω
On-Resistance Match Between Channels	ΔRON	VDD = +3.0V; ICOM_ = 15mA; VNO_, VNC_ = 0V (Notes 4, 5)		1.0	4	Ω
On-Resistance Flatness	RFLAT(ON)	VDD = +3.0V; ICOM_ = 15mA; VNO_, VNC_ = 0V, +1.2V (Notes 5, 6)		0.3	1.5	Ω
NO_ or NC_ Off-Leakage Current	INO_(OFF), INC_(OFF)	VDD = +3.6V; VCOM_ = 0V, +1.2V; VNO_ or VNC_ = +1.2V, 0V	-1		1	μA
COM_ On-Leakage Current	ICOM_(ON)	VDD = +3.6V; VCOM_ = 0V, +1.2V; VNO_ or VNC_ = VCOM_ or unconnected	-1		1	μA
DIGITAL SIGNALS						
SEL1 and SEL2 to Switch Turn-On Time	ton_SEL	VNO_ or VNC_ = +1.0V, RL = 50Ω, CL = 100pF (Figure 1)		45	120	ns

双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = +3.3V \pm 10\%$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{DD} = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SEL1 and SEL2 to Switch Turn-Off Time	t_{OFF_SEL}	$V_{NO_} \text{ or } V_{NC_} = +1.0V$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 100pF$ (Figure 1)		5	50	ns
Differential Insertion Loss	SDD21	$f = 0.8GHz$ (Figure 2)		-0.67		dB
		$f = 1.35GHz$ (Figure 2)		-0.95		
Differential Crosstalk	SDDCTK	$f = 0.8GHz$ (Figure 2)		-37		dB
		$f = 1.35GHz$ (Figure 2)		-34		
Differential Return Loss	SDD11	$f = 0.8GHz$ (Figure 2)		-20		dB
		$f = 1.35GHz$ (Figure 2)		-14		
Signal Data Rate	BR	$R_S = R_L = 100\Omega$ balanced		17		Gbps
Differential -3dB Bandwidth	f_{-3BW}	$R_S = R_L = 100\Omega$ balanced		8.5		GHz
Differential Off-Isolation	SDD21_OFF	$f = 1.35GHz$ (Figure 2)		-28		dB
LOGIC INPUT (SEL1, SEL2)						
Input Logic-High	V_{IH}		1.4			V
Input Logic-Low	V_{IL}				0.5	V
Input Logic Hysteresis	V_{HYST}			100		mV
Input Leakage Current	I_{IN}	$V_{SEL_} = 0V \text{ or } V_{DD}$	-1		+1	μA
POWER SUPPLY						
Power-Supply Range	V_{DD}		3.0		3.6	V
V_{DD} Supply Current	I_{DD}	$V_{SEL_} = 0V \text{ or } V_{DD}$		500	850	μA

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

Note 4: $\Delta R_{ON} = R_{ON}(MAX) - R_{ON}(MIN)$.

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.

测试电路/时序图

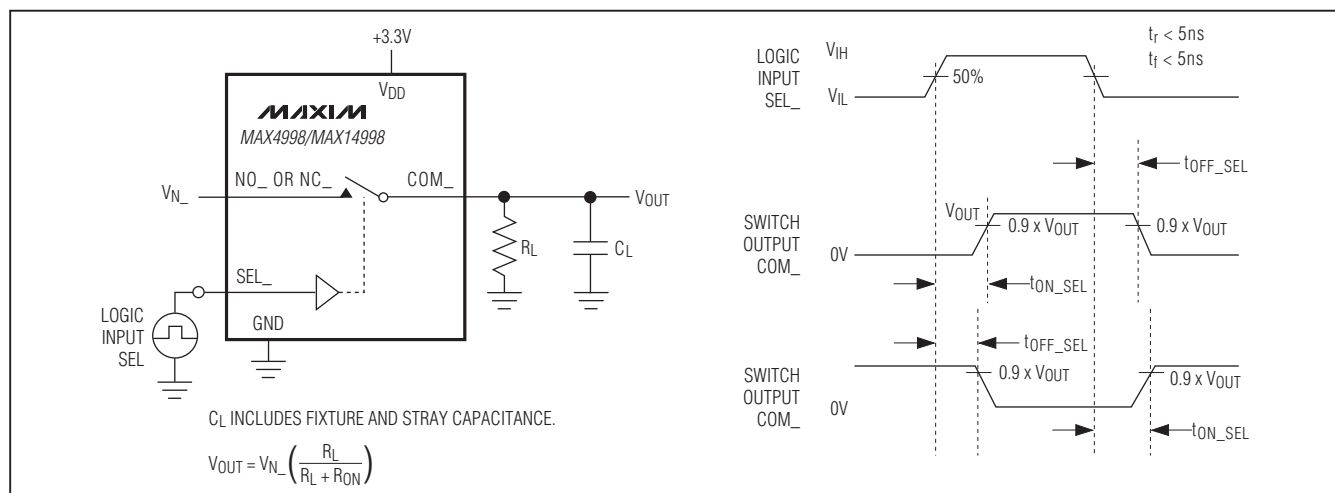
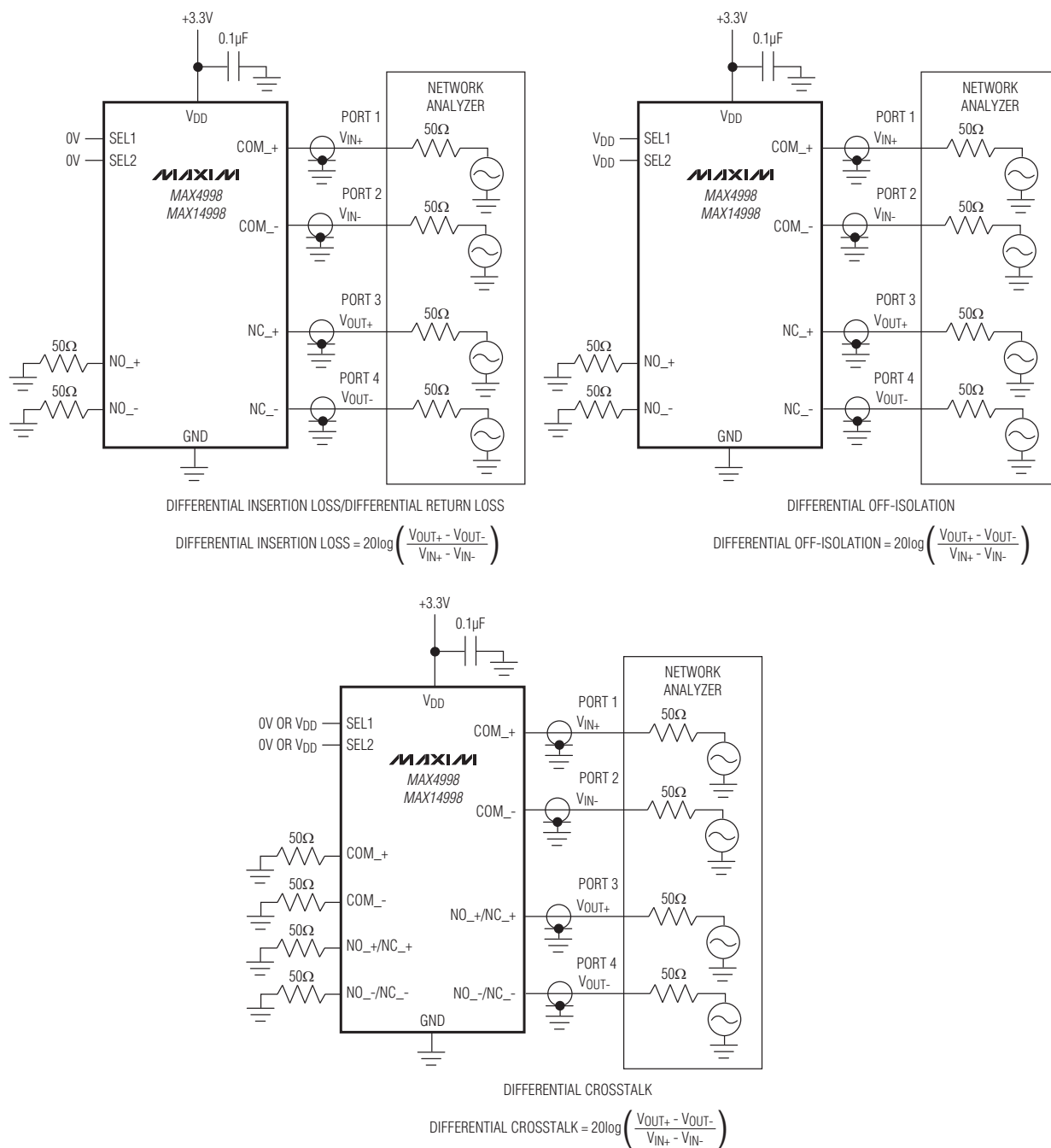


图1. 开关时间

双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

测试电路/时序图(续)



MEASUREMENTS ARE STANDARDIZED AGAINST SHORTS AT IC TERMINALS.
 DIFFERENTIAL OFF-ISOLATION IS MEASURED BETWEEN COM_ AND "OFF" NO_ OR NC_ TERMINAL ON EACH SWITCH.
 DIFFERENTIAL ON-LOSS IS MEASURED BETWEEN COM_ AND "ON" NO_ OR NC_ TERMINAL ON EACH SWITCH.
 DIFFERENTIAL CROSSTALK IS MEASURED BETWEEN ANY TWO PAIRS.

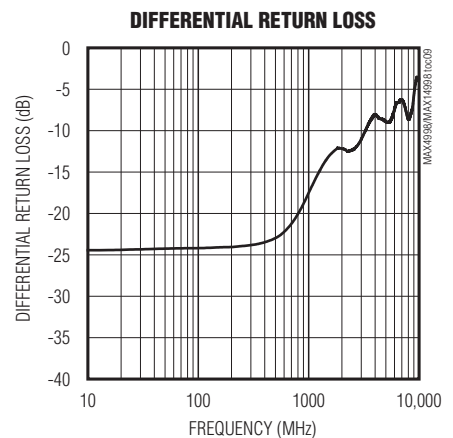
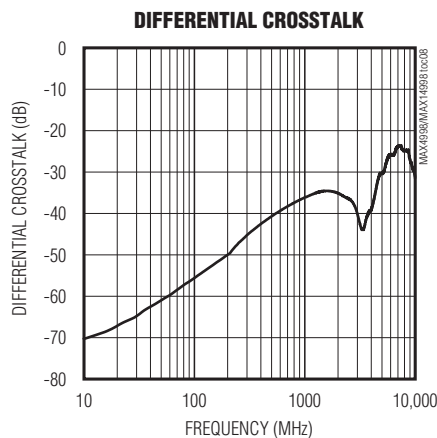
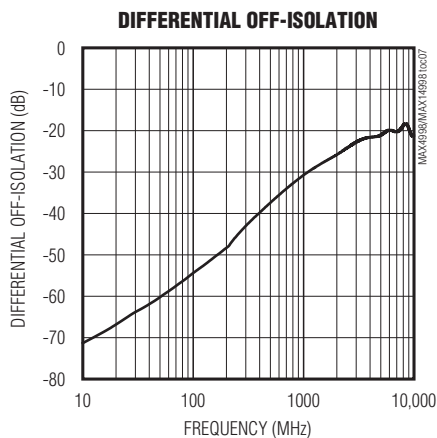
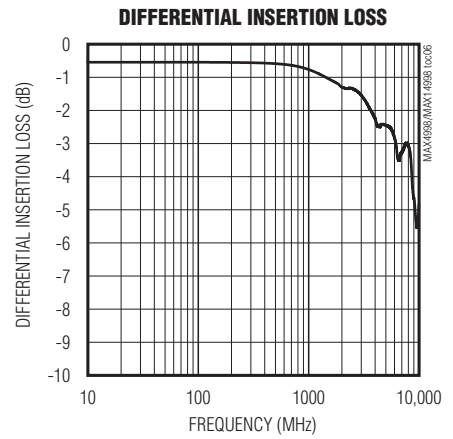
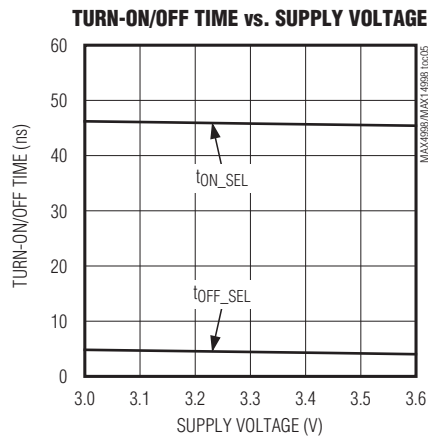
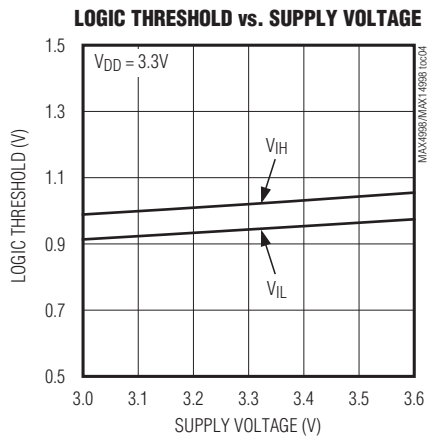
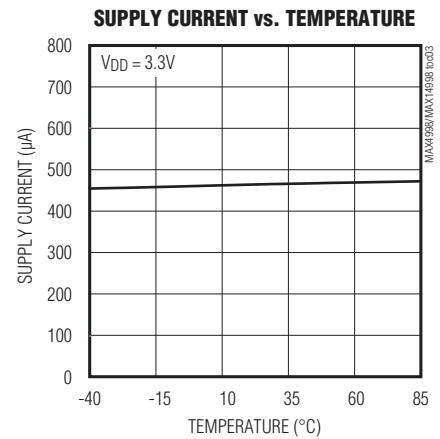
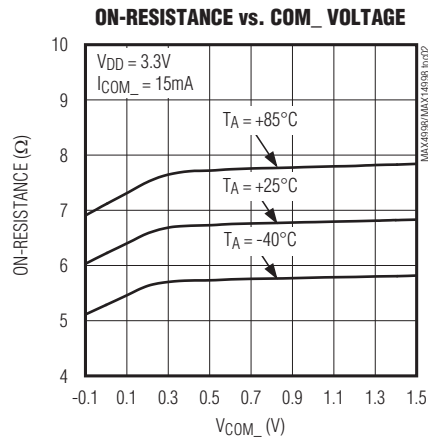
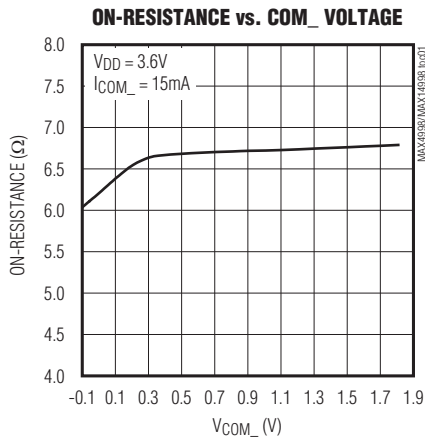
图2. 差分导通损耗、差分关断隔离和差分串扰

双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

典型工作特性

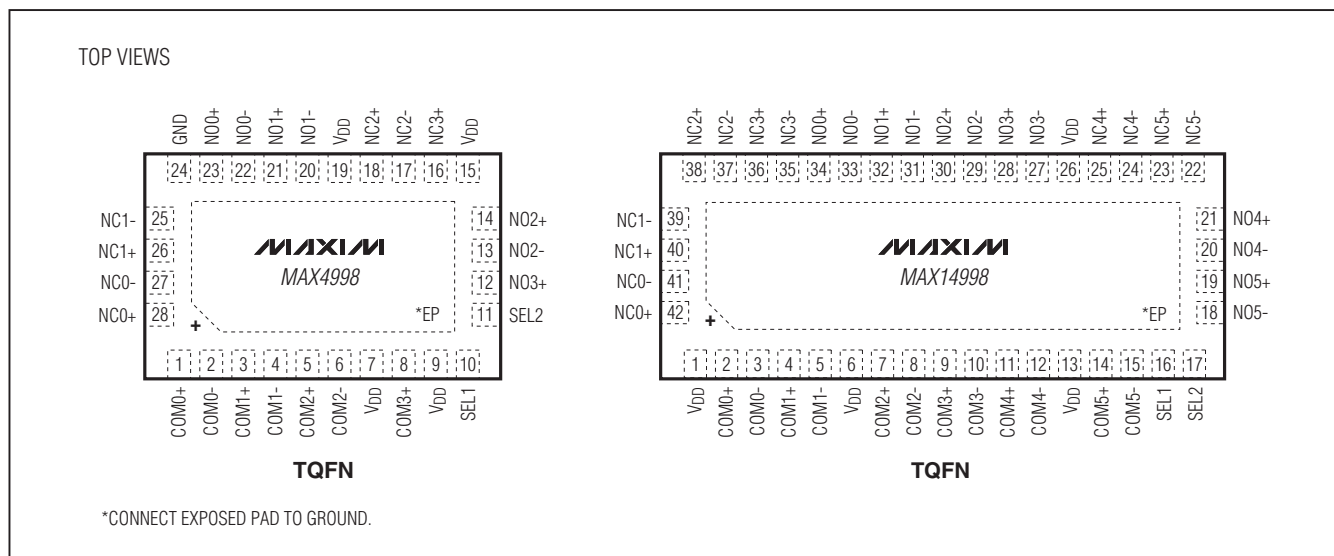
($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

MAX4998/MAX14998



双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

引脚配置



引脚说明

引脚		名称	功能
MAX4998	MAX14998		
1	2	COM0+	模拟开关1，公共正端。
2	3	COM0-	模拟开关1，公共负端。
3	4	COM1+	模拟开关2，公共正端。
4	5	COM1-	模拟开关2，公共负端。
5	7	COM2+	模拟开关3，公共正端。
6	8	COM2-	模拟开关3，公共负端。
7, 9, 15, 19	1, 6, 13, 26	VDD	正电源电压输入，将VDD连接到+3.0V至+3.6V电源电压。通过0.1μF陶瓷电容将VDD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)。
8	9	COM3+	模拟开关4，公共正端。
10	16	SEL1	控制信号输入，选择高频开关。
11	17	SEL2	控制信号输入，选择AUX/HPD。
12	28	NO3+	模拟开关4，常开端，正端。
13	29	NO2-	模拟开关3，常开端，负端。
14	30	NO2+	模拟开关3，常开端，正端。
16	36	NC3+	模拟开关4，常闭端，正端。
17	37	NC2-	模拟开关3，常闭端，负端。
18	38	NC2+	模拟开关3，常闭端，正端。
20	31	NO1-	模拟开关2，常开端，负端。
21	32	NO1+	模拟开关2，常开端，正端。
22	33	NO0-	模拟开关1，常开端，负端。

双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

引脚说明(续)

MAX4998/MAX14998

引脚		名称	功能
MAX4998	MAX14998		
23	34	NO0+	模拟开关1，常开端，正端。
24	—	GND	地。
25	39	NC1-	模拟开关2，常闭端，负端。
26	40	NC1+	模拟开关2，常闭端，正端。
27	41	NC0-	模拟开关1，常闭端，负端。
28	42	NC0+	模拟开关1，常闭端，正端。
—	10	COM3-	模拟开关4，公共负端。
—	11	COM4+	模拟开关5，公共正端。
—	12	COM4-	模拟开关5，公共负端。
—	14	COM5+	模拟开关6，公共正端。
—	15	COM5-	模拟开关6，公共负端。
—	18	NO5-	模拟开关6，常开端，负端。
—	19	NO5+	模拟开关6，常开端，正端。
—	20	NO4-	模拟开关5，常开端，负端。
—	21	NO4+	模拟开关5，常开端，正端。
—	22	NC5-	模拟开关6，常闭端，负端。
—	23	NC5+	模拟开关6，常闭端，正端。
—	24	NC4-	模拟开关5，常闭端，负端。
—	25	NC4+	模拟开关5，常闭端，正端。
—	27	NO3-	模拟开关4，常开端，负端。
—	35	NC3-	模拟开关4，常闭端，负端。
—	—	EP	裸焊盘，内部连接至GND。连接到一个较大的地平面，以改善散热。不要将其作为电气连接。

详细说明

MAX4998/MAX14998高速无源开关可以将一路DisplayPort信号源切换到两个目标端，或进行反向切换。MAX4998支持两通道切换和AUX/HPD DisplayPort，MAX14998支持四通道切换和AUX/HPD DisplayPort。

MAX4998/MAX14998提供两个数字控制输入(SEL1、SEL2)，用于切换信号通道。

数字控制输入(SEL1、SEL2)

MAX4998/MAX14998提供两个数字控制输入(SEL1、SEL2)，在COM_和NO_/NC_通道之间进行信号切换。SEL1用于选择高频开关，SEL2用于选择AUX/HPD。MAX4998中，

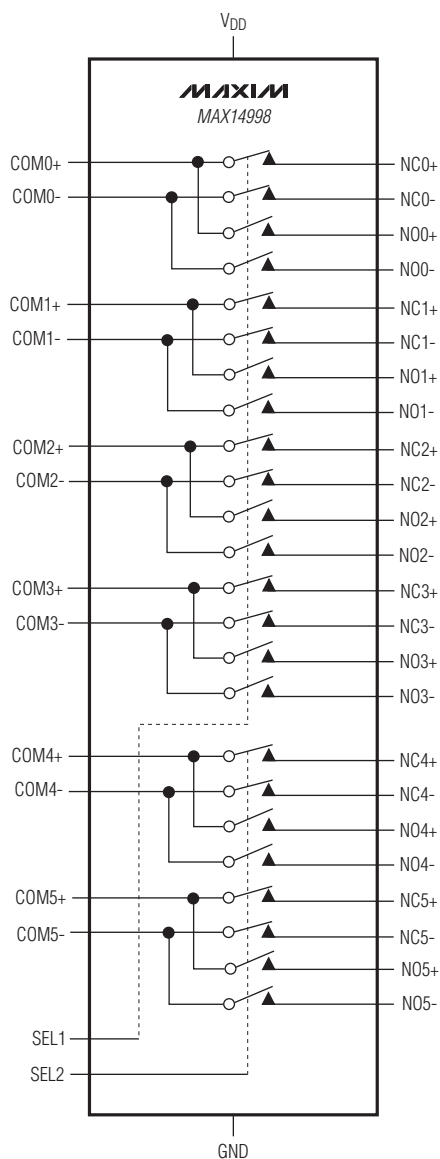
开关1和开关2为高频开关，开关3和开关4则为低频开关；MAX14998中，开关1、开关2、开关3和开关4为高频开关，开关5和开关6则为低频开关。MAX4998/MAX14998真值表如功能框图/真值表所示，以0V至V_{DD}摆幅信号驱动SEL_，可使功耗降至最低。

模拟信号电平

MAX4998/MAX14998能够接受标准的DisplayPort信号，最大值为(V_{DD} - 1.8V)。COM_+通道的信号被切换到NO_+或NC_+通道；COM_-通道的信号被切换到NO_-或NC_-通道。MAX4998/MAX14998为双向开关，COM_、NO_和NC_既可以作为输入，也可以作为输出。

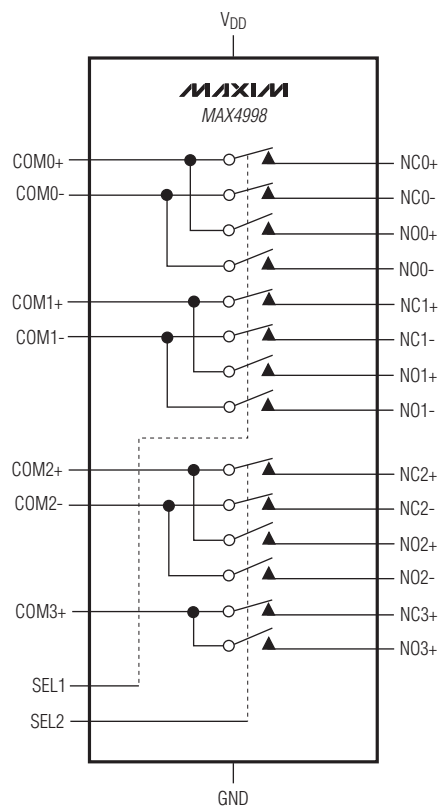
双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

功能框图/真值表



SEL1	EVENT	SWITCH
0	COM_ TO NC_	1, 2, 3, 4
1	COM_ TO NO_	1, 2, 3, 4

SEL2	EVENT	SWITCH
0	COM_ TO NC_	5, 6
1	COM_ TO NO_	5, 6



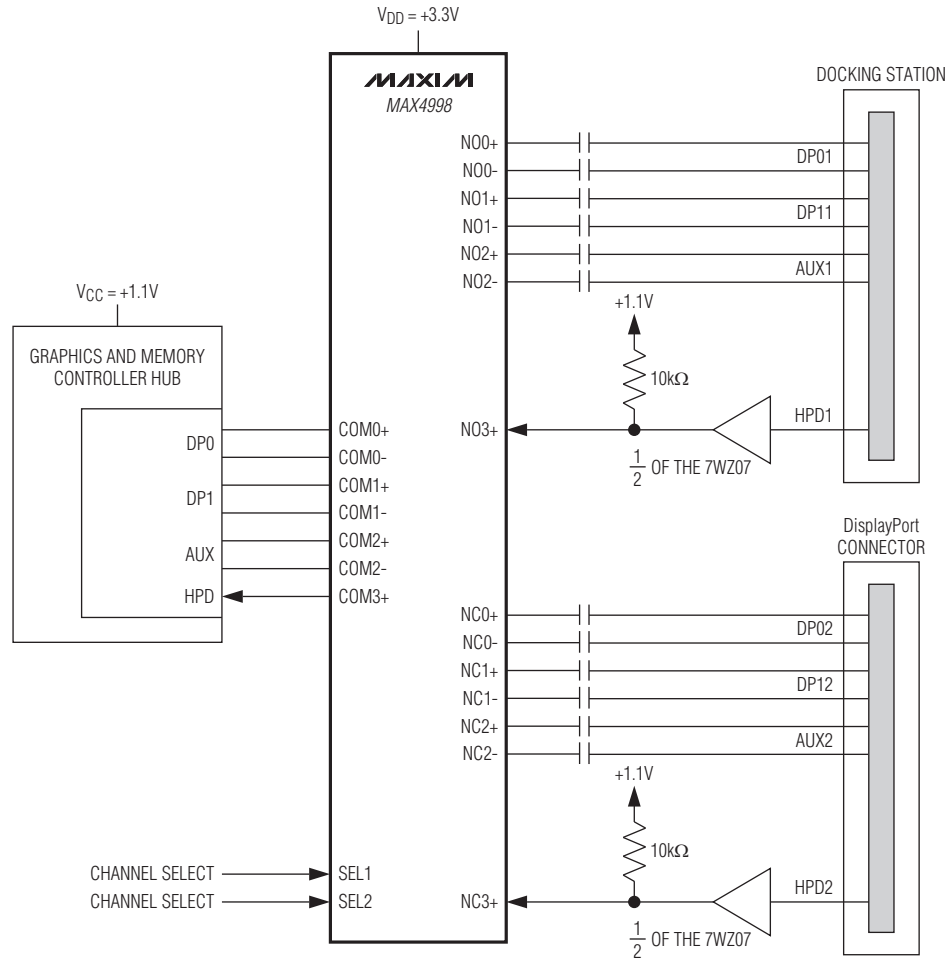
SEL1	EVENT	SWITCH
0	COM_ TO NC_	1, 2
1	COM_ TO NO_	1, 2

SEL2	EVENT	SWITCH
0	COM_ TO NC_	3, 4
1	COM_ TO NO_	3, 4

双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

典型工作电路

MAX4998/MAX14998



7WZ07 DUAL-GATE LOTIC OPERATES FROM +3.3V V_{CC}

NOTE: THE APPLICATION SHOWN IS A TWO-LANE SWITCH BETWEEN THE DOCKING STATION AND DisplayPort CONNECTOR ON A LAPTOP. SEL2 NEEDS TO BE CHANGED FIRST WHEN SWITCHING SO THAT THE AUX/HPD SIGNAL CAN ESTABLISH CONTACT AND SET PARAMETERS THROUGH DDC. THE HPD SIGNALS FROM THE DOCKING STATION AND DP CONNECTOR NEED TO BE INPUT THROUGH A LEVEL TRANSLATOR, SUCH AS A 7WZ07 OR 742G07 NONINVERTING TO THE MAX4998. EACH OUTPUT IS PULLED UP TO MATCH THE LOGIC LEVEL OF THE GMCH. THE COM SIDE OF THE MAX4998 NEEDS TO BE CONNECTED DIRECTLY TO THE GMCH, RUNNING AT LOW VOLTAGE (APPROXIMATELY 1.1V). THIS ESTABLISHES THE COMMON-MODE VOLTAGE FOR THE SWITCH AND KEEPS THE SWITCH WITHIN ITS OPTIMAL RANGE. IF A FOUR-LANE DisplayPort SWITCH IS DESIRED, THE MAX14998 SHOULD BE USED. THE CIRCUIT IS THE SAME EXCEPT THAT DP0 TO DP3 IS USED WITH AUX, AND THE HPD CIRCUITRY IS THE SAME.

双通道和四通道DisplayPort无源开关， 具有独立的AUX/HPD控制

应用信息

电路板布局

高速开关需要合理的电路板布局和设计流程，以优化性能。阻抗受控的PCB引线应尽可能短，确保电源旁路电容尽可能靠近器件放置。推荐使用多个旁路电容，将所有接地端和裸焊盘连接到较大的地平面。

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
28 TQFN-EP	T283555+1	21-0184	90-0123
42 TQFN-EP	T423590+1	21-0181	90-0078

双通道和四通道DisplayPort无源开关，
具有独立的AUX/HPD控制

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	10/09	最初版本。	—
1	8/10	删除了订购信息中MAX14998的未来产品状态；在特性部分中，将带宽更改为8.5GHz (典型值)、回波损耗指标更改为2.7GHz下为-13dB，增加了DisplayPort v1.1和v1.2信号相关的说明子条目。	1

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。