



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

产品概述

HD588E 是 3.3V/5V、半双工、±16kV 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 个收发器挂载在总线上,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°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

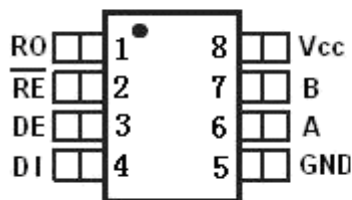
极限参数

(所有电压参考点为地)

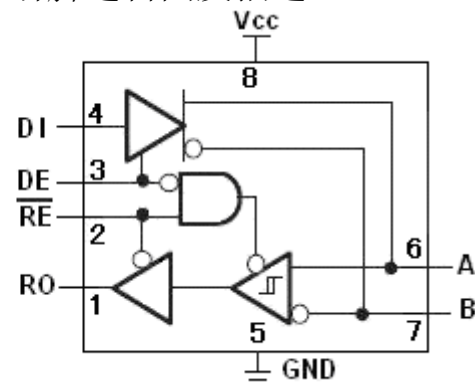
供电电压	+6V
DE, $\overline{\text{RE}}$, DI	-0.3V to +6V
A, B	-8V to +13V
8管脚SO (-5.9mW/°C+70°以上)	471mW
工作温度范围	-40° C to +125° C
结温	+150° C
存储温度范围	-65° C to +150° C
焊锡温度 (10秒)	+300° C

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



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 $+25^\circ\text{C}$.)

参数	符号	条件		最小	典型	最大	单位
驱动器							
差分驱动输出(无负载)	VOD1	图 1			5		伏
差分驱动输出	VOD2	图 1, R=50Ω (RS-422)		2			伏
		图 1, R=27Ω (RS-485)		1.5			
差分输出幅值变化 (注 1)	ΔVOD	图 1, R =50ΩorR=27Ω				0.2	伏
驱动器输出共模电平	VOC	图 1, R=50ΩorR=27Ω				3	伏
驱动器输出共模电平变化	ΔVOC	图 1, R=50ΩorR=27Ω				0.2	伏
输入高电平	VIH1	DE, DI, \overline{RE}		2.0			伏
输入低电平	VIL1	DE, DI, \overline{RE}				0.8	伏
输入迟滞	VHYS	DE, DI, \overline{RE}			100		毫伏
输入电流	IIN1	DE, DI, \overline{RE} (注 2)				±2	微安
输入电流 (A 与 B)	IIN4	DE = GND, VCC=GNDor5.25V	VIN=12V			125	微安
			VIN=-7V	-75			
驱动器输出短路电流	IOD1	-7V≤VOUT≤VCC		-250			毫安
		0V≤VOUT≤12V				250	毫安
		0V≤VOUT≤VCC		±25			毫安
接收器							
接收器差分输入阈值电压	VTH	-7V≤VCM≤+12V		-200		-50	毫伏
接收器差分输入阈值电压迟滞	ΔVTH				60		毫伏
接收器输出高电平	VOH	IO=-4mA, VID=1V		Vcc-1.5			伏
接收器输出低电平	VOL	IO=4mA, VID=-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. 4V≤V0≤2. 4V				±1	微安
接收器输入阻抗	RIN	-7V≤VCM≤+12V		96			千欧 姆
接收器输出短路电流	IOSR	0V≤VR0≤VCC		±7		±95	毫安
供电电流							
静态供电电流	ICC	No load,	DE=VCC		450	600	微安
		$\overline{RE} = DI = GND$ orVcc	DE=GND		450	600	
关断电流	ISHDN	$DE = GND, \overline{RE} = V_{cc}$			1. 8	10	微安
静态保护特性							
静电保护 (A管脚, B管脚)		接触放电模型 IEC 61000-4-2				±12	千伏
		人体模型 IEC 60749-26				±16	
		快速瞬变脉冲群 IEC61000-4-4				±4	
静电保护 (其他管脚)		人体模型（HBM）JEDEC JS-001				±4	千伏
		充电器件模型（CDM） JESD22-C101				±1. 5	
		机器模型（MM）JESD22-A115				±0. 4	

注 1: ΔV_{OD} 和 ΔV_{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 $+25^\circ\text{C}$.)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
驱动器						
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)	ΔV_{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	ΔV_{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)				±2	微安
输入电流 (A 与 B)	I _{IN4}	DE = GND, VCC=GNDor5.25V	V _{IN} =7V			70	微安
			V _{IN} =-7V	-75			
驱动器输出短路电流	I _{OD1}	-7V≤V _{OUT} ≤V _{CC}		-250			毫安
		0V≤V _{OUT} ≤8V				250	毫安
		0V≤V _{OUT} ≤V _{CC}		±25			毫安
接收器							
接收器差分输入阈值电压	V _{TH}	-7V≤V _{CM} ≤+7V		-200		-50	毫伏
接收器差分输入阈值电压 迟滞	ΔV _{TH}				60		毫伏
接收器输出高电平	V _{OH}	I _O =-4mA, V _{ID} =1V		V _{cc} -1.5			伏
接收器输出低电平	V _{OL}	I _O =4mA, V _{ID} =-1V				0.4	伏
接收器输出高阻态漏电流	I _{OZR}	0.4V≤V _O ≤2.4V				±1	微安
接收器输入阻抗	R _{IN}	-7V≤V _{CM} ≤+7V		96			千欧 姆
接收器输出短路电流	I _{OSR}	0V≤V _{RO} ≤V _{CC}		±7		±95	毫安
供电电流							
静态供电电流	I _{CC}	No load, $\overline{RE} = DI = GND$ orV _{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: ΔV_{OD} 和 ΔV_{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	± 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 2.0V$; V_{ID} 上 升降时间小于15纳秒		125	250	纳秒
	tRPHL					
$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $ 接收器 输入输出延时之差	tRSKD	图7和9; $ V_{ID} \geq 2.0V$; V_{ID} 上 升降时间小于15纳秒		10	± 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。



HD588E

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

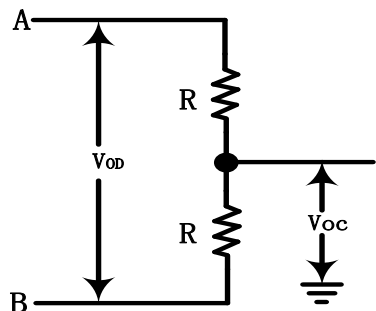


图 1 驱动器直流特性测试负载

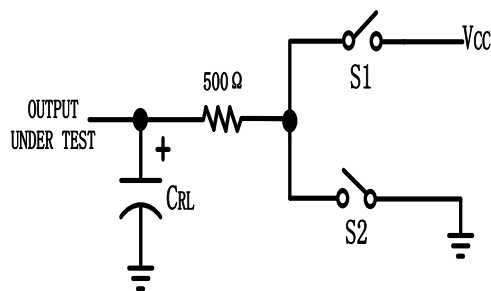


图 4 驱动器使能/关断 开关特性测试负载

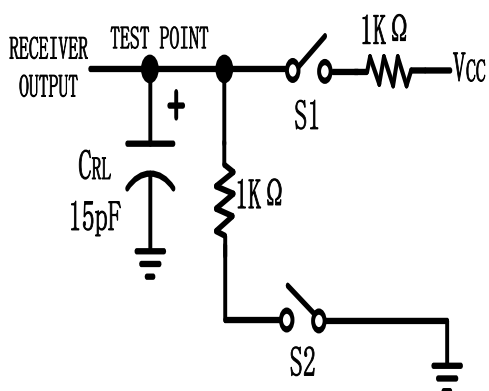


图 2 接收器使能/关断 开关特性测试负载

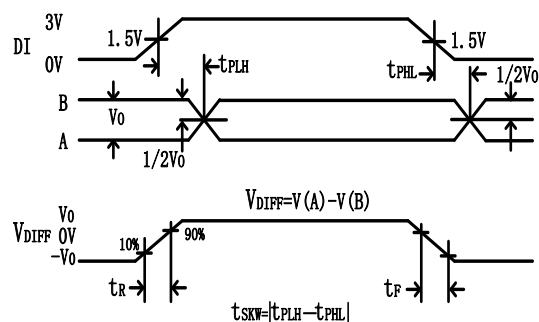


图 5 驱动器传输延时

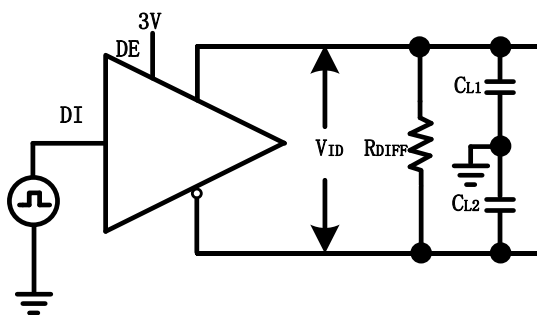


图 3 驱动器开关特性测试电路

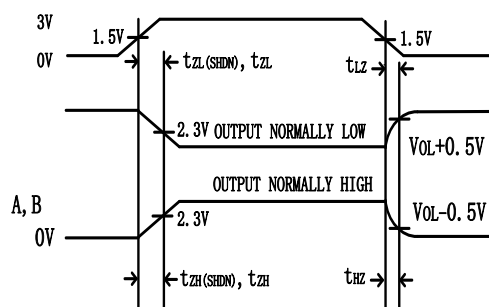


图 6 驱动器使能/关断时序



HD588E

High Speed, Fail-Safe RS-485 Transceiver

with $\pm 16\text{KV}$ ESD Protection

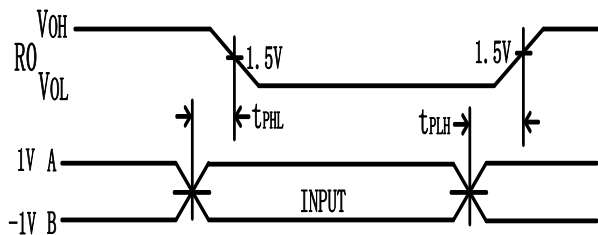


图 7 接收器传输延时

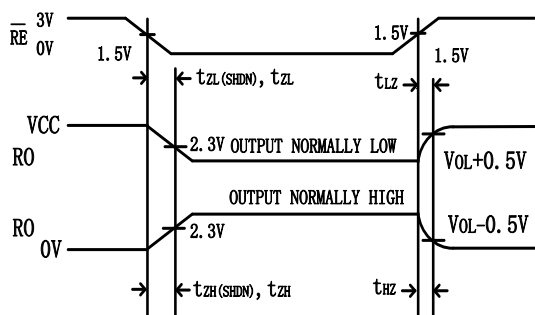


图 8 接收器使能/关断时序

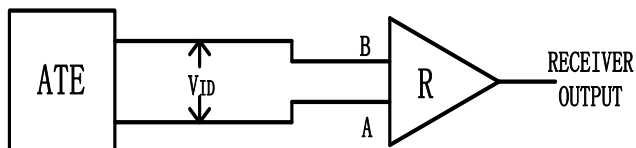


图 9 接收器传输延时测试电路



HD588E

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

管脚功能描述

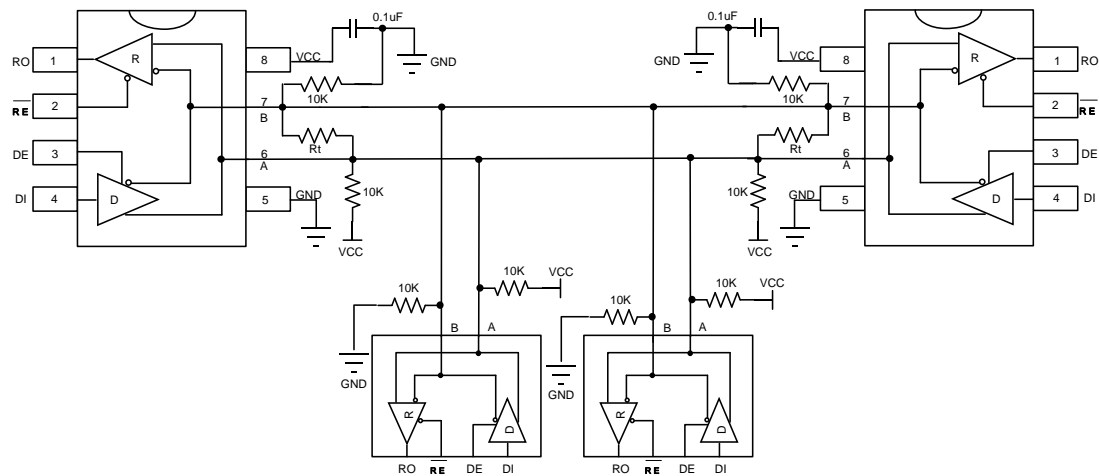
管脚	名称	功能
1	RO	接收器输出，接收器使能时，极性判断完成后，若 $V(A)-V(B)>-50\text{mV}$ ，RO 输出高电平；若 $V(A)-V(B)<-200\text{mV}$ ，RO 输出低电平。
2	\overline{RE}	接收器输出使能， \overline{RE} 接低电平时 RO 输出有效； \overline{RE} 接高电平时，接收器关断。 \overline{RE} 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。
3	DE	驱动器输出使能，DE 置为高电平时，驱动器使能；DE 置为低电平时，驱动器关断，驱动器输出为高阻态。 \overline{RE} 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 120Ω

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

