

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

产品特性

数据速率最高可达100 Mbps (NRZ)

低传播延迟: 20 ns(典型值)

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: ADuM1280/ADuM1281

默认输出低电平: ADuM1285/ADuM1286

8引脚窄体SOIC封装, 符合RoHS标准

安全和法规认证

UL认证: 依据UL 1577, 1分钟3,000 V rms

CSA元件验收通知#5A

符合VDE认证

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

$V_{IORM} = 560$ V峰值

通过汽车应用认证

应用

通用多通道隔离

数据转换器隔离

工业现场总线隔离

混合动力汽车、电池监控器和电机驱动

概述

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286¹(本数据手册中亦称为ADuM128x)均为双通道数字隔离器, 采用ADI的iCoupler®技术。这些隔离器件将高速CMOS与单芯片空心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为20 ns, 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。ADuM128x的双通道属于独立式隔离通道, 提供两种配置选择、三种不同数据速率, 最高可达100 Mbps(见订购指南)。工业级型号可采用2.7 V至5.5 V电源电压工作, 而汽车级型号可采用3.0 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, ADuM128x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, ADuM1280和ADuM1281默认输出高电平, ADuM1285和ADuM1286则默认输出低电平。

有关安全和法规认证的更多信息, 请访问<http://www.analog.com/icouplersafety>。

功能框图

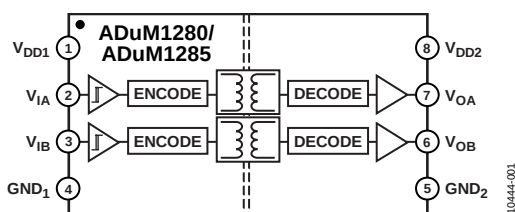


图1. ADuM1280/ADuM1285

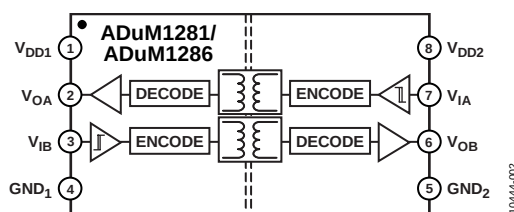


图2. ADuM1281/ADuM1286

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. B

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 ©2012–2014 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
Technical Support www.analog.com

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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

目录

特性.....	1	DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10):	
应用.....	1	2006-12隔离特性.....	11
概述.....	1	建议工作条件.....	11
功能框图.....	1	绝对最大额定值.....	12
修订历史.....	2	ESD警告.....	12
技术规格.....	3	引脚配置和功能描述.....	13
电气特性—5 V电源供电(所有等级产品).....	3	典型性能参数.....	15
电气特性—3 V电源供电(A、B和C级).....	4	应用信息.....	16
电气特性—混合5 V/3 V电源供电(A、B和C级).....	5	PCB布局.....	16
电气特性—混合3 V/5 V电源供电(A、B和C级).....	6	传播延迟相关参数.....	16
电气特性—3 V电源供电(WA、WB和WC级).....	7	直流正确性和磁场抗扰度.....	16
电气特性—混合5 V/3 V电源供电(WA、WB和WC级)...	8	功耗.....	17
电气特性—混合3 V/5 V电源供电(WA、WB和WC级)...	9	隔离寿命.....	18
封装特性.....	10	外形尺寸.....	19
法规信息.....	10	订购指南.....	19
隔离和安全相关特性.....	10	汽车应用级产品.....	19

修订历史

2014年3月—修订版A至修订版B

更改特性.....	1
更改法规信息部分和表23.....	10
更改表24.....	10

2013年3月—修订版0至修订版A

更改“产品特性”部分、“应用”部分和“概述”部分.....	1
增加表13至表21，重新排序.....	7
更改表26.....	11
更改表29和表30.....	13
更改“订购指南”部分.....	19
增加“汽车应用级产品”部分.....	19

2012年5月—修订版0：初始版

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

技术规格

电气特性—5 V电源供电(所有等级产品)

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			35		13	18	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级			100 Mbps—B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
ADuM1280/ADuM1285	I_{DD1}		1.1	1.6		6.2	7.0		20	25	mA	
	I_{DD2}		2.7	4.5		4.8	7.0		9.5	15	mA	
ADuM1281/ADuM1286	I_{DD1}		2.1	2.6		4.9	6.0		15	19	mA	
	I_{DD2}		2.3	2.9		4.7	6.4		15.6	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	$I_{Ox} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	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	$I_{Ox} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
			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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

电气特性—3 V电源供电(A、B和C级)

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
数据速率			1			25			100		Mbps	在PWD限值内
传播延迟	t_{PHL} , t_{PLH}		50			35		20	25	33	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/ $^{\circ}\text{C}$	
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			2.5		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
ADuM1280/ADuM1285	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	
ADuM1281/ADuM1286	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	$I_{OX} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	2.8		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	$I_{OX} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXL}$
			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	$I_{DDI(Q)}$		0.4	0.6	mA	
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%
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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

电气特性—混合5 V/3 V电源供电(A、B和C级)

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			35		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/°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
ADuM1280/ADuM1285	I_{DD1}	1.1	1.6		6.2	7.0		20	25		mA	
	I_{DD2}	2.0	3.5		2.7	4.6		4.8	9.0		mA	
ADuM1281/ADuM1286	I_{DD1}	2.1	2.6		4.9	6.0		15	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	$I_{OX} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXH}$
		$V_{DDX} - 0.4$	$V_{DDX} - 0.2$		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	$I_{OX} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXL}$
			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% to 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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

电气特性—混合3 V/5 V电源供电(A、B和C级)

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			35		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/ $^{\circ}\text{C}$	
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			2.5		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
ADuM1280/ADuM1285	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	
ADuM1281/ADuM1286	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	$I_{OX} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXH}$
		$V_{DDX} - 0.4$	$V_{DDX} - 0.2$		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	$I_{OX} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXL}$
			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	$I_{DDI(Q)}$		0.4	0.75	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	$I_{DDI(D)}$		0.08		mA/Mbps	
动态输出电源电流	$I_{DDO(D)}$		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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

电气特性—3 V电源供电(WA、WB和WC级)

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： $3.0\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $3.0\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ 。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13.

参数	符号	WA级			WB级			WC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			35		20	25	33	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14.

参数	符号	1 Mbps–WA, WB, WC级			25 Mbps–WB, WC级			100 Mbps–WC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
ADuM1280/ADuM1285	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	
ADuM1281/ADuM1286	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15. 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	$I_{OX} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXH}$
		$V_{DDX} - 0.4$	2.8		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	$I_{OX} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{IX} = V_{IXL}$
			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	$I_{DDI(Q)}$		0.4	0.6	mA	
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%
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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

电气特性—混合5 V/3 V电源供电(WA、WB和WC级)

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： $4.5\text{V} \leq V_{DD1} \leq 5.5\text{V}$ 、 $3.0\text{V} \leq V_{DD2} \leq 3.6\text{V}$ 、 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 125^{\circ}\text{C}$ 。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16.

参数	符号	WA级			WB级			WC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			35		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17.

参数	符号	1 Mbps–WA, WB, WC级			25 Mbps–WB, WC级			100 Mbps–WC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
ADuM1280/ADuM1285	I_{DD1}	1.1		1.6	6.2		7.0	20		25	mA	
	I_{DD2}	2.0		3.5	2.7		4.6	4.8		9.0	mA	
ADuM1281/ADuM1286	I_{DD1}	2.1		2.6	4.9		6.0	15		19	mA	
	I_{DD2}	1.7		2.3	3.9		6.2	11		15	mA	

表18. 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	$I_{Ox} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		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	$I_{Ox} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
			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 $V_o > 0.8 V_{DDx}$ 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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

电气特性—混合3 V/5 V电源供电(WA、WB和WC级)

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： $3.0\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $4.5\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 5.5\text{ V}$ 、 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ 。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19.

参数	符号	WA级			WB级			WC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			35		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20.

参数	符号	1 Mbps–WA, WB, WC级			25 Mbps–WB, WC级			100 Mbps–WC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
ADuM1280/ADuM1285	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	
ADuM1281/ADuM1286	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21. 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	$I_{Ox} = -20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxH}$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		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	$I_{Ox} = 20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{Ix} = V_{IxL}$
			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	$I_{DDI(Q)}$		0.4	0.75	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	$I_{DDI(D)}$		0.08		mA/Mbps	
动态输出电源电流	$I_{DDO(D)}$		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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

封装特性

表22.

参数	符号	最小值 典型值 最大值	单位	测试条件
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	pF	
输入电容 ²	C _I	4.0	pF	
IC结至环境热阻	θ _{JA}	85	°C/W	热电偶位于封装底部正中间

¹ 假设器件为双端器件；引脚1至引脚4短接，引脚5至引脚8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

ADuM128x已获得表23所列机构的认证。

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27和表28。

表23.

UL	CSA	VDE
UL 1577器件认可程序认可 ¹	CSA元件验收通知#5A批准	进行DIN V VDE V 0884-10(VDE V 0884-10)认证：2006-12 ²
单一保护，3,000 V RMS隔离电压	基本绝缘符合CSA 60950-1-03和IEC 60950-1标准，390 V rms(550 V峰值)最大工作电压	加强绝缘，560 V峰值
文件E214100	文件205078	文件2471900-4880-0001

¹ 依据UL1577，每个ADuM128x都经过1秒钟绝缘测试电压≥ 3,600 V rms的验证测试(漏电流检测限值为6μA)。

² 依据DIN V VDE V 0884-10，每个ADuM128x器件都经过1秒钟绝缘测试电压≥1050 V峰值的验证测试(局部放电检测限值为5 pC)。器件上的星号(*)标志表示通过DIN V VDE V 0884-10认证。

隔离和安全相关特性

表24.

参数	符号	值	单位	条件
额定电介质隔离电压		3000	V rms	持续1分钟
PCB层中的间隙	CL _{PCB}	4.5	mm， 最小值	测量输入端至输出端，PCB层中的隔空最短线路距离
最小外部气隙(间隙)	L(I01)	4.0	mm， 最小值	测量输入端至输出端，隔空最短距离
最小外部爬电距离	L(I02)	4.0	mm， 最小值	测量输入端至输出端，沿壳体最短距离
最小内部间隙		0.017	mm， 最小值	隔离距离
漏电流抗(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)

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10)：2006-12绝缘特性

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。封装上的星号(*)标志表示通过DIN V VDE V 0884-10认证。

表25.

描述	条件	符号	特性	单位
DIN VDE 0110装置分类			I至IV	
额定电源电压≤ 150 V rms			I至III	
额定电源电压≤ 300 V rms			I至II	
额定电源电压≤ 400 V rms			40/105/21	
环境分类			2	
污染度(DIN VDE 0110, 表1)				
最大工作绝缘电压		V_{IORM}	560	V_{PEAK}
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	$V_{pd(m)}$	1050	V_{PEAK}
输入至输出测试电压, 方法A				
跟随环境测试, 子类1	$V_{IORM} \times 1.5 = V_{pd(m)}$, $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC	$V_{pd(m)}$	840	V_{PEAK}
跟随输入和/或安全测试, 子类2和子类3	$V_{IORM} \times 1.2 = V_{pd(m)}$, $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC	$V_{pd(m)}$	672	V_{PEAK}
最高允许过压		V_{IOTM}	4000	V_{PEAK}
耐受隔离电压	1分钟耐受额定值	V_{ISO}	3000	V_{RMS}
浪涌隔离电压	$V_{PEAK} = 10$ kV, 1.2 μ s上升时间, 50 μ s, 50%下降时间	V_{IOSM}	6000	V_{PEAK}
安全限值	出现故障时允许的最大值(见图3)			
壳温		T_s	150	$^{\circ}C$
第1侧 I_{DD1} 电流		I_{S1}	290	mA
T_s 上的绝缘电阻	$V_{Io} = 500$ V	R_s	>10 ⁹	Ω

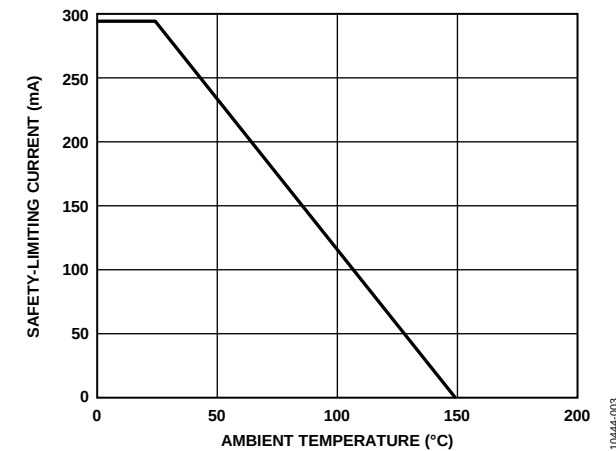


图3. $V_{DDx} = 5$ V时热减额曲线, 依据DIN V VDE V 0884-10获得的安全限值与壳温的关系

建议工作条件

表26.

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作温度	T_A	-40	+1 25	$^{\circ}C$
电源电压 ¹	V_{DD1}, V_{DD2}			
A、B和C级		2.7	5.5	V
WA、WB和WC级		3.0	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。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

绝对最大额定值

除非另有说明， $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。

表27.

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门锁或永久损坏。

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。

表28. 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峰值	最少50年寿命
交流电压，单极性波形			
基本绝缘	1131	V峰值	IEC 60950-1最大认证工作电压
增强绝缘	560	V峰值	IEC 60950-1和VDE V 0884-10最大认证工作电压
直流电压			
基本绝缘	1131	V峰值	IEC 60950-1最大认证工作电压
增强绝缘	560	V峰值	IEC 60950-1和VDE V 0884-10最大认证工作电压

¹ 指隔离栅上的连续电压幅度。详情见隔离寿命损部分。

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

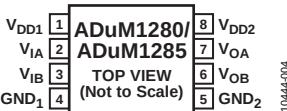


图4. ADuM1280/ADuM1285引脚配置

图29. ADuM1280/ADuM1285引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	V _{DD1}	隔离器第1侧的电源电压(A、B和C级为2.7 V至5.5 V；WA、WB和WC级为3.0 V至5.5 V)。
2	V _{IA}	逻辑输入A。
3	V _{IB}	逻辑输入B。
4	GND ₁	地1。隔离器第1侧的接地基准点。
5	GND ₂	地2。隔离器第2侧的接地基准点。
6	V _{OB}	逻辑输出B。
7	V _{OA}	逻辑输出A。
8	V _{DD2}	隔离器第2侧的电源电压(A、B和C级为2.7 V至5.5 V；WA、WB和WC级为3.0 V至5.5 V)。

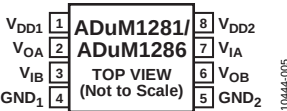


图5. ADuM1281/ADuM1286引脚配置

图30. ADuM1281/ADuM1286引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	V _{DD1}	隔离器第1侧的电源电压(A、B和C级为2.7 V至5.5 V；WA、WB和WC级为3.0 V至5.5 V)。
2	V _{OA}	逻辑输出A。
3	V _{IB}	逻辑输入B。
4	GND ₁	地1。隔离器第1侧的接地基准点。
5	GND ₂	地2。隔离器第2侧的接地基准点。
6	V _{OB}	逻辑输出B。
7	V _{IA}	逻辑输入A。
8	V _{DD2}	隔离器第2侧的电源电压(A、B和C级为2.7 V至5.5 V；WA、WB和WC级为3.0 V至5.5 V)。

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。”

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

表31. ADuM1280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	上电	上电	H	H	输出在V _{DD1} 电源恢复后的1.6 μs内恢复到输入状态。 输出在V _{DDO} 电源恢复后的1.6 μs内恢复到输入状态。
L	L	上电	上电	L	L	
H	L	上电	上电	H	L	
L	H	上电	上电	L	H	
L	L	未上电	上电	H	H	
X	X	上电	未上电	不确定	不确定	

表32. ADuM1281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	上电	上电	H	H	输出在V _{DD1} 电源恢复后的1.6 μs内返回到输入状态。 输出在V _{DDO} 电源恢复后的1.6 μs内恢复到输入状态。
L	L	上电	上电	L	L	
H	L	上电	上电	H	L	
L	H	上电	上电	L	H	
X	L	未上电	上电	不确定	H	
L	X	上电	未上电	H	不确定	

表33. ADuM1285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	上电	上电	H	H	输出在V _{DD1} 电源恢复后的1.6 μs内恢复到输入状态。 输出在V _{DDO} 电源恢复后的1.6 μs内恢复到输入状态。
L	L	上电	上电	L	L	
H	L	上电	上电	H	L	
L	H	上电	上电	L	H	
L	L	未上电	上电	L	L	
X	X	上电	未上电	不确定	不确定	

表34. ADuM1286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	上电	上电	H	H	输出在V _{DD1} 电源恢复后的1.6 μs内返回到输入状态。 输出在V _{DDO} 电源恢复后的1.6 μs内恢复到输入状态。
L	L	上电	上电	L	L	
H	L	上电	上电	H	L	
L	H	上电	上电	L	H	
X	L	未上电	上电	不确定	L	
L	X	上电	未上电	L	不确定	

典型性能参数

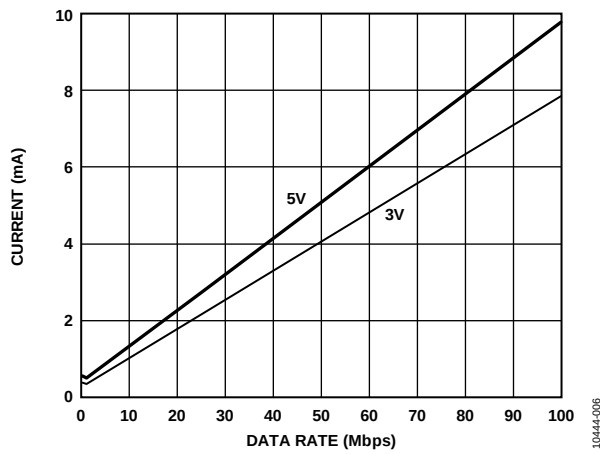


图6. 5 V和3 V电源下每个输入通道的典型电源电流与数据速率的关系

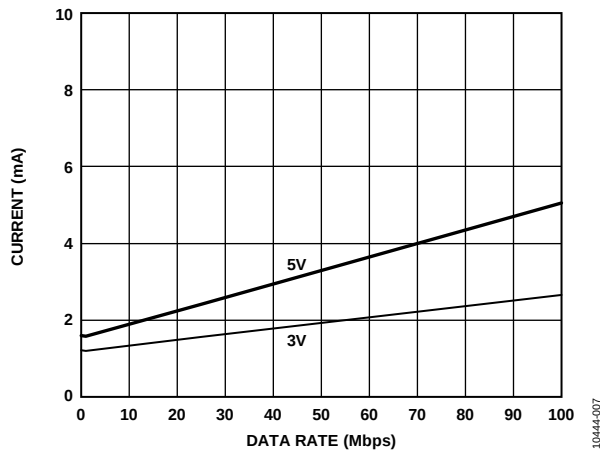


图7. 5 V和3 V电源下每个输出通道的典型电源电流与数据速率的关系(无输出负载)

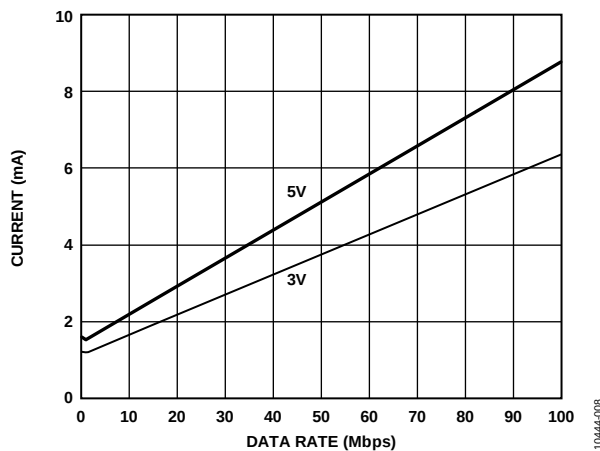


图8. 5 V和3 V电源下每个输出通道的典型电源电流与数据速率的关系(15 pF输出负载)

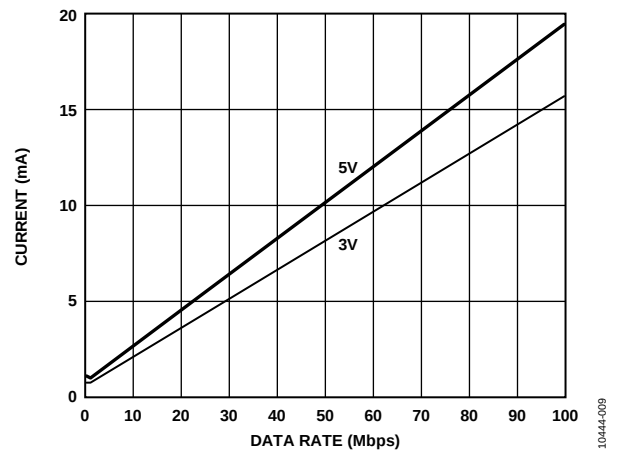


图9. 5 V和3 V电源下ADuM1280或ADuM1285典型 V_{DD1} 电源电流与数据速率的关系

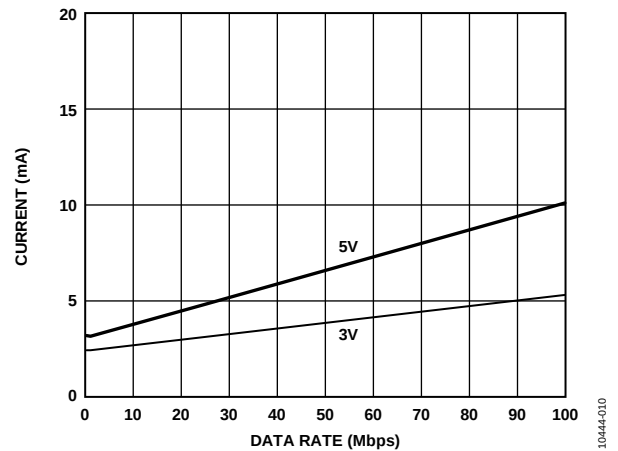


图10. 5 V和3 V电源下ADuM1280或ADuM1285典型 V_{DD2} 电源电流与数据速率的关系

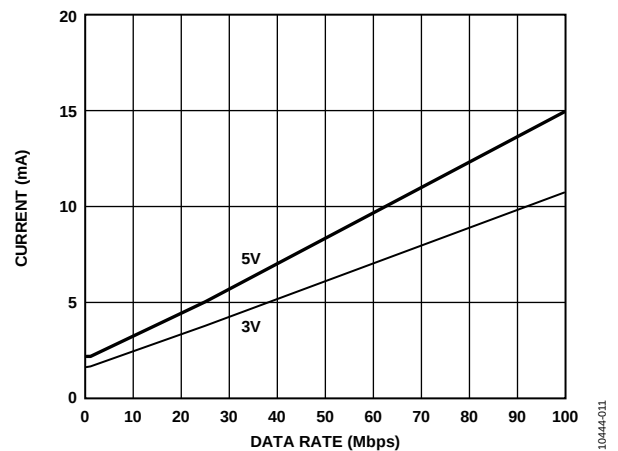


图11. 5 V和3 V电源下ADuM1281或ADuM1286典型 V_{DD1} 或 V_{DD2} 电源电流与数据速率的关系

应用信息

PCB布局

ADuM128x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 V_{DD1} 和 V_{DD2} 上进行电源旁路(见图12)。电容值应在0.01 μ F和0.1 μ F之间。电容两端到输入电源引脚的走线总长应该小于20 mm。

如果PCB设计选择得当, ADuM128x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: “iCoupler器件的辐射控制建议”。

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。

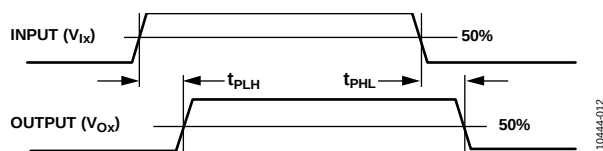


图12. 传播延迟参数

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ADuM128x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ADuM128x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。当输入端没有超过约1.6 μ s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, 以确保输出的直流正确性。

如果解码器在超过大约6.4 μ s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ADuM1280, 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ADuM1280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13所示计算。

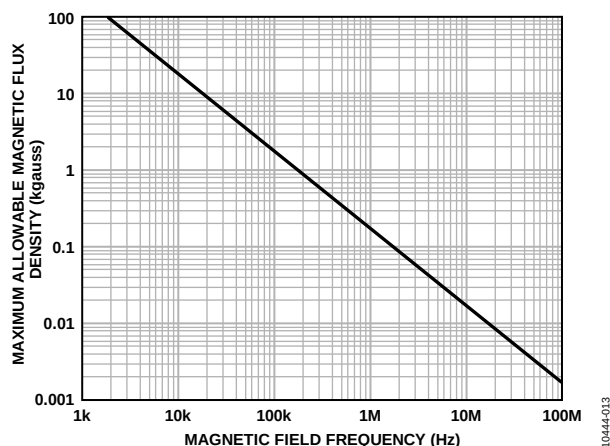


图13. 最大允许外部磁通密度

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ADuM1280变压器给定距离的额定电流幅度。图14表明这些允许的电流幅度是频率与所选距离的函数。ADuM1280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ADuM1280 5 mm以内才会影响器件的工作。

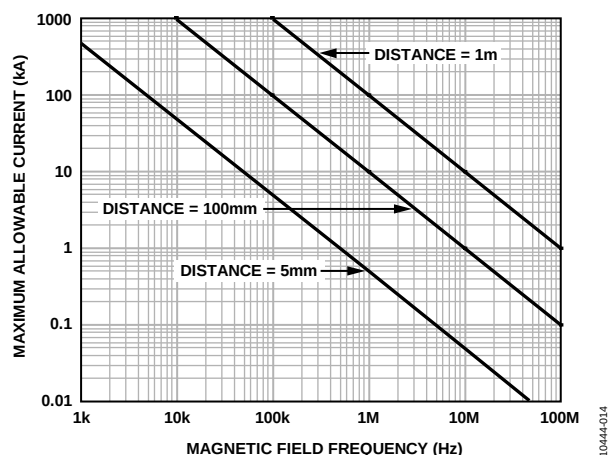


图14. 不同电流至ADuM1280距离下的最大允许电流

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

ADuM128x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) = $1/t_r$ (μs)。

$I_{DDI(Q)}$ 、 $I_{DDO(Q)}$ 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ADuM1280/ADuM1281通道配置的总 V_{DD1} 和 V_{DD2} 电源电流与数据速率的关系。

ADuM1280/ADuM1281/ADuM1285/ADuM1286

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ADuM128x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28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。

ADuM128x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15、图16和图17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年工作时间的前提下，允许更高的工作电压。表28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16和图17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28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。

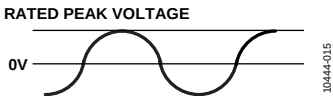


图15. 双极性交流波形

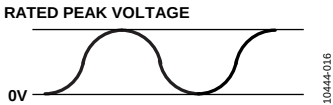


图16. 单极性交流波形

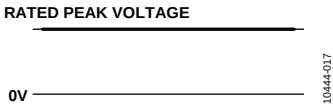
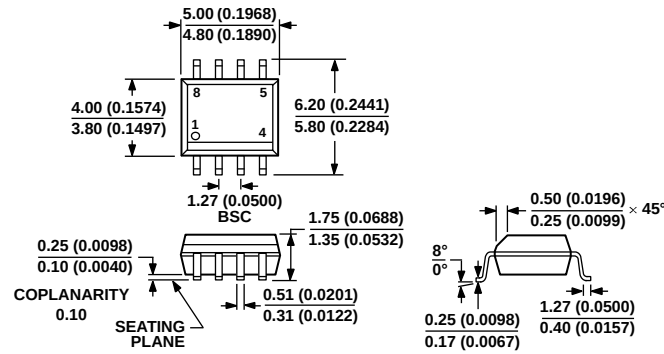


图17. 直流波形

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012-AA
CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS; INCH DIMENSIONS
(IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF MILLIMETER EQUIVALENTS FOR
REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN.

012407-A

图18. 8引脚标准小型封装[SOIC_N]

窄体(R-8)

图示尺寸单位: mm和(inch)

订购指南

型号 ¹²³	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
ADuM1280ARZ	2	0	1 Mbps	50	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1280WARZ	2	0	1 Mbps	50	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1280BRZ	2	0	25 Mbps	35	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1280WBRZ	2	0	25 Mbps	35	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1280CRZ	2	0	100 Mbps	24	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1280WCRZ	2	0	100 Mbps	24	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1281ARZ	1	1	1 Mbps	50	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1281WARZ	1	1	1 Mbps	50	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1281BRZ	1	1	25 Mbps	35	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1281WBRZ	1	1	25 Mbps	35	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1281CRZ	1	1	100 Mbps	24	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1281WCRZ	1	1	100 Mbps	24	高电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1285ARZ	2	0	1 Mbps	50	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1285WARZ	2	0	1 Mbps	50	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1285BRZ	2	0	25 Mbps	35	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1285WBRZ	2	0	25 Mbps	35	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1285CRZ	2	0	100 Mbps	24	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1285WCRZ	2	0	100 Mbps	24	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1286ARZ	1	1	1 Mbps	50	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1286WARZ	1	1	1 Mbps	50	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1286BRZ	1	1	25 Mbps	35	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1286WBRZ	1	1	25 Mbps	35	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1286CRZ	1	1	100 Mbps	24	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8
ADuM1286WCRZ	1	1	100 Mbps	24	低电平	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N	R-8

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。² 可提供卷带和卷盘形式。“-RL7”后缀表示7”(1,000片)卷带和卷盘选项。³ W = 通过汽车应用认证。

汽车应用级产品

ADuM1280W、ADuM1281W、ADuM1285W和ADuM1286W生产工艺受到严格控制, 以提供满足汽车应用的质量和可靠性要求。请注意, 车用型号的技术规格可能不同于商用型号; 因此, 设计人员应仔细阅读本数据手册的技术规格部分。只有显示为汽车应用级的产品才能用于汽车应用。欲了解特定产品的订购信息并获得这些型号的汽车可靠性报告, 请联系当地ADI客户代表。

注释