概述

ADUM121N1BRZ-RL7数字隔离器具有出色的性能特征和可靠性，整体性能优于光耦和基于其他原理的数字隔离器产品。智能分压技术是新一代数字隔离器技术。利用电容分压原理，在不需要调制和解调的情况下，实现电压信号跨越隔离介质精准传输。

ADUM121N1BRZ-RL7产品传输通道间彼此独立，可实现多种传输方向的配置，可实现1.5kV rms 到5.0kV rms 隔离耐压等级和DC到600Mbps 信号传输。该产品支持3.0V 的工作电压，并支持3.0V 到5.5V 信号电平转换。当输入电源不供电或无输入信号，输出电源供电正常的情况下，隔离器输出默认电平。

特性

超低功耗：0.58mA/通道(1Mbps 时)
高速率：200Mbps
高CMTI 值:典型值75kV/μs
对辐射和传导噪声的高抗干扰能力
低传输延时：典型延时9ns
隔离电压：交流3000Vrms
增强ESD防护能力：
ESDA/JEDEC JS-001-2017
HBM模式±8kV
宽温度范围:-40℃～125℃
符合RoHS要求的SOP-8 封装

应用

通用多通道隔离
工业现场总线隔离
工业自动化系统
隔离式开关电源
隔离ADC,DAC
电机控制

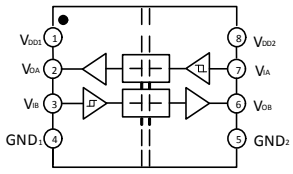
订购指南

表 1. 型号列表

型号	工作温度范围	V_{DD1} 侧输入路数	V_{DD2} 侧输入路数	耐压等级 (kV rms)	默认输出电平	封装描述	潮敏等级，允许最高焊接温度 [1]	每卷数量
ADUM121N1BRZ-RL7	−40~125°C	1	1	3	High	SOP-8	Level-2-260C-1 YEAR	4000

说明：
[1]潮敏等级,允许最高焊接温度 - 根据 JEDEC 行业标准分类的湿度敏感度等级，以及允许最高焊接温度。

功能框图



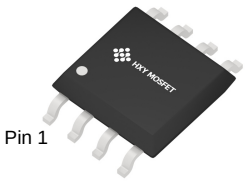


图 1. 功能框图

管脚定义和功能描述

表 2. 管脚定义和功能描述

管脚	名称	描述
1	V_{DD1}	隔离器原边供电电源
2	V_{OA}	输出 A
3	V_{IB}	输入 B
4	GND_1	隔离器原边供电电源参考地
5	GND_2	隔离器副边供电电源参考地
6	V_{OB}	输出 B
7	V_{IA}	输入 A
8	V_{DD2}	隔离器副边供电电源

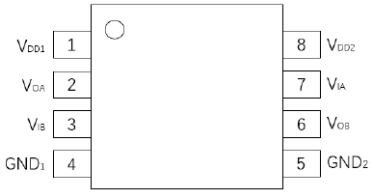


图 2. 管脚定义

绝对最大额定值

表 3.绝对最大额定值 [4]

TA = 25°C, 除非另有说明.

参数	绝对最大额定值
供电电压(V_{DD1}-GND_1, V_{DD2}-GND_2)	−0.5 V ~ +7.0 V
输入信号电压 (V_{IA}, V_{IB})[1]	−0.5 V ~ V_{DDx} + 0.5 V
输出电压(V_{OA}, V_{OB})[1]	−0.5 V ~ V_{DDx} + 0.5 V
原边每通道输出平均电流(I_{O1})	−10 mA ~ +10 mA
副边每通道输出平均电流(I_{O2})	−10 mA ~ +10 mA
共模瞬变抗扰度 CMTI [3]	−200 kV/µs ~ +200 kV/µs
存储温度范围 T_{ST}	−65°C ~ +150°C
工作环境温度范围 T_A	−40°C ~ +125°C

说明:

[1] V_{DDx} 是原边或副边电源 V_{DD}，其中 x=1 或 2。

[2] 有关不同温度下允许的最大额定电流值，请参见“图 3”。

[3] 共模瞬变抗扰度 CMTI 的测量方法请参见“图 9”

[4] 应力达到或超过绝对最大额定值列出的参数可能会导致设备永久损坏。 这些只是应力额定值，不暗示在这些或任何其他超出本规范操作部分指示的条件下的功能运行。超出最大操作条件的长时间操作可能会影响产品的可靠性。

推荐工作条件

表 4.推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{DDx} [1]	3		5.5	V
输入信号高电平	V_{IH}	0.7*V_{DDx}[1]		V_{DDx}[1]	V
输入信号低电平	V_{IL}	0		0.3*V_{DDx}[1]	V
输出高时输出电流	I_{OH}	-6			mA
输出低时输出电流	I_{OL}			6	mA
通信速率		0		200	Mbps
结温	T_J	-40		150	℃
环境温度	T_A	-40		125	℃

说明:

[1] V_{DDx} 是原边或副边电源 V_{DD}，其中 x=1 或 2。

真值表

表 5.真值表

V_{Ix} 输入 [1]	V_{DDI} 状态 [1]	V_{DDO} 状态 [1]	V_{Ox} 输出 [1] （默认输出低电平型号器件）	V_{Ox} 输出 [1] （默认输出高电平型号器件）	测试条件/说明
低电平	供电正常 [2]	供电正常 [2]	低电平	低电平	正常工作状态
高电平	供电正常 [2]	供电正常 [2]	高电平	高电平	正常工作状态
开路	供电正常 [2]	供电正常 [2]	低电平	高电平	默认输出
任意状态 [4]	未供电 [3]	供电正常 [2]	低电平	高电平	默认输出 [5]
任意状态 [4]	供电正常 [2]	未供电 [3]	高阻	高阻	

说明：

[1] V_{Ix}/V_{Ox} 是给定通道（A 或 B）的输入/输出信号。 V_{DDI}/V_{DDO} 是此给定通道的输入/输出信号侧的电源电压。

[2] 正常供电是指 V_{DDx}≥ 2.95V

[3] 未供电指 V_{DDx} < 2.30V

[4] 实际应用时输入信号(V_{Ix})必须处于低电平状态，以避免通过其 ESD 保护电路为给定的 V_{DDI}[1] 供电。

[5] 如果 V_{DDI} 进入未供电状态，则通道会在大约 1us 后输出默认逻辑信号。 如果 V_{DDI} 进入上电状态，则通道会在大约 3us 之后输出输入状态逻辑信号。

电气特性

表 6. 开关特性 V_{DD1} - V_{GND1} = V_{DD2} - V_{GND2} = 3.3V_{DC}±10% 或 5V_{DC}±10%, T_A=25°C, 除非另有说明。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/说明
最小脉冲宽度	PW			5	ns	在脉冲宽度失真(PWD)限制内
最大数据速率		200			Mbps	在脉冲宽度失真(PWD)限制内
传输延时 [1]	t_{PHL}, t_{PLH}	5.5	8	12.5	ns	5V_{DC} 供电时
		6.5	9	13.5	ns	3.3V_{DC} 供电时
脉宽失真	PWD		0.3	0.8	ns	5V_{DC} 供电时,t_{PHL} 与 t_{PLH} 最大差值。
			0.4	3.0	ns	3.3V_{DC} 供电时,t_{PHL} 与 t_{PLH} 最大差值。
不同器件间传输延时偏差	t_{PSK}			3.0	ns	5V_{DC} 供电时，在相同温度，负载和电压下，任何两个器件之间的最大传播延迟时间差异。
				2	ns	3.3V_{DC} 供电时，在相同温度，负载和电压下，任何两个器件之间的最大传输延时时间差异。
通道间传输延时偏差	t_{CSK}		0	2	ns	5V_{DC} 供电时，单个器件中任何两个通道间的最大传输延时时间差异。
			0	1.8	ns	3.3V_{DC} 供电时，单个器件中任何两个通道间的最大传输延时时间差异。
输出信号上升/下降时间 [4]	t_r/t_f		1.5		ns	参见图 9
每通道动态输入电流	$I_{DDI (D)}$		9		μA /Mbps	5V_{DC} 供电， C_L = 0 pF，输入信号为 50%占空比方波
每通道动态输出电流	$I_{DDO (D)}$		38		μA /Mbps	
每通道动态输入电流	$I_{DDI (D)}$		5		μA /Mbps	3.3V_{DC} 供电， C_L = 0 pF，输入信号为 50%占空比方波
每通道动态输出电流	$I_{DDO (D)}$		23		μA /Mbps	
共模瞬变抗扰度 [3]	CMTI		75		kV/μs	V_{IN} = V_{DDx}[2] 或 0V, V_{CM} = 1000V。
Jitter			120		ps p-p	参见 Jitter 测试一节
			20		ps rms	
ESD(HBM－人体模型)	ESD		±8		kV	

说明:

[1] t_{pLH} 传输延时是从 V_{Ix} 信号上升沿的 50%水平至 V_{Ox} 信号上升沿的 50％水平的时间, t_{pHL} 是从 V_{Ix} 信号下降沿的 50%水平至 V_{Ox} 信号下降沿的 50%水平的时间。参见图6。

[2] V_{DDx} 是原边或副边电源 V_{DD}，其中 x=1 或 2。

[3] 共模瞬变抗扰度 CMTI 的测量方法参见图 9。

[4] t_r 是从 V_{Ix} 信号上升沿的 10%水平至上升沿的 90％水平的时间, t_f 是从 V_{Ix} 信号下降沿的 90%水平至 10%水平的时间。

表 7.直流特性

V_{DD1} - V_{GND1} = V_{DD2} - V_{GND2} = 3.3V_{DC}±10% 或 5V_{DC}±10%, T_A=25°C, 除非另有说明。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/说明
输入信号高电平电压阈值	V_{IT+}		0.6*V_{DDx}[1]	0.7*V_{DDx}[1]	V	
输入信号低电平电压阈值	V_{IT-}	0.3* V_{DDX}[1]	0.4* V_{DDX}[1]		V	
高电平输出时电压	V_{OH} [1]	V_{DDx} – 0.1	V_{DDx}		V	–20 µA 输出电流
		V_{DDx} – 0.2	V_{DDx} – 0.1		V	–2 mA 输出电流
低电平输出时电压	V_{OL}		0	0.1	V	20 µA 输出电流
			0.1	0.2	V	2 mA 输出电流
每通道输入电流	I_{IN}	–10	0.5	10	µA	0 V ≤ 信号电压 ≤ V_{DDX}[1]
V_{DDx}[1] 欠电压阈值（电压上升）	V_{DDxUV+}	2.45	2.75	2.95	V	
V_{DDx}[1] 欠电压阈值（电压下降）	V_{DDxUV-}	2.30	2.60	2.75	V	
V_{DDx}[1] 欠压阈值迟滞	V_{DDxUVH}		0.15		V	

说明:

[1] V_{DDx} 是原边或副边电源 V_{DD}，其中 x=1 或 2。

表 8.静态供电电流

V_{DD1} - V_{GND1} = V_{DD2} - V_{GND2} = 3.3V_{DC}±10% 或 5V_{DC}±10%, T_A=25°C, C_L = 0pF, 除非另有说明。

型号	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
						供电电压	输入信号
ADUM121N1BRZ-RL7	$I_{DD1 (Q)}$	0.42	0.52	0.68	mA	5V_{DC}	高电平 5V
	$I_{DD2 (Q)}$	0.42	0.52	0.68	mA		
	$I_{DD1 (Q)}$	0.44	0.55	0.71	mA		低电平 0V
	$I_{DD2 (Q)}$	0.44	0.55	0.71	mA		
	$I_{DD1 (Q)}$	0.41	0.52	0.67	mA	3.3V_{DC}	高电平 3.3V
	$I_{DD2 (Q)}$	0.41	0.52	0.67	mA		
	$I_{DD1 (Q)}$	0.41	0.51	0.66	mA		低电平 0V
	$I_{DD2 (Q)}$	0.41	0.51	0.66	mA		

表 9.总电源电流与数据吞吐量（C_L = 0pF）

V_{DD1} - V_{GND1} = V_{DD2} - V_{GND2} = 3.3V_{DC}±10% 或 5V_{DC}±10%, T_A=25°C, C_L = 0pF, 除非另有说明。

型号	符号	2 Mbps			20 Mbps			200 Mbps			单位	供电电压
		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		
ADUM121N1BRZ-RL7	I_{DD1}		0.64	1.02		1.94	3.10		10.40	16.64	mA	5V_{DC}
	I_{DD2}		0.64	1.02		1.94	3.10		10.40	16.64	mA	
	I_{DD1}		0.59	0.95		1.54	2.40		6.58	10.53	mA	3.3V_{DC}
	I_{DD2}		0.59	0.95		1.54	2.40		6.58	10.53	mA	

绝缘和安全相关规格

表 10.绝缘规格

参数	符号	数值	单位	测试条件/说明
额定绝缘电压		3000	V_{rms}	持续 1 分钟
最小外部气隙（电气间隙）	L (CLR)	≥4	mm	测量输入端至输出端，空气最短距离
最小外部路径（爬电距离）	L (CRP)	≥4	mm	测量输入端至输出端，沿壳体最短距离
最小内部间隙（内部间隙）		≥11	μm	隔离距离
路径阻抗(相比漏电起痕指数)	CTI	>400	V	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2010-05
材料组别		II		IEC 60112:2003 + A1:2009

封装特性

表 11.封装特性

参数	符号	典型值	单位	测试条件/说明
电阻 (输入对输出)[1]	R_{IO}	10^{11}	Ω	
电容 (输入对输出)[1]	C_{IO}	1.5	pF	f=1MHz
输入电容 [2]	C_I	3	pF	f=1MHz
IC 结至空气热阻	θ_{JA}	100	°C/W	热电偶位于封装底面中心

说明:

[1] 该器件被认为是两端器件。将 VDD_1 一侧的所有端子短接在一起作为一端，将 VDD_2 一侧所有端子短接在一起作为另一端 。

DIN V VDE V 0884-11（VDE V 0884-11）隔离特性

表 12. VDE 隔离特性

描述	测试条件/说明	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			 I 至 IV I 至 III I 至 III	
环境分类			40/105/21	
污染等级(DIN VDE 0110，表 1)			2	
最大重复峰值隔离电压		V_{IORM}	565	V 峰值
输入至输出测试电压，方法 b1	$V_{IORM} \times 1.5 = V_{pd(m)}$, 100% 产品测试, $t_{ini} = t_m = 1s$, 局部放电 < 5pC	$V_{pd(m)}$	848	V 峰值
输入至输出测试电压，方法 a 跟随环境测试，子类 1 跟随输入和/或安全测试，子类 2 和子类 3	 $V_{IORM} \times 1.3 = V_{pd(m)}$, $t_{ini} = 60s$, $t_m = 10s$, 局部放电 < 5pC $V_{IORM} \times 1.2 = V_{pd(m)}$, $t_{ini} = 60s$, $t_m = 10s$, 局部放电 < 5pC	 $V_{pd(m)}$ $V_{pd(m)}$	 735 678	 V 峰值 V 峰值
最高允许过压		V_{IOTM}	4200	V 峰值
基本绝缘浪涌(冲击)电压	1.2/50us 组合波，VTEST = 1.3 × VIOSM (验证测试)[1]	V_{IOSM}	3615	V 峰值
安全限值	发生故障时允许的最大值(参见图3)			
最大安全温度		T_S	150	°C
25℃下最大耗散功率		P_S	1.25	W
在 T_S 的绝缘电阻	V_{IO} = 500 V	R_S	$>10^9$	Ω

[1] 依据 DIN V VDE V 0884-11，ADUM121N1BRZ-RL7器件可通过 4700V 浪涌电压验证测试。

温度特征曲线

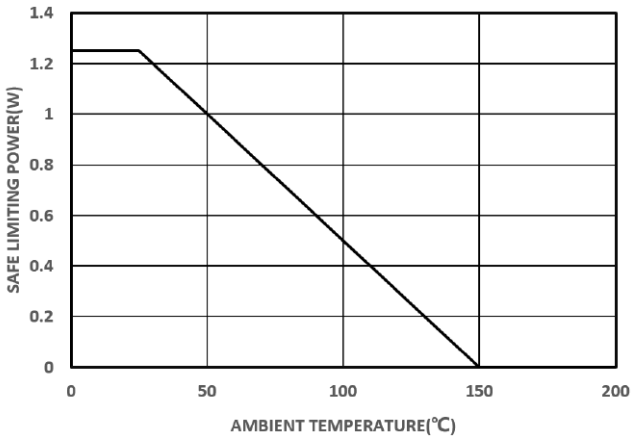


图 3. 热降额曲线，依据 DIN V VDE V 0884-11 的安全限值与环境温度的关系

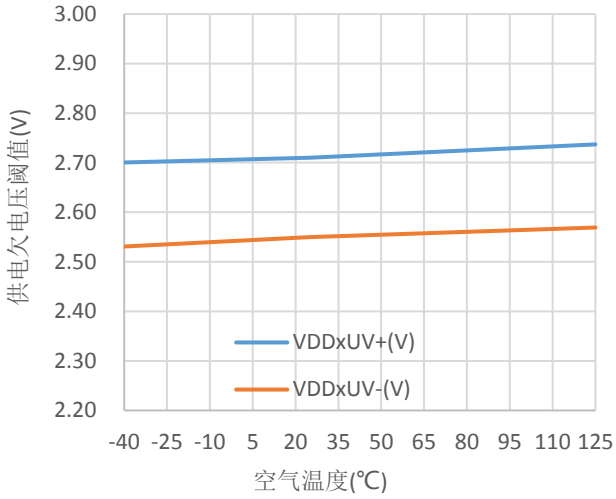


图 4.UVLO vs. 空气温度

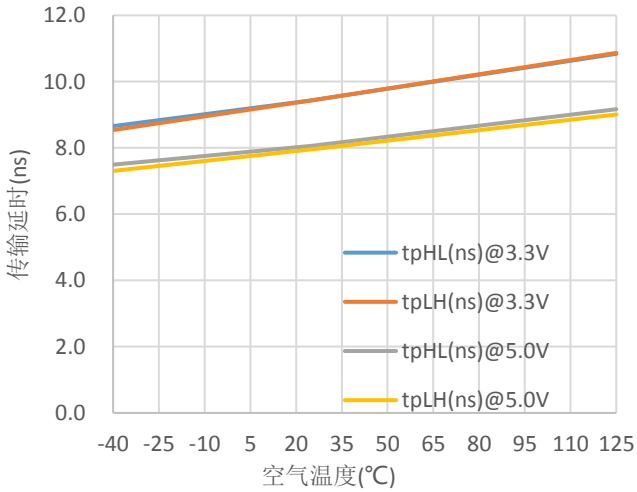


图 4.　传输延时 vs. 空气温度

时序特性测试信息

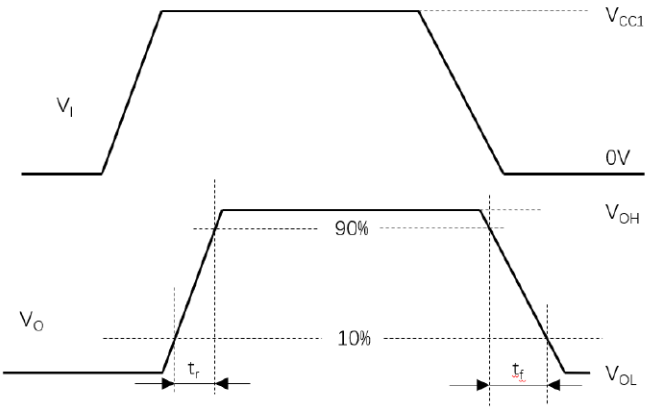


图 5.传输时间波形测量

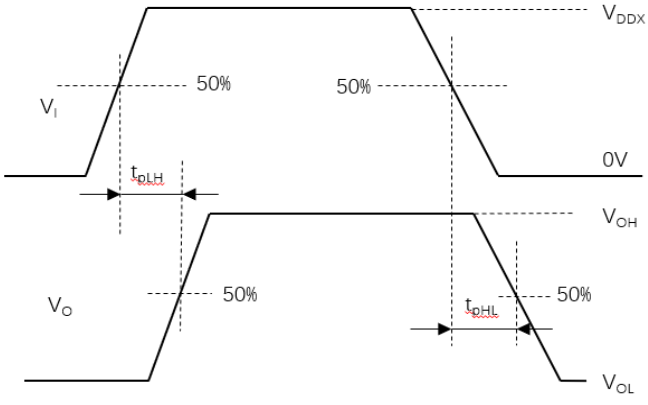


图 6.传输延迟时间波形测量

应用信息

概述

智能分压器技术使用电容器分压器的原理，使信号直接通过隔离介质传输，而无需对信号进行调制和解调。

与传统的光耦合技术、*i*Coupler 技术、OOK 技术相比， ***iDivider®***技术是一种更简洁、更可靠的隔离信号传输技术，能显著提高器件性能，在功耗、传输速率、抗干扰能力等方面有着明显的优势。

ADUM121N1BRZ-RL7数字隔离器数据通道是独立的，并具有多种配置，额定电压范围为 1.5 kV rms 至 5.0 kV rms，数据速率从 DC 高达 600Mbps。

ADUM121N1BRZ-RL7是出色的两通道数字隔离器，具有增强的 ESD 能力。这些器件通过二氧化硅隔离层跨隔离栅传输数据。这些器件的任一边电源电压范围为 3.0V 至 5.5V，可提供3.3V 和 5V 逻辑电压转换。

PCB设计

低 ESR 陶瓷旁路电容器必须连接在 VDD_1 与 GND_1 之间以及VDD_2 与 GND_2 之间。旁路电容器应尽可能靠近隔离器放置在 PCB上。 推荐的旁路电容值在 0.1uF 至 10uF 之间。如果系统噪声太大，或者为了增强系统的抗 ESD 能力，用户还可以在输入和输出端串联电阻(50~300Ω)。

隔离器下方不推荐走线、过孔、敷设金属平面等，避免降低爬电间距或电气间隙。

为了使信号返回回路的阻抗最小化，请将接地平面层直接放在高速信号路径的下方，越近越好。返回路径将在最近的接地层与信号路径之间耦合。保持适当的走线宽度，以控制传输线阻抗。

为了减少上升时间的下降，请保持输入/输出信号走线的长度尽可能短，使信号路径和返回路径上等效电感尽量小。

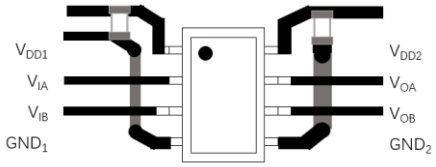


图 7. 推荐的印刷电路板布局

JITTER 测量

如下图中所示的眼图是 ADUM121N1BRZ-RL7的 Jitter 测量结果。

测试时使用 Keysight 81160A 脉冲函数任意生成器作为信号输入源，Keysight DSOS104A 数字存储示波器测量数字隔离器的输出信号，并使用 SDA 抖动工具和眼图分析工具恢复眼图。结果显示了典型的 Jitter 测量结果。

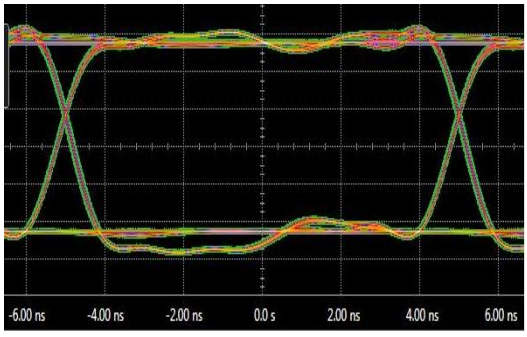


图 8 .眼图

CMTI测量

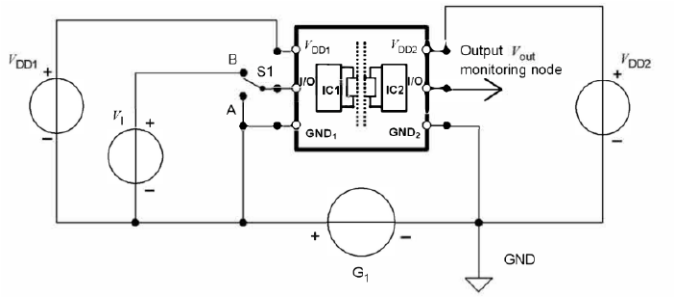


图 9 .共模瞬变抗扰度(CMTI)测量

ADUM121N1BRZ-RL7数字隔离器的共模瞬变抗扰度 (CMTI)需要在指定的共模脉冲幅度(V_{CM})和指定的共模脉冲压摆率(dV_{CM}/dt)以及其他指定的测试或环境条件下测量。共模脉冲发生器(G1)能提供指定幅度快速上升/下降和持续时间的共模脉冲，最大共模电转压摆率(dV_{CM}/dt)可以用于 ADUM121N1BRZ-RL7数字隔离器的 CMTI 测量。共模脉冲施加在 ADUM121N1BRZ-RL7隔离器的一侧接地 GND_1 和另一侧接地 GND_2 之间，并且应能够提供正向瞬变和负向瞬变。

外形尺寸

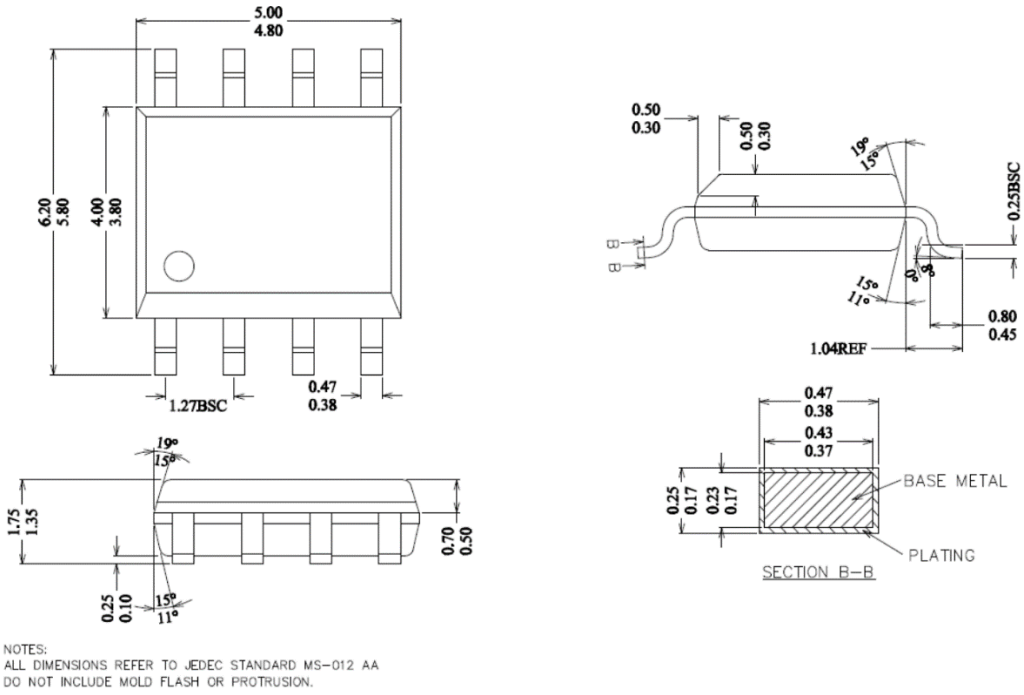


图 10. SOP-8 封装外形尺寸-尺寸单位(mm)

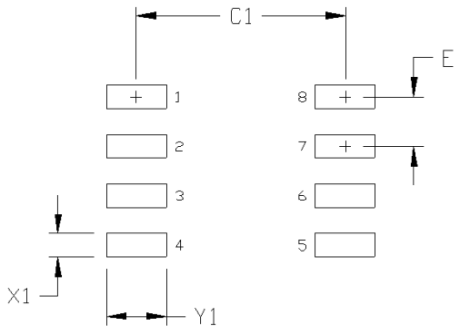


图 11.8 引脚 SOP 封装 焊盘图案

表 14.8 引脚SOP 封装焊盘图案尺寸

尺寸	特征	值	单位
C1	Pad 列间距	5.40	mm
E	Pad 行间距	1.27	mm
X1	Pad 宽	0.60	mm
Y1	Pad 长	1.55	mm

说明：

1.焊盘图案基于 IPC -7351 设计。

2.显示的所有特征尺寸均在最大材料条件下，并且假设制造公差为 0.05 毫米。

Attention

■ Any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein do not have specifications that can handle applications that require extremely high levels of reliability, such as life-support systems, aircraft's control systems, or other applications whose failure can be reasonably expected to result in serious physical and/or material damage. Consult with your HUA XUAN YANG ELECTRONICS representative nearest you before using any HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein in such applications.

■ HUA XUAN YANG ELECTRONICS assumes no responsibility for equipment failures that result from using products at values that exceed, even momentarily, rated values (such as maximum ratings, operating condition ranges, or other parameters) listed in products specifications of any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein.

■ Specifications of any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein stipulate the performance, characteristics, and functions of the described products in the independent state, and are not guarantees of the performance, characteristics, and functions of the described products as mounted in the customer's products or equipment. To verify symptoms and states that cannot be evaluated in an independent device, the customer should always evaluate and test devices mounted in the customer's products or equipment.

■ HUA XUAN YANG ELECTRONICS CO.,LTD. strives to supply high-quality high-reliability products. However, any and all semiconductor products fail with some probability. It is possible that these probabilistic failures could
give rise to accidents or events that could endanger human lives, that could give rise to smoke or fire, or that could cause damage to other property. When designing equipment, adopt safety measures so that these kinds of accidents or events cannot occur. Such measures include but are not limited to protective circuits and error prevention circuits for safe design, redundant design, and structural design.

■ In the event that any or all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products(including technical data, services) described or contained herein are controlled under any of applicable local export control laws and regulations, such products must not be exported without obtaining the export license from the authorities concerned in accordance with the above law.

■ No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or any information storage or retrieval system, or otherwise, without the prior written permission of HUA XUAN YANG ELECTRONICS CO.,LTD.

■ Information (including circuit diagrams and circuit parameters) herein is for example only ; it is not guaranteed for volume production. HUA XUAN YANG ELECTRONICS believes information herein is accurate and reliable, but no guarantees are made or implied regarding its use or any infringements of intellectual property rights or other rights of third parties.

■ Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. When designing equipment, refer to the "Delivery Specification" for the HUA XUAN YANG ELECTRONICS product that you intend to use.

Unikeyic Electronics

Global Electronic Components Distributor

Click to view pricing, inventory, delivery, and lifecycle information:

HXY MOSFET:

HESDSLC3V3D3B HLY323BC1524L HPTVSUC3D5VB LM393DR-HXY PESDNC2XD5VBF TPSMB28A-VR HSEN2411D3 AZ4007-01H HRCLAMP3371ZCTFT HSD15C.TCT HSTS521050B331 BV05C-H ESD5L5.0C-HXY HAZ4007-01H PESDSC2FD5VU PJSD24CW_R1 AQ15C-01FTG HACPDQC5V0-HF HESD36VD3B PESDLC2FD3V3BH TPSMB100CA-VR AZ4836-01L ESD5LM5.0C-HXY HSG3D15B3.3MA 60N06 PJEC5V0M1FN2 RLSD32A121V HCEZ36V,L3F HSEN3611D3 PESDNC2XD5VBL