±15kV ESD 保护、压摆率受限、失效防护、真 RS-485 收发器

UM3085E/UM3088E *SOP8/DIP8*

概述

UM3085E、UM3088E是用于RS-485通信的高速收发器，内置一个驱动器和一个接收器，并具备±15kV ESD保护。这些器件具有失效防护电路，可在接收器输入开路、短路或空闲时保证接收器输出逻辑高电平。这意味着，当终端总线上所有发送器均被禁用（高阻抗）时，接收器输出将保持逻辑高电平。UM3085E采用压摆率受限的驱动器，可降低EMI并减少因电缆不当端接引起的反射，支持高达500kbps的无差错数据传输。而部分限制压摆率的UM3088E 速率可达 2.5Mbps。所有器件均具有增强的ESD保护功能。所有发送器输出和接收器输入在人体模型下可承受±8kV放电，在IEC61000-4-2空气放电模式下可承受±15kV放电。

收发器在空载或驱动器禁用的满载条件下，典型电源电流为400μA。所有器件均具有1/8单位负载的接收器输入阻抗，允许总线上连接多达256个收发器，适用于半双工通信。

应用

- RS-485 收发器
- 电平转换器
- 工业控制局域网
- 适用于对 EMI 敏感的应用的收发器

特性

- RS-485 I/O 引脚的 ESD 保护
  ±8kV—人体放电模型（HBM）
  ±15kV — IEC61000-4-2，空气间隙放电
- 真失效防护接收器，同时兼容 EIA/TIA-485 标准
- 增强的压摆率限制，有助于实现无差错数据传输
- 2nA 低电流关断模式
- -7V 至 +12V 共模输入电压范围
- 允许总线上连接多达 256 个收发器
- 热关断
- 驱动器过载限流保护

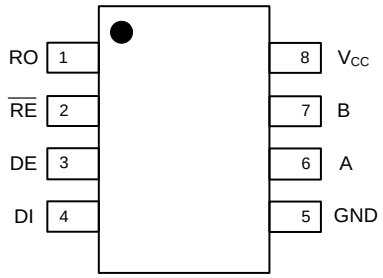
订购信息

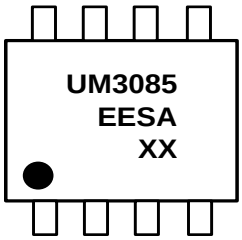
器件型号	工作温度	丝印编码	封装类型	发货数量
UM3085EESA	-40℃ to +85℃	UM3085EESA	SOP8	3000pcs/13 Inch Tape & Reel
UM3085EEPA	-40℃ to +85℃	UM3085EEPA	DIP8	50pcs/Tube
UM3088EESA	-40℃ to +85℃	UM3088EESA	SOP8	3000pcs/13 Inch Tape & Reel
UM3088EEPA	-40℃ to +85℃	UM3088EEPA	DIP8	50pcs/Tube

选型指南

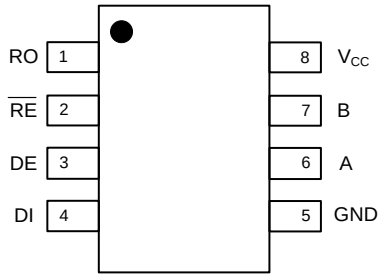
器件型号	数据速率 (Mbps)	低功耗关断	摆率限制	驱动器/接收器使能	关断电流 (nA)	总线支持最多节点数	±15kV ESD
UM3085E	0.5	Yes	Yes	Yes	2	256	Yes
UM3088E	2.5	Yes	Yes	Yes	2	256	Yes

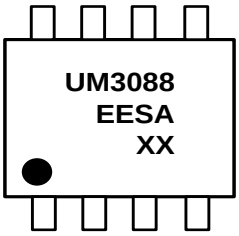
引脚配置　　顶视图



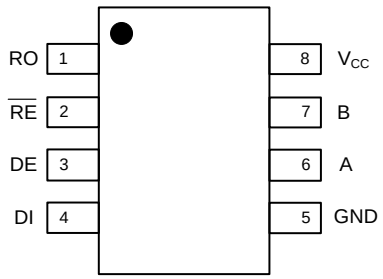


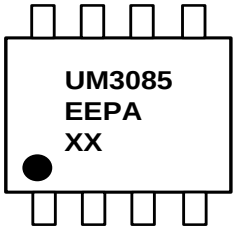
XX: Week Code
UM3085EESA
SOP8



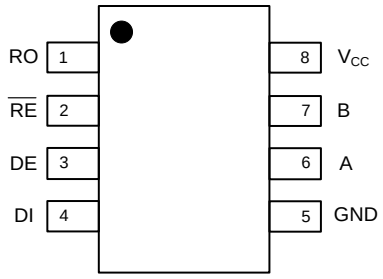


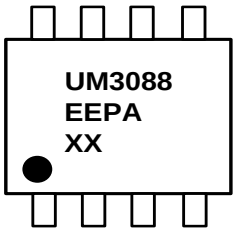
XX: Week Code
UM3088EESA
SOP8





XX: Week Code
UM3085EEPA
DIP8





XX: Week Code
UM3088EEPA
DIP8

引脚描述

编号	符号	功能
1	RO	接收器输出。如果 A-B＞-50mV，RO 为高电平；如果 A-B ＜ -200mV，RO 为低电平。
2	$\overline{RE}$	接收器输出使能。驱动 $\overline{RE}$为低电平以启用接收器；当 $\overline{RE}$为高电平时，RO 呈高阻态。驱动 RE 为高电平且 DE 为低电平，进入低功耗关断模式。
3	DE	驱动器使能。驱动 DE 拉高以启用驱动器。当 DE 为低电平时，输出呈高阻态。驱动 $\overline{RE}$ 拉高且 DE 为低电平，进入低功耗关断模式。
4	DI	驱动器输入。DI为低电平时，输出A为低电平，输出B为高电平。同样，DI为高电平时，输出A为高电平，输出B为低电平。
5	GND	接地。
6	A	同相接收器输入和同相驱动器输出。
7	B	反相接收器输入和反相驱动器输出。
8	V_{CC}	RS-485 收发器的电源。

绝对最大额定值

符号	参数	值	单位
V_{CC}	电源电压	+7	V
	控制输入电压 ($\overline{RE}$、DE)	-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)	V
	驱动器输入电压 (DI)	-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)	V
	驱动器输出电压 (A、B)	-7.5 to +12.5	V
	接收器输入电压 (A、B)	-7.5 to +12.5	V
	接收器输出电压 (RO)	-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)	V
T_A	工作环境温度	-40 to +85	℃
T_{STG}	贮存温度范围	-65 to +160	℃
T_L	引脚焊接温度（10秒）	+300	℃

直流电气特性

除非另有说明，否则 V_{CC}= +5V ±5%，T_A= T_{MIN} 至 T_{MAX}。典型值在 V_{CC}= +5V 且 T_A= +25℃测得。（注 1）

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电源电流							
电源电流	I_{CC}	空载，DI=GND 或 V_{CC}	DE=V_{CC}，$\overline{RE}$=0V 或 V_{CC}	0.3			mA
			DE=0V，$\overline{RE}$ =0V	0.25			
关断模式下的电源电流	I_{SHDN}	DE=GND，$\overline{RE}$=V_{CC}		0.002		10	μA
逻辑							
输入高电平	V_{IH1}	DE、DI、$\overline{RE}$		2.0			V
输入低电平	V_{IL1}	DE、DI、$\overline{RE}$				0.8	V
DI 输入迟滞	V_{HYS}	UM3085E			100		mV
驱动器							
驱动器差分输出	V_{OD1}	空载，图 2				5	V
驱动器差分输出	V_{OD2}	图 2，R=50Ω		1.5			V
差分输出电压幅值变化	ΔV_{OD}	图 2，R=50Ω (注 2)				0.2	V
驱动器共模输出电压	V_{OC}	图2，R=50Ω				3.0	V
共模电压幅值变化	ΔV_{OC}	图 2，R=50Ω (注 2)				0.2	V
驱动器短路输出电流（注 3）	I_{OSD}	V_{OUT} = -7V			-250		mA
		V_{OUT} =12V			250		

直流电气特性（续）

除非另有说明，否则 V_{CC}= +5V ±5%，T_A= T_{MIN} 至 T_{MAX}。典型值在 V_{CC}= +5V 且 T_A= +25℃测得。（注 1）

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
接收器							
接收器差分输入阈值电压	V_{TH}	-7V≤V_{CM} ≤12V		-200		-50	mV
接收器输入迟滞	ΔV_{TH}	V_{CM} =0V			25		mV
接收器输入电阻	R_{IN}	-7V≤V_{CM} ≤12V		96			kΩ
输入电流 (A 和 B)	I_{IN2}	DE=GND，V_{CC}=GND 或 5V	V_{IN} =12V			1.0	mA
			V_{IN} = -7V			-0.8	
接收器输出高电平	V_{OH}	I_O = -1.5mA，V_{ID} =200mV		V_{CC} -1.5			V
接收器输出低电平	V_{OL}	I_O =2.5mA, V_{ID} =-200mV				0.4	V
接收器三态输出电流	I_{OZR}	V_{CC} =5V，0V≤V_O ≤V_{CC}				±1	μA
接收器输出短路电流	I_{OSR}	0V≤V_{RO} ≤V_{CC}		±8		±60	mA
ESD 保护							
A、B 的 ESD 保护		人体放电模型（HBM）			±8		kV
		IEC61000-4-2 空气间隙放电			±15		
		IEC61000-4-2 接触放电			8		

注 1：流入器件的电流为正；流出为负。所有电压均以器件地为参考，除非另有说明。
注 2：ΔV_{OD}和 ΔV_{OC} 分别是 DI 输入状态变化时 V_{OD}和 V_{OC}的变化量。
注 3：最大电流值适用于折返限流前的峰值电流；最小电流值适用于限流期间。

开关特性 (UM3085E)

除非另有说明，否则 V_{CC}= +5V ±5%，T_A= T_{MIN} 至 T_{MAX}。典型值在 V_{CC}= +5V 且 T_A= +25℃时测得的。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
最大数据速率	f_{MAX}			500		kbps
驱动器输入至输出延时	t_{DPLH}	图 3 和 7，R_{DIFF} =54Ω，C_{L1}= C_{L2}= 100pF	250	720	1000	ns
	t_{DPHL}		250	720	1000	
驱动器输出偏移 |t_{DPLH} - t_{DPHL} |	t_{DSKEW}	图3和图7，R_{DIFF} =54Ω，C_{L1} =C_{L2} =100pF		3	100	ns
驱动器上升或下降时间	t_{DR} , t_{DF}	图3和图7，R_{DIFF} =54Ω，C_{L1} =C_{L2} =100pF	200	530	750	ns
驱动器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{DZH}	图 4 和 8，C_L =100pF，S2 闭合			2500	ns
驱动器从高阻态至输出低电平的使能时间	t_{DZL}	图4和图8，C_L= 100pF，S1 闭合			2500	ns
驱动器从低电平至高阻态的禁用时间	t_{DLZ}	图4和图8，C_L= 15pF，S1闭合			100	ns
驱动器从高电平至高阻态的禁用时间	t_{DHZ}	图4和图8，C_L= 15pF，S2 闭合			100	ns
接收器输入至输出延时	t_{RPLH}，t_{RPHL}	|$V_{(ID)}$|≥ 2.0V，V_{ID}的上升和下降时间		127	200	ns
接收器差分偏移 |t_{RPLH}- t_{RPHL}|	t_{RSKD}	图6和图9，|V_{ID}|≥2.0V，V_{ID}的上升和下降时间		3	30	ns
接收器从高阻态至输出低电平的使能时间	t_{RZL}	图5和图10，C_L =100pF，S1闭合		20	50	ns
接收器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{RZH}	图5和图10，C_L =100pF，S2闭合		20	50	ns
接收器从低电平至高阻态的禁用时间	t_{RLZ}	图5和图10，C_L =100pF，S1闭合		20	50	ns
接收器从高电平至高阻态的禁用时间	t_{RHZ}	图5和图10，C_L =100pF，S2闭合		20	50	ns
关断时间	t_{SHDN}	(注 4)	50	200	600	ns
驱动器从关断状态至输出高电平的使能时间	$t_{DZH(SHDN)}$	图4 和8，C_L =15pF，S2 闭合			4500	ns
驱动器从关断状态至输出低电平的使能时间	$t_{DZL(SHDN)}$	图4 和图8，C_L= 15pF，S1 闭合			4500	ns
接收器从关断状态至输出高电平的使能时间	$t_{RZH(SHDN)}$	图5 和图10，C_L =100pF，S2闭合			3500	ns
接收器从关断状态至输出低电平的使能时间	$t_{RZL(SHDN)}$	图5 和10，C_L =100pF，S1闭合			3500	ns

注 4：将 $\overline{RE}$ 置为高电平、DE 置为低电平可使器件进入关断模式。若使能输入处于该状态的时间小于 50ns，则保证器件不会进入关断；若处于该状态的时间至少为 600ns，则保证器件已进入关断。

开关特性 (UM3088E)

V_{CC} = +5V ±5%，$T_A = T_{MIN}$ 至 T_{MAX} ，除非另有说明。典型值是在 V_{CC} = +5V 和 T_A = +25℃条件下测得的。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
最大数据速率	f_{MAX}			2.5		Mbps
驱动器输入至输出延时	t_{DPLH}	图 3 和 7，R_{DIFF} =54Ω，C_{L1}= C_{L2}= 100pF		34	60	ns
	t_{DPHL}			34	60	
驱动器输出偏移 $\lvert t_{DPLH} - t_{DPHL} \rvert$	t_{DSKEW}	图3和图7，R_{DIFF} =54Ω，C_{L1} =C_{L2} =100pF		2.5	10	ns
驱动器上升或下降时间	t_{DR} , t_{DF}	图 3 和 7，R_{DIFF} =54Ω，C_{L1} =C_{L2} =100pF		14	25	ns
驱动器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{DZH}	图4和图8，C_L= 100pF，S2 闭合			150	ns
驱动器从高阻态至输出低电平的使能时间	t_{DZL}	图 4 和 8，C_L =100pF，S1 闭合			150	ns
驱动器从低电平变为高阻态的禁用时间	t_{DLZ}	图 4 和 8，C_L =15pF，S1闭合			100	ns
驱动器从高电平至高阻态的禁用时间	t_{DHZ}	图4和图8，C_L= 15pF，S2 闭合			100	ns
接收器输入至输出延时	t_{RPLH} , t_{RPHL}	$\lvert V_{(ID)} \rvert \geq$ 2.0V, V_{ID}的上升和下降时间		106	150	ns
接收器差分偏移 $\lvert t_{RPLH} - t_{RPHL} \rvert$	t_{RSKD}	图6和图9，$\lvert V_{ID} \rvert \geq$2.0V，$V_{ID}$的上升和下降时间		0	10	ns
接收器从高阻态至输出低电平的使能时间	t_{RZL}	图 5 和 10，C_L =100pF，S1闭合		20	50	ns
接收器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{RZH}	图5和图10，C_L =100pF，S2 闭合		20	50	ns
接收器从低电平至高阻态的禁用时间	t_{RLZ}	图5和图10，C_L =100pF，S1闭合		20	50	ns
接收器从高电平至高阻态的禁用时间	t_{RHZ}	图5和图10，C_L =100pF，S2 闭合		20	50	ns
关断时间	t_{SHDN}	(注 4)	50	200	600	ns
驱动器从关断状态变为输出高电平的使能时间	$t_{DZH(SHDN)}$	图 4 和 8，C_L =15pF，S2 闭合			250	ns
驱动器从关断状态变为输出低电平的使能时间	$t_{DZL(SHDN)}$	图 4 和 8，$C_{(L)}$ =15pF，S1闭合			250	ns
接收器从关断状态变为输出高电平的使能时间	$t_{RZH(SHDN)}$	图 5 和 10，C_L =100pF，S2闭合			3500	ns
接收器从关断状态变为输出低电平的使能时间	$t_{RZL(SHDN)}$	图 5 和 10，C_L =100pF，S1闭合			3500	ns

注 4：将 $\overline{RE}$ 置为高电平、DE 置为低电平可使器件进入关断模式。若使能输入处于该状态的时间小于 50ns，则保证器件不会进入关断；若处于该状态的时间至少为 600ns，则保证器件已进入关断。

RS-485通信功能表

表1. 发送

输入			输出		模式
RE	DE	DI	B	A	
X	1	1	0	1	正常
X	1	0	1	0	正常
0	0	X	High-Z	High-Z	正常
1	0	X	High-Z	High-Z	关断

X=无关；High-Z =高阻态

表2. 接收

输入			输出	模式
RE	DE	A, B	RO	
0	X	> -50mV	1	正常
0	X	< -200mV	0	正常
0	X	输入开路	1	正常
1	0	X	High-Z	关断

X=无关；High-Z =高阻态

典型工作电路

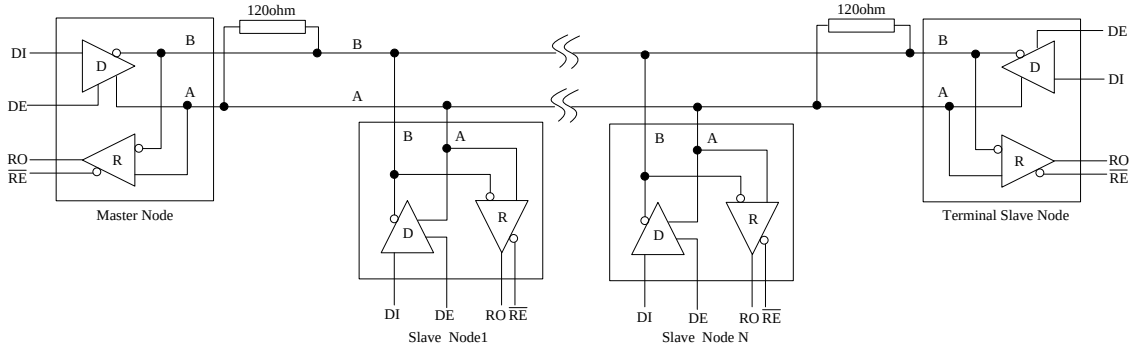


图 1. 典型的半双工 RS-485 网络

测试电路

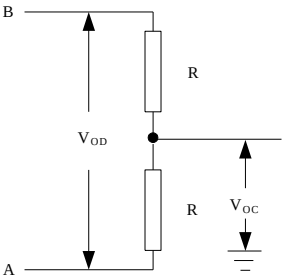


图 2. 驱动器直流测试负载

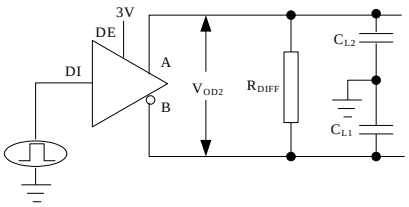


图 3. 驱动器时序测试电路

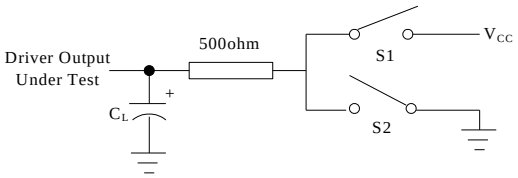


图 4. 驱动器使能/禁用时序测试负载

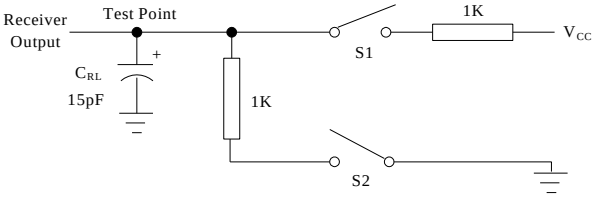


图 5. 接收器使能/禁用时序测试负载

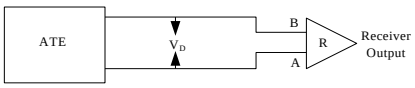


图 6. 接收器传输延时测试电路

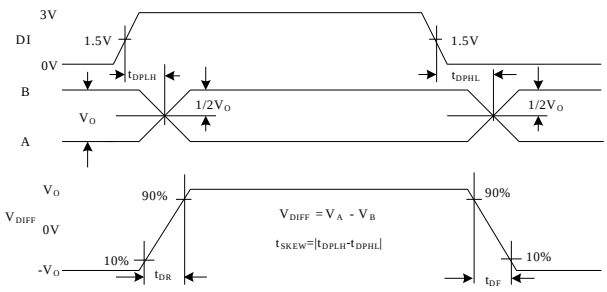


图 7. 驱动器传输延时

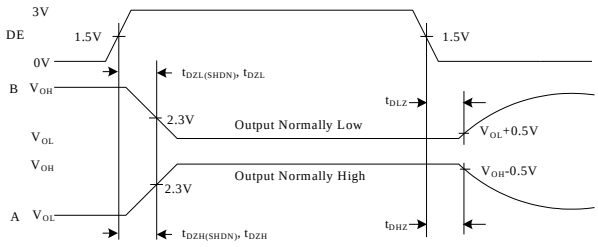


图 8. 驱动器使能时间和禁用时间

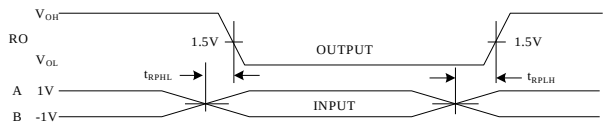


图 9. 接收器传输延时

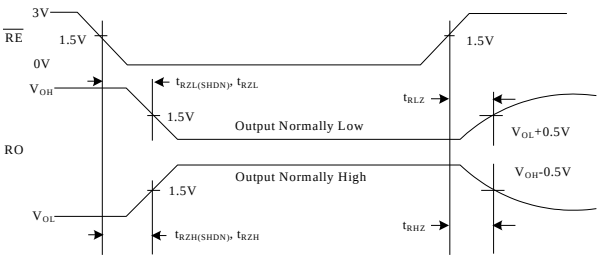


图 10. 接收器使能和禁用时间

详细说明

UM3085E、UM3088E是用于RS-485通信的高速收发器，内置一个驱动器和一个接收器。这些器件具有失效防护电路，当接收器输入开路、短路或连接到所有驱动器禁用的终端传输线时，保证接收器输出逻辑高电平。UM3085E采用压摆率受限的驱动器，可降低EMI并减少因电缆不当端接引起的反射，支持高达500kbps的无差错数据传输。而部分限制压摆率的UM3088E 速率可达 2.5 Mbps。
所有器件均采用单 +5V 电源供电。驱动器输出具有短路电流限制功能。热关断电路可保护驱动器免受过大的功耗影响。热关断激活时，驱动器输出进入高阻态。

失效防护

UM3085E、UM3088E 保证在接收器输入短路或开路，或者连接到所有驱动器禁用的终端传输线时，接收器输出逻辑高电平。这是通过将接收器阈值设置在-50mV 至-200mV 之间实现的。若差分接收器输入电压（A-B）≥ -50mV，则 RO 为逻辑高电平；若 A-B ≤ -200mV，则 RO 为逻辑低电平。对于所有发送器禁用的终端总线，接收器的差分输入电压被终端电阻拉至 0V。结合 UM3085E、UM3088E 的接收器阈值，这将产生逻辑高电平，并具有 50mV 的最小噪声容限。与以往的失效防护器件不同，-50mV 至-200mV 的阈值符合±200mV 的 EIA/TIA-485 标准。

±15kV ESD 保护

与所有 Union 器件一样，所有引脚均集成了 ESD 保护结构，以防止在搬运和组装过程中遭受静电放电损坏。UM3085E、UM3088E 的驱动器输出和接收器输入具有额外的静电保护。Union 的工程师开发了先进的结构，使这些引脚能够承受±15kV 的 ESD 而不损坏。ESD 保护引脚在断电状态下以地为参考进行测试，在人体模型下测试至±8kV。

应用信息

总线上 256 个收发器

标准 RS-485 接收器的输入阻抗为 12kΩ（1 个单位负载），标准驱动器最多可驱动 32 个单位负载。Union 的收发器具有 1/8 单位负载的接收器输入阻抗（96kΩ），允许在一条通信线上并联多达 256 个收发器。这些器件与其它 RS-485 收发器（总单位负载不超过 32）的任何组合均可连接到该总线上。

降低 EMI 和反射

UM3085E 通过限制压摆率来降低 EMI 并减少因电缆不当端接引起的反射。通常，发送器的上升时间与未端接短截线的长度直接相关——在此长度下驱动仅会产生轻微的波形反射。以下方程保守地表示此关系：
长度 $= t_{RISE}/ (10 \times 1.5\ ns/ft)$
其中 t_{RISE}为发送器的上升时间。
即使存在严重反射，只要波形在 UART 采样前稳定下来，系统也能在较长的未端接短截线下良好工作。

低功耗关断模式

将 RE 置高电平且 $\overline{DE}$ 置低电平可使器件进入低功耗关断模式。在关断状态下，器件典型电源电流仅为2nA。$\overline{RE}$ 和 DE 可以同时驱动；如果 RE 为高电平且 DE 为低电平的状态持续少于 50ns，则保证部进入关断。如果此状态持续至少 600ns，则保证进入关断。开关特性表中的使能时间 t_{ZH}和 t_{ZL} 假设器件未处于低功耗关断状态。使能时间 $t_{ZH(SHDN)}$和 $t_{ZL(SHDN)}$ 假设器件已处于关断状态。从低功耗关断模式下使能驱动器和接收器所需的时间（$t_{ZH(SHDN)}$、$t_{ZL(SHDN)}$）比从驱动器/接收器禁用模式下使能所需的时间（t_{ZH} 、t_{ZL}）更长。

驱动器输出保护

两种机制可防止因故障或总线竞争导致的过大输出电流和功耗。第一种是输出级的折返电流限制，在整个共模电压范围内提供对短路的即时保护。第二种是热关断电路，当芯片温度过高时，强制驱动器输出进入高阻抗状态。

线长与数据速率

RS-485/RS-422标准覆盖的线长可达4000英尺。当线长超过4000英尺时，需要使用中继器

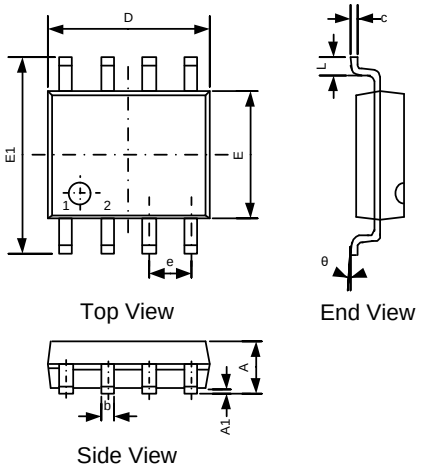
典型应用

UM3085E、UM3088E 收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。为减少反射，传输线两端应以其特性阻抗进行端接，且主线上的短截线长度应尽可能短。

封装信息

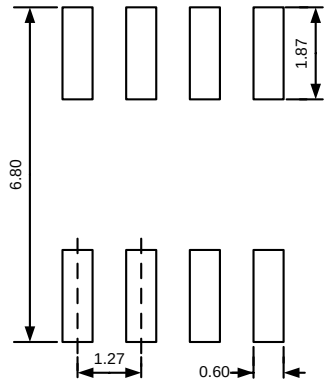
SOP8

Outline Drawing



DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	1.75	-	-	0.069
A1	0.00	-	0.25	0.000	-	0.010
b	0.30	-	0.51	0.012	-	0.020
c	0.15	-	0.25	0.006	-	0.010
D	4.70	4.90	5.10	0.185	0.193	0.200
E	3.70	3.90	4.10	0.148	0.154	0.164
E1	5.80	-	6.25	0.228	-	0.250
e	1.27BSC			0.050 BSC		
L	0.40	-	1.27	0.016	-	0.050
θ	0 °	-	8 °	0 °	-	8 °

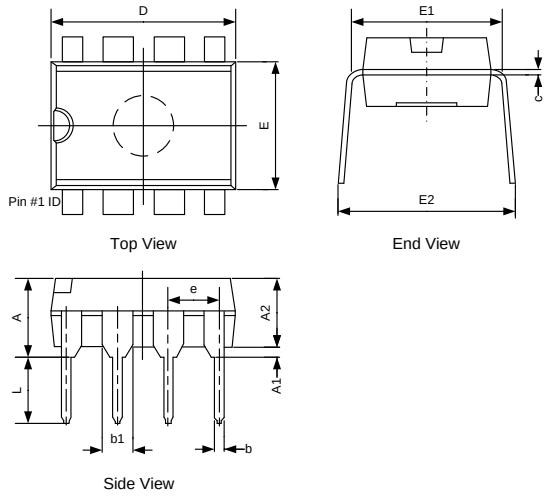
Land Pattern



NOTES:
1. Unit: mm;
2. General tolerance ±0.05mm unless otherwise specified;
3. The layout is just for reference.

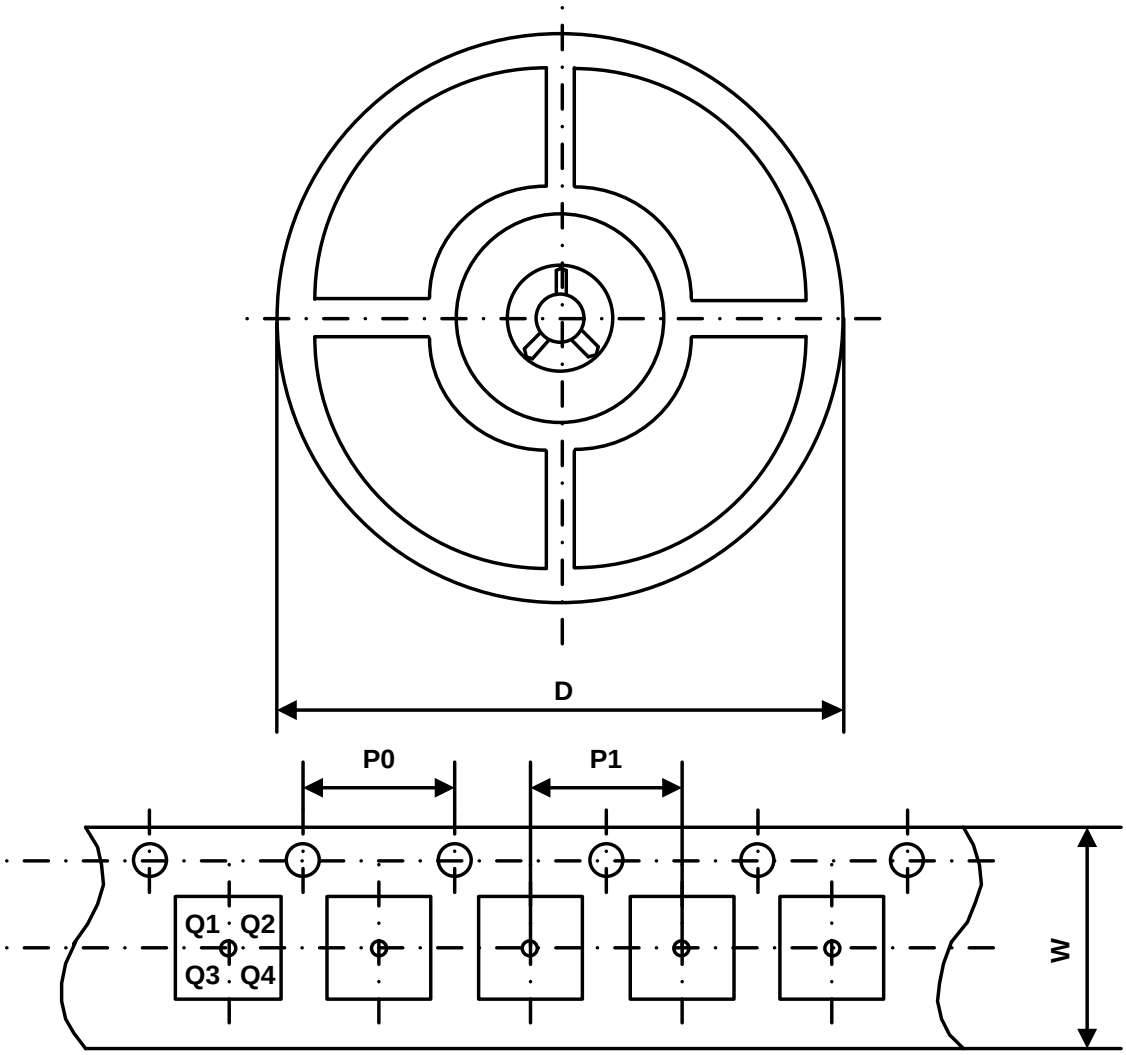
DIP8

Outline Drawing



DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	3.71	-	4.80	0.146	-	0.189
A1	0.38	-	-	0.015	-	-
A2	3.20	3.40	3.60	0.126	0.134	0.142
b	0.38	-	0.57	0.015	-	0.022
b1	1.52BSC			0.060BSC		
c	0.20	0.28	0.36	0.008	0.011	0.014
D	9.00	9.20	9.50	0.354	0.362	0.374
E	6.20	6.40	6.60	0.244	0.252	0.260
E1	7.32	-	7.92	0.288	-	0.312
E2	8.40	-	9.05	0.331	-	0.356
e	2.54TYP			0.100TYP		
L	3.00	3.30	3.60	0.118	0.130	0.142

包装信息



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM3085EESA	SOP8	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3088EESA	SOP8	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1

绿色合规

盈力半导体在运营各环节始终坚守环保卓越标准，确保在有害物质使用方面满足或超越各项法规要求。公司已成功推行多项管控方案，持续减少有害物质使用与排放。

盈力全系列元器件均符合 RoHS 指令要求，助力客户满足各项环保法规。如需了解更多绿色合规信息，敬请访问：https://www.union-ic.com/Quality.html

重要声明

本文档所含信息均经仔细审核，据信准确可靠。但本文档如有变更，恕不另行通知。盈力半导体不对文档中可能存在的任何信息误差承担责任，亦不承诺对文档内容进行更新、保持信息时效性，或向任何个人及机构告知相关变更。为提升产品可靠性、功能及优化设计，力求提供最优产品，本公司保留随时进行产品及相关资料修改调整的权利。