

## ADM2582E/ADM2587E

### 特性

隔离式RS-485/RS-422收发器，可配置为半双工或全双工

集成isoPower®的隔离式DC-DC转换器

RS-485输入/输出引脚提供±15 kV ESD保护

符合ANSI/TIA/EIA RS-485-A-98和ISO 8482:1987(E)标准

ADM2582E数据速率：16Mbps

ADM2587E数据速率：500 kbps

5 V或3.3 V电源供电

总线最多支持与256个节点连接

开路和短路电路，故障保护接收器输入

高共模瞬变抗扰度：>25kV/μs

热关断保护

安全和法规认证（申请中）

UL认证1分钟2500 Vrms，符合UL 1577

符合VDE认证

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

$V_{ORM} = 560$  V峰值

工作温度范围：-40°C至+85°C

高集成度，20引脚，宽体SOIC封装

### 应用

隔离式RS-485/RS-422接口

工业现场网络

多点数据传输系统

### 概述

ADM2582E/ADM2587E是高集成度数据收发器，支持±15 kV ESD保护及信号和电源隔离。该器件适用于多点传输线上的高速通信。内部集成隔离式DC-DC电源，无需外加DC-DC隔离模块。

它针对平衡传输线路而设计，符合ANSI TIA/EIA-485-A-98和ISO 8482:1987(E)标准。

该器件集成ADI公司的iCoupler®技术，将一个3通道隔离器、一个三态差分线路驱动器，一个差分输入接收器和ADI公司的isoPower DC-DC转换器集成于单封装中。它采用5V或者3.3V单电源供电，实现完全集成的信号与电源隔离RS-485解决方案

### 功能框图

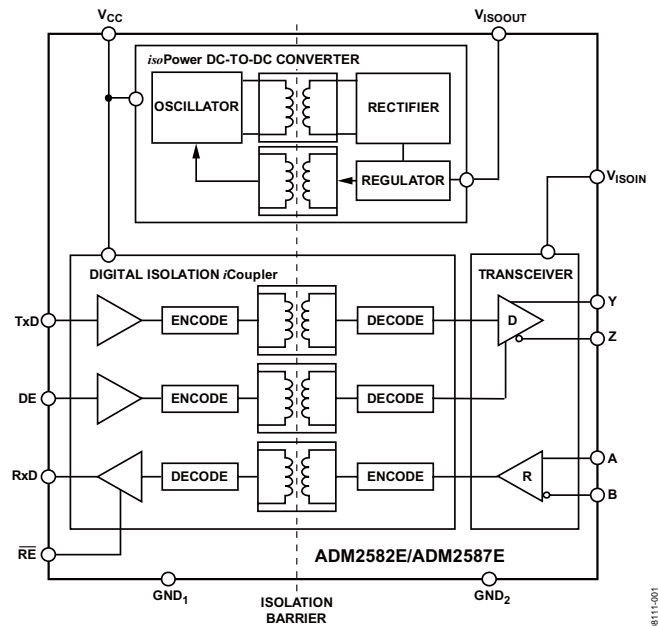


图1.

ADM2582E/ADM2587E驱动器具有高电平有效使能特性。也具有低电平有效接收器使能特性，禁用时可使接收器输出进入高阻抗状态。

该器件具有限流和热关断特性，可防止发生输出短路以及总线竞争导致功耗过大的情况。该器件的额定温度范围为工业温度范围，提供20引脚、宽体SOIC封装。

ADM2582E/ADM2587E包含isoPower技术，应用高频率开关元件通过变压器实现转换功率。设计印刷电路板(PCB)布局时应特别小心，必须符合相关辐射标准。关于电路板布局考量因素的详细信息，请参考应用笔记AN-0971：isoPower器件的辐射控制。

### 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.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.  
Tel: 781.329.4700  
Fax: 781.461.3113  
[www.analog.com](http://www.analog.com)  
©2009 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

# ADM2582E/ADM2587E

## 目录

特性 .....	1	测试电路 .....	12
应用 .....	1	开关特性 .....	13
功能框图 .....	1	电路描述 .....	14
概述 .....	1	信号隔离 .....	14
修订历史 .....	2	电源隔离 .....	14
技术规格 .....	3	真值表 .....	14
ADM2582E时序规格 .....	4	热关断 .....	14
ADM2587E时序规格 .....	4	开路和短路电路, 故障保护接收器输入 .....	14
ADM2582E/ADM2587E封装特性 .....	4	直流正确性和磁场抗扰度 .....	15
ADM2582E/ADM2587E法规信息 .....	5	应用信息 .....	16
ADM2582E/ADM2587E隔离和安全相关特性 .....	5	PCB布局 .....	16
ADM2582E/ADM2587E VDE 0884隔离特性(认证中) ....	5	EMI考虑因素.....	16
绝对最大额定值 .....	6	隔离寿命 .....	16
ESD警告 .....	6	隔离电源考虑因素 .....	17
引脚配置和功能描述 .....	7	典型应用 .....	19
典型工作特性 .....	8	外形尺寸 .....	20
测试电路 .....	12	订购指南 .....	20

## 修订历史

2009年9月—版本0: 初始版

## 技术规格

所有的电压均参照其各自的地， $3.0 \leq V_{CC} \leq 5.5 \text{ V}$ 。所有最小值/最大值规格适用于整个推荐工作范围内，除非另有说明。  
所有的典型值规格在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ ， $V_{CC} = 5 \text{ V}$ 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
ADM2587E电源电流 数据速率 $\leq 500 \text{ kbps}$	$I_{CC}$		90 72 125 98		mA mA mA mA	$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$ ，Y和Z之间的负载为 $100 \Omega$ $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ，Y和Z之间的负载为 $100 \Omega$ $V_{CC} = 3.3 \text{ V}$ ，Y和Z之间的负载为 $54 \Omega$ $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ，Y和Z之间的负载为 $54 \Omega$ Y和Z之间的负载为 $120 \Omega$
ADM2582E电源电流 数据速率 $= 16 \text{ Mbps}$	$I_{CC}$			150 230	mA mA	Y和Z之间的负载为 $120 \Omega$ Y和Z之间的负载为 $54 \Omega$
隔离电源电压	$V_{ISOUT}$		3.3			
驱动器						
差分输出						
差分输出电压，带负载	$ V_{OD2} $	2.0		5.0	V	$R_L = 100 \Omega$ (RS-422)，见图23
		1.5		5.0	V	$R_L = 54 \Omega$ (RS-485)，见图23
	$ V_{OD3} $	1.5		5.0	V	$-7 \text{ V} \leq V_{TEST1} \leq 12 \text{ V}$ ，见图24
$\Delta V_{OD} $ 互补输出状态	$\Delta V_{OD} $			0.2	V	$R_L = 54 \Omega$ (RS100)，见图23
共模输出电压	$V_{OC}$			3.0	V	$R_L = 54 \Omega$ (RS100)，见图23
$\Delta V_{OD} $ 互补输出状态	$\Delta V_{OC} $			0.2	V	$R_L = 54 \Omega$ (RS100)，见图23
短路输出电流	$I_{OS}$			200	mA	
输出漏电流(Y, Z)	$I_O$			30	$\mu\text{A}$	$DE = 0 \text{ V}$ ， $\overline{RE} = 0 \text{ V}$ ， $V_{CC} = 0 \text{ V}$ or $3.6 \text{ V}$ ， $V_{IN} = 12 \text{ V}$
		-30			$\mu\text{A}$	$DE = 0 \text{ V}$ ， $\overline{RE} = 0 \text{ V}$ ， $V_{CC} = 0 \text{ V}$ or $3.6 \text{ V}$ ， $V_{IN} = -7 \text{ V}$
逻辑输入DE， $\overline{RE}$ ，TxD						
输入阈值低电平	$V_{IL}$	$0.3 \times V_{CC}$			V	DE， $\overline{RE}$ ，TxD
输入阈值高电平	$V_{IH}$			$0.7 \times V_{CC}$	V	DE， $\overline{RE}$ ，TxD
输入电流	$I_I$	-10	0.01	10	$\mu\text{A}$	DE， $\overline{RE}$ ，TxD
接收器						
差分输入						
差分输入阈值电压	$V_{TH}$	-200	-125	-30	mV	$-7 \text{ V} < V_{CM} < +12 \text{ V}$
输入电压迟滞	$V_{HYS}$		15		mV	$V_{OC} = 0 \text{ V}$
输入电流 (A,B)	$I_I$			125	$\mu\text{A}$	$DE = 0 \text{ V}$ ， $V_{CC} = 0 \text{ V}$ or $3.6 \text{ V}$ ， $V_{IN} = 12 \text{ V}$
		-100			$\mu\text{A}$	$DE = 0 \text{ V}$ ， $V_{CC} = 0 \text{ V}$ or $3.6 \text{ V}$ ， $V_{IN} = -7 \text{ V}$
线路输入电阻	$R_{IN}$	96			k $\Omega$	$-7 \text{ V} < V_{CM} < +12 \text{ V}$
逻辑输出						
低电平输出电压	$V_{OL}$		0.2	0.4	V	$I_O = 1.5 \text{ mA}$ ， $V_A - V_B = -0.2 \text{ V}$
高电平输出电压	$V_{OH}$	$V_{CC} - 0.3$	$V_{CC} - 0.2$		V	$I_O = -1.5 \text{ mA}$ ， $V_A - V_B = 0.2 \text{ V}$
短路电流				100	mA	
共模瞬变抗扰度 <sup>1</sup>		25			kV/ $\mu\text{s}$	$V_{CM} = 1 \text{ kV}$ ，瞬变幅度 = $800 \text{ V}$

<sup>1</sup>CM是在维持额定工作时能保持的最大共模电压摆率。

$V_{CM}$ 是逻辑和总线端的共模压差。瞬变幅度是共模压摆的范围。

共模电压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

# ADM2582E/ADM2587E

## ADM2582E时序规格

T<sub>A</sub> = -40°C 至 +85°C.

表2.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
<b>驱动器</b>						
最大数据速率		16			Mbps	
传播延迟, 低电平到高电平	t <sub>DPLH</sub>	63	100		ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
传播延迟, 高电平到低电平	t <sub>DPHL</sub>	64	100		ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
输出偏斜	t <sub>SKEW</sub>	1	8		ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
上升时间/下降时间	t <sub>DR</sub> , t <sub>DF</sub>		15		ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
使能时间	t <sub>ZL</sub> , t <sub>ZH</sub>		120		ns	R <sub>L</sub> = 110 Ω, C <sub>L</sub> = 50 pF, 见图26及图31
禁用时间	t <sub>LZ</sub> , t <sub>HZ</sub>		150		ns	R <sub>L</sub> = 110 Ω, C <sub>L</sub> = 50 pF, 见图26及图31
<b>接收器</b>						
传播延迟, 低电平到高电平	t <sub>RPLH</sub>	94	110		ns	C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图27及图30
传播延迟, 高电平到低电平	t <sub>RPHL</sub>	95	110		ns	C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图27及图30
输出偏斜 <sup>1</sup>	t <sub>SKEW</sub>	1	12		ns	C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图27及图30
使能时间	t <sub>ZL</sub> , t <sub>ZH</sub>		15		ns	R <sub>L</sub> = 1 kΩ, C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图28及图32
禁用时间	t <sub>LZ</sub> , t <sub>HZ</sub>		15		ns	R <sub>L</sub> = 1 kΩ, C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图28及图32

<sup>1</sup> 通过设计保证。

## ADM2587E时序规格

T<sub>A</sub> = -40°C至+85°C.

表3.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
<b>驱动器</b>						
最大数据速率		500			kbps	
传播延迟, 低电平到高电平	t <sub>DPLH</sub>	250	503	700	ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
传播延迟, 高电平到低电平	t <sub>DPHL</sub>	250	510	700	ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
输出偏斜	t <sub>SKEW</sub>	7	100		ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
上升时间/下降时间	t <sub>DR</sub> , t <sub>DF</sub>	200	1100		ns	R <sub>L</sub> = 54 Ω, C <sub>L1</sub> = C <sub>L2</sub> = 100 pF, 见图25及图29
使能时间	t <sub>ZL</sub> , t <sub>ZH</sub>		2.5		μs	R <sub>L</sub> = 110 Ω, C <sub>L</sub> = 50 pF, 见图26及图31
禁用时间	t <sub>LZ</sub> , t <sub>HZ</sub>		200		ns	R <sub>L</sub> = 110 Ω, C <sub>L</sub> = 50 pF, 见图26及图31
<b>接收器</b>						
传播延迟, 低电平到高电平	t <sub>RPLH</sub>	91	200		ns	C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图27及图30
传播延迟, 高电平到低电平	t <sub>RPHL</sub>	95	200		ns	C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图27及图30
输出偏斜	t <sub>SKEW</sub>	4	30		ns	C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图27及图30
使能时间	t <sub>ZL</sub> , t <sub>ZH</sub>		15		ns	R <sub>L</sub> = 1 kΩ, C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图28及图32
禁用时间	t <sub>LZ</sub> , t <sub>HZ</sub>		15		ns	R <sub>L</sub> = 1 kΩ, C <sub>L</sub> = 15 pF, 见图28及图32

## ADM2582E/ADM2587E封装特性

表4.

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) <sup>1</sup>	R <sub>I-O</sub>	10 <sup>12</sup>			Ω	
电容 (输入至输出) <sup>1</sup>	C <sub>I-O</sub>	3			pF	f = 1 MHz
输入电容 <sup>2</sup>	C <sub>I</sub>	4			pF	
输入IC结至外壳热阻	θ <sub>JCI</sub>	33			°C/W	热电偶位于封装底部正中间
输出IC结至外壳热阻	θ <sub>JCO</sub>	28			°C/W	热电偶位于封装底部正中间

<sup>1</sup> 假设器件为双端器件：将引脚1与引脚10短路，引脚11与引脚20短路。

<sup>2</sup> 输入电容是从任意输入数据引脚到地的容值。

## ADM2582E/ADM2587E封装特性

表5. 申请中的ADM2582E/ADM2587E认证

机构	认证类型	注释
UL	在UL公司器件认可程序下进行认可	依据UL1577, 每个ADM2582/ADM2587器件都经过1秒钟隔离测试电压 $\geq 3000$ V rms的验证测试。
VDE	依照DIN V VDEV0884-10 (VDEV0884-10):2006-12, 进行认证	依据VDE 0884-10, 每个ADM2582/ADM2587器件都经过1秒钟隔离测试电压 $\geq 1050$ VPEAK的验证测试。

## ADM2582E/ADM2587E隔离和安全相关特性

表6.

参数	符号	值	单位	条件
额定电介质隔离电压		2500	V rms	持续1分钟
最小外部气隙 (间隙)	L(I01)	>8.0	mm	测量输入端至输出端, 空气最短距离
最小外部爬电距离	L(I02)	>8.0	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
漏电特性 (相对漏电指数)	CTI	>175	V	DIN IEC 112/VDE 0303-1
隔离		IIla		材料组 (DIN VDE 0110: 1989-01, Table 1)

## ADM2582E/ADM2587E VDE 0884隔离特性(认证中)

此隔离器适合安全限制数据范围内的基本电子隔离必须通过保护电路保持安全数据。

表7.

描述	条件	符号	特性	单位
分类 根据DIN VDE 0110对额定电源电压进行装置分类 $\leq 150$ V rms $\leq 300$ V rms $\leq 400$ V rms 环境分类 污染等级	DIN VDE 0110, see 见表1		I 至 IV I 至 III I 至 II 40/85/21 2	
电压 最大工作隔离电压 输入至输出测试电压 方法b1 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/子类3 最高允许过压	$V_{IORM} \times 1.875 = V_{PR}$ , 100% 生产测试, $t_m = 1$ 秒, 局部放电 $< 5$ pC $V_{IORM} \times 1.6 = V_{PR}$ , $t_m = 60$ 秒, 局部放电 $< 5$ pC $V_{IORM} \times 1.2 = V_{PR}$ , $t_m = 60$ 秒, 局部放电 $< 5$ pC 瞬变过压, $t_{TR} = 10$ 秒	$V_{IORM}$ $V_{PR}$ $V_{TR}$	560 1050 896 672 4000	V 峰值 V 峰值 V 峰值 V 峰值 V 峰值
安全限值 壳温 输入电流 输出电流 在 $T_s$ 的绝缘电阻	出现故障时允许的最大值 $V_{IO} = 500$ V	$T_s$ $I_{S, INPUT}$ $I_{S, OUTPUT}$ $R_s$	150 265 335 $>10^9$	$^{\circ}C$ mA mA $\Omega$

# ADM2582E/ADM2587E

## 绝对最大额定值

除非另有说明， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 所有电压均参照其各自的地。

表8.

参数	额定值
$V_{CC}$	-0.5 V 至 +7 V
数字输入电压 (DE, $\overline{RE}$ , TxD)	-0.5 V 至 $V_{DD} + 0.5$ V
数字输出电压 (RxD)	-0.5 V 至 $V_{DD} + 0.5$ V
驱动器输出/接收器输入电压	-9 V 至 +14 V
工作温度范围	-40°C 至 +85°C
存储温度范围	-55°C 至 +150°C
ESD(人体模型)在A、B、Y和Z引脚。	$\pm 15$ kV
ESD(人体模型)在其他引脚	$\pm 2$ kV
引脚温度	
焊接(10秒)	260°C
气相(60秒)	215°C
红外(15秒)	220°C

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。这只是额定应力值，不涉及器件在这些或任何其它条件下超出本技术规格指标的功能性操作。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9. 最大连续工作电压<sup>1</sup>

参数	最大值	单位	参考标准
交流电压			
双极性波形	424	V 峰值	最少50年寿命
单极性波形			
基本绝缘	600	V 峰值	根据IEC 60950-1的最大认证工作电压(认证中)
加强绝缘	560	V 峰值	根据IEC 60950-1和VDE V 0884-10最大认证工作电压(认证中)
直流电压			
基本绝缘	600	V 峰值	根据IEC 60950-1最大认证工作电压(认证中)
加强绝缘	560	V 峰值	根据IEC 60950-1和VDE V 0884-10最大认证工作电压(认证中)

<sup>1</sup> 指隔离栅上的连续电压幅度。详情见隔离寿命部分。

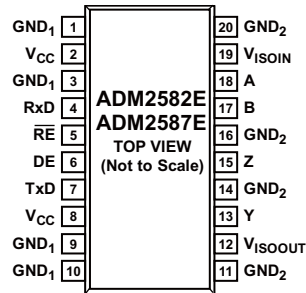
## ESD警告



### 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



NOTES  
1. PIN 12 AND PIN 19 MUST BE CONNECTED EXTERNALLY.

08111-002

图2. 引脚配置

表10. 引脚功能描述

引脚编号	名称	描述
1	GND <sub>1</sub>	地，逻辑侧。
2	V <sub>CC</sub>	逻辑侧电源。推荐使用一个0.1 μF和一个10 μF去耦电容接在引脚1和2之间。
3	GND <sub>1</sub>	地，逻辑侧。
4	RxD	接收器输出数据。当 (A - B) > 200 mV时输出为高电平，当 (A - B) < -200 mV时输出为低电平当接收器被禁用时输出为三态，也就是 $\overline{RE}$ 为高电平时。
5	$\overline{RE}$	接收器使能输入。低电平有效输入。输入为低电平时使能接收器，输入高电平时禁用接收器。
6	DE	驱动器使能输入。输入为高电平时使能接收器，输入低电平时禁用接收器。
7	TxD	驱动器输入。传输数据从此引脚输入
8	V <sub>CC</sub>	逻辑侧电源。推荐使用一个0.1 μF和一个0.01 μF去耦电容接在引脚7和8之间。
9	GND <sub>1</sub>	地，逻辑侧。
10	GND <sub>1</sub>	地，逻辑侧。
11	GND <sub>2</sub>	地，总线侧。
12	V <sub>ISOOUT</sub>	隔离电源输出。此引脚必须从外部连接到VISOIN。 推荐使用一个0.1 μF去耦电容和一个10 μF储能电容接在引脚11和12之间。
13	Y	驱动器同相输出。
14	GND <sub>2</sub>	地，总线侧。
15	Z	驱动器反相输出。
16	GND <sub>2</sub>	地，总线侧。
17	B	接收器反相输入。
18	A	接收器同相输入。
19	V <sub>ISOIN</sub>	隔离电源输入。此引脚必须从外部连接到VISOOUT。 推荐使用一个0.1 μF和一个0.01 μF去耦电容接在引脚20和19之间。
20	GND <sub>2</sub>	地，总线侧。

## 典型工作特性

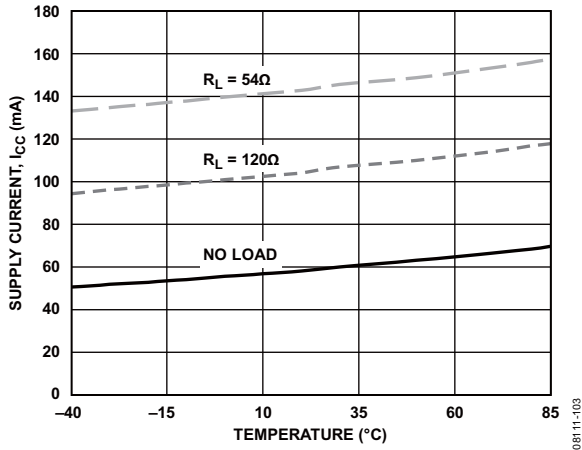


图3. ADM2582E电源电流(I<sub>CC</sub>)与温度的关系  
(数据速率=16 Mbps, DE=3.3 V, V<sub>CC</sub>=3.3 V)

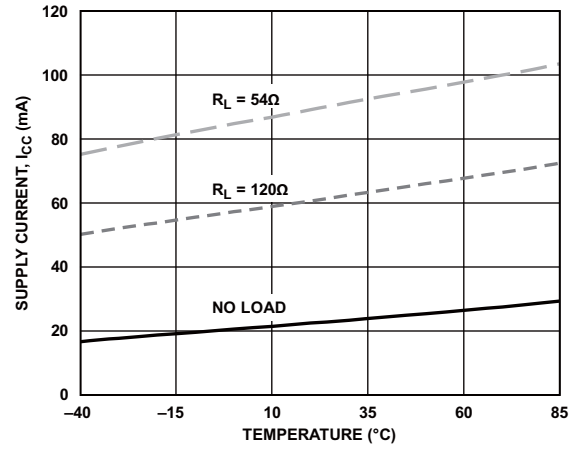


图6. ADM2587E电源电流(I<sub>CC</sub>)与温度的关系  
(数据速率=500 kbps, DE=3.3 V, V<sub>CC</sub>=3.3 V)

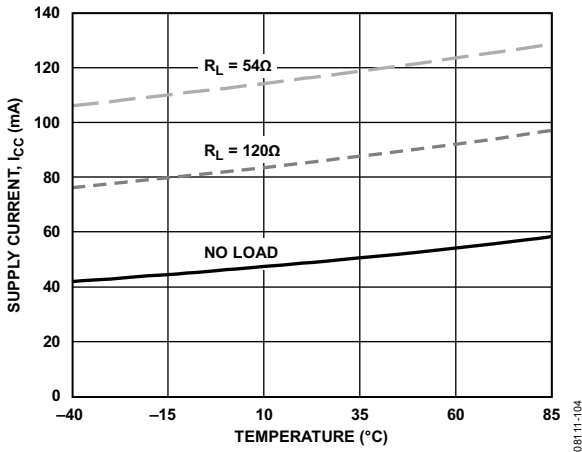


图4. ADM2582E电源电流(I<sub>CC</sub>)与温度的关系  
(数据速率=16 Mbps, DE=5 V, V<sub>CC</sub>=5 V)

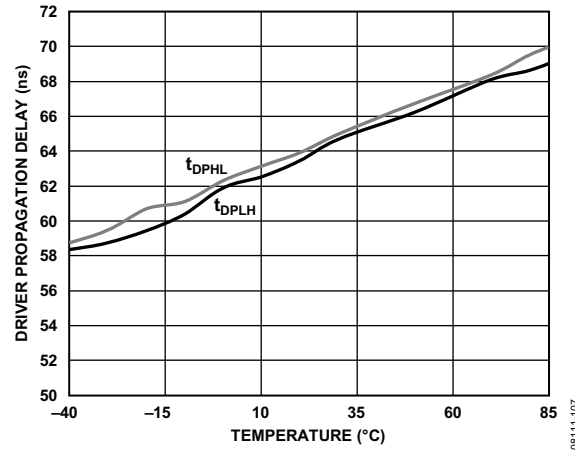


图7. ADM2582E差分驱动器传播延迟与温度的关系

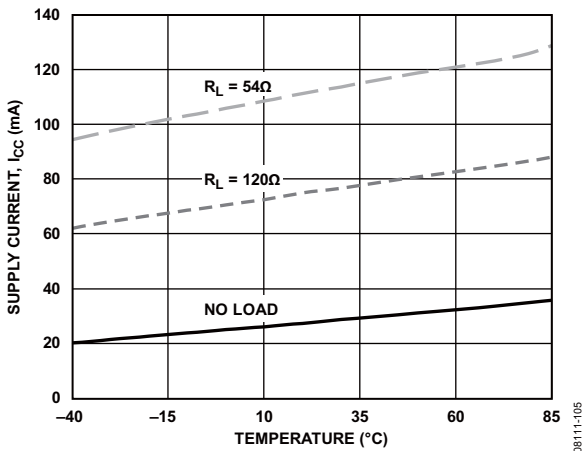


图5. ADM2587E电源电流(I<sub>CC</sub>)与温度的关系  
(数据速率=500 kbps, DE=5 V, V<sub>CC</sub>=5 V)

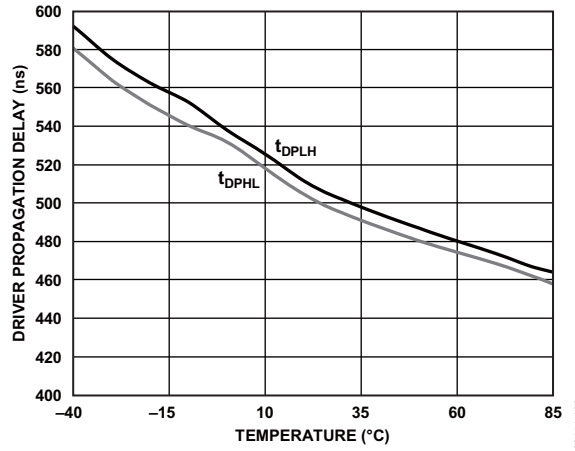


图8. ADM2587E差分驱动器传播延迟与温度的关系



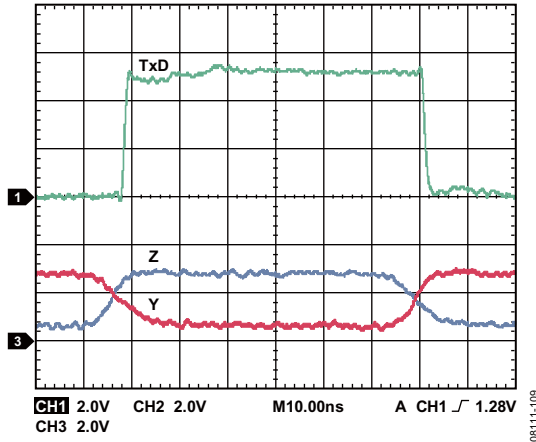


图9. ADM2582E驱动器输出延迟

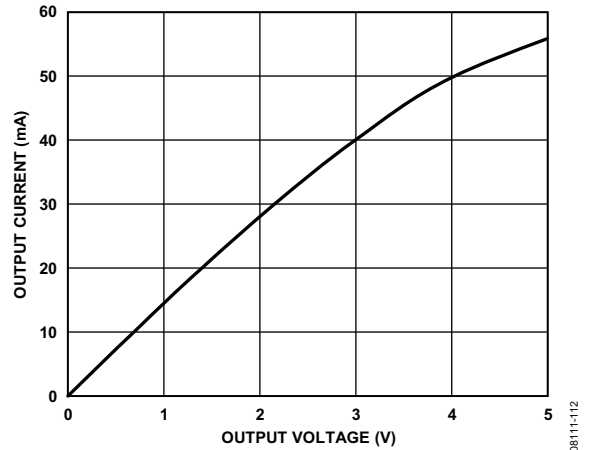


图12.接收器输出电流与接收器输出低电压的关系

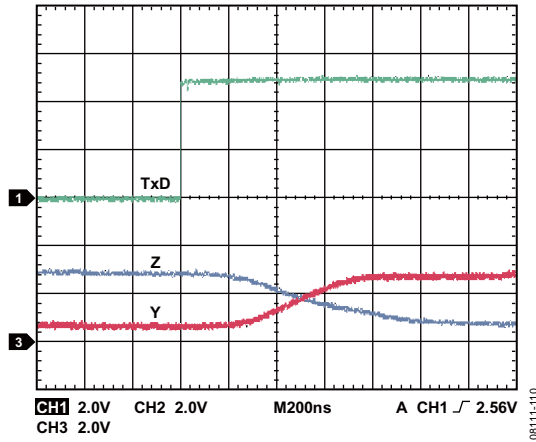


图10. ADM2587E驱动器传播延迟

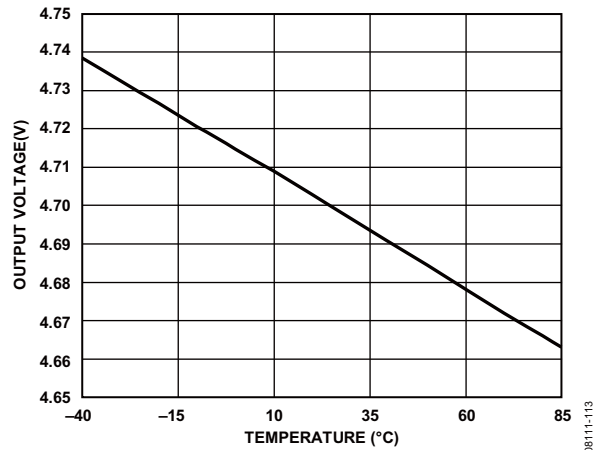


图13.接收器输出高电压与温度的关系

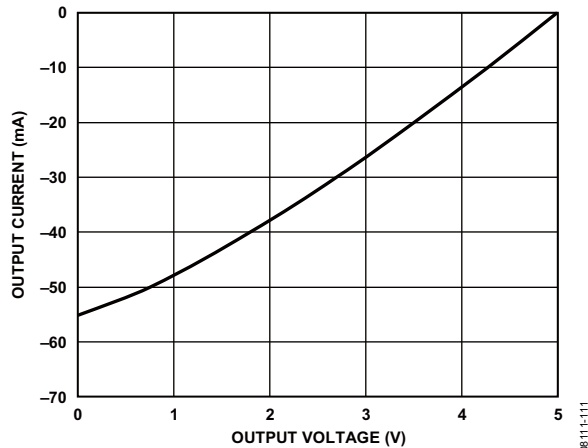


图11.接收器输出电流与接收器输出高电压的关系

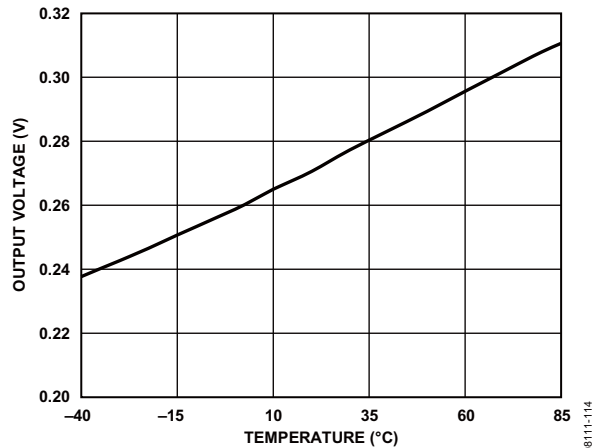


图14.接收器输出低电压与温度的关系

# ADM2582E/ADM2587E

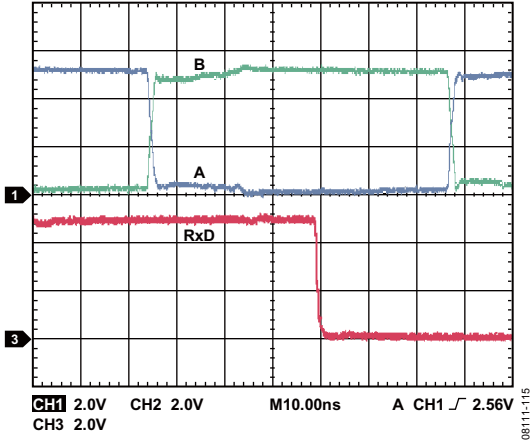


图15. ADM2582E接收器传播延迟

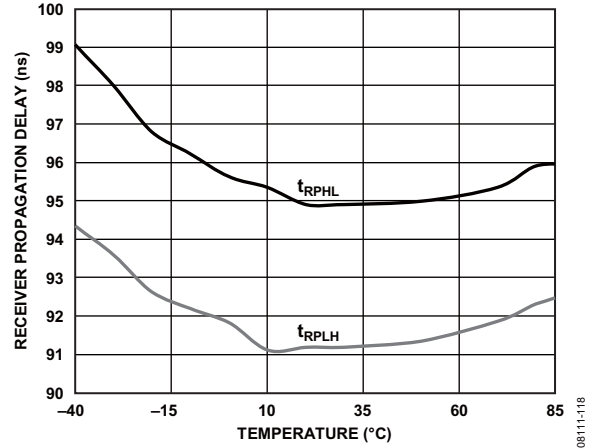


图18. ADM2587E接收器传播延迟与温度的关系

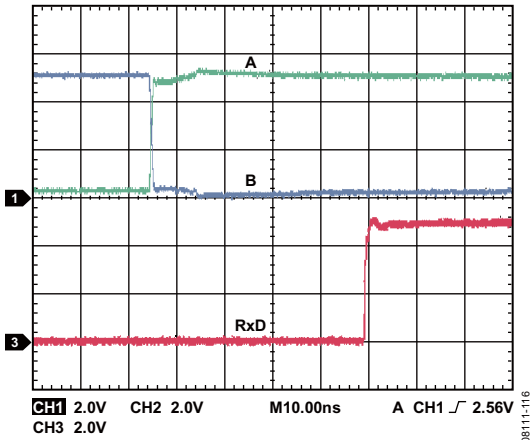


图16. ADM2587E接收器传播延迟

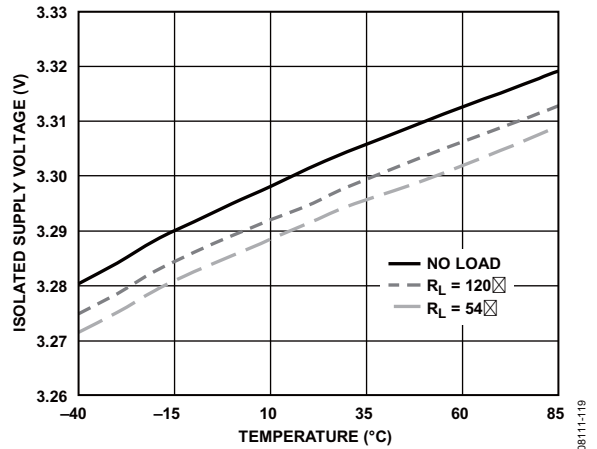


图19. ADM2582E隔离电源电压与温度的关系  
( $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , 数据速率=16 Mbps)

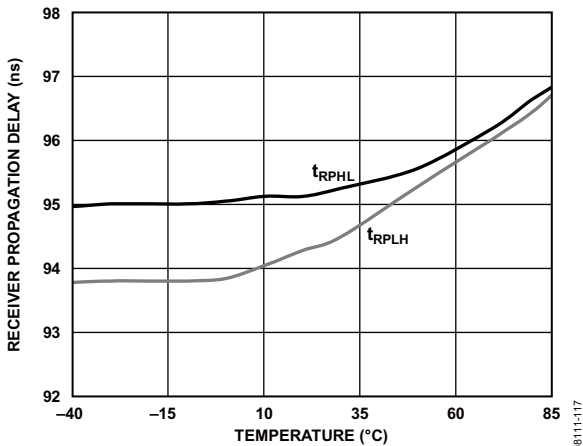


图17. ADM2582E接收器传播延迟与温度的关系

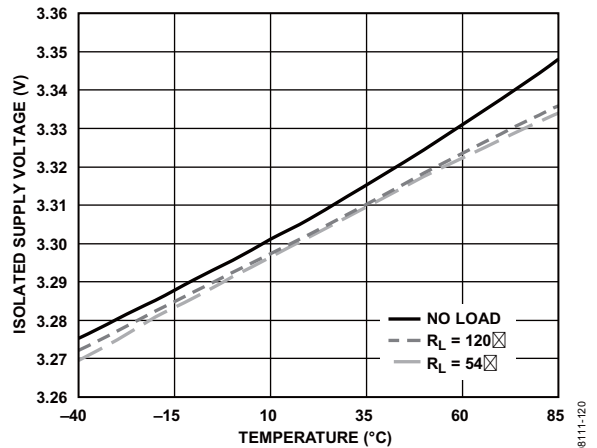


图20. ADM2582E隔离电源电压与温度的关系  
( $V_{CC} = 5\text{ V}$ , 数据速率=16 Mbps)

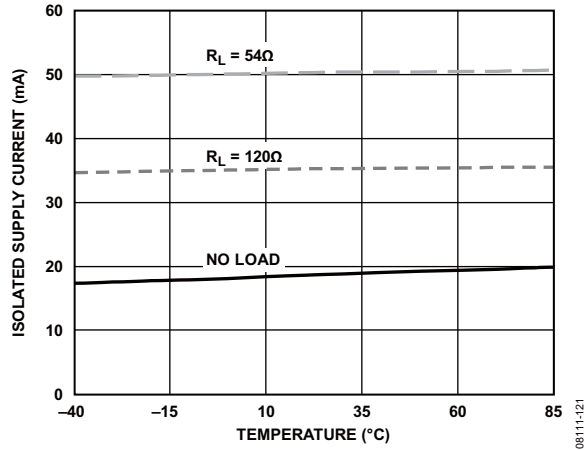


图21. ADM2582E隔离电源电流与温度的关系  
( $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , 数据速率=16 Mbps)

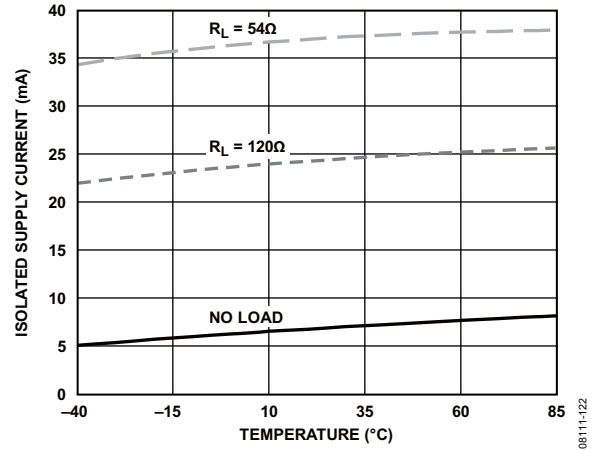


图22. ADM2587E隔离电源电流和温度的关系  
( $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , 数据速率=500 kbps)

## 测试电路

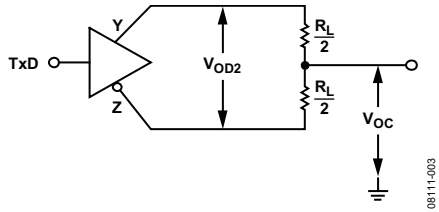


图23. 驱动器电压测量

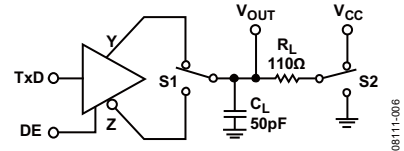


图26. 驱动器使能/禁用

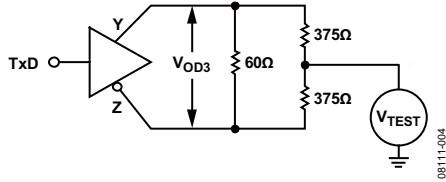


图24. 驱动器电压测量

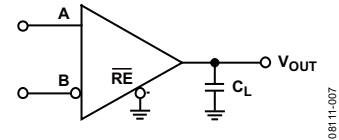


图27. 接收器传播延迟

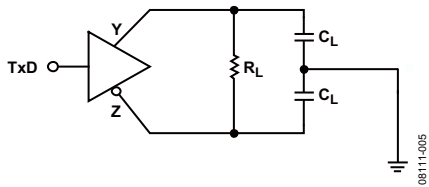


图25. 驱动器传播延迟

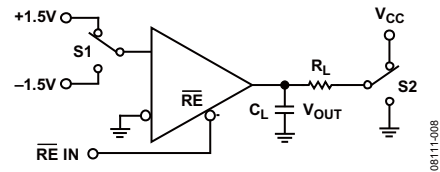


图28. 接收器使能/禁用

# 开关特性

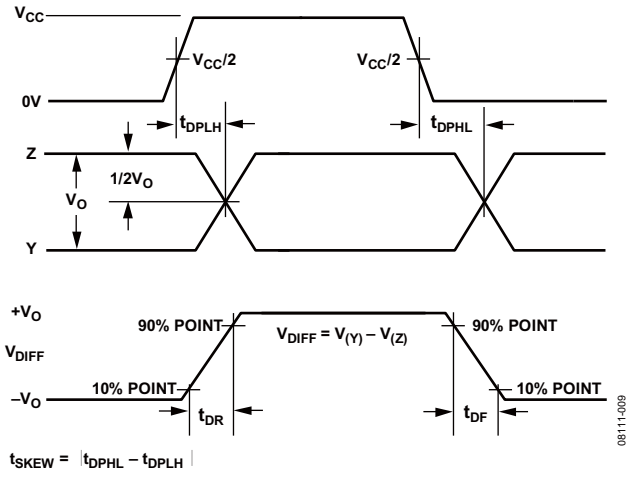


图29. 驱动器传播延迟, 上升/下降时序

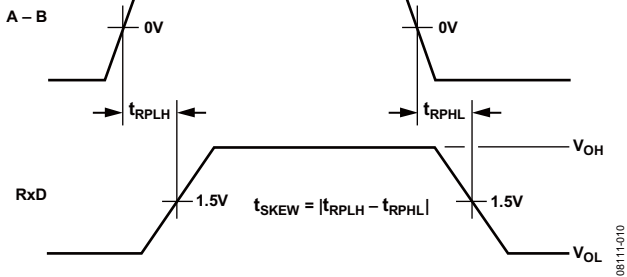


图30. 接收器传播延迟

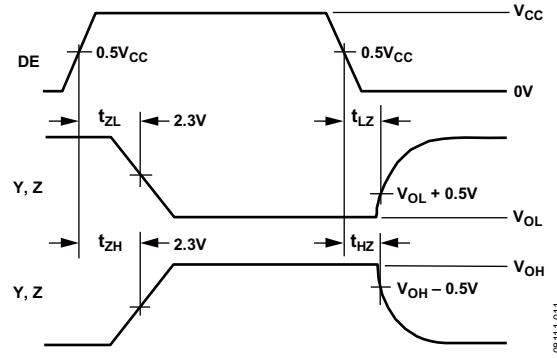


图31. 驱动器使能/禁用时序

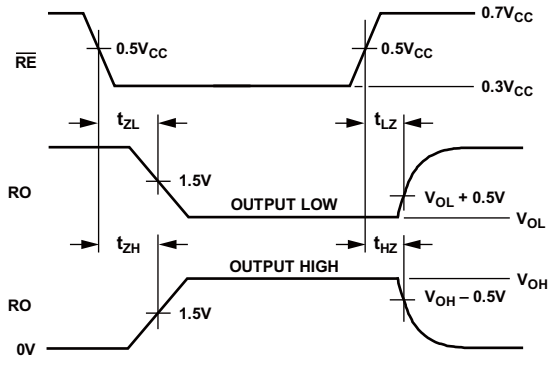


图32. 接收器使能/禁用时序

# ADM2582E/ADM2587E

## 电路描述

### 信号隔离

ADM2582E/ADM2587E信号隔离是在接口的逻辑侧实现的。该器件通过数字隔离部分和收发器部分实现信号的隔离（见图1）施加到TxD和DE引脚的数据以逻辑地(GND<sub>1</sub>)为参考点，它通过在隔离栅上的耦合出现在收发器部分，此时以隔离地(GND<sub>2</sub>)为参考。同样的，单端接收器输出信号以收发器部分的隔离地为参考，它通过在隔离栅上的耦合出现在RXD引脚，此时以逻辑地为参考。

### 电源隔离

ADM2582E/ADM2587E电源隔离是通过一个isoPower集成隔离DC-DC转换器实现的。ADM2582E/ADM2587E的DC-DC转换器部分的工作原理与当今大多数电源相同。它采用副边控制器结构，集成隔离脉宽调制(PWM)反馈VCC为振荡电路提供电源，该电路将开关电流输入一个芯片级空心变压器。传输至副边的电源经过整流并调整到3.3V。副(V<sub>ISO</sub>)边控制器通过产生PWM控制信号调整输出，该控制信号通过专用iCoupler数据通道被送到原(V<sub>CC</sub>)边。PWM调制振荡电路来控制传送到副边的功率。通过反馈可以实现更高的功率和效率。

### 真值表

此节的真值表使用表11中的缩略语。

表11. 真值表缩略语

字母	描述
H	高电平
L	低电平
X	无关
Z	高阻（关）

表12.发送(缩略语见表11)

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

表13.接收(缩略语见表11)

输入		输出
A - B	$\overline{RE}$	RxD
> -0.03 V	L 或 NC	H
< -0.2 V	L 或 NC	L
-0.2 V < A - B < -0.03 V	L 或 NC	X
输入开路	L 或 NC	H
X	H	Z
X	L 或 NC	H
X	L 或 NC	L

### 热关断

ADM2582E/ADM2587E包含热关断电路，在故障条件下防止器件功耗过大。将发送器的输出短路至一个低阻抗源会导致很大的驱动器电流。热传感器电路检测此状态下芯片的温度并关闭驱动器输出。该电路用于在芯片温度达到150°C时关闭驱动器。当器件冷却至140°C时，驱动器会被重新使能。

### 开路和短路电路，故障保护接收器输入

接收器的输入端有开路、短路及故障保护特性，当输入端为开路或者短路时确保输出为高电平。在线路空闲状态下，总线上没有驱动器被使能时，在接收器端的终端电阻上的电压衰减到0V。对于传统的收发器来说，接收器的输入阈值在-200mV到+200mV之间，这意味着在A和B引脚处需要外部偏置电阻以确保接收器的输出处于已知状态。由于接收器输入阈值为-30 mV至-200 mV，因此短路、故障保护接收器的输入特性不需要偏置电阻。被保证的负阈值意味着当A和B之间的电压衰减到0V时，接收器的输出确保为高电平。

## 直流正确性和磁场抗扰度

经过隔离栅的数字信号传输使用iCoupler技术。这一技术采用了芯片级变压器绕组来将数字信号从隔离栅的一侧磁耦合至另外一侧。将数字输入编码为波形后能够激励变压器初级绕组。在次级绕组，感应的波形被解码为最初发送的二进制值。

在隔离器输入端的正负逻辑电平转换会使一个很窄的（约1ns）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。输入端没有逻辑转换的时间超过1 μs，周期的刷新脉冲表示输入状态是正确的，可以确保输出直流的正确性。如果解码器在大约5 μs内没有接收到内部脉冲，输入侧则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状态。

这个情况应该只在ADM2582E/ADM2587E器件的上电和关断过程中出现。ADM2582E/ADM2587E磁场抗扰度的限制是由变压器接收线圈中的感应电压的状态决定的，电压足够大就会错误地置位或复位解码器。下面的分析说明此情况发生的条件。

检测ADM2582E/ADM2587E的3.3V工作条件是因为这是最易受干扰的工作模式。在变压器输出端脉冲的幅度大于1.0V。解码器的检测阈值大约是0.5V，因此有一个0.5V的噪声容限。接收线圈上的感应电压由以下公式计算：

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

其中：

$\beta$ 是磁通密度(高斯)。

$N$ 是接收线圈匝数。

$r_n$ 是接收线圈第 $n$ 圈的半径(cm)。

给定ADM2582E/ADM2587E接收线圈几何形状及感应电压，解码器最多能够有0.5V余量的50%，允许的最大磁场见图33所示计算。

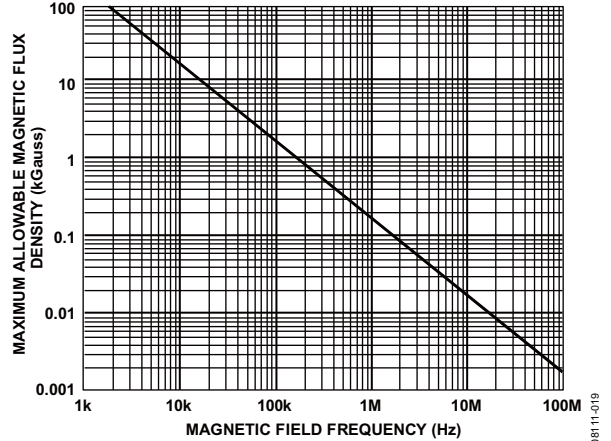


图33. 最大允许外部磁通密度

例如，在1MHz的磁场频率下，最大允许0.2K高斯的磁场在接收线圈可以感应出0.25V的电压。这大约是感应阈值的50%并且不会引起输出转换错误。同样的，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，这仍然高于解码器感应阈值0.5 V。

先前的磁通密度值对应于与ADM2582E/ADM2587E变压器给定距离的额定电流幅度。图34表明这些允许的电流幅度是频率与所选距离的函数。见图34所示，ADM2582E/ADM2587E只有在离器件很近的高频大电流下才被影响。例如1MHz时，0.5kA电流必须放置在距离ADM2582E/ADM2587E 5mm以外的時候才不会影响器件的工作。

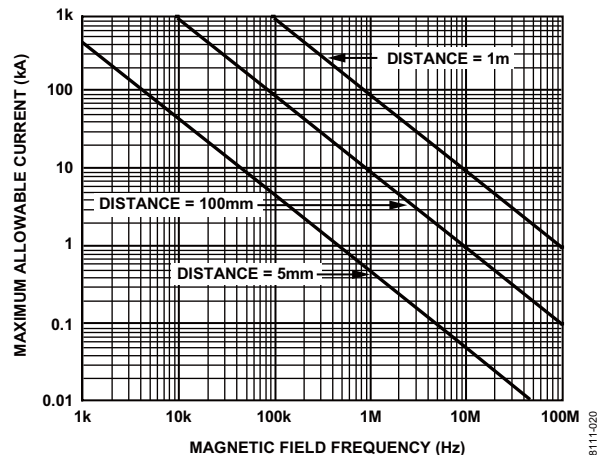


图34. 不同电流至ADM2582E/ADM2587E距离下的最大允许电流

注意，在强磁场和高频率的叠加作用下，印刷电路板(PCB)走线形成的任何回路都会感应出足够大的错误的电压触发后续电路的阈值。在布局的时候需要格外小心以避免发生这种情况。

## 应用信息

### PCB布局

ADM2582E/ADM2587E隔离RS-422/RS-485收发器包含 isoPower集成DC-DC转换器，逻辑接口无需外部接口电路。输入和输出供电引脚需要电源旁路(见图35)。ADM2582E/ADM2587E的电源部分采用一个180MHz的振荡频率通过其芯片级变压器高效地传输功率。此外，在正常工作模式下iCouple的数据部分在电源引脚上引入开关瞬变。

在多个工作频率下都需要旁路电容。噪声抑制需要一个低电感高频电容，而纹波抑制和适当的调整则需要一个大容值的电容。这些电容接在引脚1(GND<sub>1</sub>)和引脚2(V<sub>CC</sub>)之间，引脚8(V<sub>CC</sub>)和引脚9(GND<sub>1</sub>)之间。V<sub>ISOIN</sub>和V<sub>ISOOUT</sub>的电容分别接在引脚11(GND<sub>2</sub>)和引脚12(V<sub>ISOOUT</sub>)以及引脚19(V<sub>ISOIN</sub>)和引脚20(GND<sub>2</sub>)之间。为了抑制噪声并降低纹波，至少需要并联两个电容。推荐的电容值是0.1 μF 和10 μF。最佳的电容选择是要有极低电感的陶瓷电容，或者类似的更小的电容。电容两端到电源引脚的走线总长应该小于10mm。

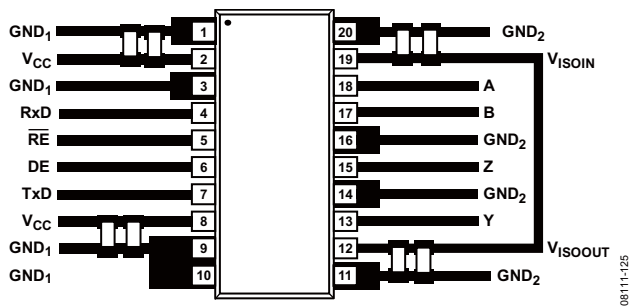


图35. 推荐的PCB布局

在具有高共模瞬变的应用中，要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，造成器件闩锁和/或者永久损坏。

ADM2582E/ADM2587E在全负载下功耗约650mW。因为不可能在隔离器上放置散热器，芯片主要通过GND引脚将热量耗散到PCB。如果器件应用在高温环境下，需要提供从GND引脚到PCB地平面的散热路径。如图35所示的电路板布局加大了引脚1、3、9、10、11、14、16和20的焊盘。通过焊盘到地平面的多个过孔显著降低芯片内部的温度。扩大焊盘的尺寸由设计者进行评估并由可用的电路板空间决定。

### EMI考虑因素

ADM2582E/ADM2587E的DC-DC转换器部分的器件需要工作在非常高的频率以保证通过小变压器进行高效的功率转换。由此产生的高频电流会在电路板的地层和电源层传播，引起边沿和偶极子辐射。对于使用这些器件的应用，推荐采用接地机壳。如果接地机壳不可行的话，PCB的布局就需要遵循很好的RF设计实践。参见应用笔记AN-0971；用 isoPower器件进行辐射控制，以获取更多的信息。

### 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。ADI进行一系列广泛的评估来确定ADM2582E/ADM2587E内部隔离结构的寿命。

加速寿命测试是用超过额定连续工作电压的电压进行。不同工作条件下的加速因子的确定要允许目标工作电压上的故障时间计算。表9中显示的值总结了几种工作条件下50年工作寿命的峰值电压。在很多情况下，代理测试认证的工作电压比50年工作寿命电压更高。工作电压高于列出的使用寿命电压时会引起隔离的过早失效。

ADM2582E/ADM2587E的隔离寿命由施加在隔离栅上的电压波形决定。iCoupler隔离结构度以不同速率衰减，这由波形是否为双极性交流、单极性交流或直流决定。图36、图37和图38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。在双极性交流条件下的50年工作寿命决定了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9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37和图38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9中列出的50年工作寿命电压以下。

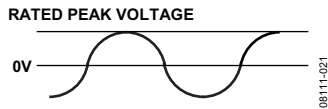


图36. 双极性交流波形

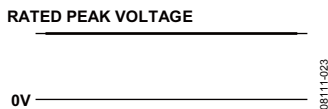
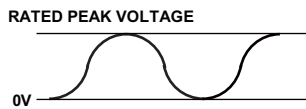


图37. 直流波形



**NOTES**  
1. THE VOLTAGE IS SHOWN AS SINUSOIDAL FOR ILLUSTRATION PURPOSES ONLY. IT IS MEANT TO REPRESENT ANY VOLTAGE WAVEFORM VARYING BETWEEN 0 AND SOME LIMITING VALUE. THE LIMITING VALUE CAN BE POSITIVE OR NEGATIVE, BUT THE VOLTAGE CANNOT CROSS 0V.

图38. 单极性交流波形

## 隔离电源考虑因素

集成 isoPower 直流隔离电源的典型输出电压是 3.3V。当结温低于 120°C 时，在 ADM2587E 内的隔离电源可以提供 55mA 的电流。需要注意的重点是，在  $V_{ISOOUT}$  引脚上的电流是可提供的总电流，包括提供给内部 RS-485 电路的电流。

当驱动器开关速率为 500 kbps 且负载为 54 Ω，同时器件的结温低于 120°C 时，ADM2587E 在  $V_{ISOOUT}$  引脚一般可提供 15 mA 电流。

表14.  $V_{ISOOUT}$  引脚的典型最大外部电流 on  $V_{ISOOUT}$

外部负载电流 (mA)	$R_T$	系统配置
15	54 Ω	Double terminated bus with $R_T = 110 \Omega$
29	120 Ω	Single terminated bus
46	Unloaded	Unterminated bus

ADM2582E 在  $V_{ISOOUT}$  引脚没有外部电流。

当从  $V_{ISOOUT}$  引脚吸取外部电流时，由于 isoPower DC-DC 转换器使用高频开关元件，会增大产生辐射的风险。PCB 布局时应特别小心，必须符合辐射标准。有关电路板布局考量因素的详细信息，请参考应用笔记 AN-0971：用 isoPower 器件进行辐射控制。

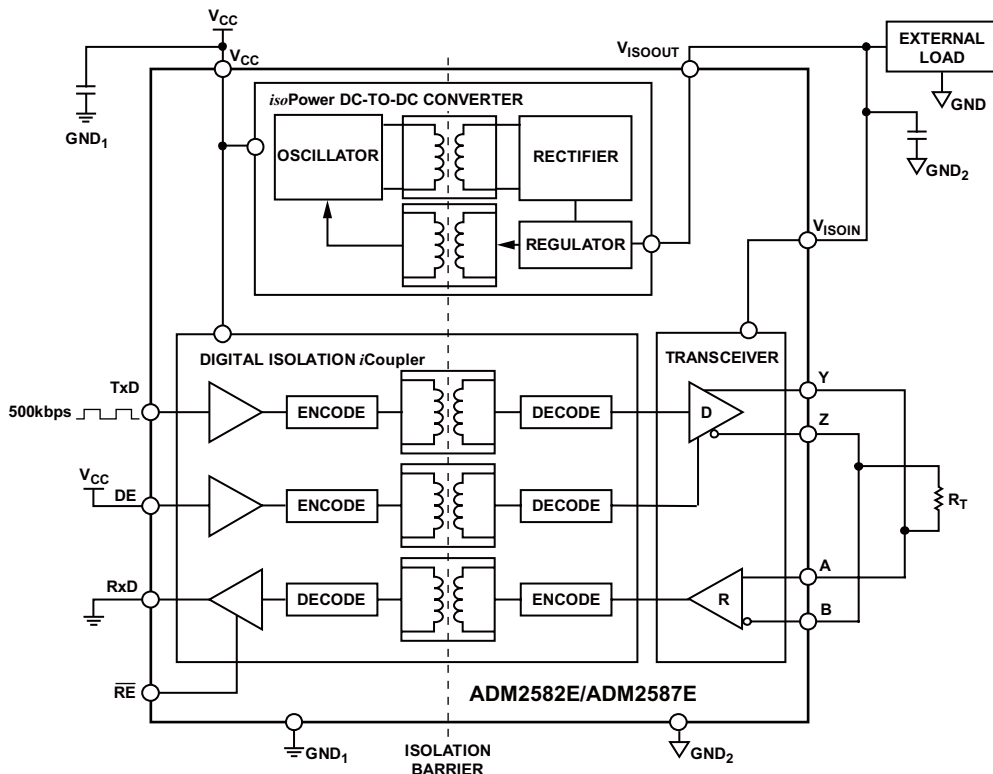


图39. ADM2587E 典型最大外部电流测量

# ADM2582E/ADM2587E

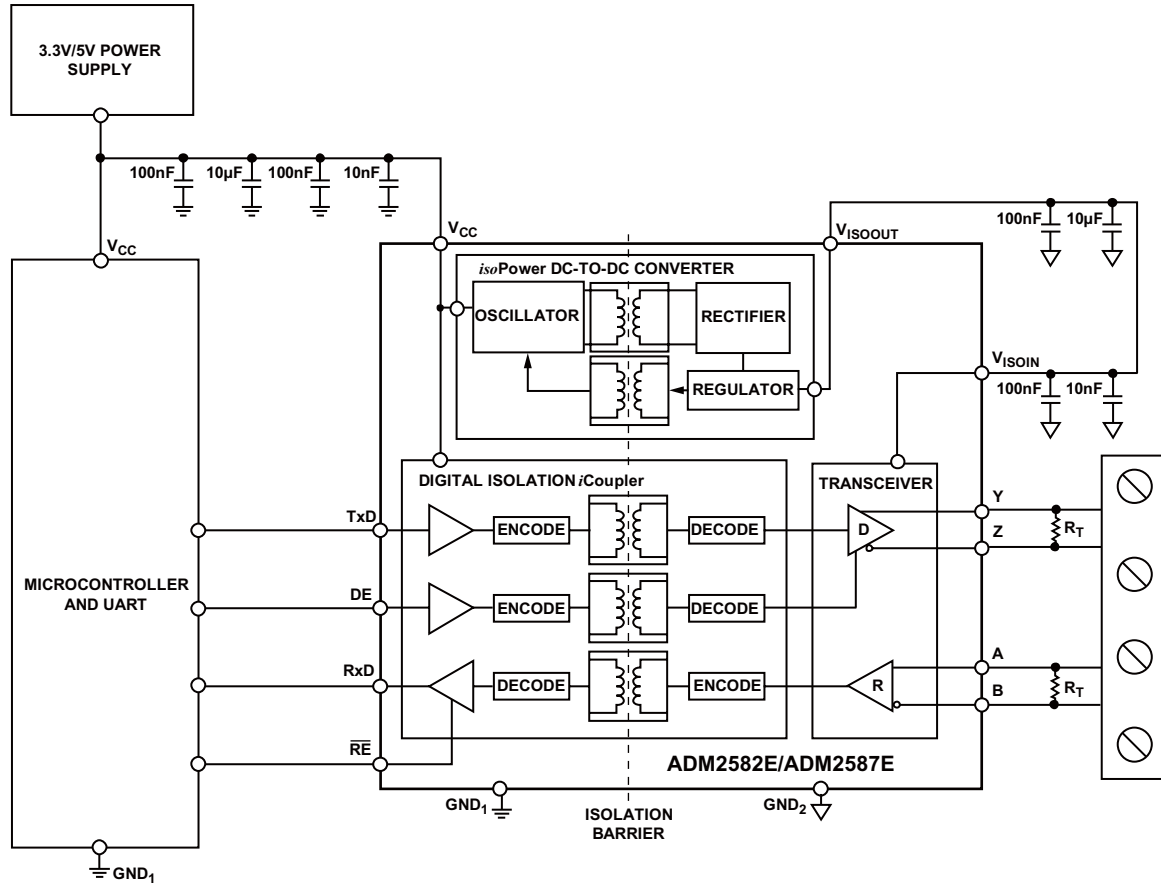


图39. ADM2587E 典型最大外部电流测量

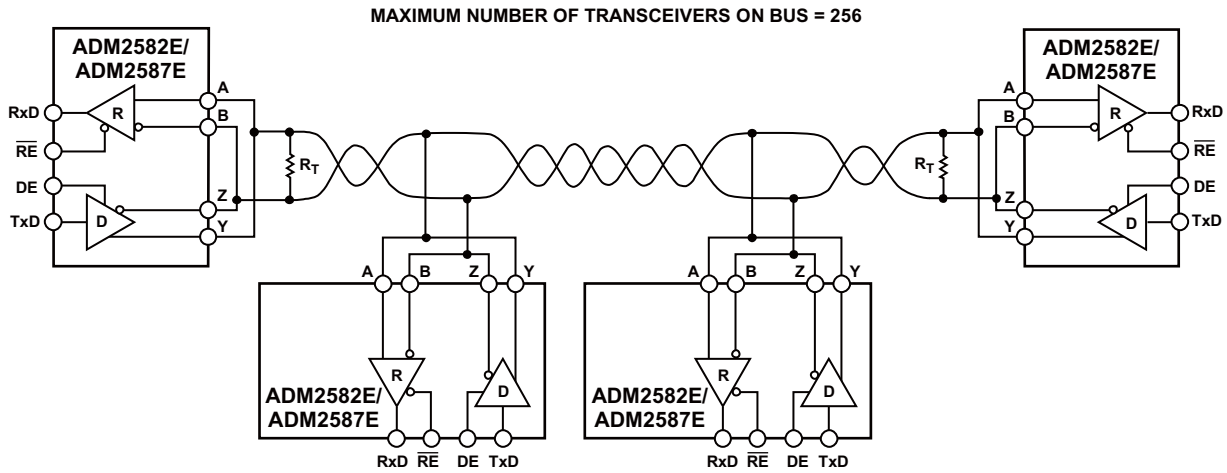
08111-124

图40是使用ADM2582E/ADM2587E的电路图示例。

## 典型应用

图41和图42是ADM2582E/ADM2587E在半双工和全双工RS-485网络配置时的典型应用。最多有256个收发器可以与RS-485总线连接。为了使反射最小，将信号线在接收端用

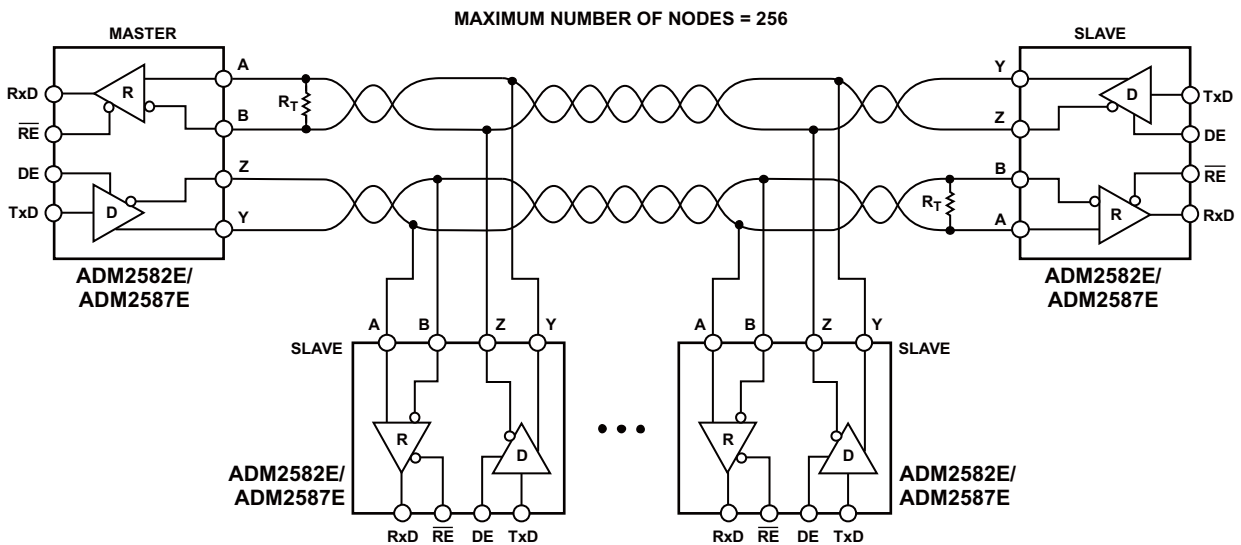
其特性阻抗进行端接，并且使总线上的分支线长度尽可能地短。对于半双工应用，这意味着线的两端都要进行端接，因为两端都会成为接收端。



- NOTES  
 1.  $R_T$  IS EQUAL TO THE CHARACTERISTIC IMPEDANCE OF THE CABLE.  
 2. ISOLATION NOT SHOWN.

图41. ADM2582E/ADM2587E典型半双工RS-485网络

08111-027



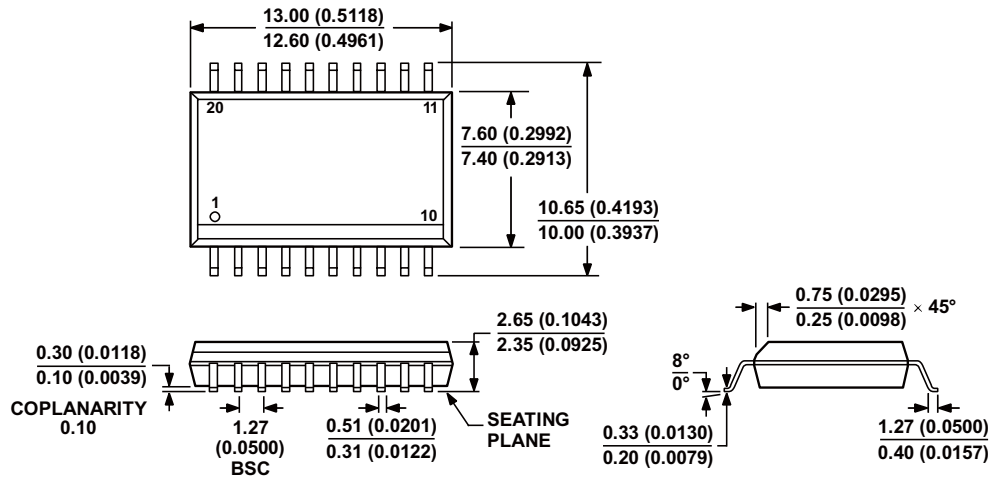
- NOTES  
 1.  $R_T$  IS EQUAL TO THE CHARACTERISTIC IMPEDANCE OF THE CABLE.  
 2. ISOLATION NOT SHOWN.

图42. ADM2582E/ADM2587E典型全双工RS-485网络

08111-028

# ADM2582E/ADM2587E

## 外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-013-AC  
 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.

图43. 20引脚标准小型封装[SOIC\_W]  
 宽体 (RW-20)  
 图示尺寸单位: 毫米mm和(inches)

0607.06-A

## 订购指南

型号	数据速率 (Mbps)	温度范围	封装描述	封装选项
ADM2582EBRWZ <sup>1</sup>	16	-40°C 至 +85°C	20引脚 SOIC_W	RW-20
ADM2582EBRWZ-REEL7 <sup>1</sup>	16	-40°C 至 +85°C	20引脚 SOIC_W	RW-20
ADM2587EBRWZ <sup>1</sup>	0.5	-40°C 至 +85°C	20引脚 SOIC_W	RW-20
ADM2587EBRWZ-REEL7 <sup>1</sup>	0.5	-40°C 至 +85°C	20引脚 SOIC_W	RW-20
EVAL-ADM2582EEBZ <sup>1</sup>			ADM2582E 评估板	
EVAL-ADM2587EEBZ <sup>1</sup>			ADM2587E 评估板	

<sup>1</sup> Z = 符合RoHS标准的兼容器件。