



深圳市展恒电子有限公司  
Broadic Electronics Co., Ltd

# HD588E

---

High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver  
with  $\pm 16\text{KV}$  ESD Protection

Broadic  
2015.08.18



# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

### 产品概述

HD588E 是 3.3V/5V、半双工、 $\pm 16\text{kV}$  ESD 保护的 RS-485/RS-422 收发器电路，电路内部包含一路驱动器和一路接收器。

HD588E 具有增强摆率限制，有助于降低输出 EMI 以及不匹配的终端连接引起的反射，实现 1Mbps 的无误码数据传输。

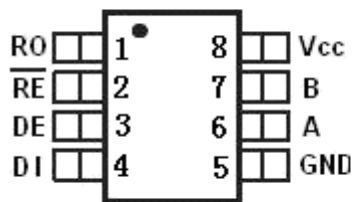
芯片接收器输入阻抗为 1/8 单位负载，允许多达 256 个收发器挂接在总线上，实现半双工通信。所有驱动器输出提供  $\pm 16\text{kV}$  人体模式 ESD 保护，采用 8 脚 SO 封装，工作于  $-40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$  温度范围。

### 产品特性

- 3.3V/5V 电源电压
- 实现 1Mbps 的高速无误码数据传输
- 通信端口提供  $\pm 16\text{kV}$  人体模式 ESD 保护
- Fail-safe 功能
- 具有 1/8 单位负载，多达 256 个收发器可挂接在同一总线上
- 采用 8 脚 SO 封装

### 典型应用

- 隔离型 RS-485 接口
- 电表
- 工业控制
- 工业电机驱动
- 自动 HVAC 系统

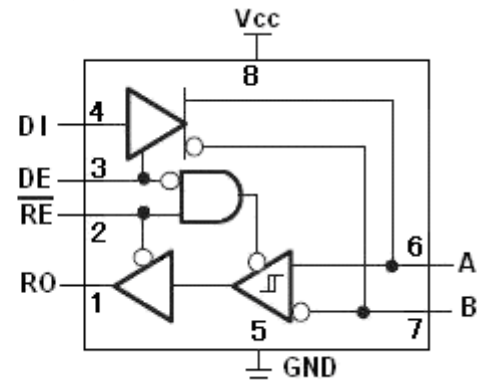


### 极限参数

(所有电压参考点为地)

供电电压	+6V
DE, $\overline{\text{RE}}$ , DI	-0.3V to +6V
A, B	-8V to +13V
8管脚SO ( $-5.9\text{mW}/^\circ\text{C}+70^\circ$ 以上)	471mW
工作温度范围	$-40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$
结温	$+150^\circ\text{C}$
存储温度范围	$-65^\circ\text{C}$ to $+150^\circ\text{C}$
焊锡温度 (10秒)	$+300^\circ\text{C}$

### 引脚逻辑图及描述





# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

### 直流特性

( $V_{CC} = +5\text{V} \pm 5\%$ , 环境温度为  $+25\text{ }^\circ\text{C}$ .)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
<b>驱动器</b>						
差分驱动输出(无负载)	VOD1	图 1		5		伏
差分驱动输出	VOD2	图 1, $R=50\Omega$ (RS-422)	2			伏
		图 1, $R=27\Omega$ (RS-485)	1.5			
差分输出幅值变化 (注 1)	$\Delta V_{OD}$	图 1, $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$			0.2	伏
驱动器输出共模电平	VOC	图 1, $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$			3	伏
驱动器输出共模电平变化	$\Delta V_{OC}$	图 1, $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$			0.2	伏
输入高电平	V <sub>IH1</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$	2.0			伏
输入低电平	V <sub>IL1</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$			0.8	伏
输入迟滞	V <sub>HYS</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$		100		毫伏
输入电流	I <sub>IN1</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$ (注 2)			$\pm 2$	微安
输入电流(A 与 B)	I <sub>IN4</sub>	DE = GND, V <sub>CC</sub> =GND or 5.25V	V <sub>IN</sub> =12V		125	微安
			V <sub>IN</sub> =-7V	-75		
驱动器输出短路电流	I <sub>OD1</sub>	$-7\text{V} \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	-250			毫安
		$0\text{V} \leq V_{OUT} \leq 12\text{V}$			250	毫安
		$0\text{V} \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	$\pm 25$			毫安
<b>接收器</b>						
接收器差分输入阈值电压	V <sub>TH</sub>	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq +12\text{V}$	-200		-50	毫伏
接收器差分输入阈值电压迟滞	$\Delta V_{TH}$			60		毫伏
接收器输出高电平	V <sub>OH</sub>	I <sub>O</sub> =-4mA, V <sub>ID</sub> =1V	V <sub>CC</sub> -1.5			伏
接收器输出低电平	V <sub>OL</sub>	I <sub>O</sub> =4mA, V <sub>ID</sub> =-1V			0.4	伏



# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

接收器输出高阻态漏电流	IOZR	$0.4\text{V} \leq V_0 \leq 2.4\text{V}$			$\pm 1$	微安	
接收器输入阻抗	RIN	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq +12\text{V}$	96			千欧姆	
接收器输出短路电流	IOSR	$0\text{V} \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	$\pm 7$		$\pm 95$	毫安	
<b>供电电流</b>							
静态供电电流	ICC	No load, $\overline{RE} = DI = GND$ or $V_{CC}$	DE=VCC		450	600	微安
			DE=GND		450	600	
关断电流	ISHDN	$DE = GND, RE = V_{CC}$			1.8	10	微安
<b>静态保护特性</b>							
静电保护 (A管脚, B管脚)		接触放电模型 IEC 61000-4-2			$\pm 12$	千伏	
		人体模型 IEC 60749-26			$\pm 16$		
		快速瞬变脉冲群 IEC61000-4-4			$\pm 4$		
静电保护 (其他管脚)		人体模型 (HBM) JEDEC JS-001			$\pm 4$	千伏	
		充电器件模型 (CDM) JESD22-C101			$\pm 1.5$		
		机器模型 (MM) JESD22-A115			$\pm 0.4$		

注 1:  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  是当 DI 改变时  $V_{OD}$  和  $V_{OC}$  的各自变化量。

注 2: 所有流入器件的电流为正, 流出器件的电流为负; 如无特殊说明, 所有电压以地为参考点。

( $V_{CC} = +3.3\text{V} \pm 5\%$ , 环境温度为  $+25\text{ }^\circ\text{C}$ .)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
<b>驱动器</b>						
差分驱动输出 (无负载)	VOD1	图 1		3.3		伏
差分驱动输出	VOD2	图 1, $R=50\Omega$ (RS-422)	1.8			伏
		图 1, $R=27\Omega$ (RS-485)	1.2			
差分输出幅值变化 (注 1)	$\Delta V_{OD}$	图 1, $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$			0.2	伏
驱动器输出共模电平	VOC	图 1, $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$			2	伏
驱动器输出共模电平变化	$\Delta V_{OC}$	图 1, $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$			0.2	伏



# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

输入高电平	$V_{IH1}$	DE, DI, $\overline{RE}$	2.0			伏	
输入低电平	$V_{IL1}$	DE, DI, $\overline{RE}$			0.8	伏	
输入迟滞	$V_{HYS}$	DE, DI, $\overline{RE}$		100		毫伏	
输入电流	$I_{IN1}$	DE, DI, $\overline{RE}$ (注 2)			$\pm 2$	微安	
输入电流 (A 与 B)	$I_{IN4}$	DE = GND, VCC=GND or 5.25V	$V_{IN}=7\text{V}$		70	微安	
			$V_{IN}=-7\text{V}$	-75			
驱动器输出短路电流	$I_{OD1}$	$-7\text{V} \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	-250			毫安	
		$0\text{V} \leq V_{OUT} \leq 8\text{V}$			250	毫安	
		$0\text{V} \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	$\pm 25$			毫安	
<b>接收器</b>							
接收器差分输入阈值电压	$V_{TH}$	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq +7\text{V}$	-200		-50	毫伏	
接收器差分输入阈值电压 迟滞	$\Delta V_{TH}$			60		毫伏	
接收器输出高电平	$V_{OH}$	$I_O = -4\text{mA}, V_{ID} = 1\text{V}$	$V_{CC} - 1.5$			伏	
接收器输出低电平	$V_{OL}$	$I_O = 4\text{mA}, V_{ID} = -1\text{V}$			0.4	伏	
接收器输出高阻态漏电流	$I_{OZR}$	$0.4\text{V} \leq V_O \leq 2.4\text{V}$			$\pm 1$	微安	
接收器输入阻抗	$R_{IN}$	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq +7\text{V}$	96			千欧姆	
接收器输出短路电流	$I_{OSR}$	$0\text{V} \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	$\pm 7$		$\pm 95$	毫安	
<b>供电电流</b>							
静态供电电流	$I_{CC}$	No load, $\overline{RE} = DI = GND$ or $V_{CC}$	DE=VCC		370	600	微安
			DE=GND		370	600	
关断电流	$I_{SHDN}$	$DE = GND, \overline{RE} = V_{CC}$			1.8	10	微安

注 1:  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  是当 DI 改变时  $V_{OD}$  和  $V_{OC}$  的各自变化量。

注 2: 所有流入器件的电流为正, 流出器件的电流为负; 如无特殊说明, 所有电压以地为参考点。



# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

### 开关特性

( $V_{CC} = 3.3/5V \pm 5\%$ , 环境温度为  $+25^\circ\text{C}$ .)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
驱动器输入输出延时	tDPLH	图 3 和 5, $R_{DIFF}=54$ 欧姆, $C_L=54\text{pF}$	250	720	1000	纳秒
	tDPHL		250	720	1000	
驱动器输入输出延时之差	tDSKEW	图 3 和 5, $R_{DIFF}=54$ 欧姆, $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$		-3	$\pm 100$	纳秒
驱动器上升、下降时间	tDR, tDF	图 3 和 5, $R_{DIFF}=54$ 欧姆, $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$	400	700	1200	纳秒
最大速率	fMAX			1000		kbps
驱动器使能到输出为高电平	tDZH	图 4 和 6, $C_L=100\text{pF}$ , S2 关断			2500	纳秒
驱动器使能到输出为低电平	tDZL	图 4 和 6, $C_L=100\text{pF}$ , S1 关断			2500	纳秒
驱动器从输出低到关断时间	tDLZ	图 4 和 6, $C_L=15\text{pF}$ , S1 关断			500	纳秒
驱动器从输出高到关断时间	tDHZ	图 4 和 6, $C_L=15\text{pF}$ , S2 关断			500	纳秒
接收器输入输出延时	tRPLH	图7和9; $ V_{ID}  \geq 2.0\text{V}$ ; $V_{ID}$ 上 升降时间小于15纳秒		125	250	纳秒
	tRPHL					
$ tRPLH - tRPHL $ 接收器 输入输出延时之差	tRSKD	图7和9; $ V_{ID}  \geq 2.0\text{V}$ ; $V_{ID}$ 上 升降时间小于15纳秒		10	$\pm 50$	纳秒
接收器使能到输出低	tRZL	图 2 和 8, $C_L= 100\text{pF}$ , S1 关断		20	120	纳秒
接收器使能到输出高	tRZH	图 2 和 8, $C_L=100\text{pF}$ , S2 关断		20	120	纳秒
接收器从输出高到关断	tRZL	图 2 和 8, $C_L=100\text{pF}$ , S1 关断		20	120	纳秒
接收器从输出低到关断	tRHZ	图 2 和 8, $C_L=100\text{pF}$ , S2 关断		20	120	纳秒
芯片关断时间	tSHDN	(注 3)	50	200	600	纳秒
从芯片关断到驱动器使能, 到输出为高电平	tDZH (SH DN)	图 4 和 6, $C_L=15\text{pF}$ , S2 关断			4500	纳秒
从芯片关断到驱动器使能, 到输出为低电平	tDZL (SH DN)	图 4 和 6, $C_L=15\text{pF}$ , S1 关断			4500	纳秒
从芯片关断到接收器使能, 到输出为高电平	tRZH (SH DN)	图 2 和 8, $C_L=100\text{pF}$ , S2 关断			3500	纳秒
从芯片关断到接收器使能, 到输出为低电平	tRZL (SH DN)	图 2 和 8, $C_L=100\text{pF}$ , S1 关断			3500	纳秒

**注 3:** 当  $RE=1$ ,  $DE=0$  时, HD588E 进入关断状态。如果这个状态维持时间小于 50 纳秒, 则芯片不会进入关断状态。如果这个状态维持时间超过 600 纳秒, 芯片确保进入关断状态。

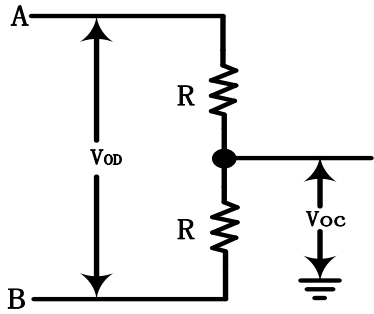


图 1 驱动器直流特性测试负载

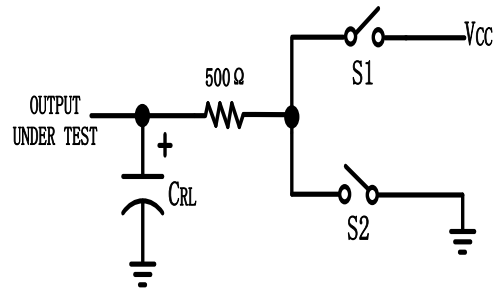


图 4 驱动器使能/关断 开关特性测试负载

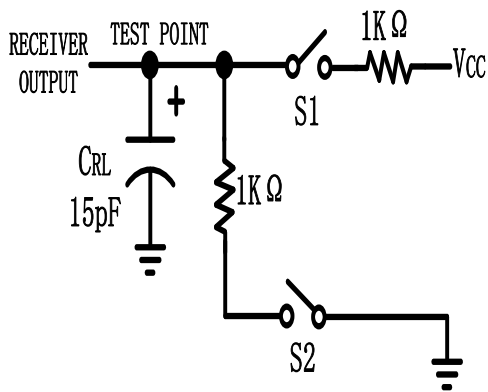


图 2 接收器使能/关断 开关特性测试负载

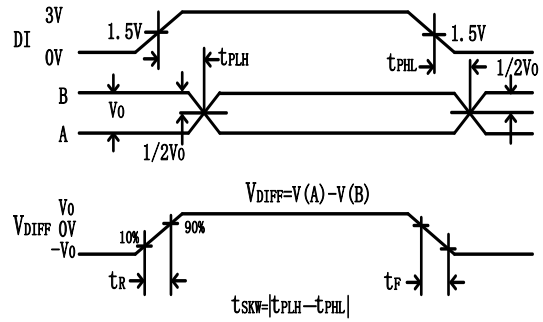


图 5 驱动器传输延时

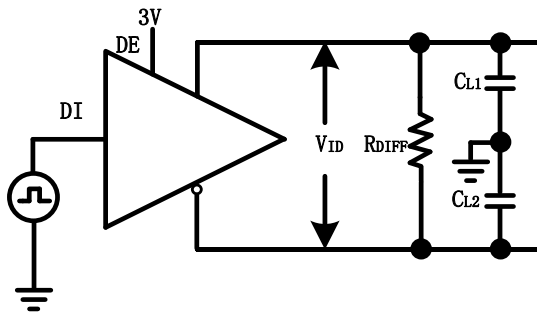


图 3 驱动器开关特性测试电路

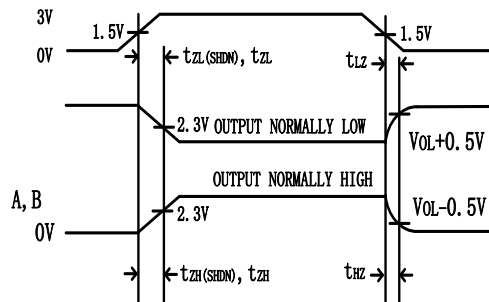


图 6 驱动器使能/关断时序

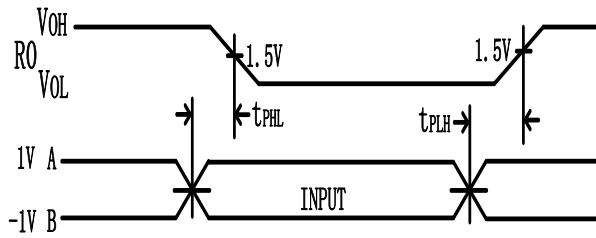


图 7 接收器传输延时

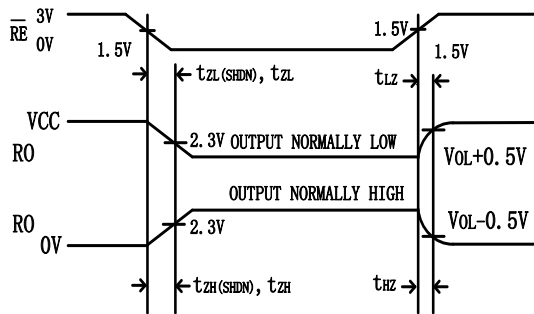


图 8 接收器使能/关断时序

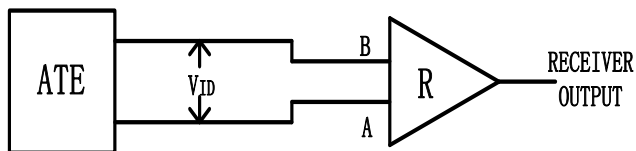


图 9 接收器传输延时测试电路





# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

### 管脚功能描述

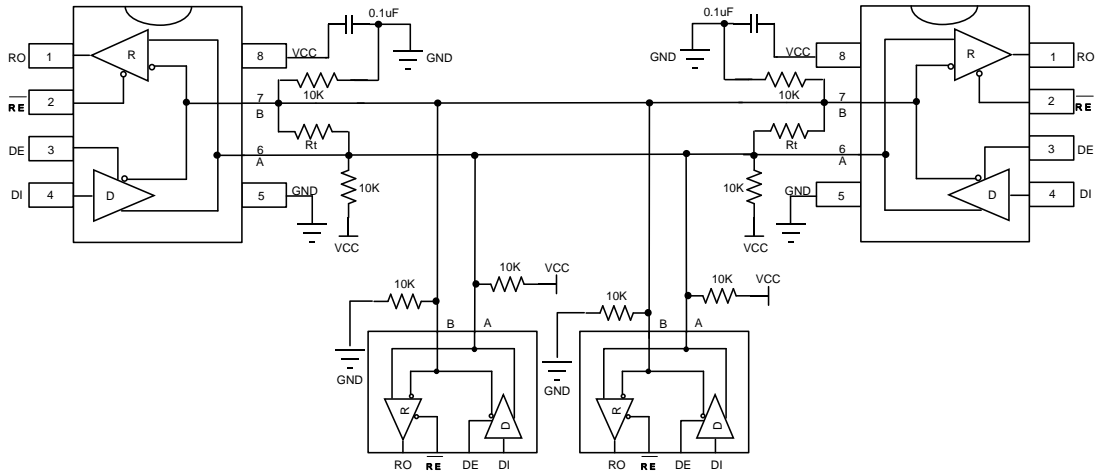
管脚	名称	功能
1	RO	接收器输出，接收器使能时，极性判断完成后，若 $V(A)-V(B)>-50\text{mV}$ ，RO 输出高电平；若 $V(A)-V(B)<-200\text{mV}$ ，RO 输出低电平。
2	$\overline{RE}$	接收器输出使能， $\overline{RE}$ 接低电平时 RO 输出有效； $\overline{RE}$ 接高电平时，接收器关断。 $\overline{RE}$ 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。
3	DE	驱动器输出使能，DE 置为高电平时，驱动器使能；DE 置为低电平时，驱动器关断，驱动器输出为高阻态。 $\overline{RE}$ 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。
4	DI	驱动器输入，DI 为低电平时强制同相输出为低电平，反相输出为高电平；DI 为高电平时强制同相输出为高电平，反相输出为低电平。
5	GND	地
6	A	总线接口，驱动器同相输出端，接收器同相输入端。
7	B	总线接口，驱动器反相输出端，接收器反相输入端。
8	$V_{cc}$	正电源，采用一只 $0.1\mu\text{F}$ 电容旁路 $V_{cc}$ 至 GND

### 真值表

发射				
输入			输出	
$\overline{RE}$	DE	DI	B	A
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	高阻	高阻
1	0	X	关断	

接收			
I 输入			输出
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
0	X	$\geq -50\text{mV}$	1
0	X	$\leq -200\text{mV}$	0
1	1	X	高阻
1	0	X	关断

### 应用信息



$R_t$  为特征匹配阻抗，典型值为  $120\Omega$

图 10 HD588E 和 RS-485 典型的半双工工作电路



### 总线负载 256 个收发器

标准 RS-485 接收器的输入阻抗为  $12\text{K}\Omega$  (1 个单位负载), 标准驱动器可最多驱动 32 个单位负载。HD588E 具有  $1/8$  单位负载的输入阻抗 ( $96\text{K}\Omega$ ), 允许最多 256 个收发器挂接在同一总线上。这些器件可任意组合, 或者与其他 RS485 收发器组合使用, 只要总负载不超过 32 个单位负载即可挂接在同一总线。

### 低功耗关断模式

$\overline{RE}$  为高电平, DE 为低电平, 芯片进入低功耗关断模式。关断电流典型值为 1.8 微安。 $\overline{RE}$  和 DE 可以同时驱动; 如果  $\overline{RE}$  为高电平, DE 为低电平保持时间小于 50 纳秒, 芯片不会进入关断模式; 如果保持时间超过 600 纳秒, 芯片会确保进入关断模式。

### 低功耗关断模式

HD588E 的限摆率驱动器可以降低 EMI, 并降低由于不恰当的终端匹配电缆所引起的反射, 实现最高 1Mbps 的无误码数据传输。

### 驱动器输出保护

两种机理实现过大电流和功耗过大保护。一个是过流保护电路, 当正常驱动总线时, 由于总线异常导致芯片电流过大时, 芯片内部的过流保护电路起作用, 来保证驱动电流不会超过一定条件下的设定值。另一个是过温保护, 当芯片功耗太大, 温度上升时, 过温保护电路保证芯片不会损坏。如果芯片进入过温保护状态, 驱动器输出为高阻态。

### 典型应用

HD588E 应用于双向数据通信的多点网络。图 10 给出了典型的应用网络。为了降低反射, 应当在传输线的两端以其特性阻抗进行终端匹配, 主干线以外的分支线路的长

度应尽可能短。

### 静电保护

HD588E 的所有管脚均具有静电泄放保护电路来防止人手触摸或者装配时的 ESD 事件对芯片造成损坏。驱动器的输出和接收器的输入管脚采用增强的 ESD 保护电路, 这些管脚可以抵抗  $\pm 16\text{KV}$  的人体模式 ESD 冲击而不会损坏。所有 ESD 保护电路在正常工作时均处于关断状态, 并不消耗电流。ESD 事件后, HD588E 可以保证正常工作, 而不会出现闩锁或损坏情况。

ESD 保护性能测试方法有很多种。驱动器的输出和接收器的输入采用如下 ESD 测试方法来衡量 ESD 性能: 1)  $\pm 16\text{KV}$  人体模型 2)  $\pm 12\text{kV}$  IEC61000-4-2 接触放电。



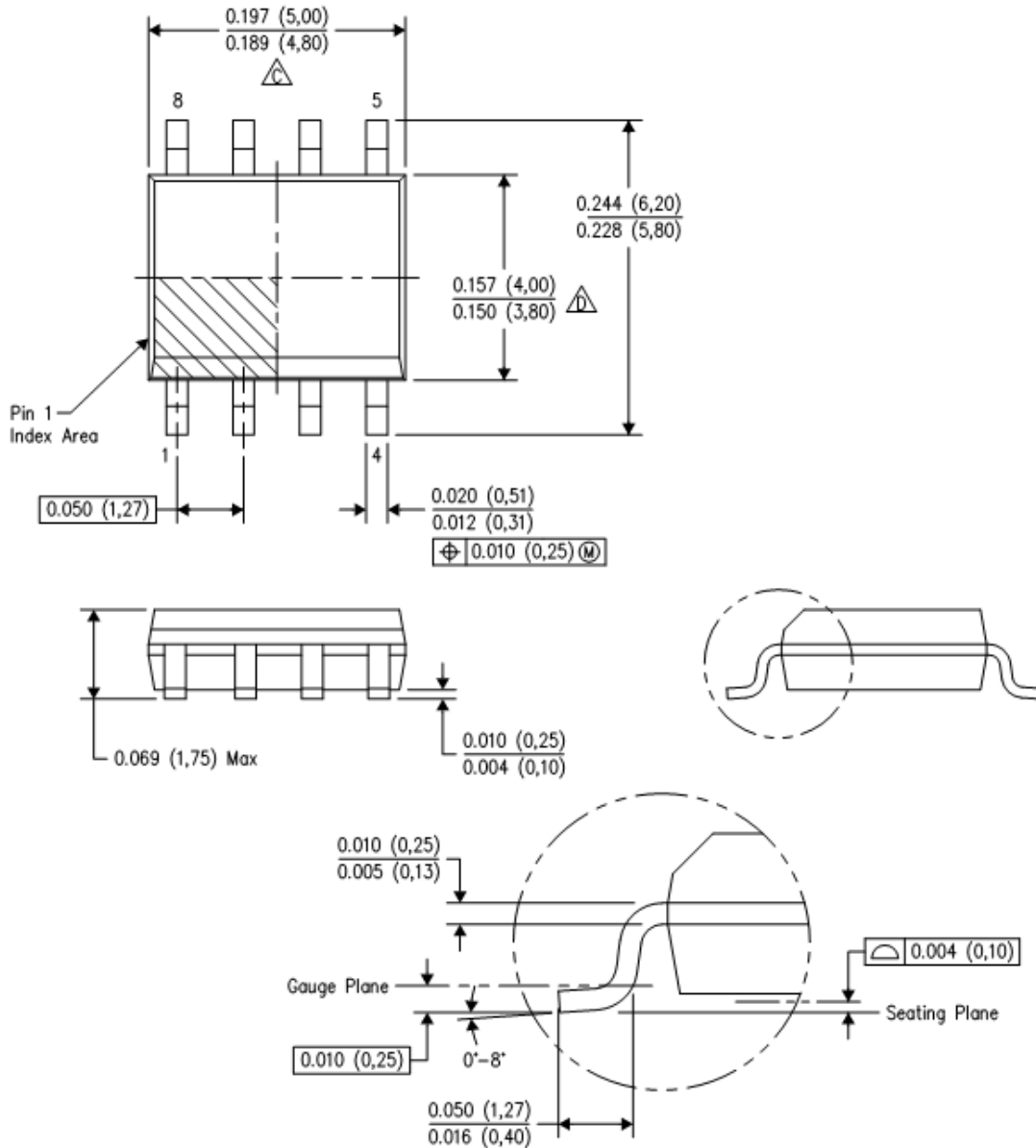
# HD588E

## High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

### 产品信息

产品型号	封装类型	管脚数	SPQ	MSL
HD588E	SOP	8	2500	3

### 封装尺寸



## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [RS-422/RS-485 Interface IC](#) category:*

*Click to view products by [Broadic](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[402824F](#) [702835FB](#) [MAX488ECPA](#) [MAX3491CSDT](#) [MAX3490AEGSA+](#) [MAX3483AEASA+](#) [MAX3491EESDT](#) [MAX3488AEGSA+](#)  
[MAX3083CSD](#) [MAX487CSA](#) [SP3071EEN-L](#) [SP3072EEN-L/TR](#) [SP3075EEN-L](#) [SP3075EEN-L/TR](#) [SP3077EEN-L](#) [SP3078EEN-L](#)  
[SP3078EEN-L/TR](#) [SP3082EEN-L](#) [SP3088EEN-L](#) [SP3483CN-L](#) [SP3483CN-L/TR](#) [SP3483EN-L](#) [SP3485CN-L](#) [SP3485CN-L/TR](#) [SP3485EN-](#)  
[L](#) [SP3485EN-L/TR](#) [SP3490EN-L](#) [SP3494EN-L](#) [SP481EEN-L/TR](#) [SP483EN-L/TR](#) [SP490EEN-L/TR](#) [SP491EN-L/TR](#) [XR3078XID-F](#)  
[SP3082EEN-L/TR](#) [SP330EEY-L/TR](#) [MAX14783EATA+T](#) [MAX3098EBCCE+T](#) [MAX3045BESE+T](#) [MAX22501EATA+T](#)  
[MAX22502EATC+T](#) [MAX3042BCSE+T](#) [SP3077EEN-L/TR](#) [MAX487ESA+TCBX](#) [MAX1483CUA+T](#) [MAX487CUA+T](#) [CA-IS3082W](#) [CA-](#)  
[IS3088W](#) [SP3074EEN-L/TR](#) [SP3483EN-L/TR](#) [NSI83085](#)