

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

产品特性

高隔离电压: 5000 V rms

数据速率高达100 Mbps

低传播延迟: 24 ns(最大值)

低动态功耗

双向通信

3 V至5 V电平转换

工作温度最高可达: 125°C

高共模瞬变抗扰度: >25 kV/μs

默认输出高电平: ADuM2280/ADuM2281

默认输出低电平: ADuM2285/ADuM2286

16引脚宽体SOIC封装, 增强爬电距离

安全和法规认证(申请中)

UL认证: 依据UL 1577, 1分钟5,000 V rms

CSA元件验收通知#5A

IEC 60601-1: 250 V rms(加强)

IEC 60950-1: 400 V rms(加强)

符合VDE认证

DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10): 2006-12

$V_{IORM} = 846$ V峰值

与ADuM220x和ADuM221x系列引脚兼容

应用

通用高压多通道隔离

医疗设备

电源

RS-232/RS-422/RS-485收发器隔离

概述

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286¹(本数据手册中亦称为ADuM228x)均为5 kV rms双通道数字隔离器, 采用ADI的*iCoupler*®技术。这些隔离器件将高速CMOS与单芯片空芯变压器技术融为一体, 具有优于光耦合器件和其它集成式耦合器等替代器件的出色性能特征。

这些器件的传播延迟最大值为24ns, C级脉冲宽度失真小于2 ns。C级还具有5 ns的严格通道间匹配。ADuM228x提供两种通道配置, 具有3种不同的数据速率, 最高值为100 Mbps(请参考“订购指南”)。所有型号均可采用2.7 V至5.5 V电源电压工作, 与低压系统兼容, 并且能够跨越隔离栅实现电压转换功能。与其它光耦合器不同, ADuM228x隔离器具有已取得专利的刷新特性, 可确保不存在输入逻辑转换时的直流正确性。首次上电或尚未在输入端施加电源时, ADuM2280和ADuM2281默认输出高电平, ADuM2285和ADuM2286则默认输出低电平。

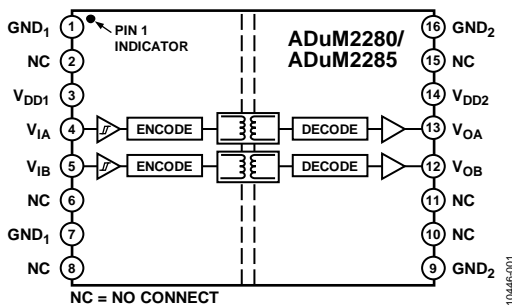


图1. ADuM2280/ADuM2285与ADuM2200/ADuM2210引脚兼容

功能框图

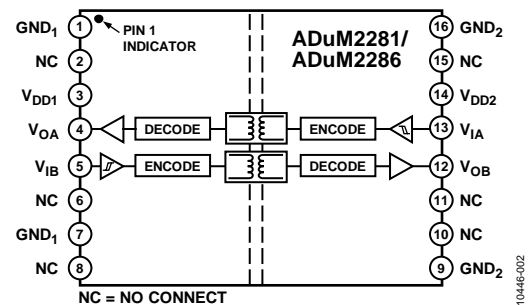


图2. ADuM2281/ADuM2286与ADuM2201/ADuM2211引脚兼容

¹受美国专利第5,952,849号、6,873,065号、6,903,578号和7,075,329号保护, 其他专利正在申请中。

Rev. 0

Document Feedback

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.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 ©2012 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
Technical Support www.analog.com

目录

产品特性.....	1	绝对最大额定值.....	9
应用.....	1	ESD警告.....	9
概述.....	1	引脚配置和功能描述.....	10
功能框图.....	1	典型性能参数.....	13
修订历史.....	2	应用信息.....	14
技术规格.....	3	PCB布局.....	14
电气特性—5 V电源.....	3	传播延迟相关参数.....	14
电气特性—3 V电源.....	4	直流正确性和磁场抗扰度.....	14
电气特性—5 V/3 V混合电源.....	5	功耗.....	15
电气特性—3 V/5 V混合电源.....	6	隔离寿命.....	16
封装特性.....	7	外形尺寸.....	17
法规信息.....	7	订购指南.....	17
隔离和安全相关特性.....	7		
DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10)隔离特性.....	8		
建议工作条件.....	8		

修订历史

2012年11月—修订版0：初始版

技术规格

电气特性—5V电源

所有典型规格在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD1} = V_{DD2} = 5\text{V}$ 下测得。除非另有说明，最小值/最大值适用于整个推荐工作范围：

$4.5\text{V} \leq V_{DD1} \leq 5.5\text{V}$ 、 $4.5\text{V} \leq V_{DD2} \leq 5.5\text{V}$ 、 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{pF}$ 和CMOS信号电平。

表1.

参数	符号	A级			B级			C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
开关规格												
脉冲宽度	PW	1000			40			10			ns	在PWD限值内
数据速率			1			25			100		Mbps	在PWD限值内
传播延迟	t_{PHL}, t_{PLH}		50			39		13	20	24	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		10			3				2	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率		7			3			1.5			ps/°C	
传播延迟偏斜	t_{PSK}		38			12				9	ns	同样工作条件下的任意两个单位之间
通道匹配												
同向	t_{PSKCD}		5			3				2	ns	
反向	t_{PSKOD}		10			6				5	ns	
抖动		2			2			1			ns	

表2.

参数	符号	1 Mbps—A、B、C级			25 Mbps—B、C级			100 Mbps—C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
电源电流												空载
ADuM2280/ADuM2285	I_{DD1}	1.3	1.6		6.2	7.0		20	25		mA	
	I_{DD2}	2.7	4.5		4.8	7.0		9.5	15		mA	
ADuM2281/ADuM2286	I_{DD1}	2.3	2.6		5.8	6.5		16	19		mA	
	I_{DD2}	2.3	2.9		5.8	6.5		16.5	19		mA	

表3. 适用于所有型号

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
直流规格						
逻辑高电平输入阈值	V_{IH}	$0.7 V_{DDx}$			V	
逻辑低电平输入阈值	V_{IL}			$0.3 V_{DDx}$	V	
逻辑高电平输出电压	V_{OH}	$V_{DDx} - 0.1$	5.0		V	$I_{Ox} = -20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	4.8		V	$I_{Ox} = -4\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxH}$
逻辑低电平输出电压	V_{OL}		0.0	0.1	V	$I_{Ox} = 20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxL}$
			0.2	0.4	V	$I_{Ox} = 4\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxL}$
每个通道的输入电流	I_i	-10	+0.01	+10	μA	$0\text{V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
每个通道的电源电流						
静态输入电源电流	$I_{DDI(Q)}$		0.54	0.8	mA	
静态输出电源电流	$I_{DDO(Q)}$		1.6	2.0	mA	
动态输入电源电流	$I_{DDI(D)}$		0.09		mA/Mbps	
动态输出电源电流	$I_{DDO(D)}$		0.04		mA/Mbps	
欠压闭锁						
正 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV+}		2.6		V	
负 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV-}		2.4		V	
V_{DDx} 迟滞	V_{DDxUVH}		0.2		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	t_r/t_f		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 ¹	$ CM $	25	35		kV/ μs	$V_{Ix} = V_{DDx}, V_{CM} = 1000\text{V}$, 瞬变幅度 = 800 V
刷新周期	t_r		1.6		μs	

¹ $|CM|$ 是在维持 $V_o > 0.8 V_{DDx}$ 时能承受的最大共模电压压摆率。共模电压压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

电气特性—3 V电源

所有典型规格在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.0\text{ V}$ 下测得。除非另有说明，最小值/最大值适用于整个推荐工作范围： $2.7\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $2.7\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{ pF}$ 和CMOS信号电平。

表4.

参数	符号	A级			B级			C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
开关规格												
脉冲宽度	PW	1000			40			10			ns	在PWD限值内 在PWD限值内
数据速率			1			25			100		Mbps	
传播延迟	t_{PHL} , t_{PLH}			50		39	20	28	35		ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD			10		3			2.5		ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率		7			3			1.5			ps/°C	
传播延迟偏斜	t_{PSK}			38		16			12		ns	同样工作条件下的任意两个单位之间
通道匹配												
同向	t_{PSKCD}			5		3			2.5		ns	
反向	t_{PSKOD}			10		6			5		ns	
抖动		2			2			1			ns	

表5.

参数	符号	1 Mbps—A、B、C级			25 Mbps—B、C级			100 Mbps—C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
电源电流												空载
ADuM2280/ADuM2285	I_{DD1}	0.75	1.4		5.1	9.0		17	23		mA	
	I_{DD2}	2.0	3.5		2.7	4.6		4.8	9		mA	
ADuM2281/ADuM2286	I_{DD1}	1.6	2.1		3.8	5.0		11	15		mA	
	I_{DD2}	1.7	2.3		3.9	6.2		11	15		mA	

表6. 适用于所有型号

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
直流规格						
逻辑高电平输入阈值	V_{IH}	$0.7 V_{DDx}$			V	
逻辑低电平输入阈值	V_{IL}			$0.3 V_{DDx}$	V	
逻辑高电平输出电压	V_{OH}	$V_{DDx} - 0.1$	3.0		V	$I_{Ox} = -20\ \mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	2.8		V	
逻辑低电平输出电压	V_{OL}		0.0	0.1	V	$I_{Ox} = 20\ \mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
			0.2	0.4	V	
每个通道的输入电流	I_i	-10	+0.01	+10	μA	$I_{Ox} = 4\ \text{mA}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
每个通道的电源电流						
静态输入电源电流	$I_{DDI(Q)}$		0.4	0.6	mA	$0\text{ V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
静态输出电源电流	$I_{DDO(Q)}$		1.2	1.7	mA	
动态输入电源电流	$I_{DDI(D)}$		0.08		mA/Mbps	
动态输出电源电流	$I_{DDO(D)}$		0.015		mA/Mbps	
欠压闭锁						
正 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV+}		2.6		V	
负 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV-}		2.4		V	
V_{DDx} 迟滞	V_{DDxUVH}		0.2		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	t_r/t_f		3		ns	10%至90% $V_{Ix} = V_{DDx}$, $V_{CM} = 1000\text{ V}$, 瞬变幅度 = 800 V
共模瞬变抗扰度 ¹	$ CM $	25	35		kV/ μs	
刷新周期	t_r		1.6		μs	

¹ $|CM|$ 是在维持 $V_o > 0.8 V_{DDx}$ 时能承受的最大共模电压摆率。共模电压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

电气特性—5 V/3 V混合电源

所有典型规格在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD1} = 5\text{V}$ 、 $V_{DD2} = 3.0\text{V}$ 下测得。除非另有说明，最小值/最大值适用于整个推荐工作范围： $4.5\text{V} \leq V_{DD1} \leq 5.5\text{V}$ 、 $2.7\text{V} \leq V_{DD2} \leq 3.6\text{V}$ 、 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{pF}$ 和CMOS信号电平。

表7.

参数	符号	A级			B级			C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
开关规格												
脉冲宽度	PW	1000			40			10			ns	在PWD限值内
数据速率			1			25			100		Mbps	在PWD限值内
传播延迟	t_{PHL} , t_{PLH}		50			39		13	20	26	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		10			3				2	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率		7			3			1.5			ps/ $^\circ\text{C}$	
传播延迟偏斜	t_{PSK}		38			16				12	ns	同样工作条件下的任意两个单位之间
通道匹配												
同向	t_{PSKCD}		5			3				2	ns	
反向	t_{PSKOD}		10			6				5	ns	
抖动		2			2			1			ns	

表8.

参数	符号	1 Mbps—A、B、C级			25 Mbps—B、C级			100 Mbps—C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
电源电流												空载
ADuM2280/ADuM2285	I_{DD1}	1.3	1.6		6.2	7.0		20	25		mA	
	I_{DD2}	2.0	3.5		2.7	4.6		4.8	9.0		mA	
ADuM2281/ADuM2286	I_{DD1}	2.3	2.6		5.8	6.5		16	19		mA	
	I_{DD2}	1.7	2.3		3.9	6.2		11	15		mA	

表9. 适用于所有型号

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
直流规格						
逻辑高电平输入阈值	V_{IH}	0.7 V_{DDx}			V	
逻辑低电平输入阈值	V_{IL}			0.3 V_{DDx}	V	
逻辑高电平输出电压	V_{OH}	$V_{DDx} - 0.1$	V_{DDx}		V	$I_{Ox} = -20\ \mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		V	$I_{Ox} = -4\ \text{mA}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
逻辑低电平输出电压	V_{OL}		0.0	0.1	V	$I_{Ox} = 20\ \mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
			0.2	0.4	V	$I_{Ox} = 4\ \text{mA}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
每个通道的输入电流	I_i	-10	+0.01	+10	μA	$0\text{V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
每个通道的电源电流						
静态输入电源电流	$I_{DDI(Q)}$		0.54	0.75	mA	
静态输出电源电流	$I_{DDO(Q)}$		1.2	2.0	mA	
动态输入电源电流	$I_{DDI(D)}$		0.09		mA/Mbps	
动态输出电源电流	$I_{DDO(D)}$		0.02		mA/Mbps	
欠压闭锁						
正 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV+}		2.6		V	
负 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV-}		2.4		V	
V_{DDx} 迟滞	V_{DDxUVH}		0.2		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	t_R/t_F		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 ¹	CM	25	35		kV/ μs	$V_{Ix} = V_{DDx}$, $V_{CM} = 1000\text{V}$, 瞬变幅度 = 800 V
刷新周期	t_r		1.6		μs	

¹|CM|是在维持 $V_o > 0.8V_{DDx}$ 时能承受的最大共模电压摆率。共模电压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

电气特性—3 V/5 V混合电源

所有典型规格在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD1} = 3.0\text{ V}$ 、 $V_{DD2} = 5\text{ V}$ 下测得。除非另有说明，最小值/最大值适用于整个推荐工作范围： $2.7\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $4.5\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 5.5\text{ V}$ 、 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{ pF}$ 和CMOS信号电平。

表10.

参数	符号	A级			B级			C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
开关规格												
脉冲宽度	PW	1000			40			10			ns	在PWD限值内
数据速率			1			25			100		Mbps	在PWD限值内
传播延迟	t_{PHL}, t_{PLH}		50			39		16	24	30	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		10			3				2.5	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率		7			3			1.5			ps/°C	
传播延迟偏斜	t_{PSK}		38			16				12	ns	同样工作条件下的任意两个单位之间
通道匹配												
同向	t_{PSKCD}		5			3				2.5	ns	
反向	t_{PSKOD}		10			6				5	ns	
抖动		2			2			1			ns	

表11.

参数	符号	1 Mbps—A、B、C级			25 Mbps—B、C级			100 Mbps—C级			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
电源电流												空载
ADuM2280/ADuM2285	I_{DD1}	0.75	1.4		5.1	9.0		17	23		mA	
	I_{DD2}	2.7	4.5		4.8	7.0		9.5	15		mA	
ADuM2281/ADuM2286	I_{DD1}	1.6	2.1		3.8	5.0		11	15		mA	
	I_{DD2}	1.7	2.3		5.8	6.5		16.5	19		mA	

表12. 适用于所有型号

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
直流规格						
逻辑高电平输入阈值	V_{IH}	$0.7 V_{DDx}$			V	
逻辑低电平输入阈值	V_{IL}			$0.3 V_{DDx}$	V	
逻辑高电平输出电压	V_{OH}	$V_{DDx} - 0.1$	V_{DDx}		V	$I_{Ox} = -20\ \mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
逻辑低电平输出电压	V_{OL}	$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		V	$I_{Ox} = -4\ \text{mA}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
每个通道的输入电流	I_i	-10	+0.01	+10	μA	$I_{Ox} = 20\ \mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
每个通道的电源电流						$I_{Ox} = 4\ \text{mA}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
静态输入电源电流	$I_{DD1(Q)}$		0.4	0.75	mA	$0\text{ V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
静态输出电源电流	$I_{DD0(Q)}$		1.6	2.0	mA	
动态输入电源电流	$I_{DD1(D)}$		0.08		mA/Mbps	
动态输出电源电流	$I_{DD0(D)}$		0.03		mA/Mbps	
欠压闭锁						
正 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV+}		2.6		V	
负 V_{DDx} 阈值	V_{DDxUV-}		2.4		V	
V_{DDx} 迟滞	V_{DDxUVH}		0.2		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	t_r/t_f		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 ¹	$ CM $	25	35		kV/ μs	$V_{Ix} = V_{DDx}$, $V_{CM} = 1000\text{ V}$, 瞬变幅度 = 800 V
刷新周期	t_r		1.6		μs	

¹ $|CM|$ 是在维持 $V_O > 0.8 V_{DDx}$ 时能承受的最大共模电压摆率。共模电压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

封装特性

表13.

参数	符号	最小值 典型值 最大值	单位	测试条件
电阻和电容				
电阻(输入至输出) ¹	R _{I-O}	10 ¹³	Ω	f = 1 MHz
电容(输入至输出) ¹	C _{I-O}	2.2	pF	
输入电容 ²	C _I	4.0	pF	
IC结至环境热阻	θ _{JA}	45	°C/W	
热电偶位于封装底部中心，利用细走线的4层电路板进行测试				

¹ 假设器件为双端器件；引脚1至引脚8短接，引脚9至引脚16短接。

² 输入电容是从任意输入数据引脚到地的容值。

法规信息

ADuM228x将获得表14所列机构的认可。关于特定交叉隔离波形和绝缘水平下的推荐最大工作电压，请参阅表19和“绝对最大额定值”部分。

表14.

UL(申请中)	CSA(申请中)	VDE(申请中)
UL 1577 器件认可程序认可 ¹	CSA 元件验收通知#5A 批准	DIN V VDE V 0884-10(VDE V 0884-10) 认证: 2006-12 ²
单一保护5000 V均方根值 隔离电压	基本绝缘符合CSA 60950-1-07和 IEC 60950-1标准, 600 V rms(848 V峰值) 最大工作电压 加强绝缘符合CSA 60950-1-07和 IEC 60950-1标准, 400 V rms(565 V峰值) 最大工作电压 加强绝缘符合IEC 60601-1标准, 250 V均方根值(353 V峰值)最大工作电压	加强绝缘, 846 V峰值
文件E214100	文件205078	文件2471900-4880-0001

¹ 依据UL 1577, 每个ADuM228x器件都经过1秒钟绝缘测试电压≥ 6,000 V rms的验证测试(漏电流检测限值为10 μA)。

² 依据DIN V VDE V 0884-10, 每个ADuM228x器件都经过1秒钟绝缘测试电压≥1,590 V峰值的验证测试(局部放电检测限值为5 pC)。器件标识中的*表示通过DIN V VDE V 0884-10认证。

隔离和安全相关特性

表15.

参数	符号	值	单位	测试条件
额定电介质隔离电压		5000	V rms	持续1分钟
最小外部气隙	L(I01)	8.0 min	mm	测量距离从输入端至输出端, 沿PCB安装层的空气最短距离, 作为PCB布局的辅助手段
最小外部爬电距离	L(I02)	8.3 min	mm	测量输入端至输出端, 沿壳体最短距离
最小内部间隙		0.017 min	mm	隔离距离
漏电阻抗(相对漏电指数)	CTI	>400	V	DIN IEC 112/VDE 0303第1部分
隔离组		II		材料组(DIN VDE 0110, 1/89, 表1)

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10)隔离特性

这些隔离器适合安全限制数据范围内的加强电气隔离。通过保护电路保持安全数据。注意封装上的星号(*)标志表示通过846 V_{PEAK}工作电压的DIN V VDE V 0884-10认证。

表16.

描述	测试条件	符号	特性	单位
DIN VDE 0110装置分类 额定电源电压≤ 150 V rms 额定电源电压≤ 300 V rms 额定电源电压≤ 400 V rms 环境分类 污染度(DIN VDE 0110, 表1) 最大工作绝缘电压 输入至输出测试电压, 方法B1	$V_{IORM} \times 1.875 = V_{pd(m)}$, 100%生产测试, $t_{ini} = t_m = 1$ 秒, 局部放电 < 5 pC	V_{IORM}	I至IV I至II I至II 40/105/21 2	
输入至输出测试电压, 方法A 跟随环境测试, 子类1		$V_{pd(m)}$	846 1590	V _{PEAK} V _{PEAK}
跟随输入和/或安全测试, 子类2 和子类3	$V_{IORM} \times 1.5 = V_{pd(m)}$, $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC $V_{IORM} \times 1.2 = V_{pd(m)}$, $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC	$V_{pd(m)}$	1269	V _{PEAK}
最高允许过压		$V_{pd(m)}$	1818	V _{PEAK}
耐受隔离电压	1分钟耐受额定值	V_{IOTM}	6000	V _{PEAK}
浪涌隔离电压	$V_{PEAK} = 10$ kV, 1.2 μs上升时间, 50 μs, 50%下降时间 出现故障时允许的最大值(见图3)	V_{ISO}	5000	V _{RMS}
安全限值		V_{IOSM}	6000	V _{PEAK}
壳温		T_S	150	°C
第1侧I _{DD1} 电流		I _{S1}	555	mA
在T _S 的绝缘电阻	$V_{IO} = 500$ V	R _S	>10 ⁹	Ω

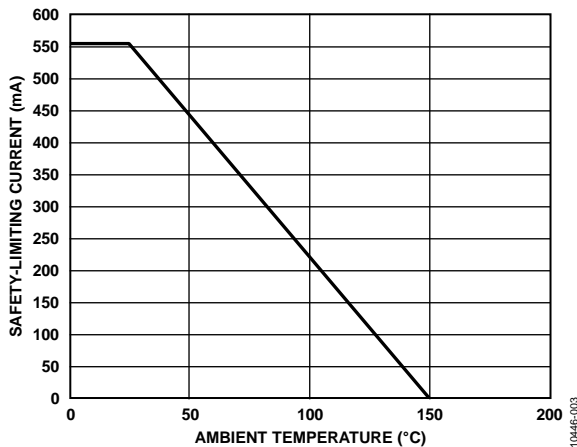


图3. 热减额曲线, 依据DIN V VDE V 0884-10获得的安全限值与壳温的关系

建议工作条件

表17.

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作温度	T_A	-40	+125	°C
电源电压 ¹	V_{DD1}, V_{DD2}	2.7	5.5	V
输入信号上升和下降时间			1.0	ms

¹ 参见“直流正确性和磁场抗扰度”部分。所有电压均参照其各自的地。

绝对最大额定值

除非另有说明， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表18.

参数	额定值
存储温度(T_{ST})范围	-65°C 至 $+150^\circ\text{C}$
工作环境温度(T_A)范围	-40°C 至 $+125^\circ\text{C}$
电源电压(V_{DD1} 、 V_{DD2})	-0.5 V 至 $+7.0\text{ V}$
输入电压(V_{IA} 、 V_{IB})	-0.5 V 至 $V_{DD1} + 0.5\text{ V}$
输出电压(V_{OA} 、 V_{OB})	-0.5 V 至 $V_{DD2} + 0.5\text{ V}$
每个引脚的平均输出电流 ¹	
第1侧(I_{O1})	-10 mA 至 $+10\text{ mA}$
第2侧(I_{O2})	-10 mA 至 $+10\text{ mA}$
共模瞬变 ²	$-100\text{ kV}/\mu\text{s}$ 至 $+100\text{ kV}/\mu\text{s}$

¹ 不同温度下的最大额定电流值参见图3。

² 指隔离栅上的共模瞬变。超过绝对最大额定值的共模瞬变可能导致闩锁或永久损坏。

表19. 最大连续工作电压¹

参数	最大值	单位	约束条件
交流电压，双极性波形	565	$V_{\text{峰值}}$	最少50年寿命
交流电压，单极性波形	1131	$V_{\text{峰值}}$	最少50年寿命
直流电压	1131	$V_{\text{峰值}}$	最少50年寿命

¹ 指隔离栅上的连续电压幅度。详情见“隔离寿命”部分。

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，并不能以这些条件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，推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

ESD警告

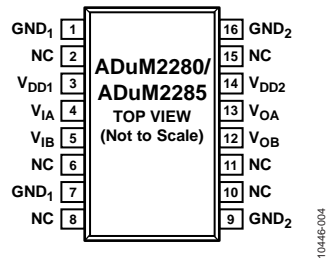


ESD(静电放电)敏感器件。

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。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

引脚配置和功能描述



NOTES

1. NC = NO CONNECT.
2. PIN 1 AND PIN 7 ARE INTERNALLY CONNECTED, AND CONNECTING BOTH TO GND₁ IS RECOMMENDED.
3. PIN 9 AND PIN 16 ARE INTERNALLY CONNECTED, AND CONNECTING BOTH TO GND₂ IS RECOMMENDED.

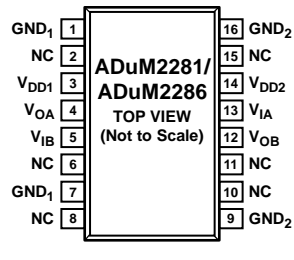
图4. ADuM2280/ADuM2285引脚配置

图20. ADuM2280/ADuM2285引脚功能描述

引脚编号	名称	描述
1	GND ₁	地1。隔离器第1侧的接地基准点。
2	NC	内部不连接。
3	V _{DD1}	隔离器第1侧的电源电压(2.7 V至5.5 V)。
4	V _{IA}	逻辑输入A。
5	V _{IB}	逻辑输入B。
6	NC	内部不连接。
7	GND ₁	地1。隔离器第1侧的接地基准点。
8	NC	内部不连接。
9	GND ₂	地2。隔离器第2侧的接地基准点。
10	NC	内部不连接。
11	NC	内部不连接。
12	V _{OB}	逻辑输出B。
13	V _{OA}	逻辑输出A。
14	V _{DD2}	隔离器第2侧的电源电压(2.7 V至5.5 V)。
15	NC	内部不连接。
16	GND ₂	地2。隔离器第2侧的接地基准点。

关于特定布局原则，请参考AN-1109应用笔记：“iCoupler器件的辐射控制建议”。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286



- NOTES:
1. NC = NO CONNECT.
 2. PIN 1 AND PIN 7 ARE INTERNALLY CONNECTED, AND CONNECTING BOTH TO GND₁ IS RECOMMENDED.
 3. PIN 9 AND PIN 16 ARE INTERNALLY CONNECTED, AND CONNECTING BOTH TO GND₂ IS RECOMMENDED.

图5. ADuM2281/ADuM2286引脚配置

图21. ADuM2281/ADuM2286引脚功能描述

引脚编号	名称	描述
1	GND ₁	地1。隔离器第1侧的接地基准点。
2	NC	内部不连接。
3	V _{DD1}	隔离器第1侧的电源电压(2.7 V至5.5 V)。
4	V _{OA}	逻辑输出A。
5	V _{IB}	逻辑输入B。
6	NC	内部不连接。
7	GND ₁	地1。隔离器第1侧的接地基准点。
8	NC	内部不连接。
9	GND ₂	地2。隔离器第2侧的接地基准点。
10	NC	内部不连接。
11	NC	内部不连接。
12	V _{OB}	逻辑输出B。
13	V _{IA}	逻辑输入A。
14	V _{DD2}	隔离器第2侧的电源电压(2.7 V至5.5 V)。
15	NC	内部不连接。
16	GND ₂	地2。隔离器第2侧的接地基准点。

关于特定布局原则，请参考AN-1109应用笔记：“iCoupler器件的辐射控制建议”。

ADuM2280/ADuM2281/ADuM2285/ADuM2286

表22. ADuM2280真值表(正逻辑)

V _{IA} 输入	V _{IB} 输入	V _{DD1} 状态	V _{DD2} 状态	V _{OA} 输出	V _{OB} 输出	注释
H	H	有电	有电	H	H	
L	L	有电	有电	L	L	
H	L	有电	有电	H	L	
L	H	有电	有电	L	H	
X	X	无电	有电	H	H	输出在V _{DD1} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。
X	X	有电	无电	不确定	不确定	输出在V _{DD0} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。

表23. ADuM2281真值表(正逻辑)

V _{IA} 输入	V _{IB} 输入	V _{DD1} 状态	V _{DD2} 状态	V _{OA} 输出	V _{OB} 输出	注释
H	H	有电	有电	H	H	
L	L	有电	有电	L	L	
H	L	有电	有电	H	L	
L	H	有电	有电	L	H	
X	X	无电	有电	不确定	H	输出在V _{DD1} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。
X	X	有电	无电	H	不确定	输出在V _{DD0} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。

表24. ADuM2285真值表(正逻辑)

V _{IA} 输入	V _{IB} 输入	V _{DD1} 状态	V _{DD2} 状态	V _{OA} 输出	V _{OB} 输出	注释
H	H	有电	有电	H	H	
L	L	有电	有电	L	L	
H	L	有电	有电	H	L	
L	H	有电	有电	L	H	
X	X	无电	有电	L	L	输出在V _{DD1} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。
X	X	有电	无电	不确定	不确定	输出在V _{DD0} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。

表25. ADuM2286真值表(正逻辑)

V _{IA} 输入	V _{IB} 输入	V _{DD1} 状态	V _{DD2} 状态	V _{OA} 输出	V _{OB} 输出	注释
H	H	有电	有电	H	H	
L	L	有电	有电	L	L	
H	L	有电	有电	H	L	
L	H	有电	有电	L	H	
X	X	无电	有电	不确定	L	输出在V _{DD1} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。
X	X	有电	无电	L	不确定	输出在V _{DD0} 电源恢复后1.6 μs内恢复到输入状态。

典型性能参数

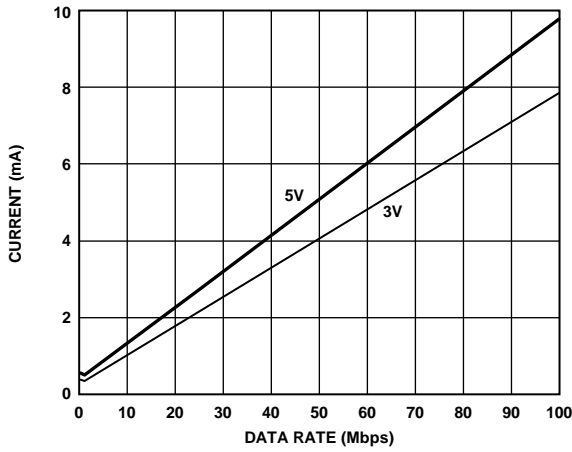


图6. 5 V和3 V电源下每个输入通道的典型电源电流与数据速率的关系

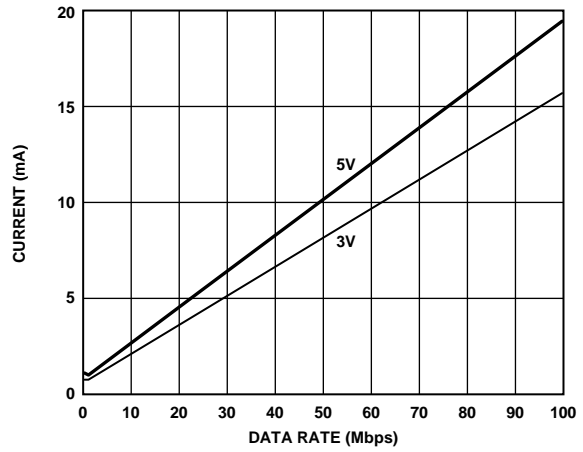


图9. 5 V和3 V电源下ADuM2280或ADuM2285典型 V_{DD1} 电源电流与数据速率的关系

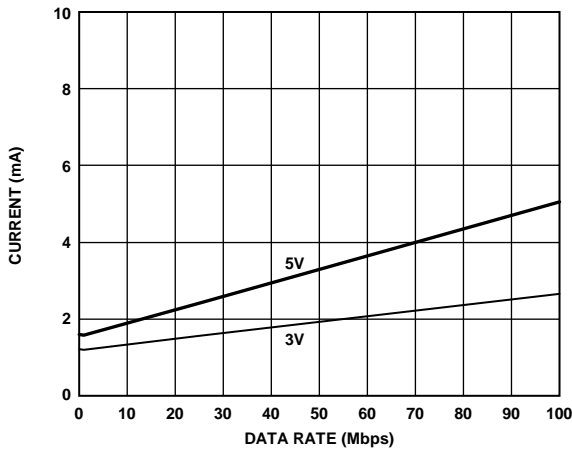


图7. 5 V和3 V电源下每个输出通道的典型电源电流与数据速率的关系 (无输出负载)

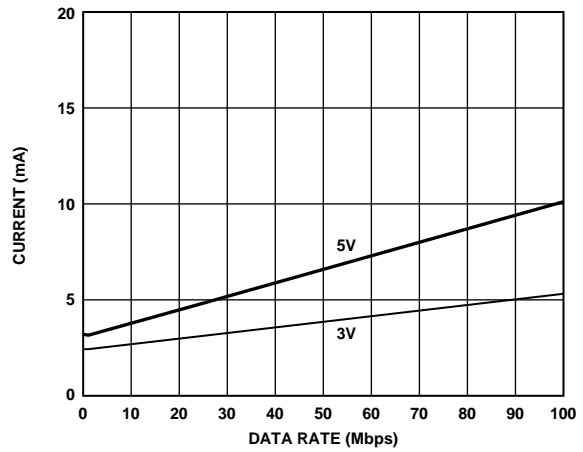


图10. 5 V和3 V电源下ADuM2280或ADuM2285典型 V_{DD2} 电源电流与数据速率的关系

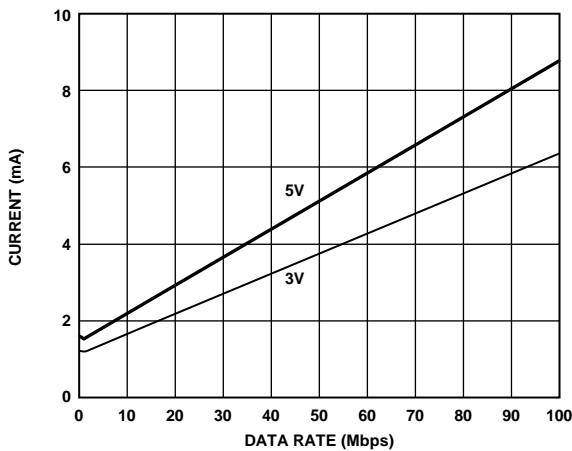


图8. 5 V和3 V电源下每个输出通道的典型电源电流与数据速率的关系 (15 pF输出负载)

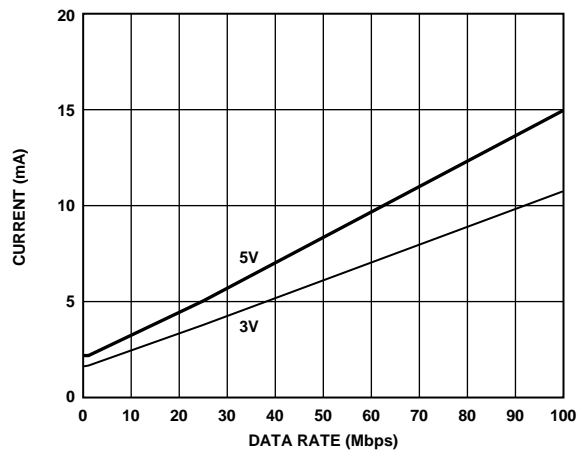


图11. 5 V和3 V电源下ADuM2281或ADuM2286典型 V_{DD1} 或 V_{DD2} 电源电流与数据速率的关系

应用信息

PCB布局

ADuM228x数字隔离器的逻辑接口不需要外部接口电路。强烈建议在输入和输出供电引脚上进行电源旁路(见图12)。V_{DD1}的旁路电容可以方便地连接在引脚1和引脚3之间，V_{DD2}的旁路电容可以方便地连接在引脚14和引脚16之间。电容值应该在0.01 μF与0.1 μF之间。电容两端到输入电源引脚的走线总长不应超过20 mm。应考虑到引脚3和引脚7及引脚9和引脚14之间的旁路，除非各封装侧的接地对靠近封装连接。

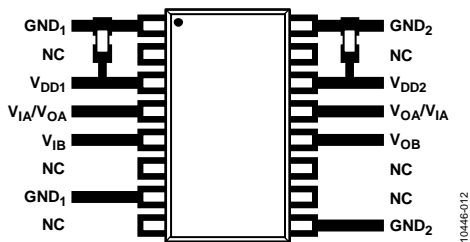


图12. 推荐的印刷电路板布局

在具有高共模瞬变的应用中，应确保隔离栅两端的电路板耦合最小。此外，如此设计电路板布局，任何耦合都不会出现并影响器件侧所有的引脚。如果不满足设计要求，将会使引脚间的电压差异超过器件的绝对最大额定值，造成器件闩锁或者永久损坏。

如果PCB设计选择得当，ADuM228x很容易满足CISPR 22 Class A(和FCC Class A)辐射标准，甚至能够满足更严格的无屏蔽环境CISPR 22 Class B(和FCC Class B)标准。有关PCB相关的抗电磁辐射技术，包括电路板布局和堆叠问题，请参见AN-1109应用笔记。

传播延迟相关参数

传播延迟是衡量逻辑信号穿过器件所需时间的参数。高到低转换的输入至输出传播延迟时间可能不同于低到高转换的传播延迟时间。

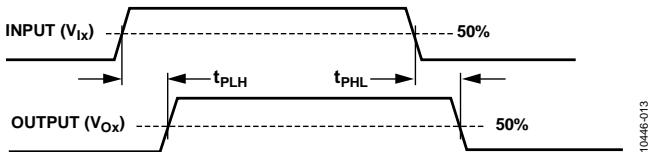


图13. 传播延迟参数

脉冲宽度失真指这两个传播延迟值的最大差异，反映了输入信号时序的保持精度。

通道间匹配指单个ADuM228x器件内各通道的传播延迟之间的最大差异。

传播延迟偏斜指在相同条件下运行的多个ADuM228x器件的传播延迟之间的最大差异。

直流正确性和磁场抗扰度

在隔离器输入端的正负逻辑电平转换会使一个很窄的(约1 ns)脉冲通过变压器被送到解码器。解码器是双稳态的，因此，可以被这个脉冲置位或复位，表示输入逻辑的转换。输入端没有超过1微秒的逻辑转换时，会发送一组用以表示正确输入状态的周期性刷新脉冲，以确保输出直流的正确性。

如果解码器在超过大约5 μs没有接收到脉冲，则输入侧认为没有供电或者无效，在这种情况下，隔离器的输出被看门狗计时电路强制设置为默认低电平状态。

该器件磁场抗扰度的限制由变压器接收线圈中的感应电压状态决定，电压足够大就会错误地置位或复位解码器。下面的分析可说明此情况。在3 V工作条件下检测ADuM2280，这是最易受干扰的工作模式。

变压器输出端的脉冲幅度大于1.5 V。解码器的检测阈值大约是1.0 V，因此有一个0.5 V的噪声容限。接收线圈上的感应电压由以下公式计算：

$$V = (-d\beta/dt)\sum\pi r_n^2; n = 1, 2, \dots, N$$

其中：

β 是磁通密度。

r_n 是接收线圈第 n 圈的半径。

N 是接收线圈匝数。

给定ADuM2280接收线圈几何形状及感应电压，解码器最多能够有0.5 V余量的50%，允许的最大磁场见图14所示计算。

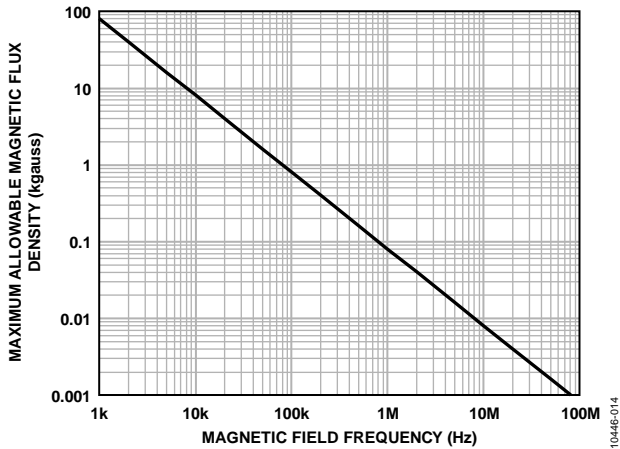


图14. 最大允许外部磁通密度

例如, 在1 MHz的磁场频率下, 最大允许0.08 K高斯的磁场在接收线圈可以感应出0.25 V的电压。这大约是检测阈值的50%并且不会引起输出转换错误。如果这样的情况在发送脉冲时发生(最差的极性), 这会使接收到的脉冲从大于1.0 V下降到0.75 V。注意, 这仍然高于解码器检测阈值0.5 V。

先前的磁通密度值对应于与ADuM2280变压器给定距离的额定电流幅度。图15表明这些允许的电流幅度是频率与所选距离的函数。ADuM2280不受外部磁场的影响, 只会受非常靠近器件的极大高频电流的影响。例如1 MHz时, 0.2 kA电流必须置于距离ADuM2280 5 mm以内才会影响器件的工作。

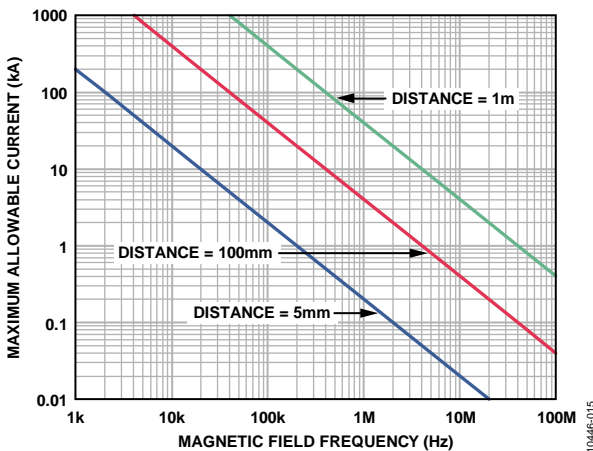


图15. 不同电流至ADuM2280距离下的最大允许电流

请注意,在强磁场和高频率的叠加作用下, 印刷电路板走线形成的任何回路都会感应出足够大的错误电压触发后续电路的阈值。小心不要使PCB结构形成环路。

功耗

ADuM228x隔离器给定通道的电源电流是电源电压、通道数据速率和通道输出负载的函数。

对于每个输入通道, 电源电流按照下式计算:

$$I_{DDI} = I_{DDI(Q)} \quad f \leq 0.5 f_r$$

$$I_{DDI} = I_{DDI(D)} \times (2f - f_r) + I_{DDI(Q)} \quad f > 0.5 f_r$$

对于每个输出通道, 电源电流按照下式计算:

$$I_{DDO} = I_{DDO(Q)} \quad f \leq 0.5 f_r$$

$$I_{DDO} = (I_{DDO(D)} + (0.5 \times 10^{-3}) \times C_L \times V_{DDO}) \times (2f - f_r) + I_{DDO(Q)} \quad f > 0.5 f_r$$

其中:

$I_{DDI(D)}$ 、 $I_{DDO(D)}$ 是每个通道的输入和输出动态电源电流 (mA/Mbps)。

C_L 是输出负载电容 (pF)。

V_{DDO} 是输出电源电压 (V)。

f 是输入逻辑信号频率 (MHz); 它是输入数据速率的一半, 单位为 Mbps。

f_r 是输入级刷新速率 (Mbps) = $1/T_r$ (μ s)。

$I_{DDI(Q)}$ 、 $I_{DDO(Q)}$ 是额定输入和输出静态电源电流 (mA)。

为了计算总 V_{DD1} 和 V_{DD2} 电源电流, 必须计算与 V_{DD1} 和 V_{DD2} 相对应的各输入和输出通道的电源电流并求和。图6和图7显示无输出负载条件下每个通道的电源电流与数据速率的关系。图8显示15 pF输出负载条件下每个通道的电源电流与数据速率的关系。图9至图11显示ADuM2280/ADuM2285和ADuM2281/ADuM2286通道配置的总 V_{DD1} 和 V_{DD2} 电源电流与数据速率的关系。

隔离寿命

所有的隔离结构在长时间的电压作用下，最终会被破坏。隔离衰减率由施加在隔离上的电压波形的参数决定。除了监管机构所执行的测试外，ADI公司还进行一系列广泛的评估来确定ADuM228x内部隔离结构的寿命。

ADI公司使用超过额定连续工作电压的电压执行加速寿命测试。确定多种工作条件下的加速系数，利用这些系数可以计算实际工作电压下的失效时间。表19中显示的值总结了双极性交流工作条件下50年工作寿命的峰值电压以及CSA/VDE认可的最大工作电压。许多情况下，认可工作电压高于50年工作寿命电压。某些情况下，在这些高工作电压下工作会导致隔离寿命缩短。

ADuM228x的隔离寿命由施加在隔离栅上的电压波形决定。*iCoupler*结构的隔离度以不同速率衰减，这由波形是否为双极性交流、单极性交流或直流决定。图16、图17和图18显示这些不同隔离电压的波形。

双极性交流电压是最苛刻的环境。在交流双极性条件下工作50年的目标决定ADI推荐的最大工作电压。

在单极性交流或者直流电压的情况下，隔离应力显然低得多。此工作模式在能够获得50年工作时间的的前提下，允许更高的工作电压。表19中列出的工作电压在维持50年最低工作寿命的前提下，提供了符合单极性交流或者直流电压情况下的工作电压。任何与图17和图18中不一致的交叉隔离电压波形都应被认为是双极性交流波形，其峰值电压应限制在表19中列出的50年工作寿命电压以下。

请注意，图17所示的正弦电压波形仅作为示例提供，它代表任何在0 V与某一限值之间变化的电压波形。该限值可以为正值或负值，但电压不能穿过0 V。

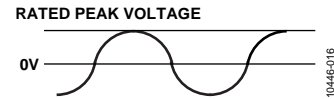


图16. 双极性交流波形

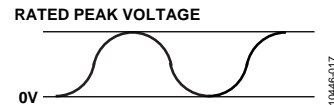


图17. 单极性交流波形

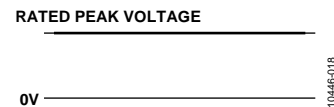
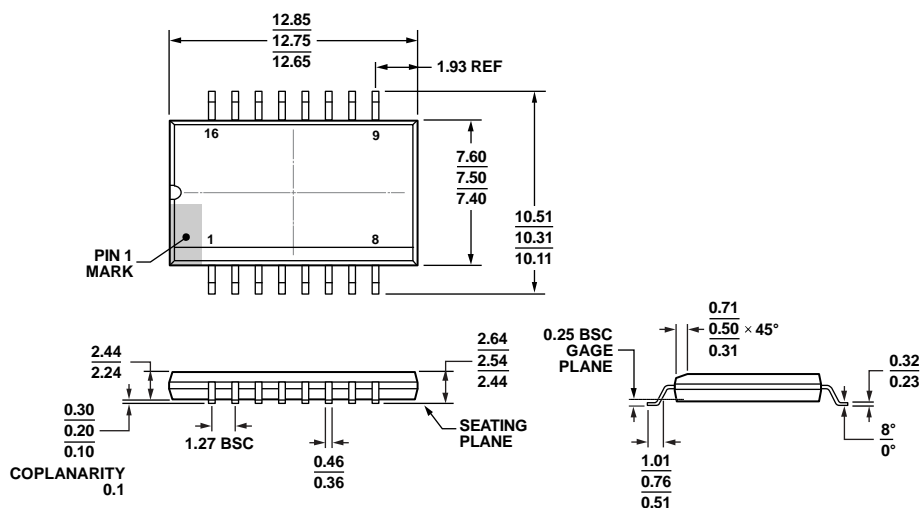


图18. 直流波形

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-013-AC

图19. 16引脚标准小型封装，具有增强的爬电性能
[SOIC_IC]宽体
(RI-16-2)
图示尺寸单位：mm

11-15-2011-A

订购指南

型号 ^{1,2}	输入数, V_{DD1} 侧	输入数, V_{DD2} 侧	最大 数据速率	最大传播 延迟, 5 V	输出 默认状态	温度 范围	封装 描述	封装 选项
ADuM2280ARIZ	2	0	1 Mbps	50	高电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2280BRIZ	2	0	25 Mbps	35	高电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2280CRIZ	2	0	100 Mbps	24	高电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2281ARIZ	1	1	1 Mbps	50	高电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2281BRIZ	1	1	25 Mbps	35	高电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2281CRIZ	1	1	100 Mbps	24	高电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2285ARIZ	2	0	1 Mbps	50	低电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2285BRIZ	2	0	25 Mbps	35	低电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2285CRIZ	2	0	100 Mbps	24	低电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2286ARIZ	1	1	1 Mbps	50	低电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2286BRIZ	1	1	25 Mbps	35	低电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2
ADuM2286CRIZ	1	1	100 Mbps	24	低电平	-40°C至+125°C	16引脚 SOIC_IC	RI-16-2

¹ 可提供卷带和卷盘形式。RL后缀表示13"(1,000片)卷带和卷盘选项。

² Z = 符合RoHS标准的器件。

注释

注释

注释