高 ESD 防护、单电源供电 RS-232 收发器

UM232EExE *SOP16/DIP16/TSSOP16*

描述

UM232EExE系列是低功耗单电源RS232接口。该器件由两个线路驱动器、两个线路接收器和2倍输出电荷泵电路组成。该器件符合TIA/EIA-232标准的要求，提供异步通信控制器和串行端口连接器之间的电气接口。片内电荷泵和4个小型外部电容器作为板载DC-DC转换器，允许芯片可由5V单电源供电，无需±10V电源，降低了成本并节省电路板空间。该器件的数据信号传输速率超过250kbps。驱动器的压摆率在内部设置为小于30V/μs，接收器具有内部噪声滤波功能，无需外部压摆率和滤波电容，以确保运行的可靠性。驱动器输入和接收器输出兼容TTL和CMOS。UM232EExE采用16引脚DIP、SOP和TSSOP封装，可在消费级和工业级温度范围内工作。

该器件的静电放电（ESD）防护能力已得到提升，人体放电模型（HBM）测试下达到±8kV，IEC61000-4-2空气间隙放电测试下达到±15kV，且无闩锁现象。该器件仅需4个0.1μF电容即可工作，从而降低了系统成本并节省电路板空间。

应用

- 笔记本电脑和掌上电脑
- 电池供电设备
- 手持设备
- POS 终端

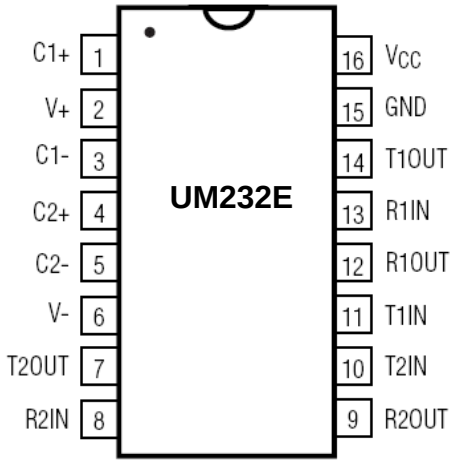
特性

- RS-232总线引脚ESD保护
  - ±8kV 人体放电模型（HBM）
- 5V单电源供电
- 低功耗，I_{CC} 最大15mA
- 工作速率高达 250kbps
- 接收器具有噪声滤波功能
- 闩锁性能(Latch-up)超过200mA

订购信息

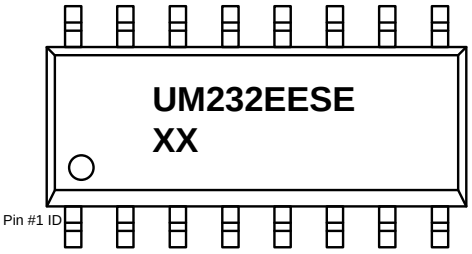
器件型号	温度范围	丝印编码	封装类型	发货数量
UM232EESE	-40℃ to +85℃	UM232EESE	SOP16	2500pcs/13 Inch Tape & Reel
UM232EEPE	-40℃ to +85℃	UM232EEPE	DIP16	25pcs/Tube
UM232EEUE	-40℃ to +85℃	UM232EEUE	TSSOP16	3000pcs/13 Inch Tape & Reel

引脚配置

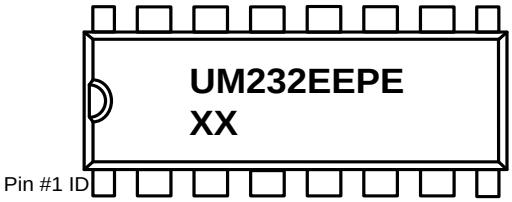


SOP16/DIP16/TSSOP16

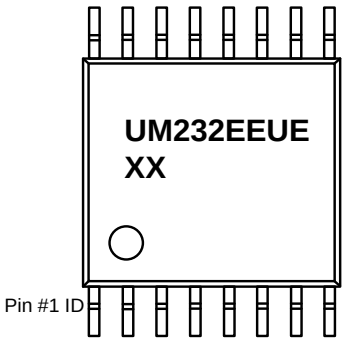
俯视图



XX: Week Code
UM232EESE
SOP16



XX: Week Code
UM232EEPE
DIP16



XX: Week Code
UM232EEUE
TSSOP16

引脚说明

引脚编号 SOP/DIP/TSSOP	引脚名称	功能
1,3	C1+, C1-	正电荷泵电容端子
2	V+	电荷泵生成的+2V_{CC}电压
4,5	C2+, C2-	负电荷泵电容端子
6	V-	电荷泵生成的-2V_{CC}电压
7,14	T_OUT	RS-232驱动器输出
8,13	R_IN	RS-232 接收器输入
9,12	R_OUT	RS-232 接收器输出
10,11	T_IN	RS-232 驱动器输入
15	GND	地
16	V_{CC}	+4.5V 至 +5.5V 电源电压输入

绝对最大额定值（注 1）

符号	参数		数值	单位
V_{CC}	V_{CC} 供电电压		-0.3 to +6	V
V_+	V_+ 电压		(V_{CC} - 0.3) to +14	V
V_-	V_- 电压		-14 to +0.3	V
T_IN	T_IN 电压		-0.3 to (V_{CC} + 0.3)	V
R_IN	R_IN 电压		±30	V
T_OUT	T_OUT 电压		(V_- - 0.3) to (V_+ + 0.3)	V
R_OUT	R_OUT 电压		-0.3 to (V_{CC} + 0.3)	V
	短路持续时间，T_OUT		Continuous	
P_D	T_A= 70℃ 时的连续功耗	SOP16	696	mW
		DIP16	842	
		TSSOP16	754.7	
T_A	工作温度范围		-40 to +85	℃
T_{STG}	贮存温度范围		-65 to +165	℃
T_L	焊接时引脚最高温度（10秒）		+300	℃

注 1：超过“绝对最大额定值”中列出的应力可能导致器件永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些条件下或规格书操作部分所列条件以外的任何其他条件下仍能正常工作。长期暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

电气特性

除非另有说明，否则V_{CC} =+5V ±10%，C1-C4=0.1μF，T_A =T_{MIN} 至 T_{MAX}。典型值在T_A=25 ℃测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流特性						
V_{CC} 供电电流	I_{CC}	空载，T_A=+25 ℃		10	15	mA
逻辑						
输入漏电流		T_IN=0V to V_{CC}			±10	μA
输入低电平阈值	V_{IL}	T_IN			0.8	V
输入阈值高阈值	V_{IH}	T_IN	2.0			V
输出低电平	V_{OL}	R_OUT; I_{OUT}=3.2mA			0.4	V
输出高电平	V_{OH}	R_OUT; I_{OUT}=-1.0mA	3.5	V_{CC}-0.4		V
输出漏电流		0V≤ROUT≤V_{CC}		±0.05	±10	μA
EIA/TIA-232E 接收器输入						
输入电压范围			-30		30	V
输入低电平阈值		T_A=+25 ℃, V_{CC}=5V, 正常工作	0.8	1.2		V
输入阈值高		T_A=+25 ℃, V_{CC}=5V, 正常工作		1.7	2.4	V
输入迟滞		V_{CC}=5V	0.2	0.5	1.0	V
输入电阻		T_A=+25 ℃, V_{CC}=5V	3	5	7	kΩ
EIA/TIA-232E 驱动器输出						
输出电压摆幅		所有驱动器均连接3kΩ接地负载	±5	±9		V
输出电阻		V_{CC}=V+=V-=0V, V_{OUT}= ±2V	300			Ω
输出短路电流		短路至 V_{CC}、GND 或其他 TXD 引脚			±70	mA
时序特性						
最大数据速率		R_L =3kΩ 至 7kΩ，C_L =50pF 至 1000pF，一个驱动器开关	250			kbps
接收器传输延迟	t_{PLHR}, t_{PHLR}	C_L =150pF，图 1，所有部件，正常工作		0.3		μs
驱动器传输延迟	t_{PLHT}, t_{PHLT}	R_L =3kΩ，C_L =2500pF，所有驱动器均带载，图 1		1.2		μs
过渡区压摆率		T_A =+25 ℃，V_{CC} =5V，R_L =3kΩ 至 7kΩ，C_L =50pF 至 1000pF，测量范围为 -3V 至 +3V 或 +3V 至 -3V，图 1		20	30	V/μs
驱动器输出、接收器输入的 ESD 保护性能						
静电放电（ESD）保护电压		人体放电模型（HBM）		±8		kV
		IEC 61000-4-2，接触放电		±8		
		IEC 61000-4-2，空气间隙放电		±15		

详细说明

UM232EExE 由三个部分组成：电荷泵电压转换器、驱动器和接收器。这些 E 版本提供了额外的静电放电（ESD）保护。 RS-232 输入和输出引脚可在人体放电模型（HBM）测试下承受 ±8kV 放电。根据 IEC61000-4-2 标准测试时，其可承受 ±8kV 接触放电和 ±15kV 空气间隙放电。这些坚固耐用的 E 型器件专为恶劣环境或需要频繁更换 RS-232 连接的应用而设计。 UM232EExE器件内置电荷泵电压转换器，使其能够仅靠单路+5V电源供电工作。该电荷泵可与0.1至10μF范围内的有极性或无极性电容器配合使用，并能产生生成RS-232输出电平所需的±9V电压。

RS-232 驱动器

这些驱动器是反相驱动器，可接受 TTL 或 CMOS 输入，并输出相对于输入逻辑电平反相的 RS-232 信号。通常，RS-232 输出电压摆幅为 ±9V。即使在 3kΩ 和 2500pF 的最坏负载条件下，输出电压仍保证为 ±5V，这符合 RS-232 标准规范。 驱动器输出具有对无限短路至地的情况的保护能力，且不会降低可靠性。为了符合 RS-232 标准，驱动器输出的瞬时上升/下降速率在内部被限制在最大 30V/μs。带负载输出从 V_{OL} 到 V_{OH}的平滑过渡，显然满足了 RS-232 标准的单调性要求。

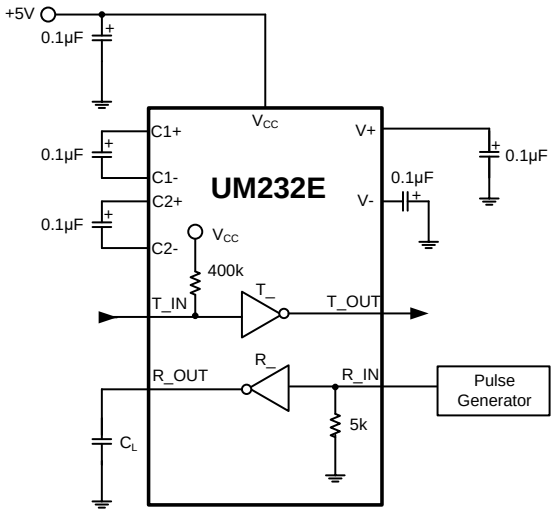
RS-232 接收器

接收器将 RS-232 输入信号转换为反相 TTL 信号。输入阈值最小为 0.8V，最大为 2.4V，同样完全符合 3V 的 RS-232 要求。接收器输入还具有高达 30V 的电压保护能力。当引脚处于悬空状态时，一个 5kΩ 的拉低电阻将接收器输出固定为高电平。 在实际系统应用中，信号很可能在接收器电路通电之前就已施加到接收器输入端。例如，当PC用户尝试打印时，却发现打印机尚未开启，就会发生这种情况。此时，来自PC的RS-232信号将出现在打印机端的接收器输入端。当打印机通电后，接收器将正常工作。所有这些增强型器件均具备全面的保护功能。

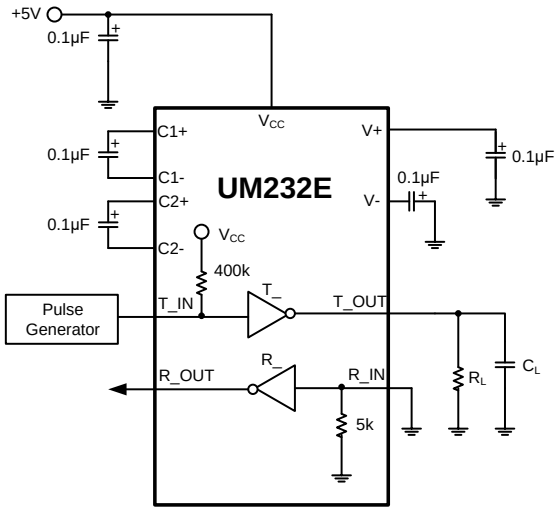
静电放电（ESD）保护

UM232EExE器件的引脚上集成了标准的静电放电（ESD）保护结构，以防范在组装和搬运过程中遇到的静电放电。此外，这些器件的RS-232总线引脚（驱动器输出和接收器输入）还具备额外的ESD保护。先进的ESD保护结构经过专门设计，可在器件上电或断电时，有效保护这些引脚免受±8kV人体模型（HBM）静电放电的影响。

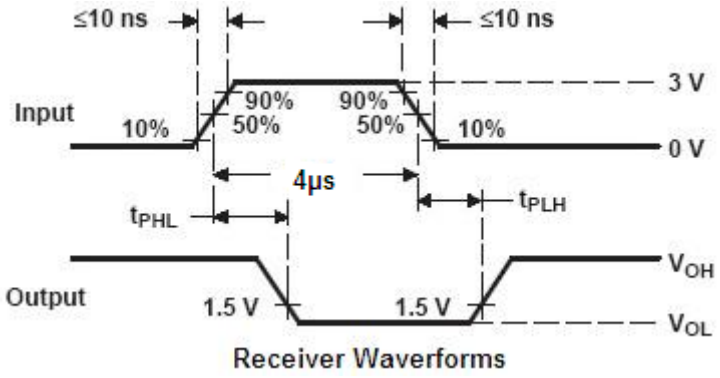
测试电路



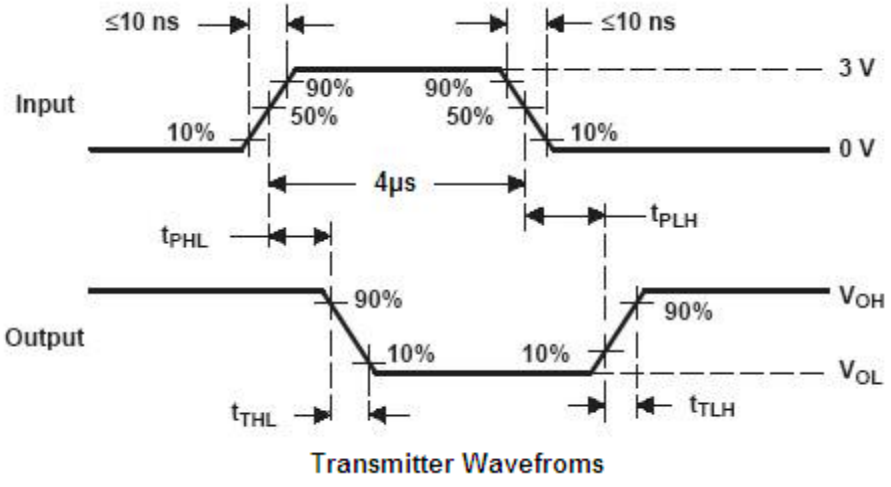
Receiver Test Circuit



Transmitter Test Circuit



Receiver Waveforms



Transmitter Wavefroms

图 1

典型工作电路

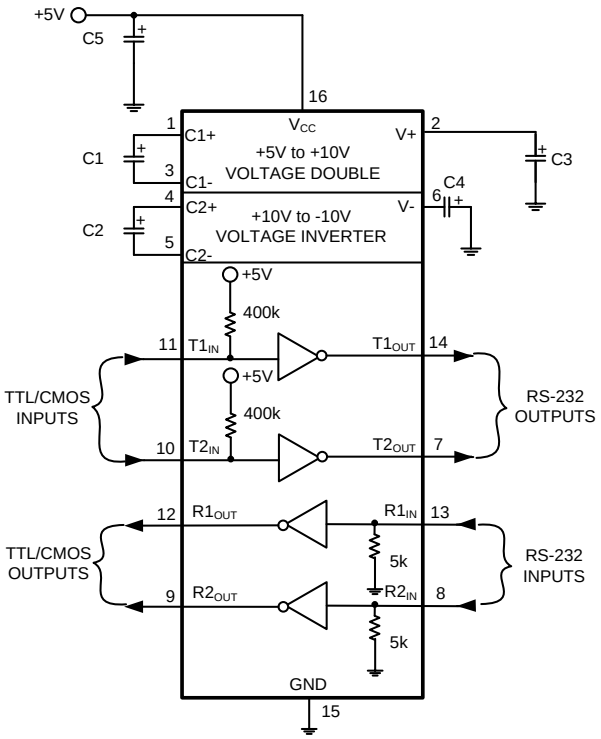


图 2

应用信息

电容器选型

C1–C4 所使用的电容器类型对正常工作影响不大。UM232EExE 需要 0.1μF 的电容器，但不过在所有这些情况下，使用高达 10μF 的电容器也不会造成损害。 建议 0.1μF 电容器采用陶瓷介质。当使用最低推荐电容值时，请确保电容值不会因工作温度变化而过度衰减。如有疑问，请使用标称值更大的（例如 2 倍）电容器。 电容器的有效串联电阻（ESR）通常在低温下会上升，这会影响 V_+和 V- 上的纹波幅度。请使用更大容量的电容器（最高 10μF）来降低 V_+和 V- 处的输出阻抗。请使用至少 0.1μF 的电容器将 V_{CC} 旁路至地。 在对电荷泵产生的电源噪声敏感的应用中，应使用与电荷泵电容器（C1–C4）容量相同（或更大）的电容器，将 V_{CC} 与地进行去耦。

将 V+ 和 V- 用作电源

虽然可以从 V_+和 V- 汲取少量电源，但这会同时降低驱动器的输出摆幅和噪声裕度。增加电荷泵电容的值（最高可达 10μF）有助于在从 V_+或 V- 汲取电源时保持性能。

驱动多个接收器

每个驱动器均设计为驱动单个接收器。可通过并联多个驱动器来驱动多个接收器。

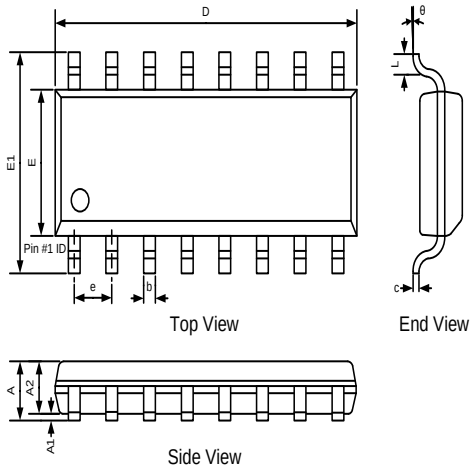
高数据速率

这些收发器在数据速率超过 250 kbps 时，仍能保持 RS-232 规定的 ±5.0V 最小驱动器输出电压。

封装类型

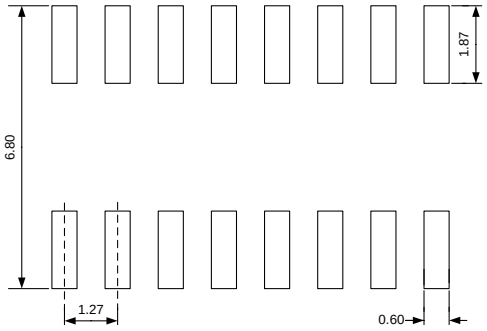
SOP16

Outline Drawing



DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	1.75	-	-	0.069
A1	0.10	-	0.25	0.004	-	0.010
A2	1.25	-	1.65	0.049	-	0.065
b	0.33	-	0.51	0.013	-	0.020
c	0.17	-	0.25	0.007	-	0.010
D	9.80	-	10.20	0.386	-	0.402
E	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
E1	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
e	1.27BSC			0.050BSC		
L	0.40	-	1.27	0.016	-	0.050
θ	0°	-	8°	0°	-	8°

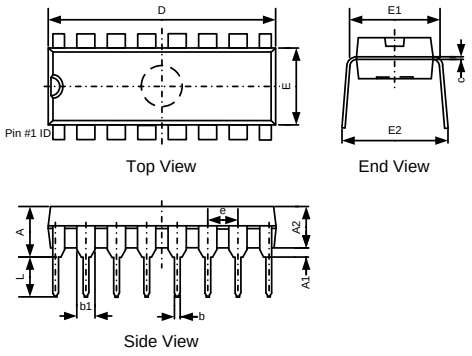
Land Pattern



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

DIP16

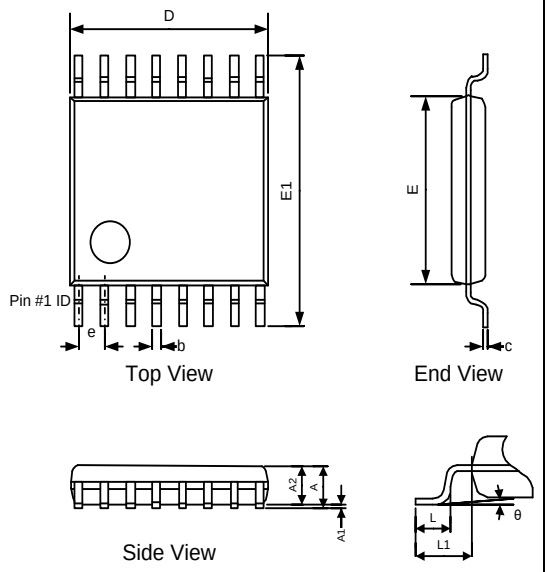
Outline Drawing



DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	3.71	4.01	4.31	0.146	0.158	0.170
A1	0.51	-	-	0.020	-	-
A2	3.20	3.40	3.60	0.126	0.134	0.142
b	0.38	0.48	0.57	0.015	0.019	0.022
b1	1.52BSC			0.060BSC		
c	0.20	0.28	0.36	0.008	0.011	0.014
D	18.80	19.00	19.20	0.740	0.748	0.756
E	6.20	6.40	6.60	0.244	0.252	0.260
E1	7.32	7.62	7.92	0.288	0.300	0.312
E2	8.40	8.70	9.00	0.331	0.343	0.354
e	2.54BSC			0.100BSC		
L	3.00	3.30	3.60	0.118	0.130	0.142

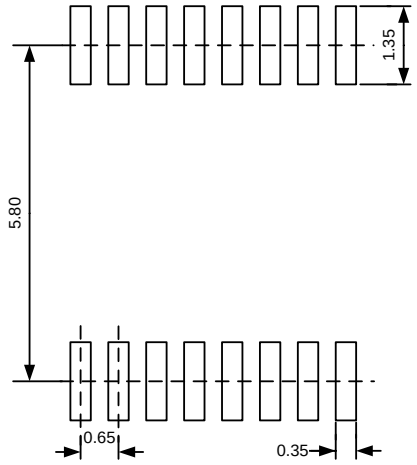
TSSOP16

Outline Drawing



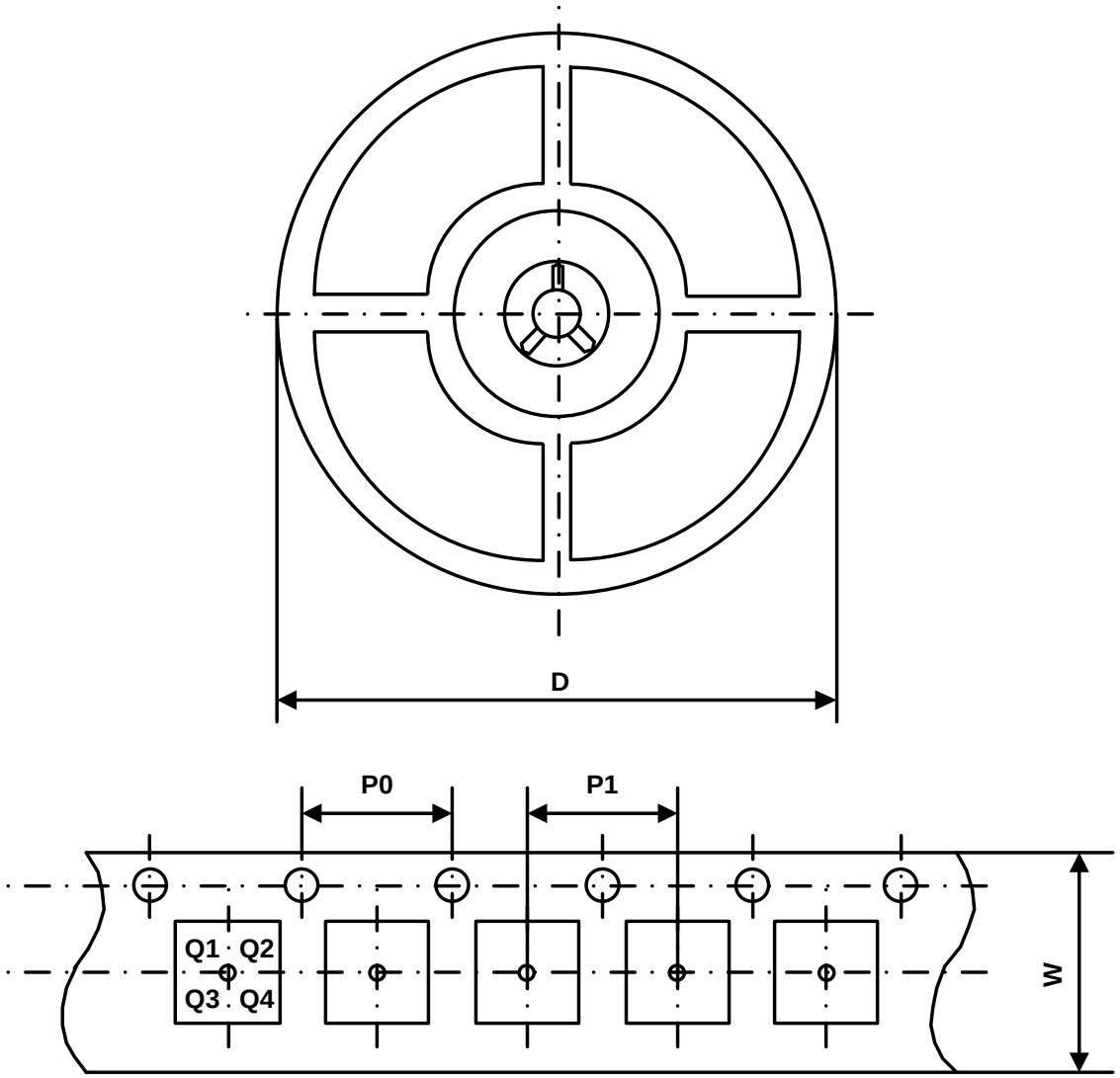
Symbol	DIMENSIONS					
	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	1.20	-	-	0.048
A1	0.05	-	0.15	0.002	-	0.006
A2	0.80	-	1.05	0.032	-	0.042
b	0.19	-	0.30	0.008	-	0.012
c	0.09	-	0.20	0.004	-	0.008
D	4.80	-	5.10	0.192	-	0.204
E	4.30	4.40	4.50	0.172	0.176	0.180
E1	6.20	6.40	6.60	0.248	0.256	0.264
e	0.65BSC			0.026BSC		
L	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030
L1	1.00REF			0.039REF		
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.

包装信息



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM232EESE	SOP16	16 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM232EEUE	TSSOP16	16 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。