

通用型三通道数字隔离器——ADuM1310/1311

一、功能简介

ADuM131x 是 ADI (Analog device, inc) 公司推出基于其专利 iCoupler 磁耦隔离技术的低成本三通道数字隔离器。

iCoupler 磁隔离技术（简称：磁耦）是 ADI 公司的一项专利隔离技术，是一种基于芯片尺寸的变压器隔离技术，它采用了高速 CMOS 工艺和芯片级的变压器技术。所以，在性能、功耗、体积等各方面都有传统光电隔离器件（光耦）无法比拟的优势。由于磁隔离在设计上取消了光电耦合器中影响效率的光电转换环节，因此它的功耗仅为光电耦合器的 1/6--1/10，具有比光电耦合器更高的数据传输速率、时序精度和瞬态共模抑制能力。同时也消除了光电耦合中不稳定的电流传输率，非线性传输，温度和使用寿命等方面的问题。

ADuM131x 隔离器在一个器件中提供三个独立的隔离通道。两端工作电压范围为 2.7V~5.5V，支持低电压工作并实现电平转换。另外，ADuM131x 具有默认输出电平可编程功能。与其他光电隔离的解决方案不同的是，ADuM131x 还具有直流校正功能，有一个刷新电路保证即使不存在输入跳变的情况下输出状态也能与输入状态相匹配，这对于上电状态和具有低数据速率的输入波形或恒定的直流输入情况下是很重要的。

二、产品特性

- 三通道隔离
- 电平转换器
- 传输速率：1M/10Mbps
- 传输延迟：50ns
- 瞬态共模抑制能力：25KV/us
- 隔离电压：2500V
- 工作温度：-40°C~105°C
- 工作电压：3V/5V
- SOIC-16 宽体无铅封装
- 低功耗
 - 5 V operation 1.7 mA /通道@ 0 Mbps to 2 Mbps**
 - 4.0 mA /通道 @ 10 Mbps**
 - 3 V operation**
 - 1.0 mA/通道 @ 0 Mbps to 2 Mbps**
 - 2.1 mA /通道@ 10 Mbps**

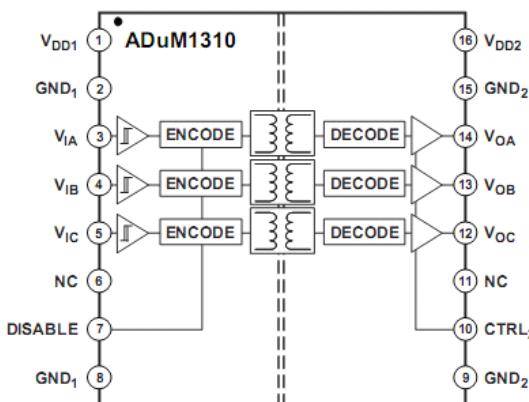


图1 ADuM1310 功能框图

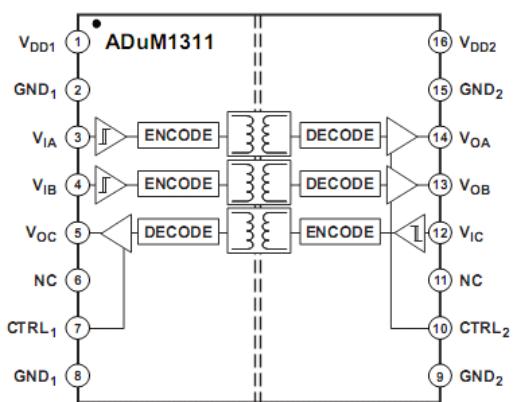


图2 ADuM1311 功能框图

三、应用

- 多通道的隔离 DI/DO 隔离
- SPI 接口和数字转换器的隔离
- RS-232/RS-422/RS-485 收发器隔离
- 工业现场总线隔离

四、典型参数

当 $V_{DD1}=V_{DD2}=5V$, $T_A=25^\circ C$

工作参数	符号	Min	Typ	Max	单位
工作电压	V_{DD1}	4.5	5.0	5.5	V
	V_{DD2}	4.5	5.0	5.5	V
静态工作电流	$I_{DD1(Q)}$		0.50	0.73	mA
	$I_{DD2(Q)}$		0.38	0.53	mA
0~2Mbps 时 1310 工作电流	I_{DD1}		2.4	3.2	mA
	I_{DD2}		1.2	1.6	mA
0~2Mbps 时 1311 工作电流	I_{DD1}		2.2	2.8	mA
	I_{DD2}		1.8	2.4	mA
输入电平	V_{IH}	2.0			V
	V_{IL}			0.8	V
输出电平	V_{OH}	$V_{DD1,2}-0.1$	5.0		V
	V_{OL}		0.0	0.1	V
最大输出电流	$I_{O1(side1)}$	-18		18	mA
	$I_{O2(side2)}$	-22		22	mA

当 $V_{DD1}=V_{DD2}=3V$, $T_A=25^\circ C$

工作参数	符号	Min	Typ	Max	单位
工作电压	V_{DD1}	2.7	3.0	3.6	V
	V_{DD2}	2.7	3.0	3.6	V
静态工作电流	$I_{DD1(Q)}$		0.25	0.38	mA
	$I_{DD2(Q)}$		0.19	0.33	mA
0~2Mbps 时 1310 工作电流	I_{DD1}		1.2	1.6	mA
	I_{DD2}		0.8	1.0	mA
0~2Mbps 时 1311 工作电流	I_{DD1}		1.0	1.6	mA
	I_{DD2}		0.9	1.4	mA
输入电平	V_{IH}	1.6			V
	V_{IL}			0.4	V
输出电平	V_{OH}	$V_{DD1,2}-0.1$	3.0		V
	V_{OL}		0.0	0.1	V
最大输出电流	$I_{O1(side1)}$	-18		18	mA
	$I_{O2(side2)}$	-22		22	mA

※兼容 $V_{DD1}=3V, V_{DD2}=5V$ 以及 $V_{DD1}=5V, V_{DD2}=3V$ 的工作模式。

五、芯片引脚配置和功能描述

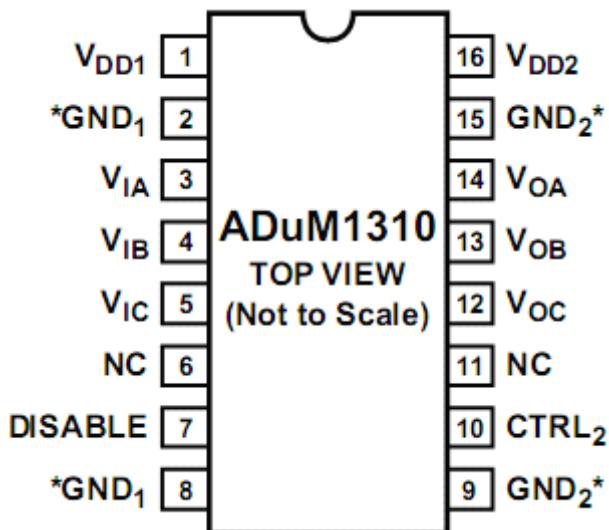


图 3,ADuM1310 引脚图

引脚	名称	功能描述
1	V _{DD1}	Side1 端供电电源 (2.7V~5.5V)
2,8	GND ₁	Side1 端电源地 (芯片内部连通)
3	V _{IA}	Side1 逻辑输入 A
4	V _{IB}	Side1 逻辑输入 B
5	V _{IC}	Side1 逻辑输入 C
6,11	NC	空引脚
7	DISABLE	输入禁止, 禁止输入且停止直流刷新电路, 输出状态由 CTRL ₂ 决定
16	V _{DD2}	Side2 端供电电源 (2.7V~5.5V)
15,9	GND ₂	Side2 端电源地 (芯片内部连通)
14	V _{OA}	Side2 逻辑输出 A
13	V _{OB}	Side2 逻辑输出 B
12	V _{OC}	Side2 逻辑输出 C
10	CTRL ₂	默认输出控制 2 脚 当 CTRL ₂ 为高或悬空且 V _{DD1} 关闭时, V _{OA} , V _{OB} , V _{OC} 输出为高 当 CTRL ₂ 为低且 V _{DD1} 关闭时, V _{OA} , V _{OB} , V _{OC} 输出为低 当 V _{DD1} 有效时, 此引脚无作用

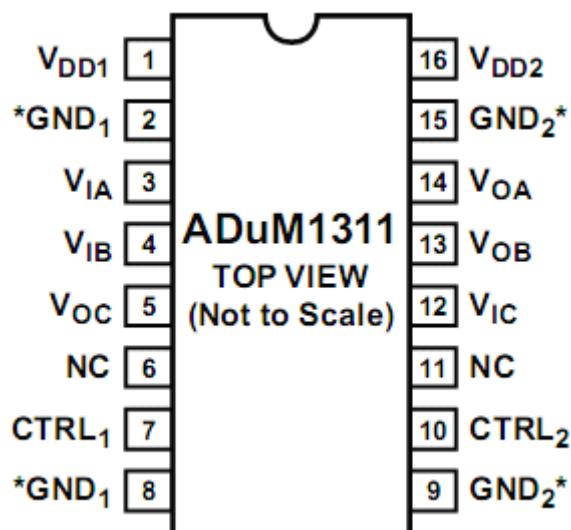


图 4,ADuM1311 引脚图

引脚	名称	功能描述
1	V _{DD1}	Side1 端供电电源 (2.7V~5.5V)
2,8	GND ₁	Side1 端电源地 (芯片内部连通)
3	V _{IA}	Side1 逻辑输入 A
4	V _{IB}	Side1 逻辑输入 B
5	V _{OC}	Side1 逻辑输出 C
6,11	NC	空引脚
16	V _{DD2}	Side2 端供电电源 (2.7V~5.5V)
15,9	GND ₂	Side2 端电源地 (芯片内部连通)
14	V _{OA}	Side2 逻辑输出 A
13	V _{OB}	Side2 逻辑输出 B
12	V _{IC}	Side2 逻辑输出 C
7	CTRL ₁	默认输出控制 1 脚 当 CTRL ₁ 为高或悬空且 V _{DD2} 关闭时, V _{OC} 输出为高 当 CTRL ₁ 为低且 V _{DD2} 关闭时, V _{OC} 输出为低 当 V _{DD1} 有效时, 此引脚无作用
10	CTRL ₂	默认输入控制 2 脚 当 CTRL ₂ 为高或悬空且 V _{DD1} 关闭时, V _{OA} ,V _{OB} 输出为高 当 CTRL ₂ 为低且 V _{DD1} 关闭时, V _{OA} ,V _{OB} 输出为低 当 V _{DD1} 有效时, 此引脚无作用

六、应用说明

1、ADuM131x 真值表

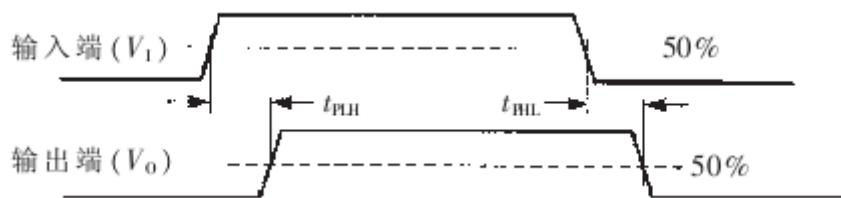
V_{IX} 输入	$CTRL_X$ 输入	$V_{DISABLE}$ 状态	V_{DDI} 状态	V_{DDO} 状态	V_{OX} 输出
高电平	X	低或悬空	有效	有效	高电平
低电平	X	低或悬空	有效	有效	低电平
X	高或悬空	高电平	X	有效	高电平
X	低电平	高电平	X	有效	低电平
X	高或悬空	X	无效	有效	高电平
X	低电平	X	无效	有效	低电平
X	X	X	有效	无效	高阻状态

2、PCB 板布局

ADuM131x 数字隔离器逻辑接口不需要任何外部及驱动接口电路，建议使用者在输入和输出端的供电引脚各自加一个旁路电容，输入端的旁路电容可以加在 1、2 或 1、8 引脚之间，输出端的旁路电容可以加在 16、15 或 16、9 脚之间。电容值推荐在 0.01uF 到 0.1uF 之间。需要注意的是，电容管脚与器件电源引脚之间的距离不要超过 20mm。

3、传输延迟时间相关参数

传输延迟时间描述的是逻辑器件经过器件传输所需要的时间，低至高延迟时间 (T_{PLH}) 是指器件输入端上升沿与输出端上升沿之间的时间差，高至低延迟时间 (T_{PHL}) 是指器件输入端下降沿与输出端下降沿之间的时间差。如下图所示



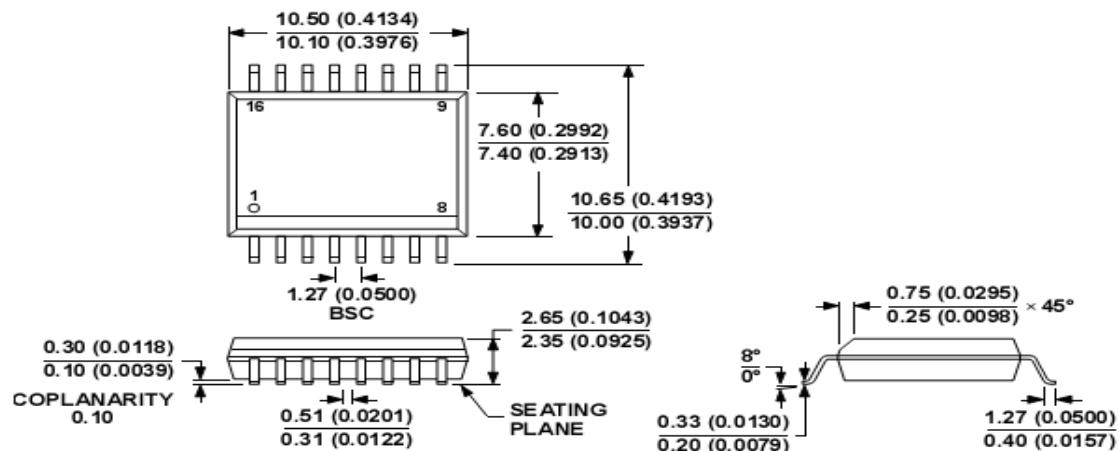
4、脉宽失真

脉宽失真 PWD (pulse-width distortion) 是指低至高延迟时间 T_{PLH} 与高至低延迟时间 T_{PHL} 之间的最大差值，它显示了器件经过器件输出后保持原样的精确程度。ADUM131x 的最低脉宽失真小于 5ns(10Mbps)；最大脉宽失真是 40ns(1Mbps)。

5、 直流校正功能

磁隔离器每一通道的两组线圈起到脉冲变压器的作用，输入端逻辑电平的变化会引起一个窄脉冲 (1ns)，经过脉冲变压器耦合到解码器，然后再经过一个施密特触发器的波形变换输出标准的矩形波，如果输入端逻辑电平超过 1μs 都没有任何变化，则校正电路会产生一个适当极性的校正脉冲，以确保变压器直流端输出信号的正确性，如果解码器一端超过 5μs 都没有收到任何校正脉冲，则会认为输入端已经掉电或不工作，由看门狗电定时器电路，将输出端强行置为默认状态（参看真值表）。这确保了磁耦可以传输直流信号。

七、管脚封装图



※ 以上数据单位为 mm (inch)

八、产品选型表

型号	通道分布	传输速率(Mbps)	最大传输延时(ns)	最大脉宽失真(ns)	工作温度范围(℃)	封装
ADuM1310ARWZ	3/0	1	100	40	-40~105	SOW-16
ADuM1310BRWZ	3/0	10	50	5	-40~105	SOW-16
ADuM1311ARWZ	2/1	1	100	40	-40~105	SOW-16
ADuM1311BRWZ	2/1	10	50	5	-40~105	SOW-16

九、订购信息

型号	通道	包装形式	最小包装	封装	无铅状态
ADuM1310ARWZ	4	管装	47	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1310ARWZ-RL	4	卷带	1000	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1310BRWZ	4	管装	47	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1310BRWZ-RL	4	卷带	1000	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1311ARWZ	4	管装	47	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1311ARWZ-RL	4	卷带	1000	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1311BRWZ	4	管装	47	SOIC16 WIDE	无铅
ADuM1311BRWZ-RL	4	卷带	1000	SOIC16 WIDE	无铅

声明

本中文资料是根据 ADI 官方提供的英文数据手册相关内容翻译和直接引用而得。仅用于帮助工程师更快更好的了解该芯片基本功能，译文中可能存在文字组织或翻译错误，不对文档中存在的翻译差异及由此产生的错误负责。最终解释权归北京晶圆智通科技有限公司所有，未经本公司授权，任何单位及个人不得非法修改、拷贝和盈利。本公司拥有对此资料所有权及修改权且无需提前通知客户的权利。如需涉及更准确性的资料，请参考原始英文版本资料。

http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/ADUM1310_1311.pdf

版本：通用型四通道数字隔离器——ADuM1310/1311

来源：北京晶圆智通科技有限公司

更新时间：2009-11 V1.3