

产品特性

双通道RS-422收发器

输入/输出引脚提供ESD保护

人体模型(HBM): ±15 kV

接触放电: ±8 kV IEC 61000-4-2

空气放电: ±8 kV IEC 61000-4-2

符合TIA/EIA-422-B和ITU-T推荐标准V.11

开路故障保护

适用于5 V电源应用

低电源电流: 9 mA(最大值)

低驱动器输出偏斜

接收器输入阻抗: 30 kΩ

接收器共模范围: -7 V至+7 V

上电和关断无毛刺

16引脚TSSOP封装

工作温度范围: -40°C至+85°C

应用

RS-422接口

高数据速率电机控制

单端至差分信号转换

点对点和多分支传输系统

概述

ADM4168E具有双通道RS-422收发器, 适用于点到点和多分支传输线路的高速通信。该器件针对平衡传输线路而设计, 符合TIA/EIA-422-B标准。

差分驱动器输出和接收器输入具有静电放电电路, 可提供±15 kV HBM和±8 kV IEC 61000-4-2(接触和空气放电)等级的保护。

ADM4168E采用5 V单电源供电。短路保护电路可防止总线竞争或输出短路导致功耗过大。短路保护电路可使故障条件下的最大输出电流限制为150 mA。

功能框图

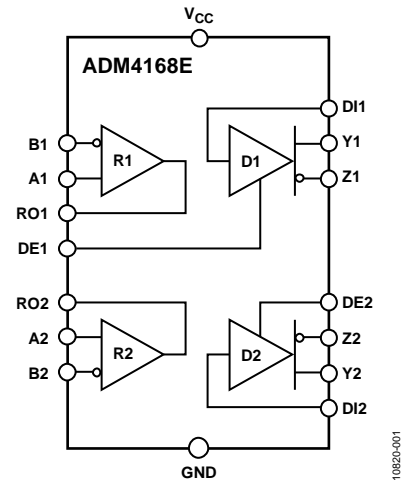


图1.

如果输入未连接(浮地), ADM4168E接收器具有的故障安全特性将使输出保持逻辑高电平状态。

ADM4168E的额定温度范围为商用和工业温度范围, 提供16引脚TSSOP封装。

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 www.analog.com
Fax: 781.461.3113

©2012 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

目录

特性.....	1	引脚配置和功能描述.....	6
应用.....	1	典型性能参数.....	7
功能框图.....	1	测试电路和开关特性.....	9
概述.....	1	驱动器测量.....	9
修订历史.....	2	接收器测量.....	9
技术规格.....	3	工作原理.....	10
时序规格.....	4	真值表.....	10
绝对最大额定值.....	5	外形尺寸.....	11
热阻.....	5	订购指南.....	11
ESD警告.....	5		

修订历史

2012年9月—修订版0：初始版

技术规格

4.5 V ≤ V_{CC} ≤ 5.5 V；除非另有说明，所有最小值/最大值规格适用于整个推荐的工作范围。所有的典型值规格在T_A = 25°C，V_{CC} = 5.0 V条件下测得，除非另有说明。

表1.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
电源电流						空载，驱动器使能
总封装电流	I _{CC}		4	6	mA	V _I = V _{CC} 或GND
			5	9	mA	V _I = 2.4 V或0.5 V ¹
驱动器						
差分输出(Y1、Z1、Y2、Z2引脚)						
输入箝位电压	V _{IK}			-1.5	V	I _I = -18 mA
高输出电压	V _{OH}	2.4	3.5		V	V _{IH} = 2 V, V _{IL} = 0.8 V, I _{OH} = -20 mA
低输出电压	V _{OL}		0.2	0.4	V	V _{IH} = 2 V, V _{IL} = 0.8 V, I _{OL} = 20 mA
差分输出电压						
空载	V _{OD1}	2.0		6.0	V	I _O = 0 mA
输出加载 ²	V _{OD2}	2.0	3.7		V	R _L = 100 Ω(见图11)
Δ V _{OD} 互补输出状态	Δ V _{OD}			±0.4	V	R _L = 100 Ω(见图11)
共模输出电压	V _{OC}			±3.0	V	R _L = 100 Ω(见图11)
Δ V _{OC} 互补输出状态	Δ V _{OC}			±0.4	V	R _L = 100 Ω(见图11)
输出漏电流	I _O			100	μA	DE = 0 V, V _{CC} = 0 V或5 V, V _O = 6 V
		-100			μA	DE = 0 V, V _{CC} = 0 V或5 V, V _O = -0.25 V
输出电流(短路) ³	I _{OS}	-30		-150	mA	V _O = V _{CC} 或GND
输入电容	C _I		6		pF	
逻辑输入(D1, DE引脚)						
输入高电压	V _{IH}	2.0			V	
输入低电压	V _{IL}			0.8	V	
输入高电流	I _{IH}			1	μA	V _I = V _{CC} 或V _{IH}
输入低电流	I _{IL}			-1	μA	V _I = GND或V _{IL}
接收器						
差分输入(A1、B1、A2、B2引脚)						
差分输入阈值电压 ²	V _{TH}	-200		+200	mV	
输入电压迟滞	V _{HYS}		60		mV	
输入电流	I _I			1.5	mA	V _I = 7 V, 其他输入为0 V
				-2.5	mA	V _I = -7 V, 其他输入为0 V
线路输入电阻	R _{IN}	12	30		kΩ	V _{IC} = -7 V至+7 V, 其他输入为0 V
逻辑输出(RO1、RO2引脚)						
高输出电压	V _{OH}	3.8	4.2		V	V _{ID} = 200 mV, I _{OH} = -6 mA
低输出电压	V _{OL}		0.1	0.3	V	V _{ID} = -200 mV, I _{OL} = 6 mA

¹ 根据输入测量，其他输入为V_{CC}或GND。

² 确切条件请参见TIA/EIA-422-B。

³ 任何时候输出短路都不超过一次，持续时间不超过1秒。

ADM4168E

时序规格

4.5 V ≤ V_{CC} ≤ 5.5 V；除非另有说明，所有最小值/最大值规格适用于整个推荐的工作范围。所有的典型值规格在T_A = 25°C，V_{CC} = 5.0 V条件下测得，除非另有说明。

表2.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
驱动器						R ₁ , R ₂ = 50 Ω; R ₃ = 500 Ω; C ₁ , C ₂ , C ₃ = 40 pF
传播延迟	t _{DPLH} , t _{DPHL}		8	16	ns	S1开路(见图12和图13)
驱动器输出偏斜	t _{SK}		1.5	4	ns	S1开路(见图12和图13)
上升时间/下降时间	t _{DR} , t _{DF}		5	10	ns	S1开路(见图12和图13)
使能时间	t _{ZH} , t _{ZL}		10	19	ns	S1短路(见图13和图14)
禁用时间	t _{HZ} , t _{LZ}		7	16	ns	S1短路(见图13和图14)
接收器 ¹						
传播延迟	t _{RPLH} , t _{RPHL}	9	15	27	ns	C _L = 50 pF(见图15和图16)
转换时间	t _{TLH} , t _{THL}		4	9	ns	V _{IC} = 0 V, C _L = 50 pF(见图15和图16)

¹ 根据输入测量，其他输入为V_{CC}或GND。

绝对最大额定值

表3.

参数	额定值
V_{CC}	-0.3 V至+7 V
数字输入电压(DE1, DE2)	-0.3 V至+7 V
驱动器输入电压(DI1, DI2)	-0.3 V至+7 V
接收器输出电压(RO1, RO2)	-0.3 V至 $V_{CC} + 0.3 V$
驱动器输出电压(Y1, Z1, Y2, Z2)	-0.3 V至+7 V
接收器输入电压(A1, B1, A2, B2)	-14 V至+14 V
工作温度范围	-40°C至+85°C
存储温度范围	-65°C至+150°C
Ax、Bx、Yx和Zx上的ESD保护	
人体模型(HBM)	±15 kV
接触放电: IEC 61000-4-2	±8 kV
空气放电: IEC 61000-4-2	±8 kV

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。

热阻

θ_{JA} 针对最差条件, 即器件焊接在电路板上以实现表贴封装。

表4. 热阻

封装类型	θ_{JA}	单位
16引脚TSSOP	113	°C/W

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。

ADM4168E

引脚配置和功能描述

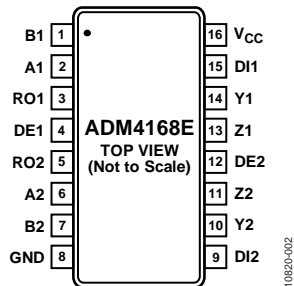


图2. 引脚配置

表5. 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	B1	反相接收器输入B, 收发器1。
2	A1	同相接收器输入A, 收发器1。
3	RO1	接收器输出, 收发器1。
4	DE1	驱动器输出使能, 收发器1。逻辑高电平使能差分驱动器输出Y1和Z1; 逻辑低电平将差分驱动器输出设为高阻抗状态。
5	RO2	接收器输出, 收发器2。
6	A2	同相接收器输入A, 收发器2。
7	B2	反相接收器输入B, 收发器2。
8	GND	地。
9	DI2	驱动器输入, 收发器2。当驱动器使能时, DI2上的逻辑低电平迫使Y2变为低电平、Z2变为高电平, 而DI2上的逻辑高电平迫使Y2变为高电平、Z2变为低电平。
10	Y2	同相驱动器输出Y, 收发器2。
11	Z2	反相驱动器输出Z, 收发器2。
12	DE2	驱动器输出使能, 收发器2。逻辑高电平使能差分驱动器输出Y2和Z2; 逻辑低电平将差分驱动器输出设为高阻抗状态。
13	Z1	反相驱动器输出Z, 收发器1。
14	Y1	同相驱动器输出Y, 收发器1。
15	DI1	驱动器输入, 收发器1。当驱动器使能时, DI1上的逻辑低电平迫使Y1变为低电平、Z1变为高电平, 而DI1上的逻辑高电平迫使Y1变为高电平、Z1变为低电平。
16	V _{CC}	电源(5V ± 10%)。

典型性能参数

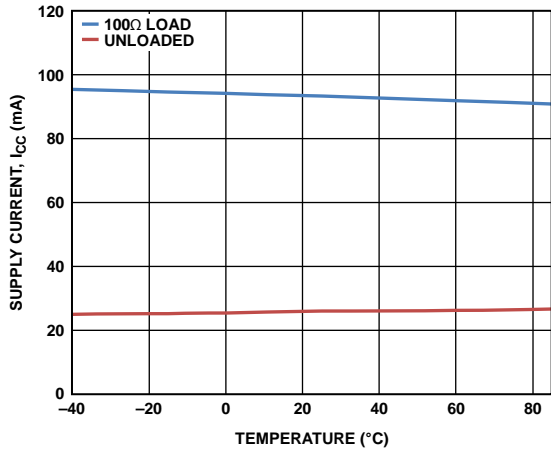


图3. 电源电流与温度的关系，数据速率 = 10 Mbps

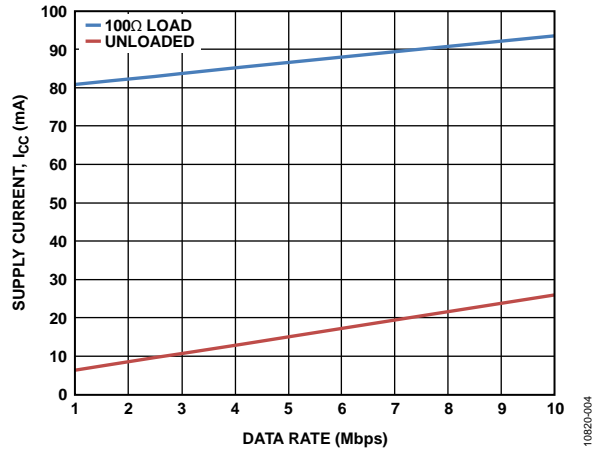


图6. 电源电流与数据速率的关系

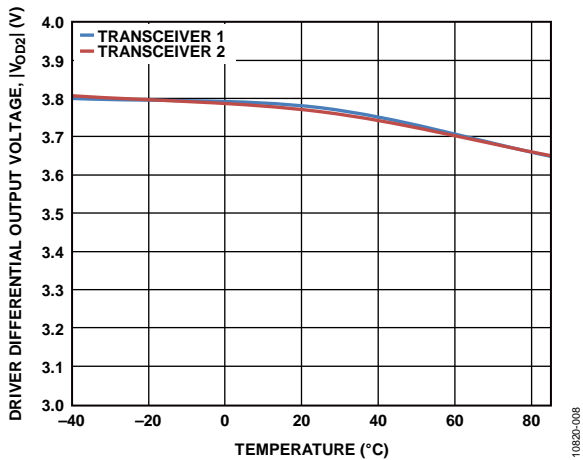


图4. 驱动器差分输出电压与温度的关系

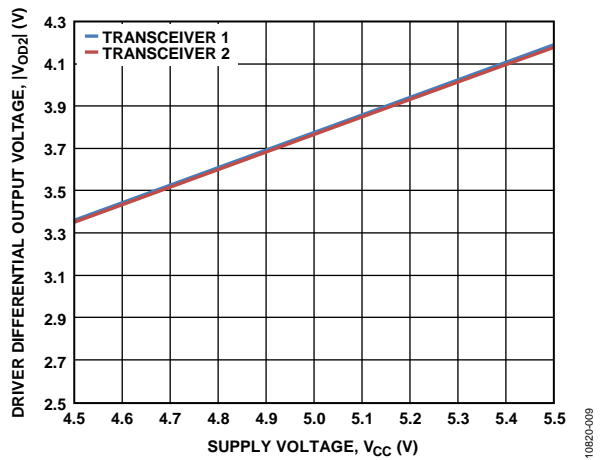


图7. 驱动器差分输出电压与电源电压的关系

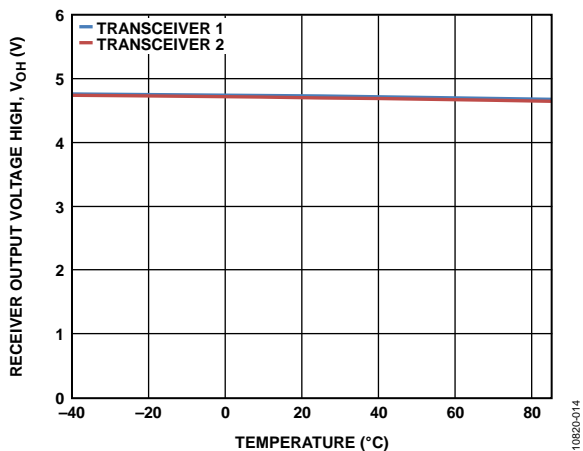


图5. 接收器输出高电压与温度的关系

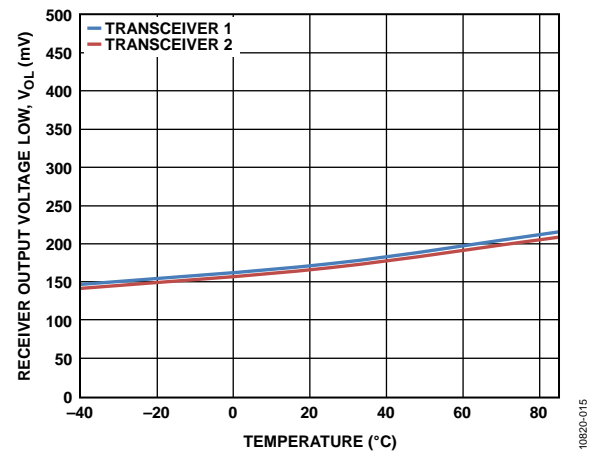


图8. 接收器输出低电压与温度的关系

ADM4168E

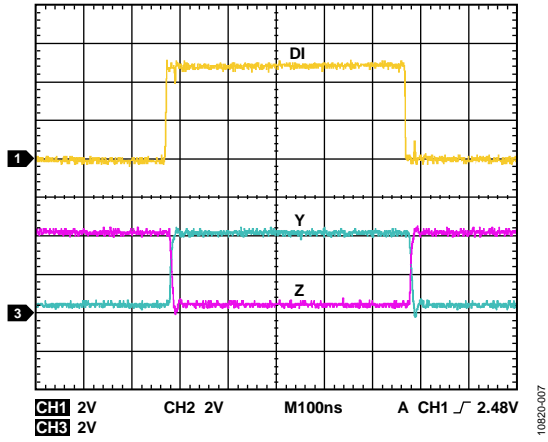


图9. 驱动器输出

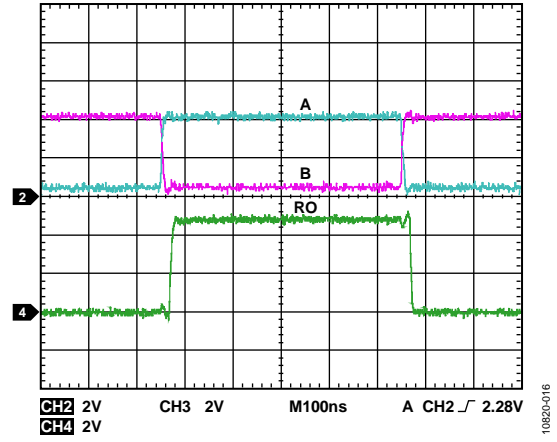


图10. 接收器输出

测试电路和开关特性

驱动器测量

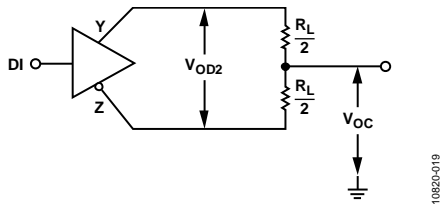
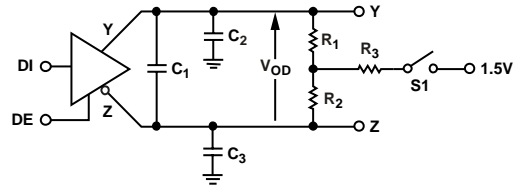


图11. 驱动器电压测量

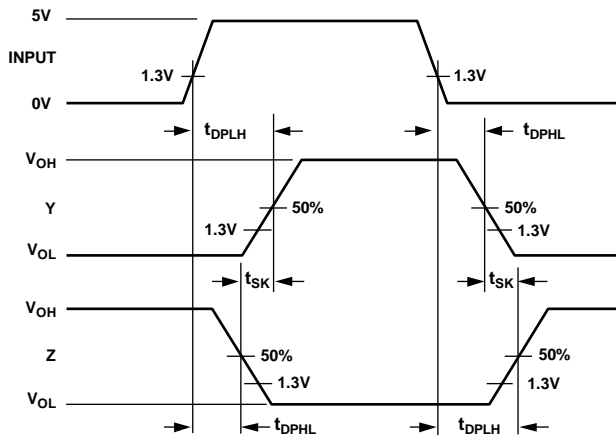
10820-019



NOTES
1. C₁, C₂, C₃ INCLUDE PROBE/INSTRUMENT CAPACITANCE.

图13. 驱动器时序电路

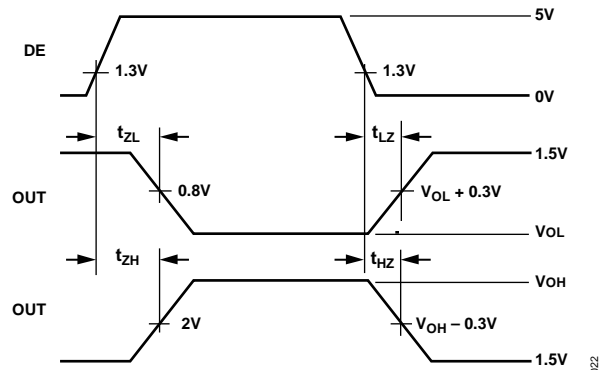
10820-021



NOTES
1. INPUT PULSE GENERATOR: PPR 1MHz; 50% DUTY CYCLE; t_r, t_f ≤ 6ns.

图12. 驱动器传播延迟和上升/下降时序

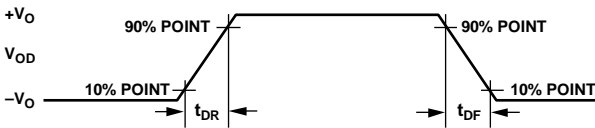
10820-020



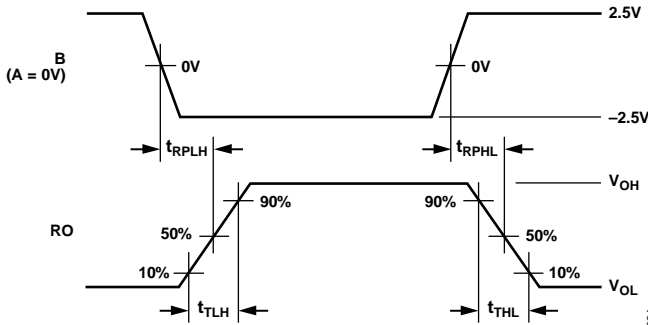
NOTES
1. INPUT PULSE GENERATOR: PPR 1MHz; 50% DUTY CYCLE; t_r, t_f ≤ 6ns.

图14. 驱动器使能/禁用时序

10820-022



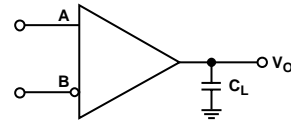
接收器测量



NOTES
1. INPUT PULSE GENERATOR: PPR 1MHz; 50% DUTY CYCLE; t_r, t_f ≤ 6ns.

图15. 接收器传播延迟和转换时序

10820-024



NOTES
1. C_L INCLUDES PROBE/INSTRUMENT CAPACITANCE.

图16. 接收器时序电路

10820-023

ADM4168E

工作原理

ADM4168E是双通道RS-422收发器，采用 $5\text{ V} \pm 10\%$ 单电源供电。ADM4168E针对平衡数据传输而设计，符合TIA/EIA-422-B和ITU-T推荐标准V.11。每个器件均内置两个差分线路驱动器和两个差分线路接收器，适用于全双工数据传输。

如果输入未连接(浮空)，接收器所具有的故障安全特性将使输出保持逻辑高状态。

ADM4168E具有低传播延迟特性，确保以最大波特率运行。平衡驱动器确保无失真传输。

另一个重要规格是互补输出之间偏斜的测量。低偏斜可增强系统抗噪性，减少电磁干扰(EMI)。

真值表

表6. 真值表中的缩略语

字母	描述
H	高电平
I	不确定
L	低电平
X	无关
Z	高阻(关)

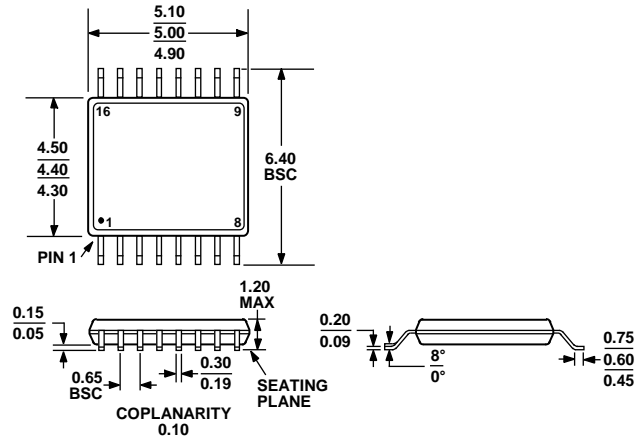
表7. 发送(每个驱动器)

输入		输出	
DE	DI	Z	Y
H	H	L	H
H	L	H	L
L	X	Z	Z

表8. 接收(每个接收器)

输入	输出
A - B	RO
$\geq +0.2\text{ V}$	H
$\leq -0.2\text{ V}$	L
$-0.2\text{ V} < A - B < +0.2\text{ V}$	I
输入开路	H

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-153-AB

图17. 16引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]
(RU-16)

图示尺寸单位: mm

订购指南

型号 ¹	温度范围	封装描述	封装选项
ADM4168EBRUZ	-40°C至+85°C	16引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-16
ADM4168EBRUZ-RL7	-40°C至+85°C	16引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-16
EVAL-ADM4168EEBZ		评估板	

¹Z = 符合RoHS标准的器件。

注释