±15kV ESD保护、限摆率、失效防护、真RS-485收发器

UM3352E *SOP8/DIP8*

描述

UM3352E 是一款具有 ±15kV ESD 保护的高速半双工 RS-485 收发器，内含一个驱动器和一个接收器。该器件具有失效防护电路，可在接收器输入开路、短路或闲置时确保接收器输出为逻辑高电平。这意味着如果端接总线上的所有驱动器都被禁用（高阻抗），接收器输出将为逻辑高电平。UM3352E具有低摆率驱动器，可充分降低EMI并减少因电缆端接不当引起的反射，从而实现高达500kbps的无误差数据传输。UM3352E也具有增强型静电放电（ESD）保护功能。所有发送器输出和接收器输入均采用先进的结构，使其能够承受超过 ±8 kV人体放电模型（HBM）和 ±15 kV IEC61000-4-2空气间隙放电、±8 kV IEC61000-4-2接触放电的ESD事件。新型 ESD 保护结构无论器件是否上电都能提供保护，且不会降低 RS-485 的 -7V 至 +12V 共模范围。UM3352E内置热插拔电路，允许电缆的带电插拔。A、B 端口内置专有保护电路，能够将高达 6A 的强浪涌电流泄放到地。

这些收发器在空载时或满载禁用驱动器时的典型电源电流消耗为450 µA。所有器件都具有1/8单位负载接收器输入阻抗，支持总线连接多达256个收发器，适用于半双工通信。

应用

- RS-485 收发器
- 智能仪表和传感器
- 工业控制
- 照明系统
- 安防系统
- HVAC 应用

特性

- RS-485 I/O 引脚提供 ESD 保护
  ±8kV，人体放电模型
  ±15kV，IEC61000-4-2 空气间隙放电
  ±8kV，IEC 61000-4-2 接触放电
- 真正的失效防护收发器
- 增强型摆率限制，有助于实现无误差数据传输
- 关断模式实现 2 µA 低电流
- 共模输入电压范围：-7V 至+12V
- 支持总线连接多达 256 个收发器
- 热关断
- 驱动器过载限流保护
- 支持热插拔

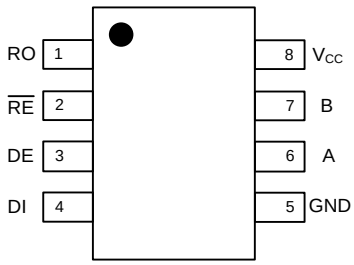
订购信息

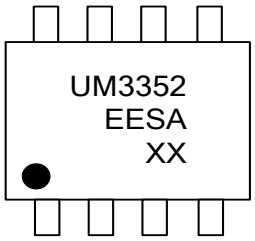
器件型号	工作环境温度	丝印编码	封装类型	发货数量
UM3352EESA	-40 ℃ to +85 ℃	UM3352EESA	SOP8	3000pcs/13 Inch Tape & Reel
UM3352EEPA	-40 ℃ to +85 ℃	UM3352EEPA	DIP8	50pcs/Tube

器件电气特性汇总

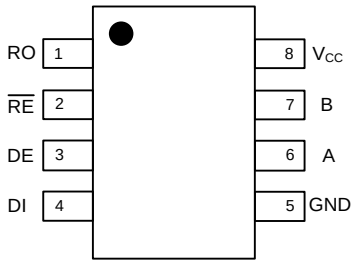
器件型号	保证数据传输速率 (Mbps)	低功耗关断	压摆率限制	驱动器/接收器使能	关断电流（µA）	总线支持最多节点数	±15kV ESD保护
UM3352E	0.5	Yes	Yes	Yes	2	256	Yes

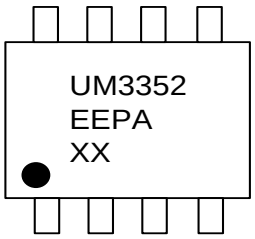
引脚配置　　顶视图





XX: Week Code
UM3352EESA
SOP8





XX: Week Code
UM3352EEPA
DIP8

描述

编号	符号	功能
1	RO	接收器输出，若 A-B>-50mV，则 RO 输出高电平；若 A-B< -200mV，则 RO 输出低电平。
2	$\overline{RE}$	接收器输出使能，拉低 $\overline{RE}$以启动接收器；当$\overline{RE}$为高电平时，RO 为高阻抗状态。拉高 $\overline{RE}$并将 DE 拉低，以进入低功耗关断模式。
3	DE	驱动器使能，拉高 DE 以启动驱动器。当 DE 为低电平时，输出为高阻抗。拉高 $\overline{RE}$ 并将 DE 拉低，以进入低功耗关断模式。
4	DI	驱动器输出，DI 上的低电平强制输出 A 为低电平，输出 B 为高电平。类似地，DI 上的高电平强制输出 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	-65 to +160	℃
T_L	焊接时引脚温度（10 秒）	+300	℃

直流电气特性

V_{CC}=+5V ±5%，T_A=-40℃至+85℃（除非另有说明）。典型值是在V_{CC}=+5V和T_A=+25℃的条件下测得。（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}		0.45		mA
			DE =0V，$\overline{RE}$=0V		0.45		
关断模式下的电源电流	I_{SHDN}	DE = GND，$\overline{RE}$= V_{CC}			2		μA
逻辑							
输入高电平	V_{IH}	DE、DI、$\overline{RE}$		2.0			V
输入低电平	V_{IL}	DE、DI、$\overline{RE}$				0.8	V
输入迟滞	V_{HYS}	DE、DI、$\overline{RE}$			100		mV
输入漏电流	I_{LEAK}	DE、DI、$\overline{RE}$				±2	μA
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_{LOAD}=50 Ω		1.5			V
差分输出电压幅值变化	ΔV_{OD}	图2，R_{LOAD}=50 Ω（注 2）				0.2	V
驱动器共模输出电压	V_{OC}	图2，R_{LOAD}=50 Ω				3.0	V
共模输出电压幅值变化	ΔV_{OC}	图2，R_{LOAD}=50 Ω（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）

V_{CC}=+5V ±5%，T_A=-40℃至+85℃（除非另有说明）。典型值是在V_{CC}=+5V和T_A=+25℃的条件下测得。（注 1）

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
接收器							
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=2.5 mA，V_{ID}=-200 mV				0.4	V
接收器高阻态输出电流	I_{OZR}	V_{CC}=5V，0V≤V_O≤V_{CC}				±1	μA
接收机输出短路电流	I_{OSR}	0V≤V_{RO} ≤V_{CC}		±8		±60	mA
静电放电（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：流入器件的所有电流均为正，流出器件的所有电流均为负。除非另有说明，所有电压均以器件地为基准。

注2：ΔV_{OD} 和 ΔV_{OC} 分别为 DI 输入改变状态时，V_{OD} 和 V_{OC} 的变化量。

注3：最大电流值适用于刚进入折返式电流限制之前的峰值电流；最小电流值适用于电流限制期间。

开关特性

V_{CC}=+5V ±5%,，T_A=-40℃至+85℃（除非另有说明）。典型值是在V_{CC}=+5V和T_A=+25℃的条件下测得。

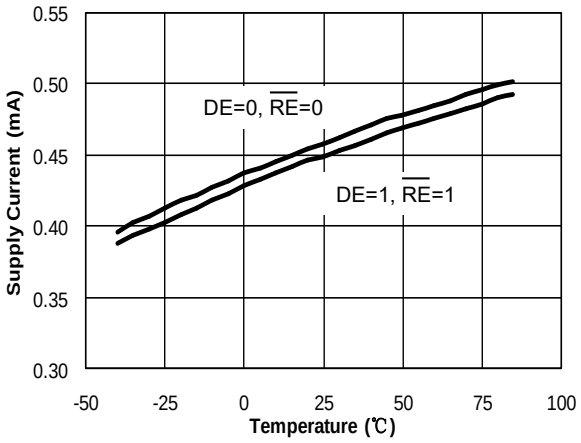
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
最大数据速率	f_{MAX}			500		kbps
驱动器输入到输出延时	t_{DPLH}	图3和图7，R_{DIFF}=54 Ω，C_{L1}=C_{L2}=100pF		50	1000	ns
	t_{DPHL}			50	1000	
驱动器输出偏移 | t_{DPLH} - t_{DPHL} |	t_{DSKEW}	图3和图7，R_{DIFF}=54 Ω，C_{L1}=C_{L2}=100pF		15	100	ns
驱动器上升或下降时间	t_{DR}, t_{DF}	图3和图7，R_{DIFF}=54 Ω，C_{L1}=C_{L2}=100pF		100	750	ns
驱动器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{DZH}	图4和图8，C_L=100pF，S2闭合		30	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		30	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		60	200	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	200	ns
接收器输入到输出延时	t_{RPLH}, t_{RPHL}	|V_{ID}| ≥2.0V，V_{ID}上升和下降时间≤15 ns		75	200	ns
接收器差分偏移 | t_{RPLH} - t_{RPHL} |	t_{RSKD}	图6和9；|V_{ID}|≥2.0 V；V_{ID}上升和下降时间≤15 ns		0	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）		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和图8，C_L=15pF，S2闭合		700	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		700	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		700	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和图10，C_L=100pF，S1闭合		700	3500	ns

注4：通过将 $\overline{RE}$ 拉高、DE 拉低，可使器件进入关断状态。若使能输入端处于该状态的时间不足 50ns，则可确保器件不会进入关断状态。若使能输入端在此状态下保持至少 600 ns，则可确保器件已进入关断状态。

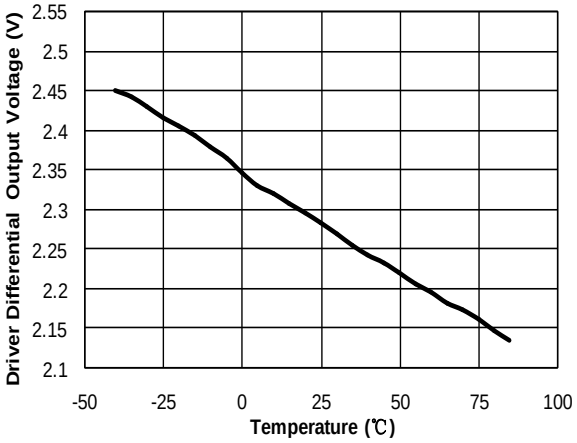
典型工作特性

（V_{CC}=+5.0V，T_A=+25℃，除非另有说明。）

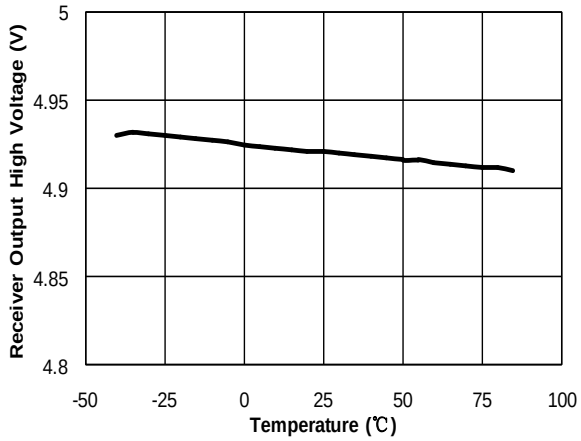
Supply Current vs. Temperature



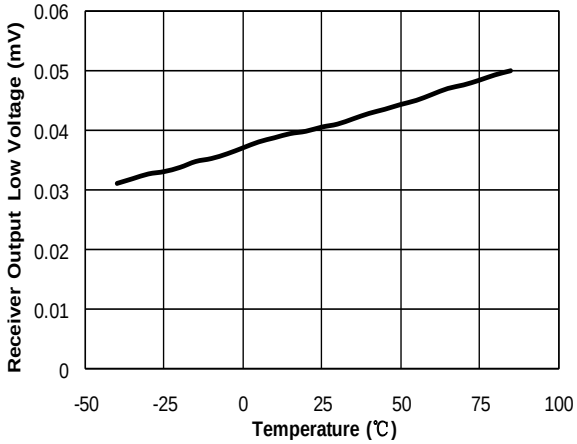
Driver Differential Output Voltage vs. Temperature Ire
DI=1, R_{LOAD}=54Ω



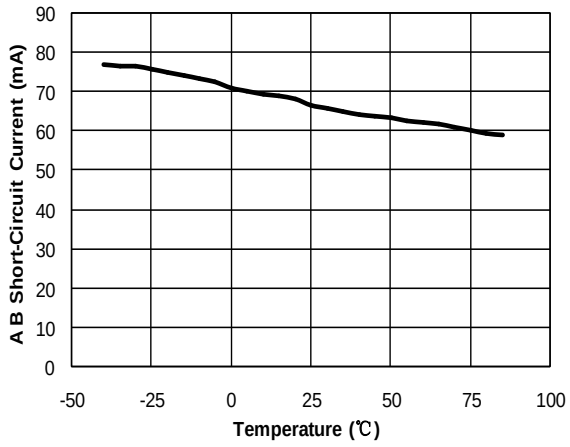
Receiver Output High Voltage vs. Temperature



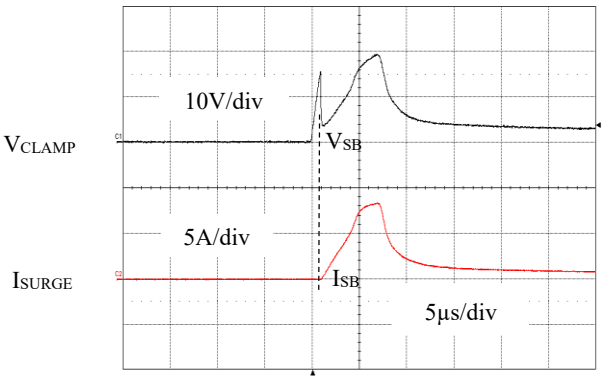
Receiver Output Low Voltage vs. Temperature



A B Short-Circuit Current vs. Temperature
DI=1



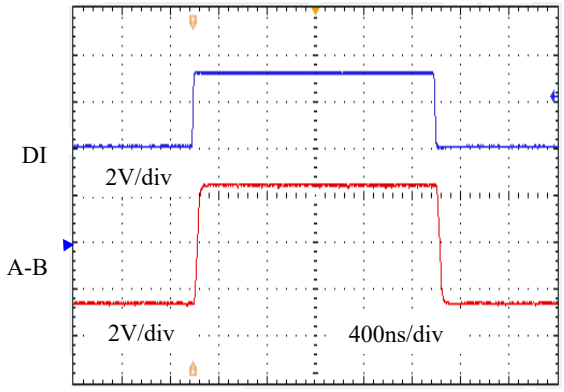
A B Pin I-V Snap Back Characteristic



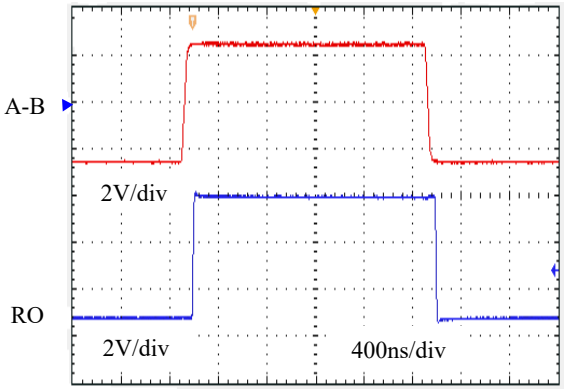
典型工作特性（续）

V_{CC}=+5.0V，T_A=+25℃，除非另有说明。

Transmitter Propagation Delay
R_L=54Ω, C_L=100pF



Receiver Propagation Delay
R_L=54Ω, C_L=100pF



RS-485通信功能表

表1.发送

输入			输出	
$\overline{RE}$	DE	DI	B	A
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	关断	

注：X=无关；High-Z=高阻态

表2.接收

输入			输出
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
0	X	≥-50mV	1
0	X	≤-200mV	0
0	X	开路/短路	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	关断

注：X=无关；High-Z=高阻态

典型工作电路

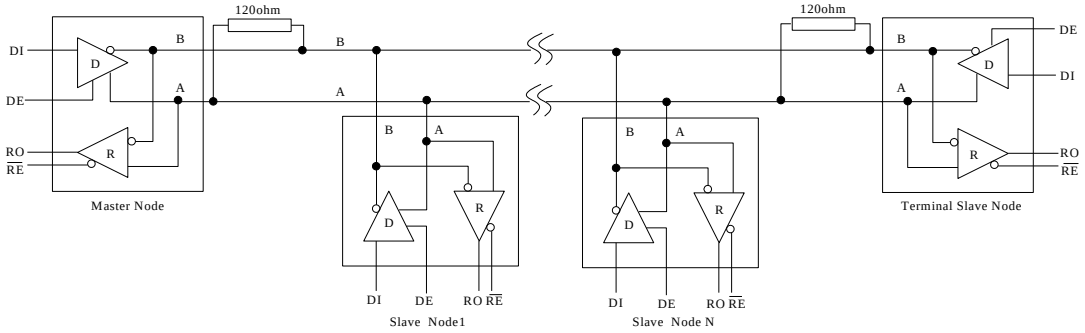


图 1.典型半双工RS-485网络

测试电路

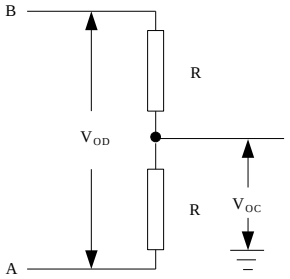


图 2.驱动器直流测试负载

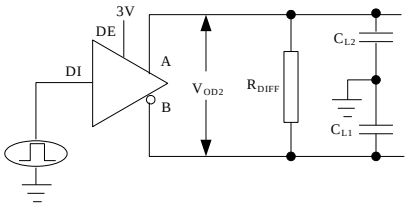


图3.驱动器时序测试电路

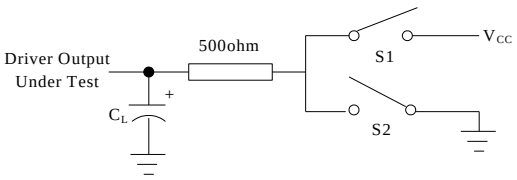


图 4.驱动器启用/禁用时序测试负载

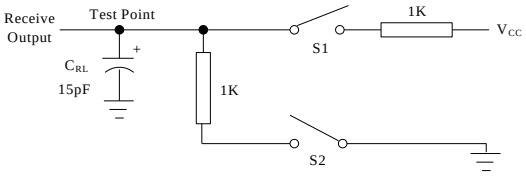


图5.接收器启用/禁用时序测试负载

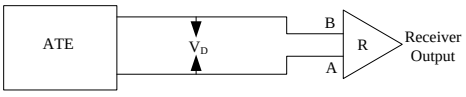


图 6.接收器传输延时测试电路

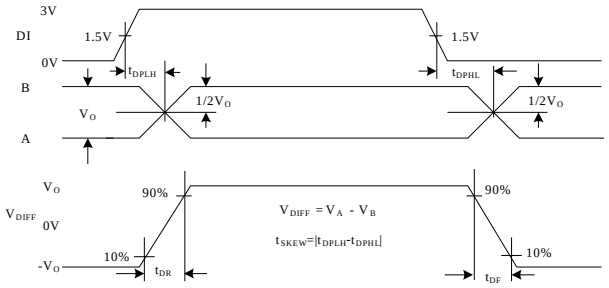


图 7.驱动器传输延时

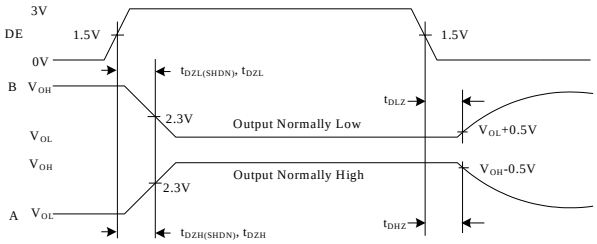


图8.驱动器启用和禁用时间

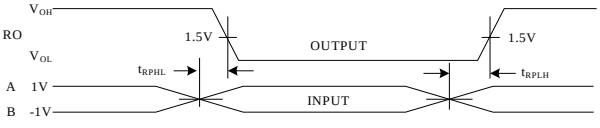


图 9.接收器传输延时

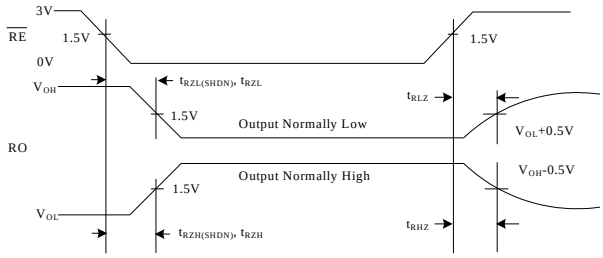


图10.接收器启用和禁用时间

详细说明

UM3352E 是一款用于 RS-485 通信的高速收发器，内置一个驱动器和一个接收器。UM3352E具有失效防护电路，在接收器输入端开路、短路，或连接到已端接的传输线且所有驱动器均被禁用时，可保证接收器输出为逻辑高电平。UM3352E具有低摆率驱动器，可充分降低EMI并减少因电缆端接不当引起的反射，从而实现高达500kbps的无误差数据传输。UM3352E工作电压范围为3V至5.5 V。驱动器具有输出短路限流功能。热关断电路保护驱动器免受过大的功率耗散。热关断电路激活后，驱动器输出进入高阻抗状态。

失效防护功能

UM3352E 可确保当接收器输入短路、开路，或连接到已端接的传输线且所有驱动器均被禁用时，接收器输出为逻辑高电平。这是通过将接收器阈值设置在-50mV和-200mV之间来实现的。若差分接收器输入电压（A-B）大于或等于 -50mV，则 RO 为逻辑高电平。如果（A-B）小于或等于-200mV，则RO为逻辑低电平。在总线已端接且所有驱动器均被禁用的情况下，接收器的差分输入电压被端接拉至 0V。在UM3352E的接收器阈值条件下，这会产生逻辑高电平，且最小噪声容限为 50mV。与以往的失效防护器件不同，-50mV至-200mV阈值符合 ±200mV EIA/TIA-485标准。

应用信息

总线支持256个收发器

标准 RS-485 接收器的输入阻抗为 12 kΩ（1 个单位负载），标准驱动器最多可驱动 32 个单位负载。盈力收发器具有1/8单位负载接收器输入阻抗（96k Ω），允许在一条通信线路上并联多达256个收发器。这些器件与/或其他 RS-485 收发器的任意组合，只要总单位负载数不超过 32 个，均可连接到该总线上。

降低电磁干扰（EMI）和信号反射

UM3352E具有压摆率限制，可最大限度地降低EMI并减少由电缆端接不当引起的反射。通常，驱动器的上升时间与末端接短截线的长度直接相关，而驱动该短截线时只会产生轻微的波形反射。以下公式保守地表达了这种关系：

Length=t_{RISE}/(10×1.5ns/ft)

其中，t_{RISE}为发送机的上升时间。

只要在接收器的UART采样之前波形已趋于稳定，即使末端接的短截线较长、反射严重，系统仍能正常工作。

低功耗关断模式

通过拉高$\overline{RE}$以及拉低 DE 来启动低功耗关断模式。$\overline{RE}$为高电平且 DE 为低电平的持续时间不足 50 ns，则可确保器件不会进入关断状态。若输入在此状态下保持至少600ns，则可确保器件进入关断状态。开关特性表中的使能时间 t_{ZH} 和 t_{ZL}，其前提是器件未处于低功耗关断状态。使能时间 $t_{ZH(SHDN)}$和 $t_{ZL(SHDN)}$ 的前提是器件此前处于关断状态。驱动器与接收器从低功耗关断模式进入使能状态（$t_{ZH(SHDN)}$、$t_{ZL(SHDN)}$）所需的时间，要比从驱动器/接收器禁用模式进入使能状态（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争用导致的过大输出电流与功耗。第一种是输出级的折返式电流限制，可在整个共模电压范围内针对短路提供即时保护。第二个是热关断电路，如果管芯温度过高，则迫使驱动器输出进入高阻抗状态。

线长与数据速率

RS-485/RS-422 标准支持最长 4000 英尺的线缆长度。若线缆长度超过 4000 英尺，则需使用中继器。

静电放电（ESD）保护

这些器件的所有引脚均包含 2 级（>2kV）人体放电模型（HBM）ESD 保护结构，但 RS-485 引脚（驱动器输出和接收器输入）采用了先进结构，可承受超过 ±8kV 人体放电模型（HBM）、±15kV IEC61000-4-2 空气间隙放电和 ±8kV IEC61000-4-2 接触放电的 ESD 事件。RS-485 引脚特别容易受到 ESD 冲击，因为它们通常连接到成品外部暴露的端口上。仅仅触摸端口引脚或连接电缆，就可能引发 ESD 事件，从而损坏未加保护的 IC。

新型 ESD 保护结构无论器件是否上电都能提供保护，且不会降低 RS-485 的 -7V 至 +12V 共模范围。这种内置 ESD 保护省去了对板级保护结构（如瞬态抑制二极管）的需求，以及它们所带来的不期望的容性负载。

IEC61000-4-2 测试

IEC61000测试方法适用于成品设备，而非单个IC。因此，裸露在外的引脚（本例中为 RS-485 引脚）最易受到 ESD 事件影响，而 IC 测试是在典型工作配置（供电状态）下进行的，而不是逐对引脚分别测试。IEC61000 标准采用更低的限流电阻和更大的储能电容，使其测试远比人体放电模型（HBM）测试严酷。

空气间隙放电试验方法

这种测试方法是：带电探针逐渐靠近 IC 引脚，直至电压产生电弧打到引脚上。输送到 IC 引脚的电流波形受探针接近速度、湿度、温度等因素影响，因此难以获得可重复的测试结果。UM3352E RS-485引脚可承受±15 kV空气间隙放电。

接触放电试验方法

接触放电测试时，探针在探针尖端加电之前就已接触到被测引脚，由此消除了与空气间隙放电相关的变量。结果是测试的可重复性和可预测性更强，但由于设备限制，无法在超过 ±8kV 的电压下测试器件。所有 UM3352E 型号的 RS-485 引脚均可承受 ±8 kV 的接触放电。

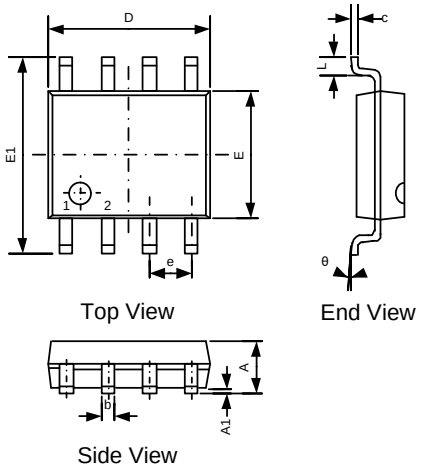
典型应用

UM3352E 收发器适用于多点总线传输线的双向数据通信。为尽量减少反射，传输线应在两端以其特性阻抗进行端接，且主干线上的残桩应尽可能短。

封装信息

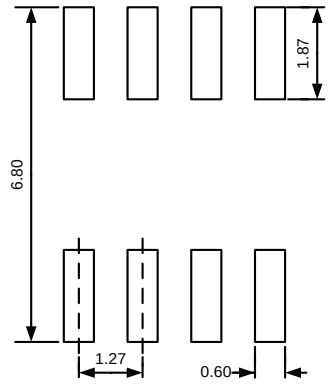
SOP8

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 °

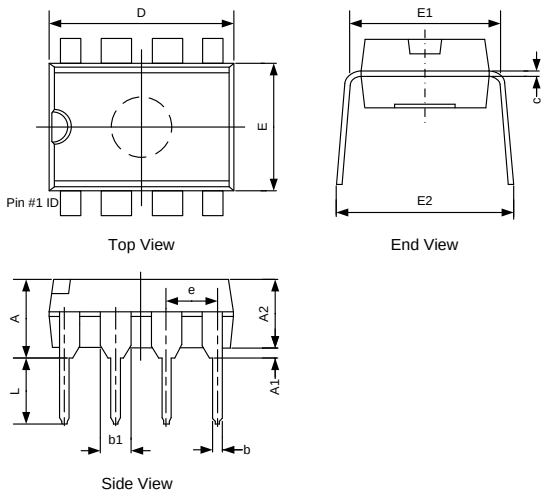
Land Pattern



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

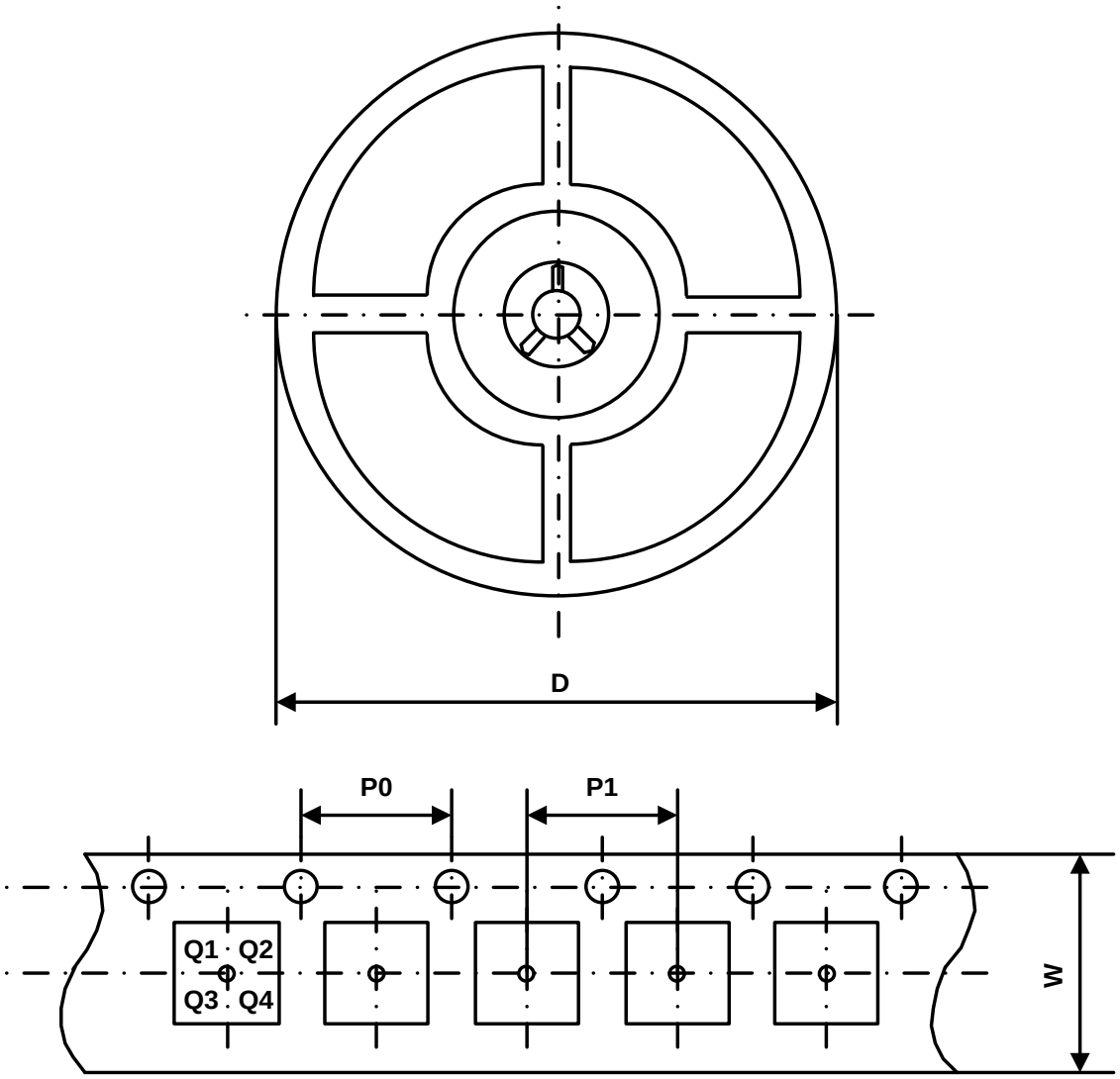
DIP8

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
UM3352EESA	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。