1000 kbps、单电源 RS-232 收发器

UM3232U *SOP16/TSSOP16*

1 描述

UM3232的电荷泵和四个小型外部电容使其能够由单电源（3.0V 至 5.5V）供电工作。UM3232U 具有两路驱动器/两路接收器。该器件具有低功耗、高数据传输速率和增强的静电放电（ESD）保护功能。所有驱动器输出和接收器输入在人体放电模型（HBM）下的耐受等级为±8kV。逻辑 I/O 引脚的在人体放电模型（HBM）下具有±2kV的保护能力。

小尺寸、低矮封装以及采用小型 0.1μF 电容，也确保了电路板空间的节省。该器件的数据传输速率最高可达 1000 kbps。该器件与纯 3.3V 系统、3.3V 与 5.0V 混合系统以及纯 5.0V 系统完全兼容。

2 应用

- 工业自动化设备
- 电池供电设备
- 手持设备
- POS 终端

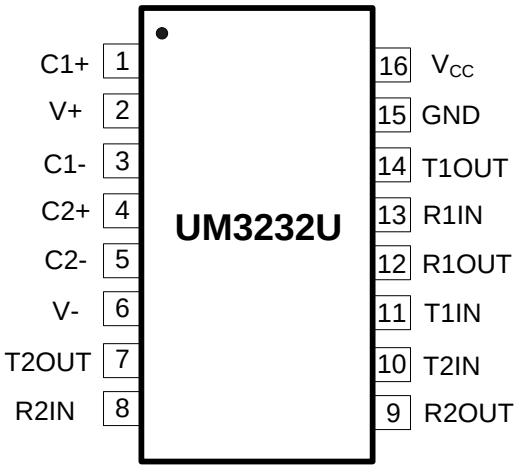
3 特性

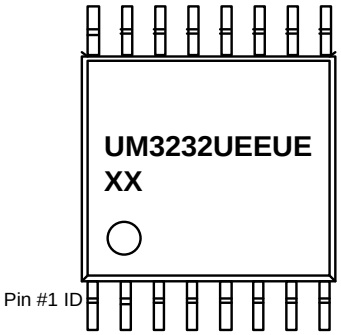
- +3.0V 至 +5.5V 电源电压下符合真正的 EIA/TIA-232-F 标准
- 在低至 2.7V 的供电电压下，符合 EIA/TIA-562 标准的 ±3.7V 电平
- 增强型静电放电（ESD）规格：
  - ±8kV 人体放电模型（HBM）
- 最低传输速率为 1000kbps
- 保证最大压摆率为 150V/μs
- 闩锁（Latch-up）性能超过200mA

4 订购信息

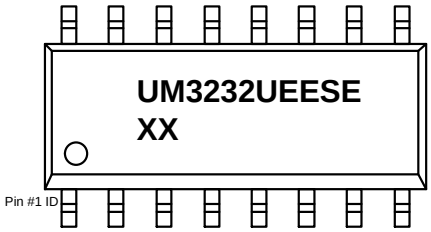
器件型号	温度范围	封装类型	发货数量
UM3232UEESE	-40℃ to +105℃	SOP16	2500pcs/13 Inch Tape & Reel
UM3232UEEUE	-40℃ to +105℃	TSSOP16	3000pcs/13 Inch Tape & Reel

5 引脚配置和功能





XX: Week Code
UM3232UEEUE
TSSOP16



XX: Week Code
UM3232UEESE
SOP16

5 引脚配置和功能（续）

表 5-1. 引脚功能

引脚编号	引脚名称	功能
1	C1+	倍压电荷泵电容的正极。
2	V+	由电荷泵产生的正电压。
3	C1-	倍压电荷泵电容的负极。
4	C2+	反相电荷泵电容的正极。
5	C2-	反相电荷泵电容的负极。
6	V-	由电荷泵产生的负电压。
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	接地。
16	V_{CC}	+3.0V 至 +5.5V 电源电压输入。

6 规格

6.1 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 +7.5	V
V_-	V_- 电压	-7.5 to +0.3	V
T_IN	T_IN 电压	-0.3 to (V_{CC}+0.3)	V
R_IN	R_IN 电压	±25	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
T_A	工作温度范围	-40 to +105	℃
T_{STG}	贮存温度范围	-65 to +150	℃
T_L	焊接时引脚温度（10 秒）	+260	℃

注 1：超出“绝对最大额定值”所列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超出“推荐工作条件”所指明的任何其他条件下能够正常工作。长期暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

6.2 电气特性

除非另有说明，否则V_{CC} =+3.0V至+5.5V，C1-C4=0.1μF，T_A=T_{MIN}至T_{MAX}。典型值是在 T_A =25℃时测得。

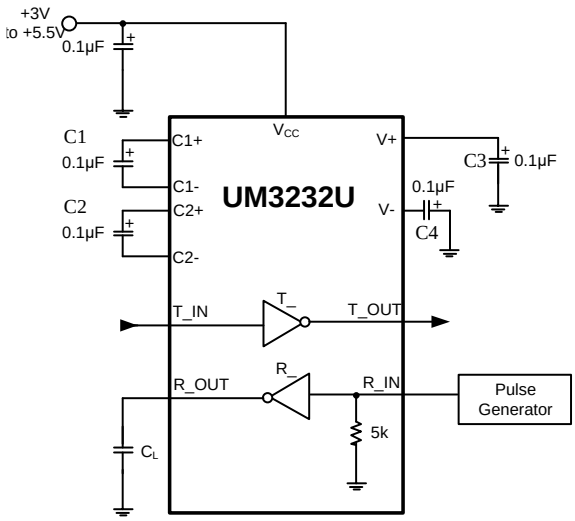
参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
直流特性（V_{CC} =+3.3V 或 +5V，T_A =25℃）							
V_{CC}供电电流	I_{CC}	无负载				1.5	mA
逻辑输入							
输入漏电流		T_IN				±1	μA
输入低电平阈值	V_{IL}	T_IN	V_{CC}=3.3V			0.8	V
			V_{CC}=5.0V			0.8	
输入高电平阈值	V_{IH}	T_IN	V_{CC}=3.3V	2			V
			V_{CC}=5.0V	2.4			
驱动器输入迟滞		V_{CC}=3.3V			0.2		V
		V_{CC}=5.0V			0.15		
接收器输出							
低电平输出电压	V_{OL}	V_{CC}=3.3V, I_{OUT}=1.6mA				0.4	V
		V_{CC}=5.0V, I_{OUT}=1.6mA				0.4	
高电平输出电压	V_{OH}	V_{CC}=3.3V, I_{OUT}=-1.0mA		2.8			V
		V_{CC}=5.0V, I_{OUT}=-1.0mA		4.4			
接收器输入							
输入电压范围				-25		25	V
输入低电平阈值			V_{CC}=3.3V	0.8	1.15		V
			V_{CC}=5.0V	0.8	1.55		
输入高电平阈值			V_{CC}=3.3V		1.35	2.4	V
			V_{CC}=5.0V		1.75	2.4	
输入迟滞					0.2		V
输入电阻		T_A=+25℃		3	5	7	kΩ
驱动器输出							
输出电压摆幅		所有驱动器均连接3kΩ接地负载		±5.0	±6.0		V
输出短路电流		短路至V_{CC}、GND或其他TXD 引脚	V_{CC}=3.3V		±30	±60	mA
			V_{CC}=5.0V		±40	±60	mA

6.2 电气特性（续）

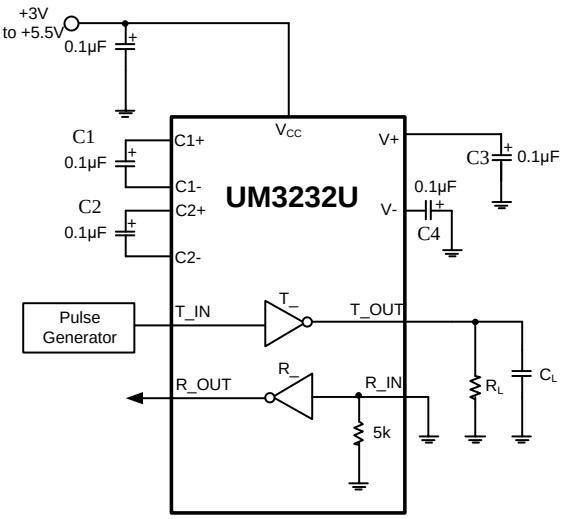
除非另有说明，否则V_{CC} =+3.0V至+5.5V，C1-C4=0.1μF，T_A=T_{MIN}至T_{MAX}。典型值是在 T_A =25℃时测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
时序特性						
最大数据速率		R_L= 3kΩ，C_L= 250pF，单个驱动器开关，参见图 7-1	1000			kbps
驱动器偏斜	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$			25		ns
过渡区压摆率	SR(tr)	T_A = +25℃，V_{CC} =3.3V，R_L = 3kΩ 至 7kΩ，C_L = 150pF 至 1000pF，测量范围为 -3V 至 +3V 或 +3V 至 -3V，参见图 8-1	18		150	V/μs
接收器传输延时	t_{PLH}, t_{PHL}	C_L =150pF，参见图7-1；所有部件，正常工作		150		ns
接收器偏斜	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$			50		ns
静电放电（ESD）和闩锁（Latch-up）性能						
R_IN, T_OUT 静电放电（ESD）保护电压		人体放电模型（HBM）		±8		kV
逻辑引脚 静电放电（ESD）保护电压		人体放电模型（HBM）		±2		kV
闩锁性能（Latch-up）		JEDEC 78D 标准		±200		mA

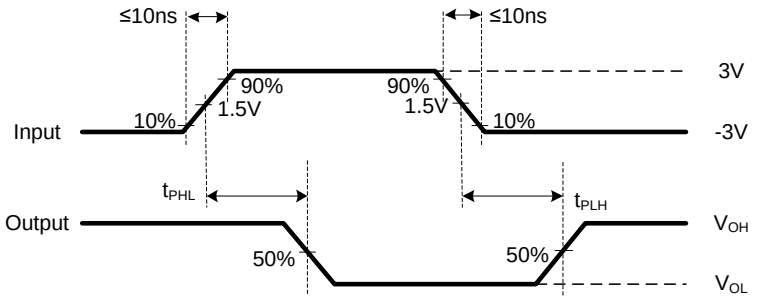
7 参数测量信息



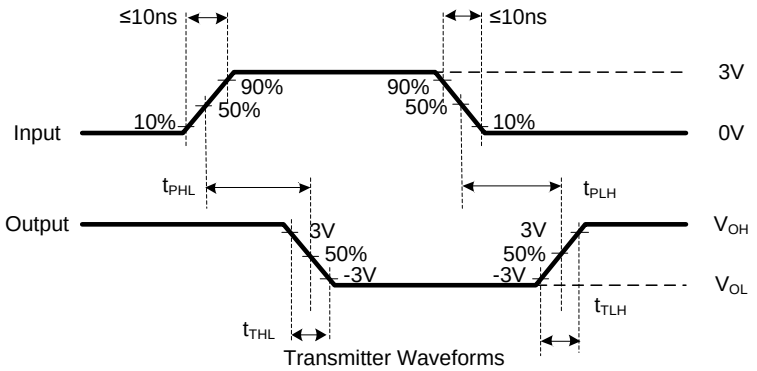
Receiver Test Circuit



Transmitter Test Circuit



Receiver Waveforms



Transmitter Waveforms

图 7-1

8 详细说明

8.1 双电荷泵电压转换器

UM3232U 的内部电源由一个稳压双电荷泵组成，在 +3.0V 至 +5.5V 的 V_{CC} 范围内提供 +7V（倍压电荷泵）和 -7V（反相电荷泵）的最大输出电压。 电荷泵以间歇模式工作；如果输出电压低于 7V，电荷泵则启用；如果输出电压超过 7V，电荷泵则禁用。电荷泵仅需四个小型外部 0.1μF 电容器即可实现电压倍增和反相功能（见图 9-1）。

8.2 RS-232 驱动器

驱动器是反相电平转换器，可将 TTL/CMOS 输入转换为 EIA/TIA-232 输出电平。在满载条件下（3kΩ 和 250pF），驱动器可保证 1000kbps 的数据速率。驱动器可以并联以驱动多个接收器。当 T_IN 未被驱动时，UM3232U 的 T_IN 逻辑电平将保持不变。

8.3 RS-232 接收器

接收器将 RS-232 信号转换为 CMOS 输出电平，可接受高达 ±25V 的输入电压，同时提供所需的 3kΩ 至 7kΩ 输入阻抗。

8.4 瞬态保护

RS-232 引脚特别容易受到静电放电（ESD）损坏，因为它们通常连接到成品外部的裸露端口。ESD 保护结构在所有状态下（包括正常工作状态和断电状态）都能承受高强度静电放电。发生静电放电事件后，电路仍能继续工作，且不会发生闩锁现象。 静电放电（ESD）保护可通过多种方式进行测试；驱动器输出和接收器输入的保护特性符合以下限值：采用人体放电模型（HBM）测试时为 ±8kV。逻辑引脚的保护特性符合以下限值：采用人体放电模型（HBM）测试时为 ±2kV。此外，当 UM3232U 在恶劣的工业环境中通信时，建议选择合适的瞬态电压保护二极管（TVS）以增强静电放电保护。

9 应用信息

9.1 典型工作电路

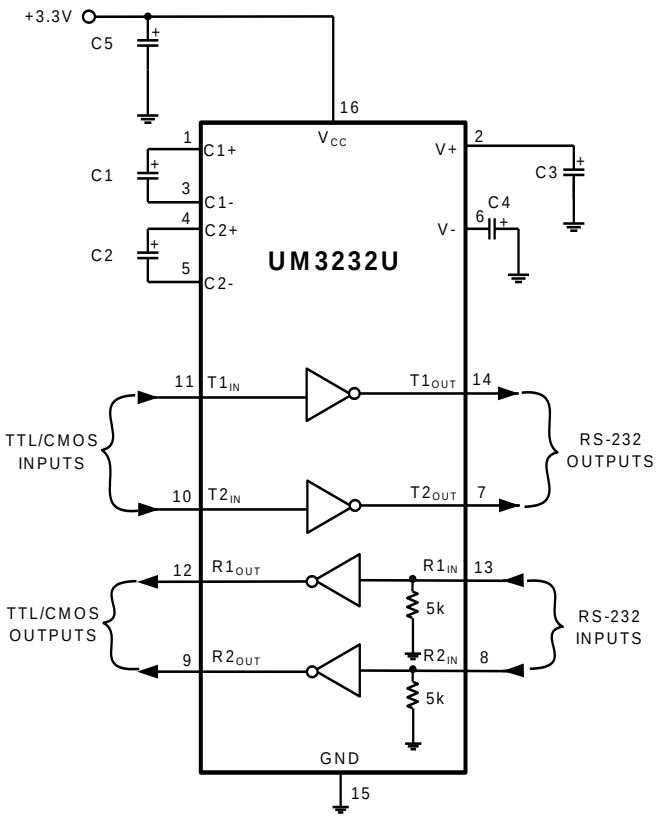


图 9-1

9.2 电容选型

C1–C4 所使用的电容类型对正常工作并不关键；可使用有极性或无极性的电容。电荷泵在 3.3V 工作时需要 0.1μF 的电容器。增加电容容量（例如增加一倍）可降低驱动器输出端的纹波，并略微降低功耗。 在不改变 C1 值的情况下，可以增加 C2、C3 和 C4 的容量。当使用最低要求的电容值时，请确保电容值不会随温度变化而过度劣化。如有疑问，请使用标称值更大的电容。电容的等效串联电阻（ESR）通常在低温下会上升，这会影响 V+ 和 V- 输出电压上的纹波幅度。

下表列出了针对不同输入电压范围的一些推荐电容值。

电容的最低要求值	
输入电压 V_{CC}	**UM3232U的电荷泵电容值**
2.7V to 3.6V	C1–C4=0.1μF
3.6V to 5.5V	C1–C4=0.47μF
2.7V to 5.5V	C1–C4=0.47μF

9.3 电源去耦

在大多数情况下，一个 0.1μF 的 V_{CC} 旁路电容就足够了。在对电源噪声敏感的应用中，应使用与电荷泵电容 C1 容量相同的电容。将旁路电容尽可能靠近 IC 连接。

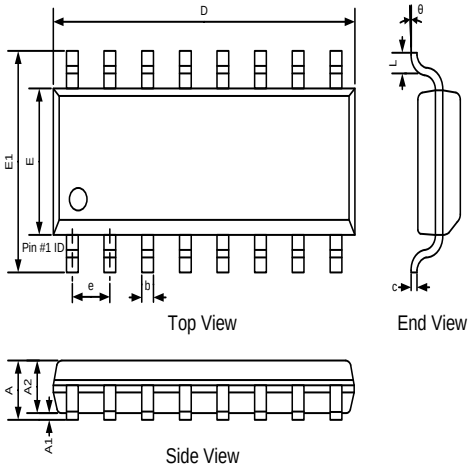
9.4 与 3.3V 和 5V 逻辑电路的互连

UM3232U 可直接与各种 3.3V 和 5V 逻辑系列接口，包括 ACT 和 HCT CMOS。

10 封装信息

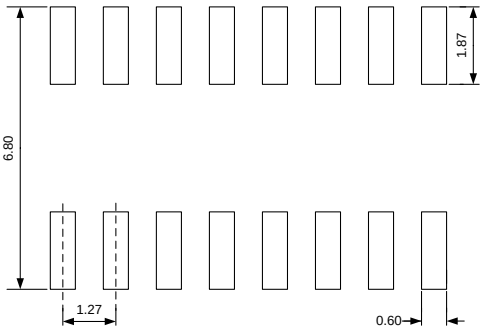
SOP16

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 °

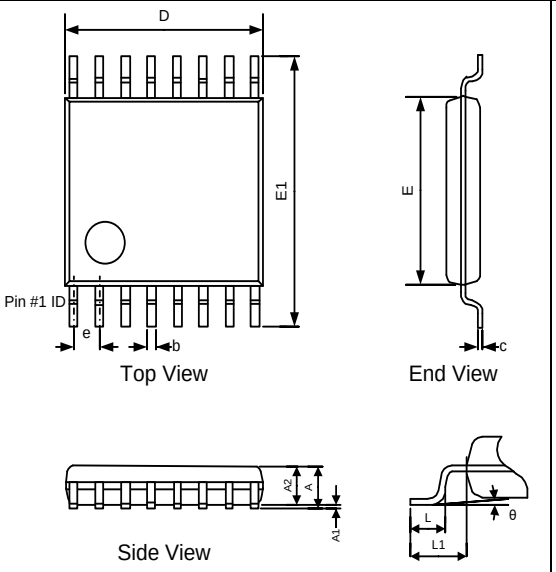
Land Pattern



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

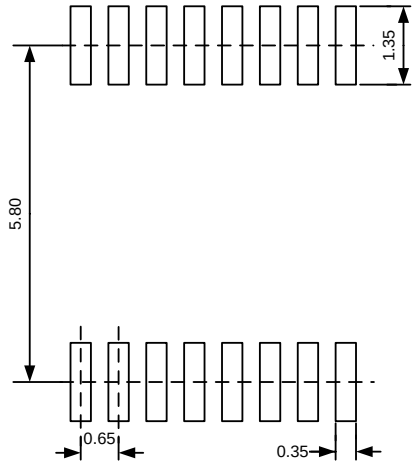
TSSOP16

Outline Drawing



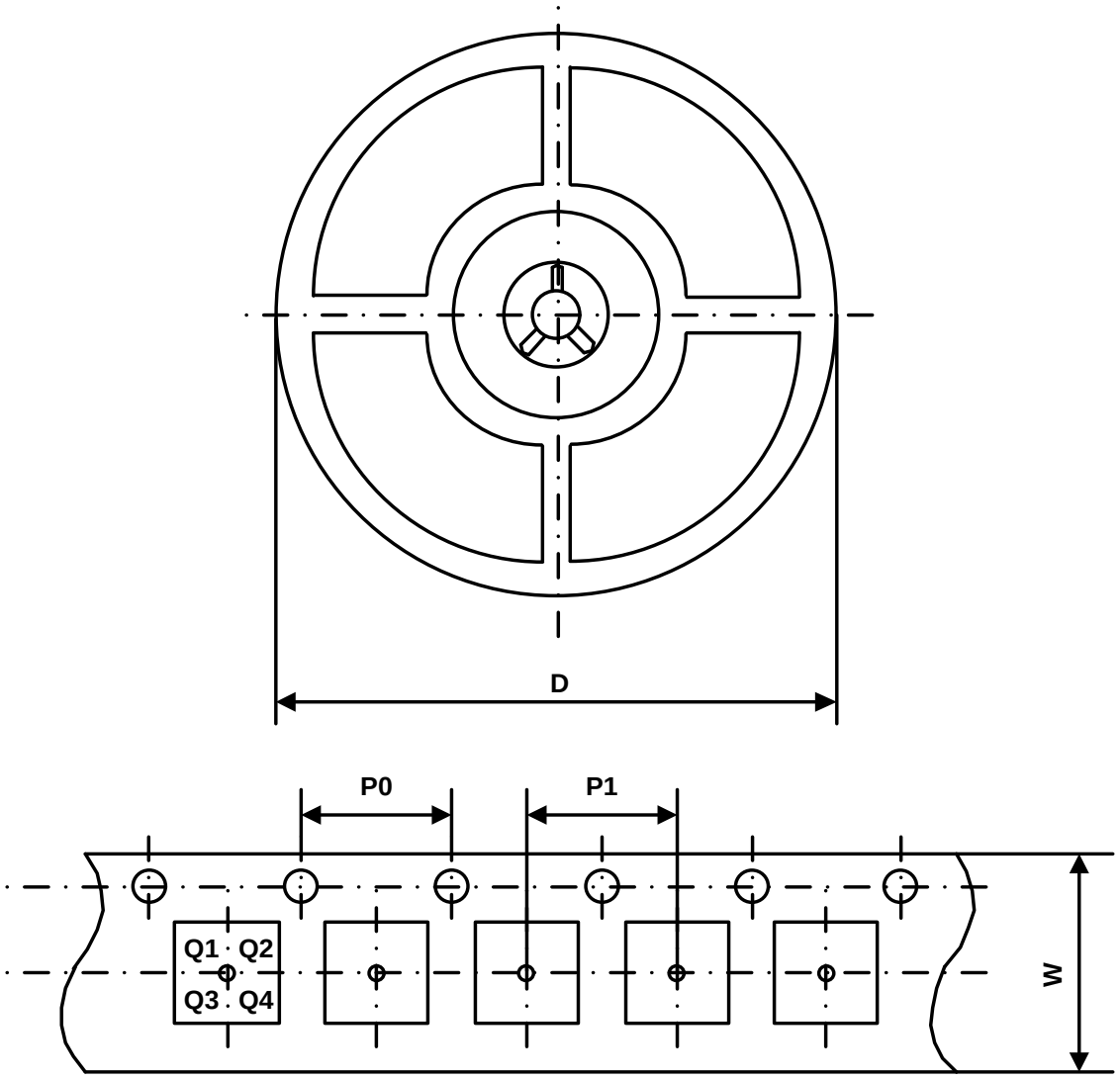
DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	1.20	-	-	0.048
A1	0.05	-	0.15	0.002	-	0.006
A2	0.80	-	1.05	0.032	-	0.042
b	0.19	-	0.30	0.008	-	0.012
c	0.09	-	0.20	0.004	-	0.008
D	4.80	-	5.10	0.192	-	0.204
E	4.30	4.40	4.50	0.172	0.176	0.180
E1	6.20	6.40	6.60	0.248	0.256	0.264
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.

11 包装信息



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM3232UEESE	SOP16	16 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3232UEEUE	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。