

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

概述

MAX14589E/MAX14594E高密度、双刀/双掷(DPDT)模拟开关可处理超摆幅(Beyond-the-Rails™)信号,当电源电压低于信号摆幅的条件下,允许通过-5.5V至+5.5V的信号。低RON电阻(0.2Ω)是的这些器件非常适合音频等低失真模拟开关应用。

MAX14594E内置旁路开关,可以对常开端(NO1和NO2)音频放大器的交流耦合电容放电。这一特性有助于在音频开关切换时降低喀嗒声。

开关工作在+1.6V至+5.5V供电电源,其超低功耗特性允许通过GPIO为提供VCCEN供电。没有电源供电时,开关进入高阻模式,所有信号端口可承受-5.5V至+5.5V的信号。器件通过一个控制端口CB控制开关状态。

MAX14589E/MAX14594E提供1.2mm × 1.2mm、0.4mm间距、9焊球晶片级封装(WLP),工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围。

应用

智能手机
平板电脑
便携式音频/视频设备
便携式导航设备

优势和特性

- ◆ 无失真、超摆幅信号处理
 - ◇ 可处理负的音频和视频信号
 - ◇ 可通过-5.5V至+5.5V模拟信号,独立于VCCEN
 - ◇ 导通电阻: 0.2Ω (典型值)
 - ◇ +1.6V至+5.5V单电源供电
 - ◇ 喀嗒/噼噗声抑制
- ◆ 平滑切换
 - ◇ 先断后合
- ◆ 低电源电流: 1.6V供电时仅消耗30μA (典型值)
 - ◇ 可由GPIO供电
 - ◇ VCCEN没有施加电源时,器件进入高阻模式
- ◆ COM_端提供ESD保护
 - ◇ ±15kV人体模式
 - ◇ ±10kV IEC 61000-4-2气隙放电
 - ◇ ±8kV IEC 61000-4-2接触放电
- ◆ NC_、NO_具有ESD保护
 - ◇ ±15kV人体模式
- ◆ 小尺寸
 - ◇ 9焊球WLP封装(1.2mm x 1.2mm)
- ◆ -40°C至+85°C工作温度范围

[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品,请参见: china.maximintegrated.com/MAX14589E.related。

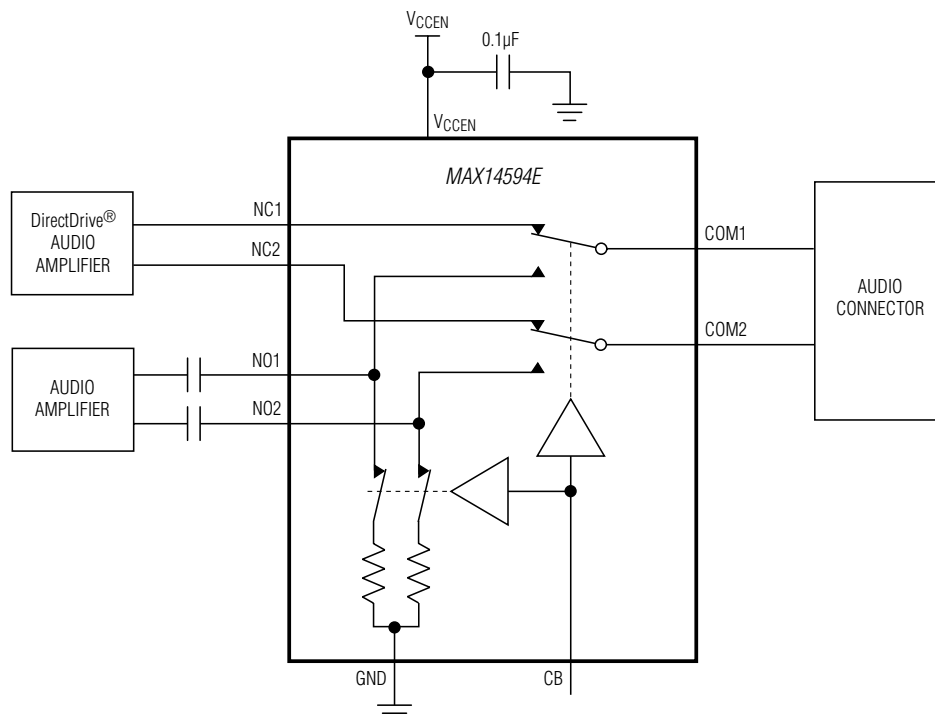
Beyond-the-Rails是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。

本文是英文数据资料的译文,文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认,请在您的设计中参考英文资料。
有关价格、供货及订购信息,请联络Maxim亚洲销售中心: 10800 852 1249 (北中国区), 10800 152 1249 (南中国区), 或访问Maxim的中文网站: china.maximintegrated.com。

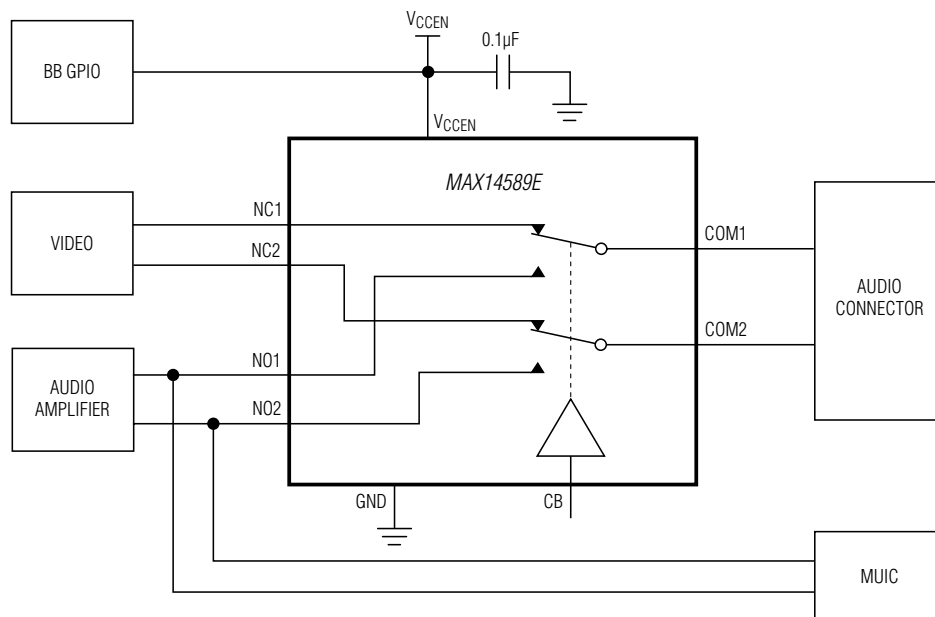
MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理 $\pm 5V$ 信号的DPDT模拟开关

典型应用电路/功能框图



DirectDrive IS A REGISTERED TRADEMARK OF MAXIM INTEGRATED PRODUCTS, INC.



MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All Voltages Referenced to GND.)

V_{CCEN}, CB -0.3V to +6V
NC₋, NO₋, COM₋ -6V to +6V
Continuous Current NC₋, NO₋, COM₋ ±500mA
Peak Current NC₋, NO₋, COM₋ (50% duty cycle) ±850mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

WLP (derate 12mW/°C above +70°C) 963.8mW
Operating Temperature Range -40°C to +85°C
Junction Temperature +150°C
Storage Temperature Range -65°C to +150°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)

WLP

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) 83°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 china.maximintegrated.com/thermal-tutorial.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CCEN} = +1.6V to +5.5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CCEN} = +2.5V and T_A = +25°C.)
(Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range	V _{CCEN}			1.6		5.5	V
PSRR		R _{COM_} = 32Ω, f = 20kHz		80			dB
V _{CCEN} Supply Current	I _{CC}	V _{CCEN} = +1.60V, V _{CB} = 0V or V _{CCEN}		30	50		μA
		V _{CCEN} = +4.2V, V _{CB} = 0V or V _{CCEN}		35	60		
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{NC_} , V _{NO_} , V _{COM_}	V _{CCEN} > 1.6V		-5.5		+5.5	V
		V _{CCEN} < 1.6V, R _S = 50Ω		-5.5		+5.5	
On-Resistance	R _{ON}	V _{COM_} = 0V, I _{COM_} = 100mA (Note 3)	V _{CCEN} = 2.5V	0.2	0.38		Ω
			V _{CCEN} = 1.8V	0.25	0.43		
On-Resistance Match Between Channels	ΔR _{ON(NC)}	V _{CCEN} = 2.5V, V _{NC_} = 0V, I _{COM_} = 100mA, between same NC_ and NO_ channel (Note 4)		0.005	0.05		Ω
On-Resistance Flatness	R _{FLAT(ON)}	V _{CCEN} = 2.5V, I _{COM_} = 100mA, V _{COM_} = -5.5V to +5.5V (Notes 5, 6)		0.001	0.01		Ω
Shunt Switch Resistance	R _{SHUNT}	I _{COM_} = 1mA, MAX14594E		500	1000		Ω
NC_ or NO_ Off-Leakage Current	I _{NC_(OFF)} , I _{NO_(OFF)}	V _{CCEN} = 2.5V; open switch; V _{NO_} or V _{NC_} = -5.5V, +5.5V; V _{COM_} = +5.5V, -5.5V, unconnected		-400		+400	nA
		V _{CCEN} = 0V; V _{NO_} or V _{NC_} = 0V, +5.5V; V _{COM_} = +5.5V, 0V, unconnected		-400		+400	
COM_ Off-Leakage Current	I _{COM_(OFF)}	V _{CCEN} = 0V; V _{COM_} = +5.5V, 0V; V _{NO_} or V _{NC_} = 0V, +5.5V, unconnected		-400		+400	nA

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +1.6V$ to $+5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +2.5V$ and $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
COM_ On-Leakage Current	$I_{COM(ON)}$	$V_{CCEN} = 2.5V$; switch closed; $V_{COM_} = +5.5V, -5.5V$; $V_{NO_}$ or $V_{NC_} = +5.5V, -5.5V$, unconnected	-400		+400	nA
DYNAMIC TIMING						
Turn-On Time	t_{ON}	$V_{NO_}$ or $V_{NC_} = 0V$, $R_L = 50\Omega$, Figure 1a		5	10	ms
Turn-Off Time	t_{OFF}	$V_{NO_}$ or $V_{NC_} = 0V$, $R_L = 50\Omega$, Figure 1a		1	2.25	ms
Break-Before-Make Time	t_{BBM}	$R_L = 50\Omega$, $V_{CCEN} = 3.3V$, time for both $NC_/NO_$ switches are open during transition, Figure 1b (Note 5)	0	5	10	ms
AUDIO PERFORMANCE						
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD+N	$f = 20Hz$ to $20kHz$, $V_{COM_} = 0.5V_{P-P}$, $R_S = R_L = 50\Omega$, DC bias = $0V$		0.001		%
Off-Isolation	V_{ISO}	$R_S = R_L = 50\Omega$, $V_{COM_} = 0.5V_{P-P}$, $f = 100kHz$, $V_{CCEN} = 0V$, DC bias = $0.25V$, Figure 2		-60		dB
Crosstalk	V_{CT}	$R_S = R_L = 50\Omega$, $V_{COM_} = 0.5V_{P-P}$, $f = 100kHz$, Figure 2 (Note 7)		-80		dB
-3dB Bandwidth	BW	$R_S = R_L = 50\Omega$, Figure 2		200		MHz
$NC_$ or $NO_$ Off-Capacitance	$C_{NC(OFF)}$ $C_{NO(OFF)}$	$V_{NC_/NO_} = 0.5V_{P-P}$, $f = 1MHz$		25		pF
COM_ On-Capacitance	$C_{COM(ON)}$	$V_{NC_/NO_} = 0.5V_{P-P}$, $f = 1MHz$		50		pF
DIGITAL I/O (CB)						
Input Logic-High Voltage	V_{IH}		1.4			V
Input Logic-Low Voltage	V_{IL}				0.4	V
Input Leakage Current	I_{IN}	$V_{CB} = 0V$ or V_{CCEN}	-1		+1	μA
ESD PROTECTION						
COM1, COM2		Human Body Model		± 15		kV
		IEC 61000-4-2 Air-Gap Discharge		± 10		
		IEC 61000-4-2 Contact Discharge		± 8		
$NO_$, $NC_$		Human Body Model		± 15		kV
All Other Pins		Human Body Model		± 2		kV

Note 2: All specifications are 100% production tested at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted. Specifications are over $-40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$ and are guaranteed by design.

Note 3: The same limits apply for $V_{COM_} = -5.5V$ to $+5.5V$ and are guaranteed by design.

Note 4: $\Delta R_{ON(MAX)} = |R_{ON(CH1)} - R_{ON(CH2)}|$.

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 specified analog signal ranges.

Note 7: Between two switches.

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

MAX14589E
MAX14594E

NO_
OR NC_

COM_

$V_{IN_}$

V_{OUT}

R_L

C_L

CB

LOGIC INPUT

LOGIC INPUT

C_L INCLUDES FIXTURE AND STRAY CAPACITANCE.

$$V_{OUT} = V_{IN_} \left(\frac{R_L}{R_L + R_{ON}} \right)$$

LOGIC INPUT

V_{IH}

V_{IL}

50%

$t_R < 5ns$

$t_F < 5ns$

t_{OFF}

SWITCH OUTPUT

0V

V_{OUT}

$0.9 \times V_{OUT}$

$0.1 \times V_{OUT}$

t_{ON}

CONTROL DEPENDS ON SWITCH CONFIGURATION;
INPUT POLARITY DETERMINED BY SENSE OF SWITCH.

MAX14589E
MAX14594E

V_{CCEN}

V_{CCEN}

V_{N-}

NC_

NO_

COM_

V_{OUT}

R_L
50Ω

C_L
35pF

CB

GND

LOGIC INPUT

LOGIC INPUT

V_{IH}

V_{IL}

50%

V_{OUT}

t_{BBM}

0.9 x V_{OUT}

C_L INCLUDES FIXTURE AND STRAY CAPACITANCE.

*FOR CROSSTALK THIS PIN IS NO2.
NC2 AND COM2 ARE OPEN.

OFF-ISOLATION IS MEASURED BETWEEN COM_ AND "OFF" NO_ OR NC_ TERMINAL ON EACH SWITCH. $\text{OFF-ISOLATION} = 20 \log \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}}}$

ON-LOSS IS MEASURED BETWEEN COM_ AND "ON" NO_ OR NC_ TERMINAL ON EACH SWITCH. $\text{ON-LOSS} = 20 \log \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}}}$

CROSSTALK IS MEASURED FROM ONE CHANNEL TO THE OTHER CHANNEL. $\text{CROSSTALK} = 20 \log \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}}}$

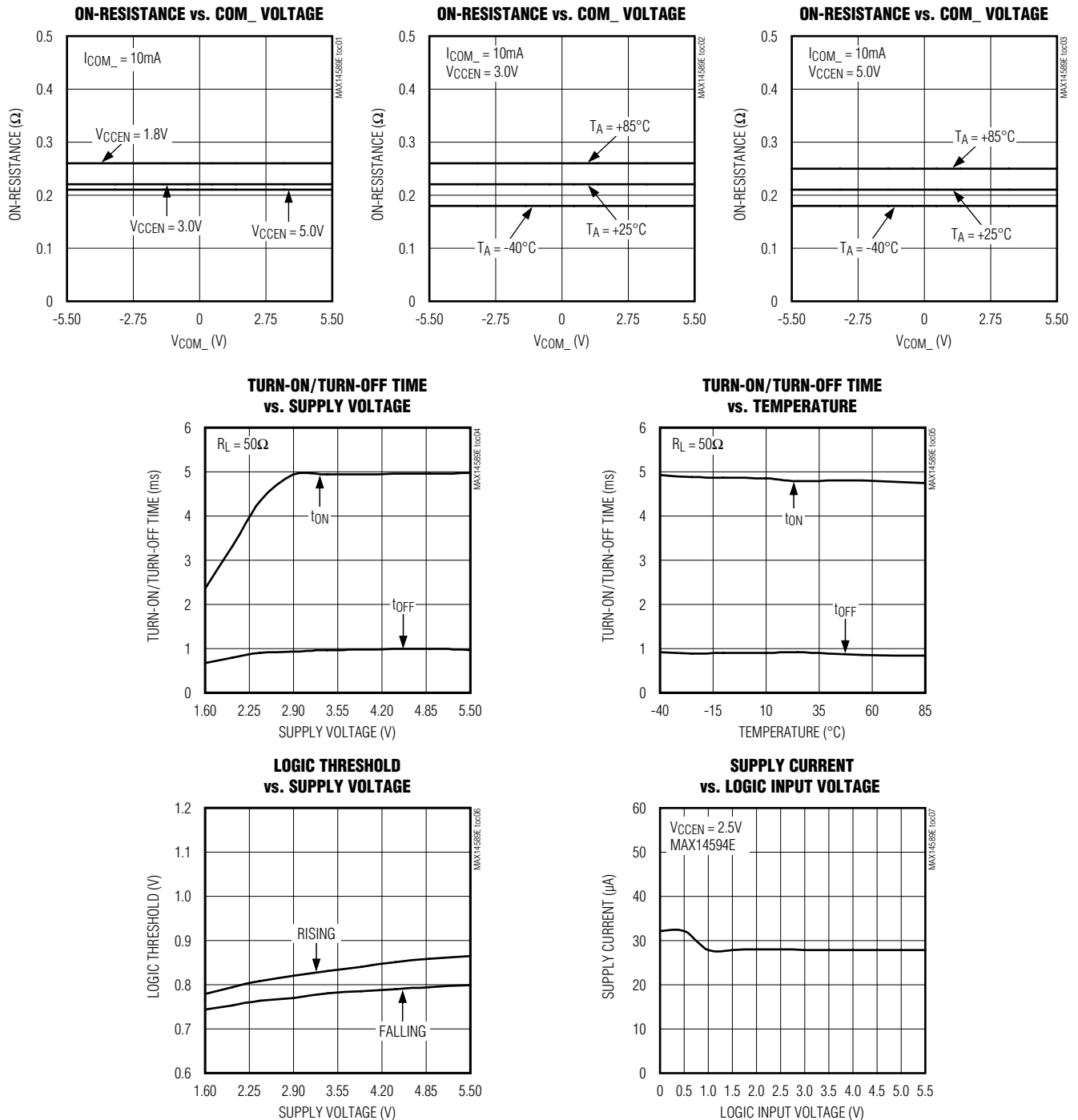
5

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

典型工作特性

($V_{CCEN} = +2.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

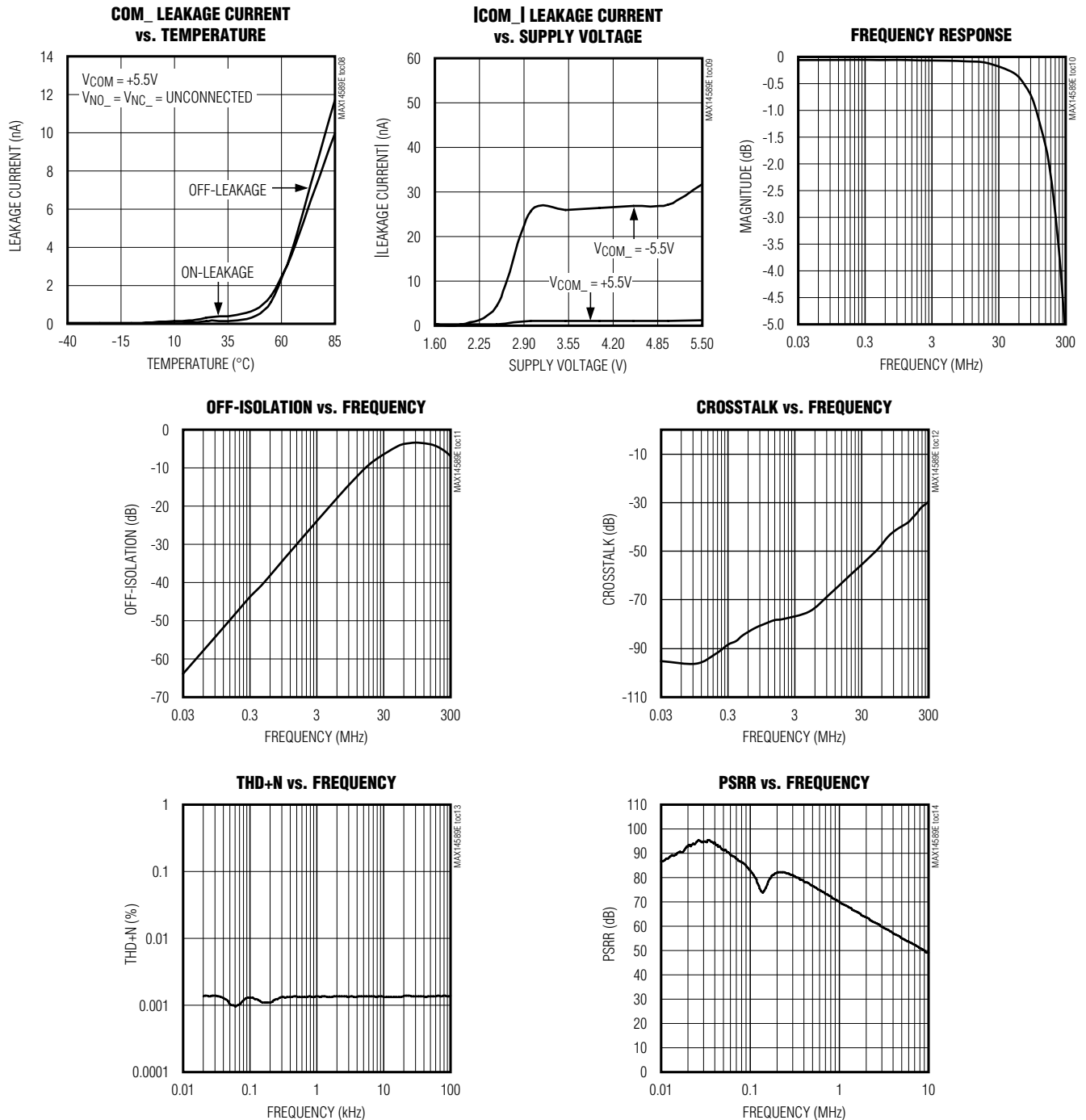


MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

典型工作特性(续)

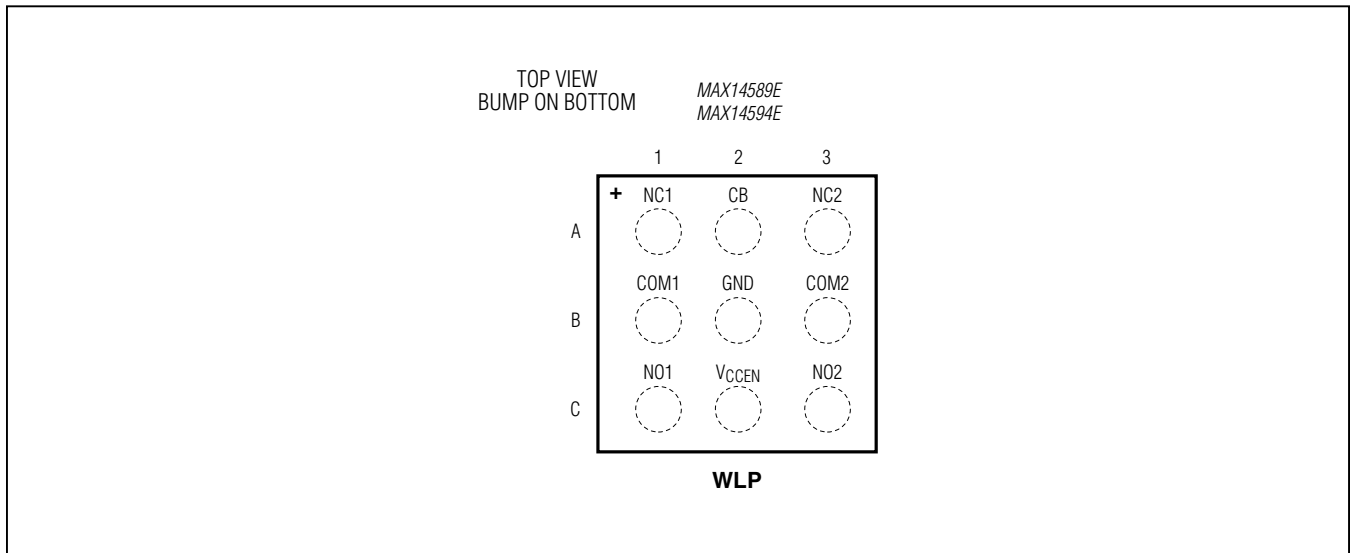
($V_{CCEN} = +2.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

焊球配置



焊球说明

焊球	名称	功能
A1	NC1	常闭端子，用于开关1。
A2	CB	数字控制输入，CB为低电平时，COM_连接到NC_；CB为高电平时，COM_连接到NO_。
A3	NC2	常开端子，用于开关2。
B1	COM1	常开端子，用于开关2。
B2	GND	地。
B3	COM2	公共端，用于开关2。
C1	NO1	常开端子，用于开关1。
C2	VCCEN	正电源输入，利用0.1μF电容将VCCEN旁路至GND，电容尽量靠近器件放置。
C3	NO2	常开端子，用于开关2。

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

详细说明

MAX14589E/MAX14594E为低导通电阻DPDT开关，具有较高的ESD保护，工作在+1.6V至+5.5V电源电压，设计用于切换交流耦合模拟信号。这些开关具备高性能切换应用所需的低导通电阻(RO_N)。模拟通道可处理超摆幅信号，无失真通过低于地电平、高于V_{CCEN}电压的信号。

模拟信号电平

器件支持双向传输，允许NO₋、NC₋和COM₋配制成输入或输出。内部开关拓扑允许通过地电位以下的信号，无需使用外部负电源供电。注意：器件没有供电时，能够承受-5.5V至+5.5V的模拟信号。

数字控制输入

器件提供一个数字控制输入，CB。CB用于控制开关位置，如[典型应用电路/功能框图](#)所示。

咔嗒/噼啪声抑制(仅MAX14594)

500Ω开关旁路电阻自动对两个NO₋端的电容(未连接至COM₋时)放电，从而降低开关在音频源之间切换时产生的咔嗒/噼啪声。

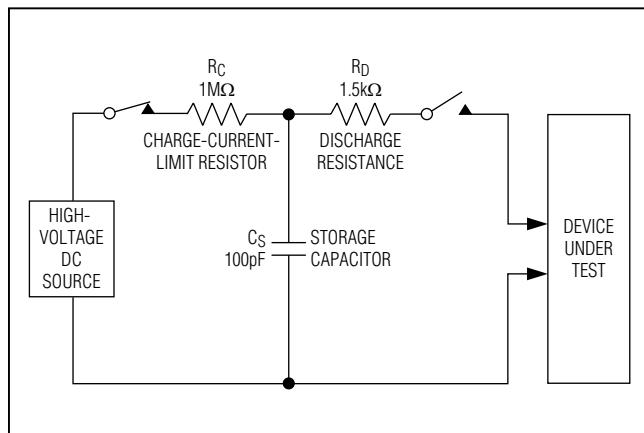


图3. 人体模式ESD测试模型

旁路电阻受控于CB，当CB为低电平时，NC₋连接到COM₋，NO₋连接到旁路电阻；当CB为高电平时，NO₋连接到COM₋，旁路电阻没有连接。

应用信息

增强ESD保护

器件所有引脚都具有高达±2kV (HBM)的ESD保护，避免器件在处理和组装期间由于受到静电冲击而损坏。COM1和COM2提供增强ESD防护，可承受高达±15kV (HBM)、±10kV (气隙放电)和±8kV (接触放电)的静电冲击，不会导致芯片损坏。NO₋和NC₋引脚提供增强保护，可承受到达±15kV (HBM)的ESD保护。ESD保护架构在正常工作模式，甚至器件断电情况下，均可承受较高的ESD冲击。发生ESD冲击后，器件可继续工作，不会闭锁。

ESD测试条件

ESD性能依赖于各种条件。如需有关测试方法及测试结果的可靠性报告，请联系Maxim。

人体模式

[图3](#)所示为人体模式测试模型，[图4](#)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，首先将其充电至所要求的ESD电压，然后通过1.5kΩ电阻对器件放电。

IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2标准涵盖了最终产品的ESD测试和性能，并非针对集成电路。采用HBM和IEC 61000-4-2测试的主要区别是IEC 61000-4-2的峰值电流较高，这是因为IEC 61000-4-2模型中的串联电阻较低。所以，按照IEC61000-4-2标准测试的ESD电压通常低于HBM测试电压。[图4](#)所示为IEC 61000-4-2模型，[图5](#)所示为±8kV、IEC61000-4-2、4级、ESD接触放电模式的电流波形。

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

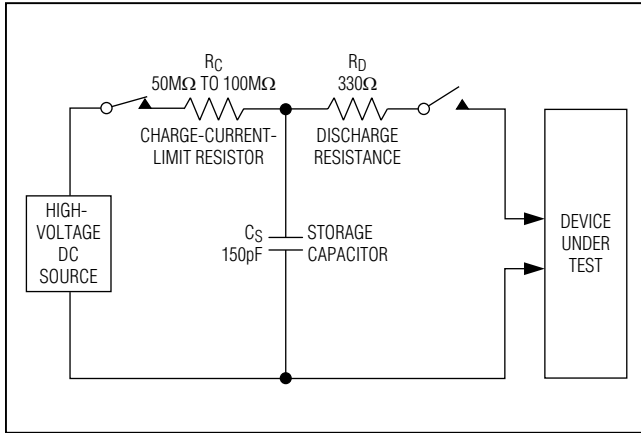


图4. IEC 61000-4-2 ESD测试模型

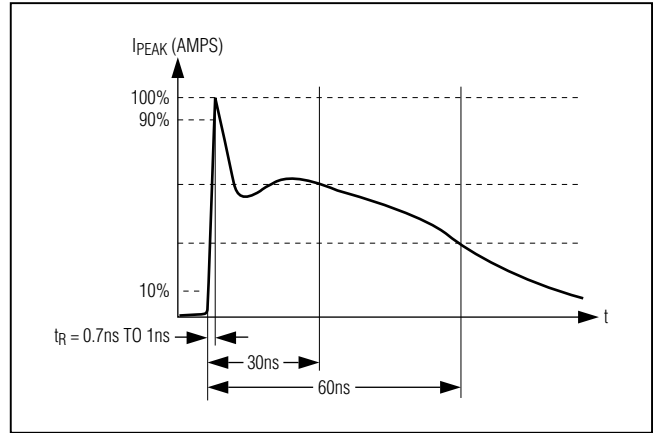


图5. IEC 61000-4-2 ESD发生器电流波形

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

订购信息/选型指南

PART	PIN-PACKAGE	TOP MARK	SHUNT RESISTOR
MAX14589EWL+T	9 WLP	AJA	No
MAX14594EWL+T	9 WLP	AJB	Yes

注：所有器件均可工作在-40℃至+85℃温度范围。
+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。
T = 卷带包装。

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积)，请查询china.maximintegrated.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
9 WLP	W91B1+7	21-0459	参见 应用笔记1891

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理±5V信号的DPDT模拟开关

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	6/12	最初版本。	—

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。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00

11

© 2012 Maxim Integrated

Maxim标志和Maxim Integrated是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。

MAX14589E/MAX14594E

高密度、可处理 $\pm 5\text{V}$ 信号的DPDT模拟开关