

### 特性

#### 无闩锁现象

人体模型(HBM) ESD额定值: 8 kV

低导通电阻: 小于10 Ω

双电源供电: ±9 V至±22 V

单电源供电: 9 V至40 V

最大额定电源电压: 48 V

额定电压范围: ±15V、±20V、+12V、+36V

模拟信号范围:  $V_{SS}$  至  $V_{DD}$

### 应用

继电器替代方案

自动测试设备

数据采集

仪器仪表

航空电子

音频和视频开关

通信系统

### 概述

ADG5412/ADG5413内置四个独立的单刀单掷(SPST)开关。ADG5412开关的接通条件是相关控制输入为逻辑1。ADG5413有两个开关的数字控制逻辑与ADG5412相似,其它两个开关的控制逻辑则相反。当接通时,各开关在两个方向的导电性能相同,输入信号范围可扩展至电源电压范围。在断开条件下,等于电源电压的信号电平被阻止。

ADG5412和ADG5413没有 $V_L$ 引脚。在整个工作电压范围内,数字输入与3 V逻辑输入兼容。

导通电阻曲线在整个模拟输入范围都非常平坦,可确保开关音频信号时拥有良好的线性度和低失真性能。同时高开关速度使这些器件适合视频信号切换应用。ADG5413为先开后合式开关,适合多路复用器应用。

### 功能框图

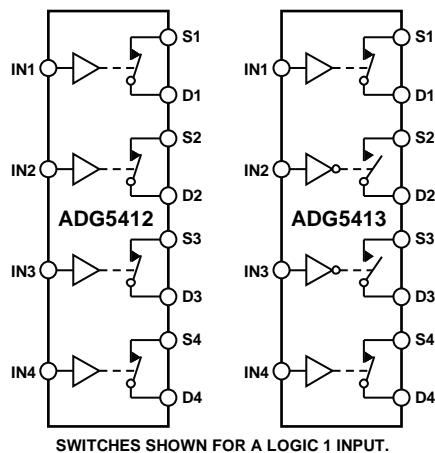


图1.

### 产品聚焦

1. 沟道隔离可防止闩锁。电介质沟道将P沟道与N沟道晶体管分开,保证即使在严重过压状况下,也不会发生闩锁现象。
2. 低导通电阻 $R_{ON}$ 。
3. 双电源供电。对于双极性模拟信号应用,ADG5412/ADG5413可以采用高达±22 V的双电源供电。
4. 单电源供电。对于单极性模拟信号应用,ADG5412/ADG5413可以采用高达40 V的单轨电源供电。
5. 3 V逻辑兼容数字输入:  $V_{INH} = 2.0 V$ ,  $V_{INH} = 0.8 V$ 。
6. 无需 $V_L$ 逻辑电源。

#### Rev. 0

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

ADI中文版数据手册是英文版数据手册的译文,敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误,ADI不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性,请参考ADI提供的最新英文版数据手册。

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.  
Tel: 781.329.4700  
Fax: 781.461.3113

[www.analog.com](http://www.analog.com)

©2010 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

## 目录

特性.....	1	每通道连续电流, S <sub>x</sub> 或D <sub>x</sub> .....	7
应用.....	1	绝对最大额定值.....	8
功能框图.....	1	ESD警告.....	8
概述.....	1	引脚配置和功能描述.....	9
产品聚焦.....	1	典型工作特性.....	10
修订历史.....	2	TEST CIRCUITS.....	14
技术规格.....	3	术语.....	16
±15 V双电源.....	3	沟道隔离.....	17
±20 V双电源.....	4	应用信息.....	18
12 V单电源.....	5	外形尺寸.....	19
36 V单电源.....	6	订购指南.....	19

## 修订历史

2010年7月—修订版0: 初始版

# 技术规格

## ±15 V双电源

除非另有说明,  $V_{DD} = +15\text{ V} \pm 10\%$ ,  $V_{SS} = -15\text{ V} \pm 10\%$ ,  $GND = 0\text{ V}$ 。

表1.

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
模拟开关					
模拟信号范围			$V_{DD}$ 至 $V_{SS}$	V	
导通电阻 $R_{ON}$	9.8			$\Omega$ (典型值)	$V_S = \pm 10\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$ ; 参见图24
通道间导通电阻匹配 $\Delta R_{ON}$	11	14	16	$\Omega$ (最大值)	$V_{DD} = +13.5\text{ V}$ , $V_{SS} = -13.5\text{ V}$
	0.35			$\Omega$ (典型值)	$V_S = \pm 10\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$
导通电阻平坦度 $R_{FLAT(ON)}$	0.7	0.9	1.1	$\Omega$ (最大值)	
	1.2			$\Omega$ (典型值)	$V_S = \pm 10\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$
	1.6	2	2.2	$\Omega$ (最大值)	
漏电流					$V_{DD} = +16.5\text{ V}$ , $V_{SS} = -16.5\text{ V}$
源极关断泄漏 $I_S$ (Off)	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = \pm 10\text{ V}$ , $V_D = \mp 10\text{ V}$ ; 参见图27
漏极关断泄漏 $I_D$ (Off)	$\pm 0.25$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值)	
	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = \pm 10\text{ V}$ , $V_D = \mp 10\text{ V}$ ; 参见图27
通道接通泄漏 $I_D$ (On)、 $I_S$ (On)	$\pm 0.25$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值)	
	$\pm 0.1$			nA(典型值)	$V_S = V_D = \pm 10\text{ V}$ ; 参见图23
	$\pm 0.4$	$\pm 2$	$\pm 12$	nA(最大值)	
数字输入					
高输入电压 $V_{INH}$			2.0	V(最小值)	
低输入电压 $V_{INL}$			0.8	V(最大值)	
输入电流 $I_{INH}$ 或 $I_{INL}$	0.002			$\mu\text{A}$ (典型值)	$V_{IN} = V_{GND}$ 或 $V_{DD}$
			$\pm 0.1$	$\mu\text{A}$ (最大值)	
数字输入电容 $C_{IN}$	2.5			pF(典型值)	
动态特性 <sup>1</sup>					
$t_{ON}$	170			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
	202	236	262	ns(最大值)	$V_S = 10\text{ V}$ ; 参见图31
$t_{OFF}$	120			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
	145	170	182	ns(最大值)	$V_S = 10\text{ V}$ ; 参见图31
先开后合时间延迟 $t_D$ (仅ADG5413)	15			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
电荷注入 $Q_{INJ}$	240		6	ns(最小值)	$V_{S1} = V_{S2} = 10\text{ V}$ ; 见图30
				pC(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $R_S = 0\ \Omega$ , $C_L = 1\text{ nF}$ ; 见图32
关断隔离	-78			dB(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$ ; 参见图26
通道间串扰	-70			dB(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$ ; 参见图25
总谐波失真加噪声	0.009			%(典型值)	$R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $15\text{ V p-p}$ , $f = 20\text{ Hz}$ 至 $20\text{ kHz}$ ; 见图28
-3 dB带宽	167			MHz(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ ; 参见图29
插入损耗	-0.7			dB(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$ ; 参见图29
$C_S$ (Off)	18			pF(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$
$C_D$ (Off)	18			pF(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$
$C_D$ (On), $C_S$ (On)	60			pF(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$

# ADG5412/ADG5413

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
电源要求					$V_{DD} = +16.5\text{ V}$ , $V_{SS} = -16.5\text{ V}$
$I_{DD}$	45			$\mu\text{A}$ (典型值)	数字输入 = 0 V或 $V_{DD}$
	55		70	$\mu\text{A}$ (最大值)	
$I_{SS}$	0.001			$\mu\text{A}$ (典型值)	数字输入 = 0 V或 $V_{DD}$
			1	$\mu\text{A}$ (最大值)	
$V_{DD}/V_{SS}$			$\pm 9/\pm 22$	V(最小值)/V(最大值)	GND = 0 V

<sup>1</sup> 通过设计保证，但未经生产测试。

## ±20 V双电源

除非另有说明， $V_{DD} = +20\text{ V} \pm 10\%$ ， $V_{SS} = -20\text{ V} \pm 10\%$ ，GND = 0 V。

表2.

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
模拟开关					
模拟信号范围			$V_{DD}$ 至 $V_{SS}$	V	
导通电阻 $R_{ON}$	9			$\Omega$ (典型值)	$V_S = \pm 15\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$ ; 参见图24
	10	13	15	$\Omega$ (最大值)	$V_{DD} = +18\text{ V}$ , $V_{SS} = -18\text{ V}$
通道间导通电阻匹配 $\Delta R_{ON}$	0.35			$\Omega$ (典型值)	$V_S = \pm 15\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$
	0.7	0.9	1.1	$\Omega$ (最大值)	
导通电阻平坦度 $R_{FLAT(ON)}$	1.5			$\Omega$ (典型值)	$V_S = \pm 15\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$
	1.8	2.2	2.5	$\Omega$ (最大值)	
漏电流					$V_{DD} = +22\text{ V}$ , $V_{SS} = -22\text{ V}$
源极关断泄漏 $I_S$ (Off)	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = \pm 15\text{ V}$ , $V_D = \mp 15\text{ V}$ ; 参见图27
	$\pm 0.25$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值)	
漏极关断泄漏 $I_D$ (Off)	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = \pm 15\text{ V}$ , $V_D = \mp 15\text{ V}$ ; 参见图27
	$\pm 0.25$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值)	
通道接通泄漏 $I_D$ (On)、 $I_S$ (On)	$\pm 0.1$			nA(典型值)	$V_S = V_D = \pm 15\text{ V}$ ; 参见图23
	$\pm 0.4$	$\pm 2$	$\pm 12$	nA(最大值)	
数字输入					
高输入电压 $V_{INH}$			2.0	V(最小值)	
低输入电压 $V_{INL}$			0.8	V(最大值)	
输入电流 $I_{INH}$ 或 $I_{INL}$	0.002			$\mu\text{A}$ (典型值)	$V_{IN} = V_{GND}$ 或 $V_{DD}$
			$\pm 0.1$	$\mu\text{A}$ (最大值)	
数字输入电容 $C_{IN}$	2.5			pF(典型值)	
动态特性 <sup>1</sup>					
$t_{ON}$	158			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
	187	217	240	ns(最大值)	$V_S = 10\text{ V}$ ；参见图31
$t_{OFF}$	110			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
	138	154	170	ns(最大值)	$V_S = 10\text{ V}$ ；参见图31
先开后合时间延迟 $t_D$ (仅ADG5413)	12			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
			5	ns(最小值)	$V_{S1} = V_{S2} = 10\text{ V}$ ; 参见图30
电荷注入 $Q_{INJ}$	310			pC(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $R_S = 0\ \Omega$ , $C_L = 1\text{ nF}$ ; 参见图32
关断隔离	-78			dB(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$ ; 参见图26
通道间串扰	-70			dB(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$ ; 参见图25

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
总谐波失真加噪声	0.007			%(典型值)	$R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $20\text{ V p-p}$ , $f = 20\text{ Hz}$ 至 $20\text{ kHz}$ ; 参见图28
-3 dB带宽	160			MHz(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ ; 参见图29
插入损耗	-0.6			dB(典型值)	$R_L = 50\ \Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$ ; 参见图29
$C_s$ (Off)	17			pF(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$
$C_D$ (Off)	17			pF(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$
$C_D$ (On), $C_s$ (On)	60			pF(典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$
电源要求					$V_{DD} = +22\text{ V}$ , $V_{SS} = -22\text{ V}$
$I_{DD}$	50			$\mu\text{A}$ (典型值)	数字输入 = $0\text{ V}$ 或 $V_{DD}$
	70		110	$\mu\text{A}$ (最大值)	
$I_{SS}$	0.001			$\mu\text{A}$ (典型值)	数字输入 = $0\text{ V}$ 或 $V_{DD}$
$V_{DD}/V_{SS}$			$\pm 9/\pm 22$	V(最小值)/V(最大值)	$\text{GND} = 0\text{ V}$

<sup>1</sup> 通过设计保证，但未经生产测试。

## 12 V单电源

除非另有说明， $V_{DD} = 12\text{ V} \pm 10\%$ ， $V_{SS} = 0\text{ V}$ ， $\text{GND} = 0\text{ V}$ 。

表3.

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
模拟开关					
模拟信号范围			$0\text{ V to }V_{DD}$	V	
导通电阻 $R_{ON}$	19			$\Omega$ (典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ 至 $10\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$ ; 参见图24
通道间导通电阻匹配 $\Delta R_{ON}$	22	27	31	$\Omega$ (最大值)	$V_{DD} = 10.8\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$
	0.4			$\Omega$ (典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ 至 $10\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$
				$\Omega$ (最大值)	
导通电阻平坦度 $R_{FLAT(ON)}$	0.8	1	1.2	$\Omega$ (典型值)	$V_S = 0\text{ V}$ 至 $10\text{ V}$ , $I_S = -10\text{ mA}$
	4.4			$\Omega$ (最大值)	
	5.5	6.5	7.5	$\Omega$ (最大值)	
漏电流					$V_{DD} = 13.2\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$
源极关断泄漏 $I_S$ (Off)	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = 1\text{ V}/10\text{ V}$ , $V_D = 10\text{ V}/1\text{ V}$ ; 参见图27
	$\pm 0.25$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值)	
漏极关断泄漏 $I_D$ (Off)	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = 1\text{ V}/10\text{ V}$ , $V_D = 10\text{ V}/1\text{ V}$ ; 参见图27
	$\pm 0.25$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值)	
通道接通泄漏 $I_D$ (On)、 $I_S$ (On)	$\pm 0.1$			nA(典型值)	$V_S = V_D = 1\text{ V}/10\text{ V}$ ; 参见图23
	$\pm 0.4$	$\pm 2$	$\pm 12$	nA(最大值)	
数字输入					
高输入电压 $V_{INH}$			2.0	V(最小值)	
低输入电压 $V_{INL}$			0.8	V(最大值)	
输入电流 $I_{INH}$ 或 $I_{INL}$	0.002			$\mu\text{A}$ (典型值)	$V_{IN} = V_{GND}$ 或 $V_{DD}$
			$\pm 0.1$	$\mu\text{A}$ (最大值)	
数字输入电容 $C_{IN}$	2.5			pF(典型值)	
动态特性 <sup>1</sup>					
$t_{ON}$	225			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
	296	358	403	ns(最大值)	$V_S = 8\text{ V}$ ; 参见图31
$t_{OFF}$	150			ns(典型值)	$R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$
	187	222	247	ns(最大值)	$V_S = 8\text{ V}$ ; 参见图31

# ADG5412/ADG5413

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
先开后合时间延迟 $t_D$ (仅ADG5413)	70			ns(典型值)	$R_L = 300 \Omega, C_L = 35 \text{ pF}$
电荷注入 $Q_{INJ}$	95		38	ns(最小值) pC(典型值)	$V_{S1} = V_{S2} = 8 \text{ V}$ ; 参见图30 $V_S = 6 \text{ V}, R_S = 0 \Omega, C_L = 1 \text{ nF}$ ; 参见图32
关断隔离	-78			dB(典型值)	$R_L = 50 \Omega, C_L = 5 \text{ pF}, f = 1 \text{ MHz}$ ; 见图26
通道间串扰	-70			dB(典型值)	$R_L = 50 \Omega, C_L = 5 \text{ pF}, f = 1 \text{ MHz}$ ; 参见图25
总谐波失真加噪声	0.07			%(典型值)	$R_L = 1 \text{ k}\Omega, 6 \text{ V p-p}, f = 20 \text{ Hz}$ 至 $20 \text{ kHz}$ ; 参见图28
-3 dB带宽	180			MHz(典型值)	$R_L = 50 \Omega, C_L = 5 \text{ pF}$ ; 参见图29
插入损耗	-1.3			dB(典型值)	$R_L = 50 \Omega, C_L = 5 \text{ pF}, f = 1 \text{ MHz}$ ; 参见图29
$C_S$ (Off)	22			pF(典型值)	$V_S = 6 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$
$C_D$ (Off)	22			pF(典型值)	$V_S = 6 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$
$C_D$ (On), $C_S$ (On)	58			pF(典型值)	$V_S = 6 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$
电源要求					$V_{DD} = 13.2 \text{ V}$
$I_{DD}$	40		65	$\mu\text{A}$ (典型值) $\mu\text{A}$ (最大值)	数字输入 = 0 V 或 $V_{DD}$
$V_{DD}$			9/40	V(最小值)/V(最大值)	$\text{GND} = 0 \text{ V}, V_{SS} = 0 \text{ V}$

<sup>1</sup> 通过设计保证，但未经生产测试。

## 36 V单电源

除非另有说明， $V_{DD} = 36 \text{ V} \pm 10\%$ ， $V_{SS} = 0 \text{ V}$ ， $\text{GND} = 0 \text{ V}$ 。

表4.

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
模拟开关					
模拟信号范围			0 V 至 $V_{DD}$	V	
导通电阻 $R_{ON}$	10.6			$\Omega$ (典型值) $\Omega$ (最大值)	$V_S = 0 \text{ V to } 30 \text{ V}, I_S = -10 \text{ mA}$ ; 参见图24
通道间导通电阻匹配 $\Delta R_{ON}$	12 0.35	15	17	$\Omega$ (典型值)	$V_{DD} = 32.4 \text{ V}, V_{SS} = 0 \text{ V}$ $V_S = 0 \text{ V to } 30 \text{ V}, I_S = -10 \text{ mA}$
导通电阻平坦度 $R_{FLAT(ON)}$	0.7 2.7 3.2	0.9	1.1	$\Omega$ (最大值) $\Omega$ (典型值) $\Omega$ (最大值)	$V_S = 0 \text{ V to } 30 \text{ V}, I_S = -10 \text{ mA}$
漏电流					$V_{DD} = 39.6 \text{ V}, V_{SS} = 0 \text{ V}$
源极关断泄漏 $I_S$ (Off)	$\pm 0.05$			nA(典型值)	$V_S = 1 \text{ V}/30 \text{ V}, V_D = 30 \text{ V}/1 \text{ V}$ ; 参见图27
漏极关断泄漏 $I_D$ (Off)	$\pm 0.25$ $\pm 0.05$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值) nA(典型值)	$V_S = 1 \text{ V}/30 \text{ V}, V_D = 30 \text{ V}/1 \text{ V}$ ; 参见图27
通道接通泄漏 $I_D$ (On)、 $I_S$ (On)	$\pm 0.25$ $\pm 0.1$	$\pm 0.75$	$\pm 3.5$	nA(最大值) nA(典型值) nA(最大值)	$V_S = V_D = 1 \text{ V}/30 \text{ V}$ ; 参见图23
	$\pm 0.4$	$\pm 2$	$\pm 12$		

参数	25°C	-40°C至+85°C	-40°C至+125°C	单位	测试条件/注释
数字输入					
高输入电压 $V_{INH}$			2.0	V(最小值)	$V_{IN} = V_{GND}$ or $V_{DD}$
低输入电压 $V_{INL}$			0.8	V(最大值)	
输入电流 $I_{INH}$ 或 $I_{INL}$	0.002			$\mu$ A(典型值)	
数字输入电容 $C_{IN}$	2.5		$\pm 0.1$	$\mu$ A(最大值) pF(典型值)	
动态特性 <sup>1</sup>					
$t_{ON}$	180			ns(典型值)	$R_L = 300 \Omega$ , $C_L = 35$ pF
	220	230	248	ns(最大值)	$V_S = 18$ V; 参见图31
$t_{OFF}$	130			ns(典型值)	$R_L = 300 \Omega$ , $C_L = 35$ pF
	169	167	174	ns(最大值)	$V_S = 18$ V; 参见图31
先开后合时间延迟 $t_D$ (仅ADG5413)	25			ns(典型值)	$R_L = 300 \Omega$ , $C_L = 35$ pF
			8	ns(最小值)	$V_{S1} = V_{S2} = 18$ V; 参见图30
电荷注入 $Q_{INJ}$	280			pC(典型值)	$V_S = 18$ V, $R_S = 0 \Omega$ , $C_L = 1$ nF; 参见图32
关断隔离	-78			dB(典型值)	$R_L = 50 \Omega$ , $C_L = 5$ pF, $f = 1$ MHz; 参见图26
通道间串扰	-70			dB(典型值)	$R_L = 50 \Omega$ , $C_L = 5$ pF, $f = 1$ MHz; 参见图25
总谐波失真加噪声	0.03			%(典型值)	$R_L = 1$ k $\Omega$ , 18 V p-p, $f = 20$ Hz to 20 kHz; 参见图28
-3 dB带宽	174			MHz(典型值)	$R_L = 50 \Omega$ , $C_L = 5$ pF; 参见图29
插入损耗	-0.8			dB(典型值)	$R_L = 50 \Omega$ , $C_L = 5$ pF, $f = 1$ MHz; 参见图29
$C_S$ (Off)	18			pF(典型值)	$V_S = 18$ V, $f = 1$ MHz
$C_D$ (Off)	18			pF(典型值)	$V_S = 18$ V, $f = 1$ MHz
$C_D$ (On), $C_S$ (On)	58			pF(典型值)	$V_S = 18$ V, $f = 1$ MHz
电源要求					$V_{DD} = 39.6$ V
$I_{DD}$	80			$\mu$ A(典型值)	数字输入 = 0 V 或 $V_{DD}$
	100		130	$\mu$ A(最大值)	
$V_{DD}$			9/40	V(最小值)/V(最大值)	$GND = 0$ V, $V_{SS} = 0$ V

<sup>1</sup> 通过设计保证，但未经生产测试。

## 每通道连续电流，Sx或Dx

表5.

参数	25°C	85°C	125°C	单位
连续电流，Sx或Dx				
$V_{DD} = +15$ V, $V_{SS} = -15$ V				
TSSOP ( $\theta_{JA} = 112.6^\circ\text{C/W}$ )	89	59	37	mA(最大值)
LFCSP ( $\theta_{JA} = 30.4^\circ\text{C/W}$ )	160	94	49	mA(最大值)
$V_{DD} = +20$ V, $V_{SS} = -20$ V				
TSSOP ( $\theta_{JA} = 112.6^\circ\text{C/W}$ )	95	63	39	mA(最大值)
LFCSP ( $\theta_{JA} = 30.4^\circ\text{C/W}$ )	170	98	50	mA(最大值)
$V_{DD} = 12$ V, $V_{SS} = 0$ V				
TSSOP ( $\theta_{JA} = 112.6^\circ\text{C/W}$ )	61	43	29	mA(最大值)
LFCSP ( $\theta_{JA} = 30.4^\circ\text{C/W}$ )	110	70	42	mA(最大值)
$V_{DD} = 36$ V, $V_{SS} = 0$ V				
TSSOP ( $\theta_{JA} = 112.6^\circ\text{C/W}$ )	80	54	35	mA(最大值)
LFCSP ( $\theta_{JA} = 30.4^\circ\text{C/W}$ )	144	87	47	mA(最大值)

## 绝对最大额定值

除非另有说明， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表6.

参数	额定值
$V_{DD}$ 至 $V_{SS}$	48 V
$V_{DD}$ 至GND	-0.3 V至+48 V
$V_{SS}$ 至GND	+0.3 V至-48 V
模拟输入 <sup>1</sup>	$V_{SS} - 0.3\text{ V}$ 至 $V_{DD} + 0.3\text{ V}$ 或30 mA, 以最先出现者为准
数字输入 <sup>1</sup>	$V_{SS} - 0.3\text{ V}$ 至 $V_{DD} + 0.3\text{ V}$ 或30 mA, 以最先出现者为准
峰值电流, Sx或Dx引脚	278 mA(1 ms脉冲, 最大10%占空比)
连续电流, Sx或Dx2	数据 + 15%
温度范围	
工作	-40°C至+125°C
存储	-65°C至+150°C
结温	150°C
热阻 $\theta_{JA}$	
16引脚TSSOP (4层板)	112.6°C/W
16引脚LFCSP (4层板)	30.4°C/W
回流焊峰值温度, 无铅	260(+0/-5)°C

<sup>1</sup> Inx、Sx和Dx引脚上的过压由内部二极管箝位。电流以给出的最大额定值为限。

<sup>2</sup> 参见表5。

注意, 超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值, 不表示在这些条件下或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下, 器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

任何时候只能使用一个绝对最大额定值。

### ESD警告



#### ESD(静电放电)敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路, 但在遇到高能量ESD时, 器件可能会损坏。因此, 应当采取适当的ESD防范措施, 以避免器件性能下降或功能丧失。



## 引脚配置和功能描述

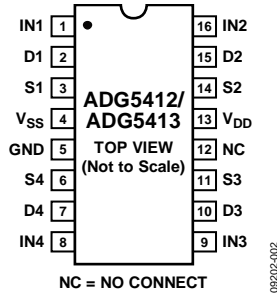
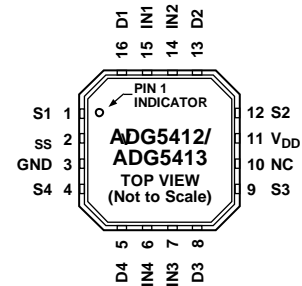


图2. TSSOP引脚配置



NOTES  
 1. EXPOSED PAD TIED TO SUBSTRATE,  $V_{SS}$ .  
 2. NC = NO CONNECT.

图3. LFCSP引脚配置

表7. 引脚功能描述

引脚编号		引脚名称	描述
TSSOP	LFCSP		
1	15	IN1	输入控制输入1。
2	16	D1	漏极引脚1。该引脚可以是输入或输出。
3	1	S1	源极引脚1。该引脚可以是输入或输出。
4	2	$V_{SS}$	最低负电源电位。
5	3	GND	地(0 V)参考。
6	4	S4	源极引脚4。该引脚可以是输入或输出。
7	5	D4	漏极引脚4。该引脚可以是输入或输出。
8	6	IN4	输入控制输入4。
9	7	IN3	输入控制输入3。
10	8	D3	漏极引脚3。该引脚可以是输入或输出。
11	9	S3	源极引脚3。该引脚可以是输入或输出。
12	10	NC	不连接。
13	11	$V_{DD}$	最高正电源电位。
14	12	S2	源极引脚2。该引脚可以是输入或输出。
15	13	D2	漏极引脚2。该引脚可以是输入或输出。
16	14	IN2	输入控制输入2。
	EP	裸露焊盘	与内部相连接的裸露焊盘。为提高焊接接头的可靠性并实现最大散热效果，建议将焊盘焊接到基板 $V_{SS}$ 。

表8. ADG5412真值表

INx	开关条件
1	开
0	关

表9. ADG5413真值表

INx	S1, S4	S2, S3
0	Off	开
1	On	关

## 典型工作特性

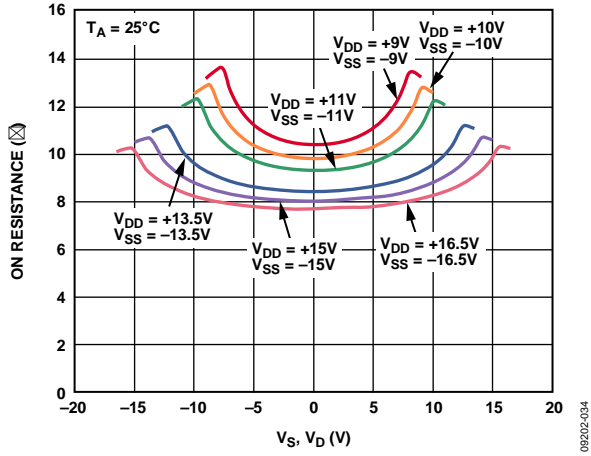


图4.  $R_{ON}$  与  $V_S$ 、 $V_D$  的关系(双电源)

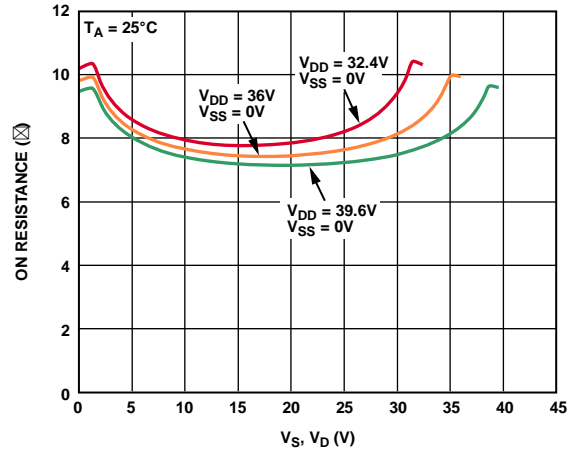


图6.  $R_{ON}$  与  $V_S$ 、 $V_D$  的关系(单电源)

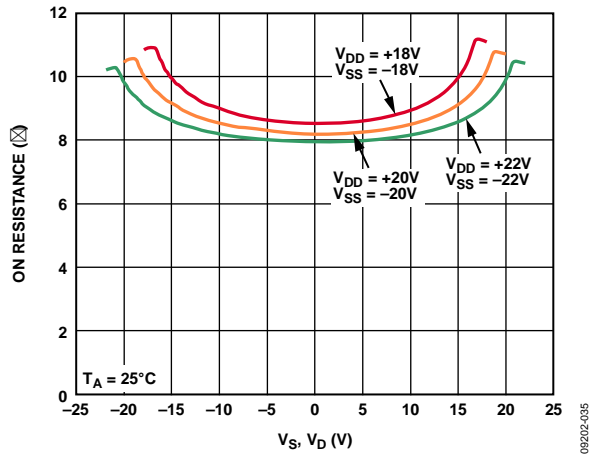


图5.  $R_{ON}$  与  $V_S$ 、 $V_D$  的关系(双电源)

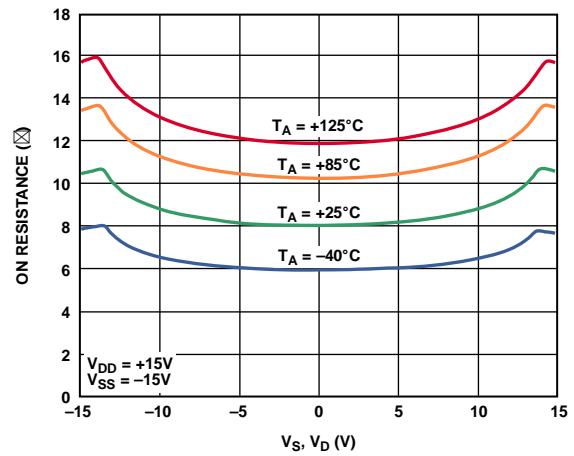


图8. 不同温度下  $R_{ON}$  与  $V_S$  ( $V_D$ ) 的关系( $\pm 15V$  双电源)

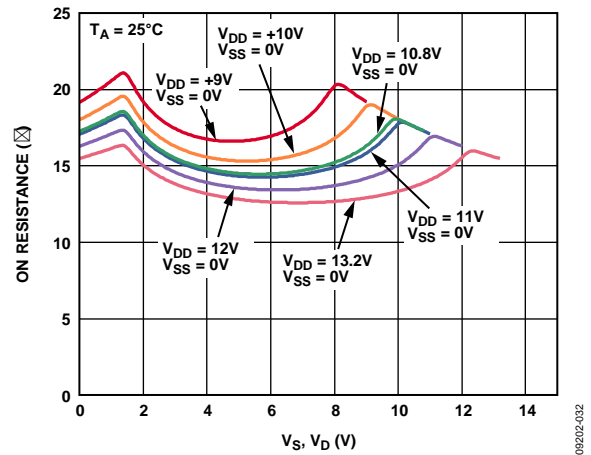


图6.  $R_{ON}$  与  $V_S$ 、 $V_D$  的关系(单电源)

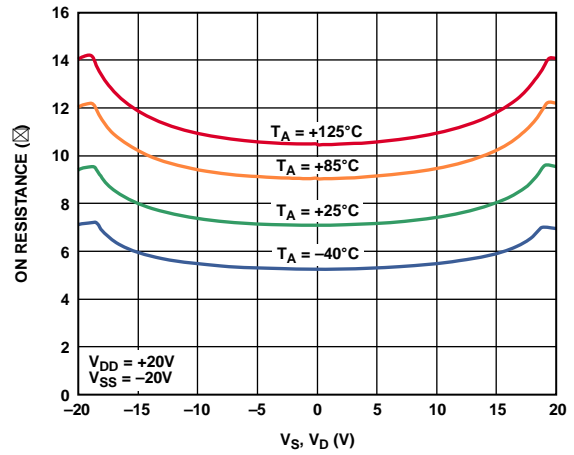


图9. 不同温度下  $R_{ON}$  与  $V_S$  ( $V_D$ ) 的关系( $\pm 20V$  双电源)

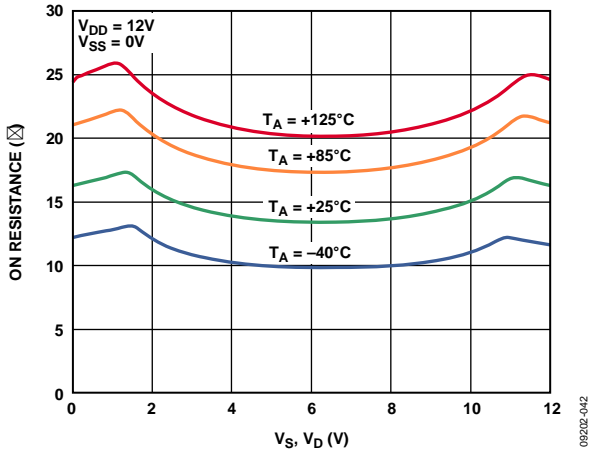


图10. 不同温度下 $R_{ON}$ 与 $V_S(V_D)$ 的关系(12 V单电源)

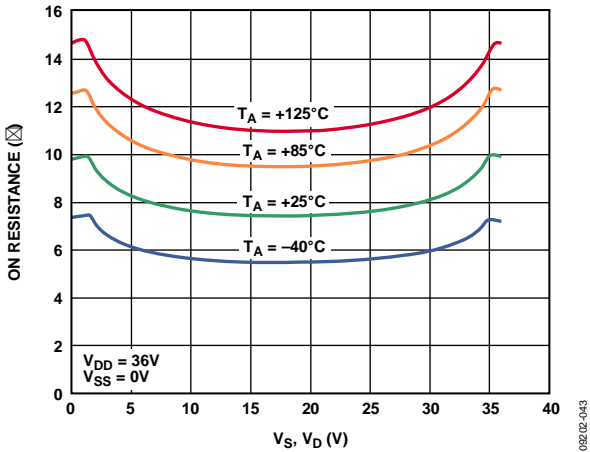


图11. 不同温度下 $R_{ON}$ 与 $V_S(V_D)$ 的关系(36 V单电源)

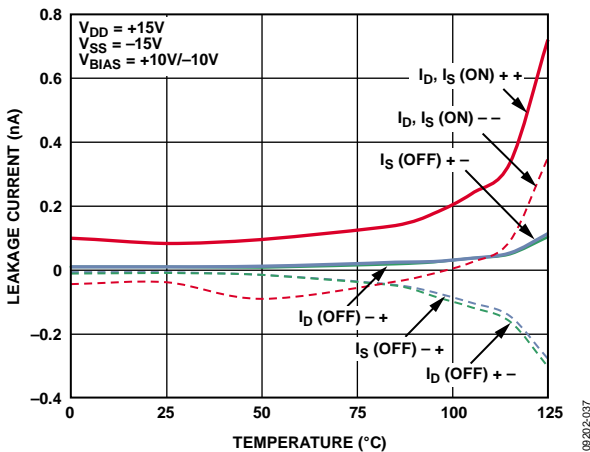


图12. 漏电流与温度的关系( $\pm 15\text{ V}$ 双电源)

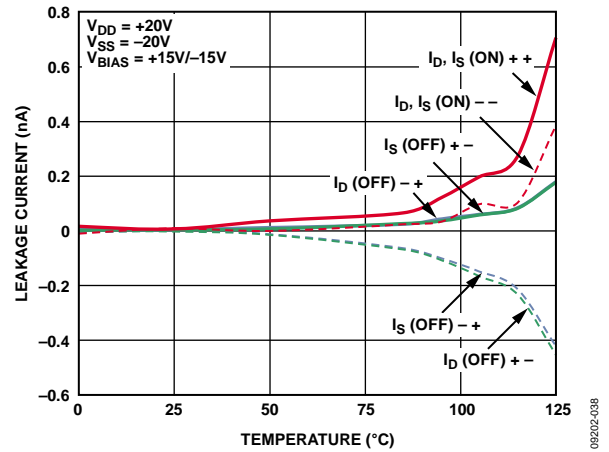


图13. 漏电流与温度的关系( $\pm 20\text{ V}$ 双电源)

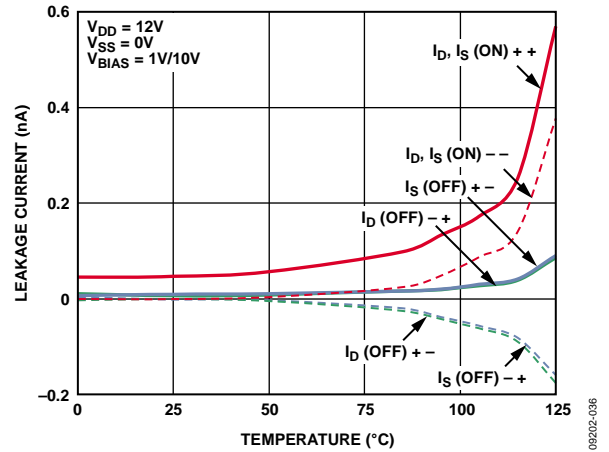


图14. 漏电流与温度的关系(12 V单电源)

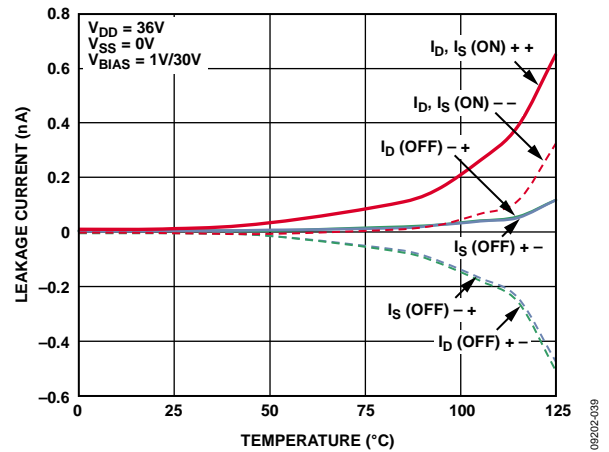


图15. 漏电流与温度的关系(36 V单电源)

# ADG5412/ADG5413

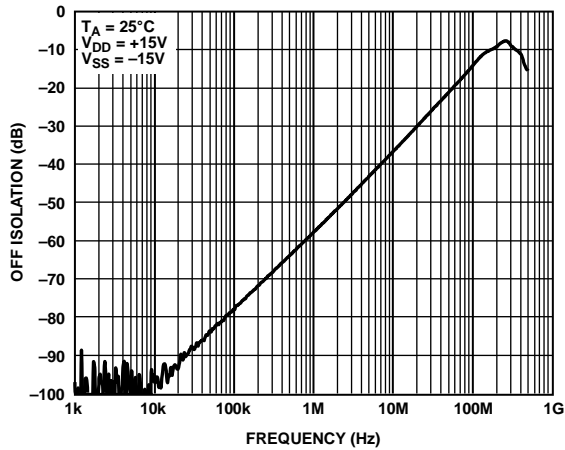


图16. 关断隔离与频率的关系(±15 V双电源)

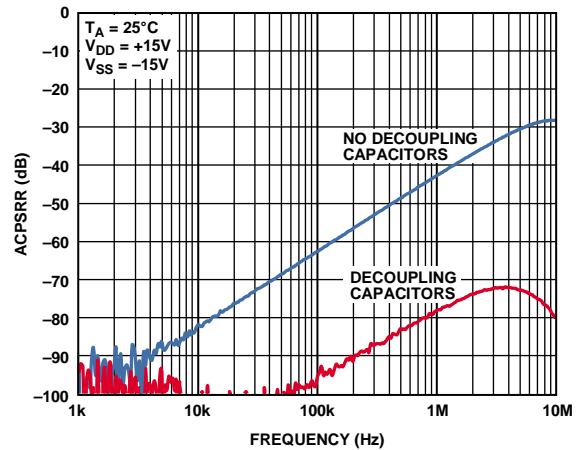


图19. ACPSRR与频率的关系(±15 V双电源)

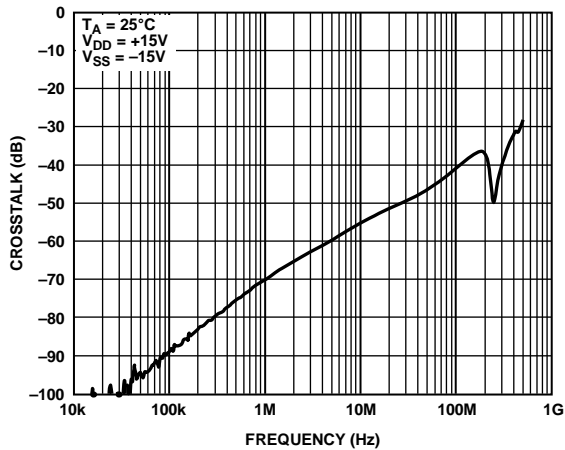


图17. 串扰与频率的关系(±15 V双电源)

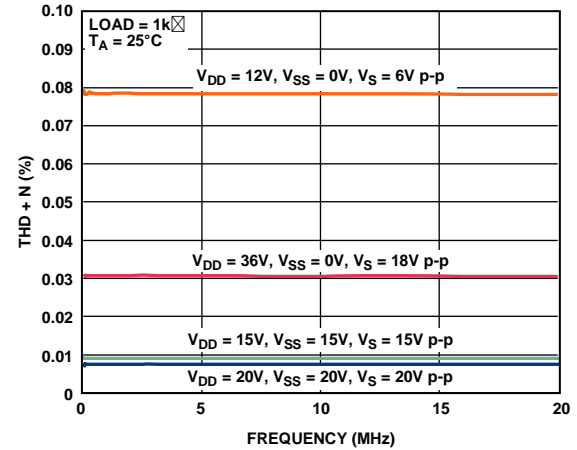


图20. THD + N与频率的关系(±15 V双电源)

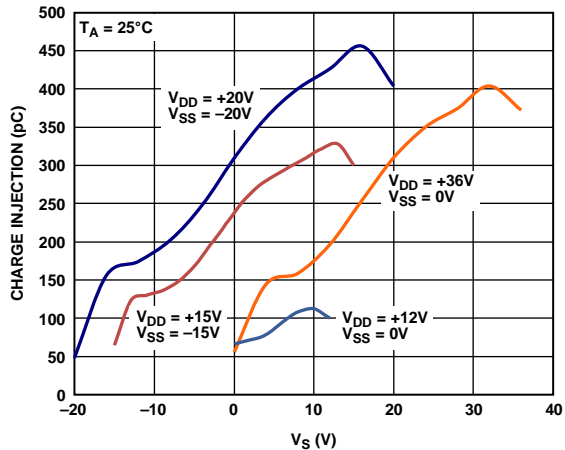


图18. 电荷注入与源电压的关系

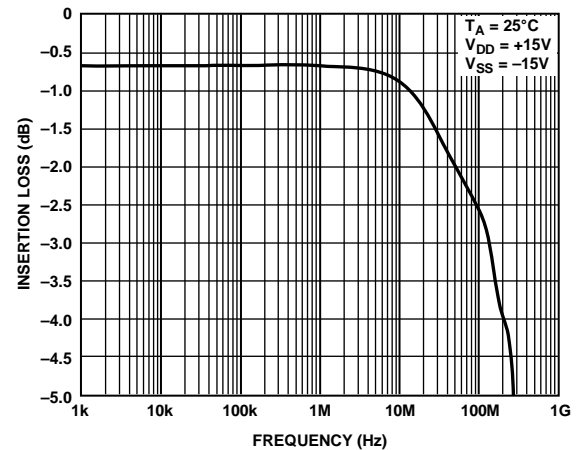


图21. 带宽

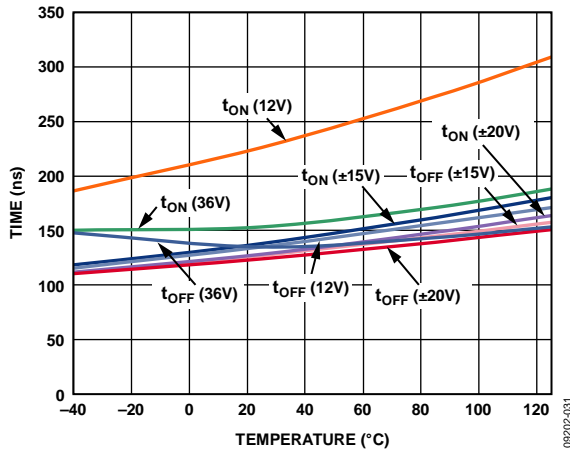


图22.  $t_{ON}$ 、 $t_{OFF}$ 时间与温度的关系

## TEST CIRCUITS

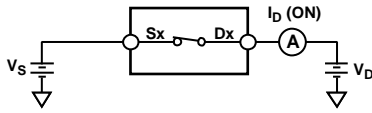


图23. 接通泄漏

08202-016

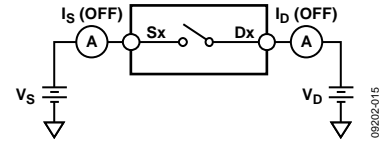


图27. 关断泄漏

08202-015

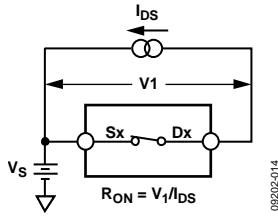


图24. 导通电阻

08202-014

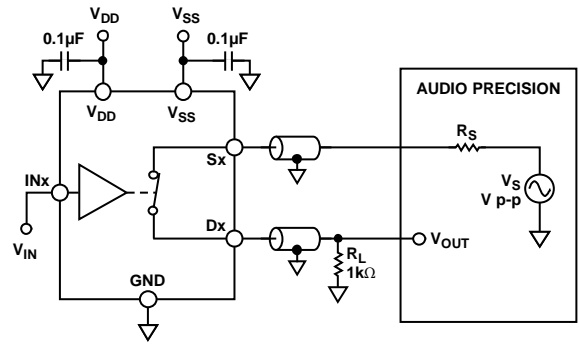
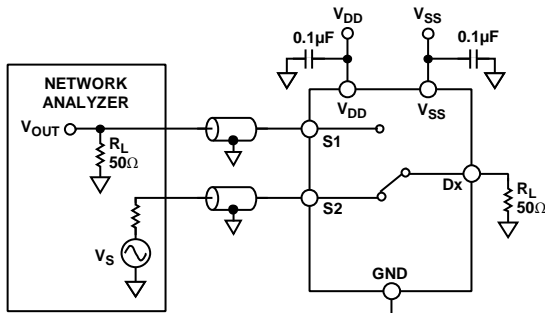


图28. 总谐波失真加噪声(THD + N)

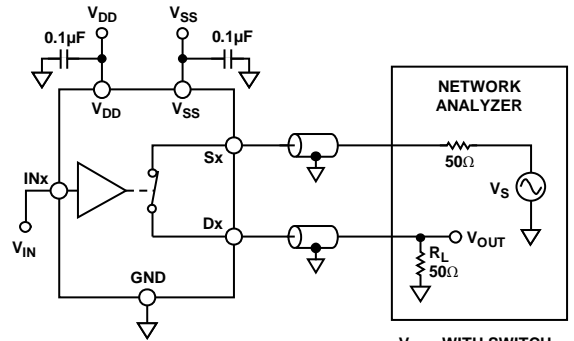
08202-024



$$\text{CHANNEL-TO-CHANNEL CROSSTALK} = 20 \log \frac{V_{OUT}}{V_S}$$

图25. 通道间串扰

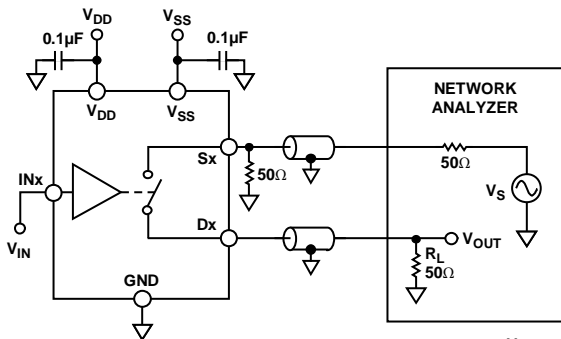
08202-021



$$\text{INSERTION LOSS} = 20 \log \frac{V_{OUT \text{ WITH SWITCH}}}{V_{OUT \text{ WITHOUT SWITCH}}}$$

图29. 带宽

08202-023



$$\text{OFF ISOLATION} = 20 \log \frac{V_{OUT}}{V_S}$$

图26. 关断隔离

08202-020

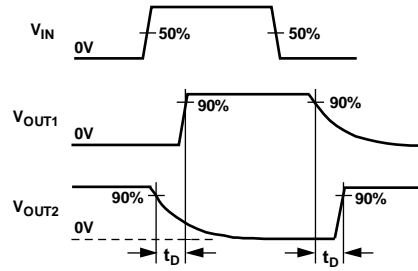
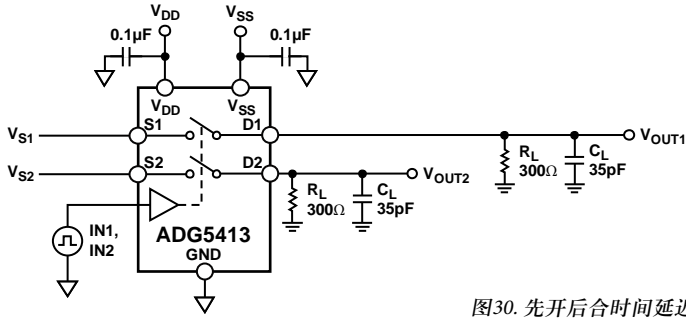


图30. 先开后合时间延迟 $t_d$

09202-017

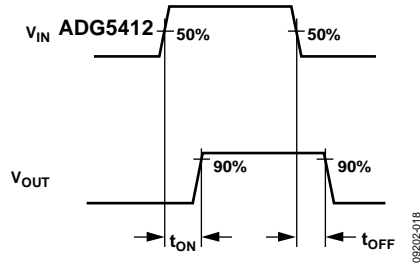
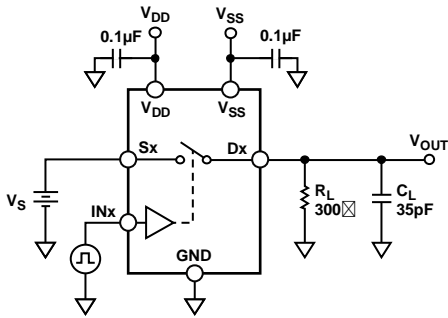


图31. 开关时间

09202-018

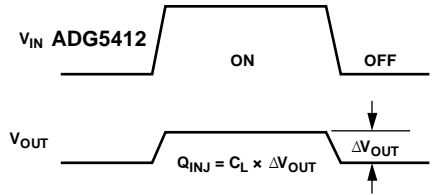
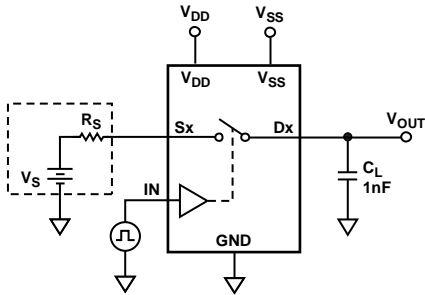


图32. 电荷注入

09202-019

## 术语

<p><b><math>I_{DD}</math></b>  <math>I_{DD}</math>表示正电源电流。</p>	<p><b><math>C_{IN}</math></b>  <math>C_{IN}</math>表示数字输入电容。</p>
<p><b><math>I_{SS}</math></b>  <math>I_{SS}</math>表示负电源电流。</p>	<p><b><math>t_{ON}</math></b>  <math>t_{ON}</math>表示施加数字控制输入与输出开启之间的延迟时间。</p>
<p><b><math>V_D, V_S</math></b>  <math>V_D</math>和<math>V_S</math>分别表示引脚D和引脚S上的模拟电压。</p>	<p><b><math>t_{OFF}</math></b>  <math>t_{OFF}</math>表示施加数字控制输入与输出关闭之间的延迟时间。</p>
<p><b><math>R_{ON}</math></b>  <math>R_{ON}</math>表示引脚D与引脚S之间的电阻(欧姆)。</p>	<p><b><math>t_D</math></b>  <math>t_D</math>表示从一个地址状态切换到另一个地址状态时, 在两个开关的80%点之间测得的关断时间。</p>
<p><b><math>\Delta R_{ON}</math></b>  <math>\Delta R_{ON}</math>表示任意两个通道的<math>R_{ON}</math>之差。</p>	<p><b>关断隔离</b>            关断隔离衡量通过断开开关耦合的无用信号。</p>
<p><b><math>R_{FLAT(ON)}</math></b>  <math>R_{FLAT(ON)}</math>表示一种平坦度, 定义为在额定模拟信号范围内测得的导通电阻最大值与最小值之差。</p>	<p><b>电荷注入</b>            电荷注入衡量开关期间从数字输入传输到模拟输出的毛刺脉冲。</p>
<p><b><math>I_S(Off)</math></b>  <math>I_S(Off)</math>表示开关断开时的源极漏电流。</p>	<p><b>串扰</b>            串扰衡量寄生电容引起的从一个通道耦合到另一个通道的无用信号。</p>
<p><b><math>I_D(Off)</math></b>  <math>I_D(Off)</math>表示开关断开时的漏极漏电流。</p>	<p><b>带宽</b>            带宽指输出衰减3 dB的频率。</p>
<p><b><math>I_D(On), I_S(On)</math></b>  <math>I_D(On)</math>、<math>I_S(On)</math>表示开关接通时的通道漏电流。</p>	<p><b>开启响应</b>            开启响应指开关接通时的频率响应。</p>
<p><b><math>V_{INL}</math></b>  <math>V_{INL}</math>表示逻辑0的最大输入电压。</p>	<p><b>插入损耗</b>            插入损耗指开关导通电阻引起的损耗。</p>
<p><b><math>V_{INH}</math></b>  <math>V_{INH}</math>表示逻辑1的最小输入电压。</p>	<p><b>总谐波失真加噪声(THD + N)</b>            表示信号的谐波幅度加噪声与基波的比值。</p>
<p><b><math>I_{INL}, I_{INH}</math></b>  <math>I_{INL}</math>和<math>I_{INH}</math>表示数字输入的最低和最高输入电流。</p>	<p><b>交流电源抑制比(ACPSRR)</b>            ACPSRR表示输出信号的幅度与调制幅度的比值, 用于衡量器件避免将电源电压引脚上的噪声和杂散信号耦合到开关输出端的能力。该器件的直流电压由一个0.62 V p-p的正弦波调制。</p>
<p><b><math>C_D(Off)</math></b>  <math>C_D(Off)</math>表示开关断开时的漏极电容, 以地为参考进行测量。</p>	
<p><b><math>C_S(Off)</math></b>  <math>C_S(Off)</math>表示开关断开时的源极电容, 以地为参考进行测量。</p>	
<p><b><math>C_D(On), C_S(On)</math></b>  <math>C_D(On)</math>和<math>C_S(On)</math>表示开关接通时的电容, 以地为参考进行测量。</p>	



## 沟道隔离

在ADG5412和ADG5413中，各CMOS开关的NMOS与PMOS晶体管之间有一个绝缘氧化物层(沟道)。因此，它与结隔离式开关不同，晶体管之间不存在寄生结，从而彻底消除了闩锁现象。

在结隔离中，PMOS和NMOS晶体管的N井和P井形成一个二极管；在正常工作条件下，该二极管反向偏置。但在过压条件下，该二极管可能变成正偏。两个晶体管形成一个硅控整流器(SCR)型电路，导致电流被明显放大，进而引起闩锁。而在沟道隔离中则不存在该二极管，因此开关不会发生闩锁。

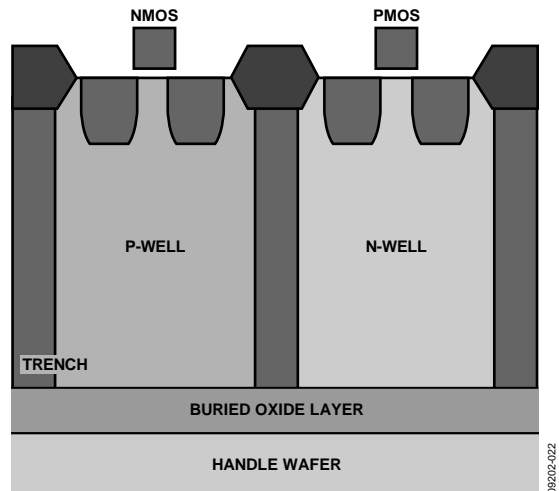


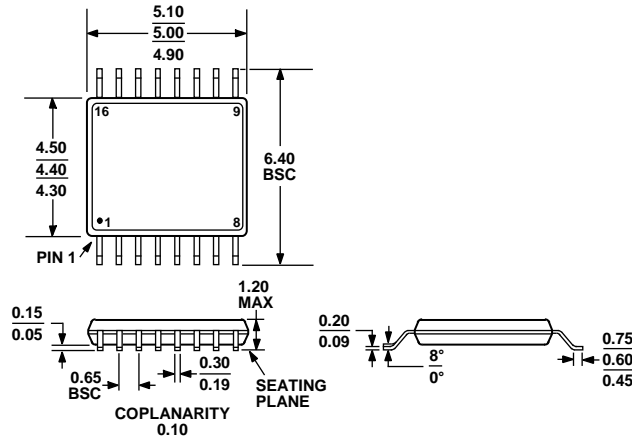
图33. 沟道隔离

### 应用信息

ADG54xx系列开关和多路复用器为易于发生闩锁现象的仪器仪表、工业、汽车、航空航天应用和其它恶劣环境提供了稳定可靠的解决方案；闩锁是指一种可能导致器件故障的不良高电流状态，它在关闭电源之前会持续存在。ADG5412/ADG5413高压开关支持9 V至40 V的单电源供电

和 $\pm 9$  V至 $\pm 22$  V的双电源供电。ADG5412/ADG5413（以及同一系列的部分其它器件）实现了8 kV人体模型ESD额定值，安全可靠，在某些应用中无需采用单独的保护电路设计。

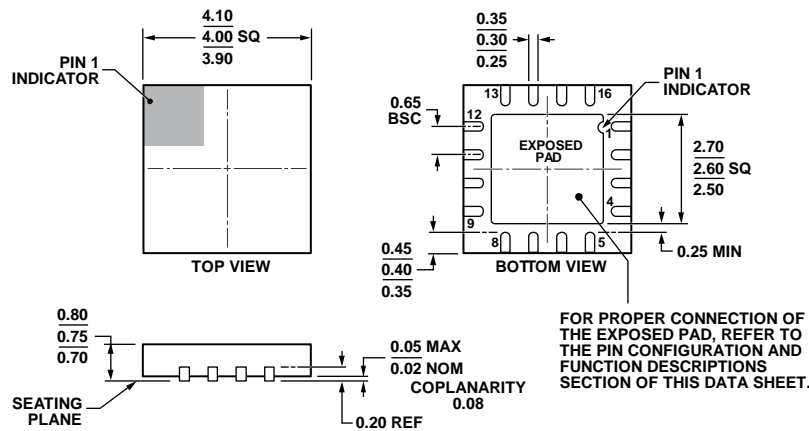
## 外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-153-AB

图34. 16引脚, 超薄紧缩小型封装[TSSOP]  
(RU-16)

图示尺寸单位: mm



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-220-WGGC.

图35. 16引脚, 引脚架构芯片级封装[LFCSP\_VQ]

4mm×4mm, 超薄体

(CP-16-17)

图示尺寸单位: mm

012309-B

## 订购指南

型号1	温度范围	封装描述	封装选项
ADG5412BRUZ	-40°C至+125°C	16引脚, 超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-16
ADG5412BRUZ-REEL7	-40°C至+125°C	16引脚, 超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-16
ADG5412BCPZ-REEL7	-40°C至+125°C	16引脚, 引脚架构芯片级封装[LFCSP_VQ]	CP-16-17
ADG5413BRUZ	-40°C至+125°C	16引脚, 超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-16
ADG5413BRUZ-REEL7	-40°C至+125°C	16引脚, 超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-16
ADG5413BCPZ-REEL7	-40°C至+125°C	16引脚, 引脚架构芯片级封装[LFCSP_VQ]	CP-16-17

<sup>1</sup> Z = 符合RoHS标准的器件

**注释**