3V至5.5V供电、2T/2R、250kbps RS-232 收发器

UM3232E ***DIP16/SOP16/SSOP16/TSSOP16***

1 描述

UM3232E 是一款采用 3.0V 至 5.5V 供电的 RS-232 收发器，专为便携式或手持式应用设计。UM3232E 具有两个驱动器/两个接收器。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的静电放电（ESD）额定值为：人体放电模型（HBM）下为 ±16kV， IEC61000-4-2 空气间隙放电方法下为 ±15kV，IEC61000-4-2接触放电方法下超过 ±8kV。逻辑I/O引脚在人体放电模型（HBM）下具有 ±2kV 的保护能力。

小尺寸、薄型封装以及使用小型 0.1μF 电容，也有助于节省电路板空间。即使在最差负载条件下，保证数据速率大于 250kbps。

2 应用

- 工业自动化设备
- 电池供电设备
- 手持设备
- POS 终端

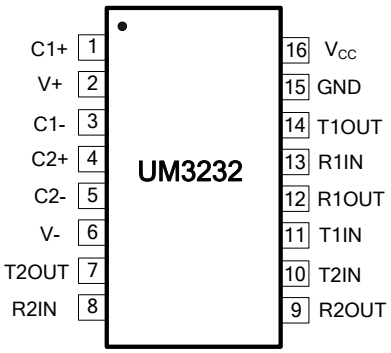
3 特性

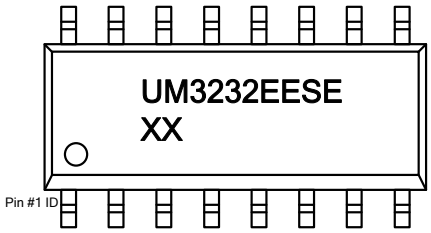
- +3.0V 至 +5.5V 供电电压下符合真正的 EIA/TIA-232-F标准
- 在低至 2.7V 的供电电压下，符合 EIA/TIA-562标准的 ±3.7V 电平
- 增强型静电放电（ESD）规格：
  ±16kV 人体放电模型（HBM）
  ±15kV IEC61000-4-2 空气放电
  ±8kV IEC61000-4-2 接触放电
- 最低传输速率为250kbps
- 保证最大压摆率为30V/μs
- 闩锁（Latch-up）性能超过200mA

4 订购信息

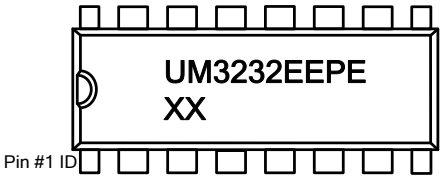
器件型号	温度范围	封装类型	发货数量
UM3232EESE	-40℃ to +85℃	SOP16	2500pcs/13 Inch Tape & Reel
UM3232EEPE	-40℃ to +85℃	DIP16	25pcs/Tube
UM3232EEUE	-40℃ to +85℃	TSSOP16	3000pcs/13 Inch Tape & Reel
UM3232EEAE	-40℃ to +85℃	SSOP16	2000pcs/13 Inch Tape & Reel

5 引脚配置和功能

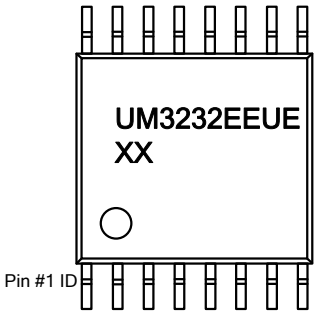




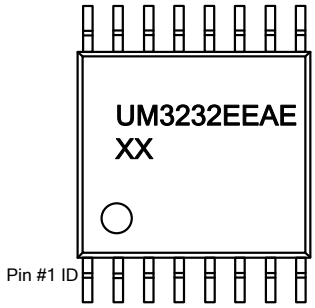
XX: Week Code
UM3232EESE
SOP16



XX: Week Code
UM3232EEPE
DIP16



XX: Week Code
UM3232EEUE
TSSOP16



XX: Week Code
UM3232EEAE
SSOP16

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		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		±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	SSOP16	775	mW
		SOP16	696	
		DIP16	842	
		TSSOP16	754	
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	1.6			V
			V_{CC}=5.0V	2.2			
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				0.8	V
		V_{CC}=5.0V, I_{OUT}=1.6mA				0.8	
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				-30		30	V
输入低电平阈值		T_A=+25℃	V_{CC}=3.3V	0.8	1.15		V
			V_{CC}=5.0V	0.8	1.55		
输入高电平阈值		T_A=+25℃	V_{CC}=3.3V		1.35	2	V
			V_{CC}=5.0V		1.75	2	
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 至 7kΩ， C_L = 50pF 至 1000pF， 单个驱动器开关		250		kbps
接收器传输延时	t_{PLH}, t_{PHL}	C_L =150pF， 参见图8-1 所有部件，正常工作		0.15		μs
接收器偏斜	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$				0.1	μs
驱动器传输延时	t_{PLH}, t_{PHL}	R_L =3kΩ， C_L =2500pF， 所有驱动器均加负载， 参见图8-1		0.9		μs
驱动器偏斜	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$				0.1	μs
过渡区压摆率		T_A = +25℃，V_{CC} =3.3V， R_L = 3kΩ 至 7kΩ， C_L = 50pF 至 1000pF，测量范围为 -3V 至 +3V 或 +3V 至 -3V， 参见图 8-1	3	15	30	V/μs
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）		±16		kV
		IEC 61000-4-2， 接触放电		±8		
		IEC 61000-4-2, 空气间隙放电		±15		
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 详细说明

7.1 双电荷泵电压转换器

UM3232E 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，电荷泵被启用；如果输出电压超过 7V，电荷泵被禁用。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（参见图 9-1）。

7.2 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 1000pF），驱动器可保证 250kbps 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，UM3232 的 T_IN 逻辑电平处于保持状态。

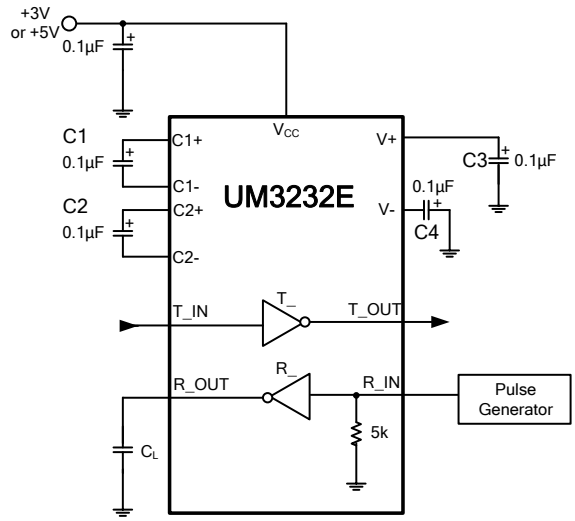
7.3 RS-232 接收器

接收器将 RS-232 信号转换为 CMOS 输出电平，可接受高达 ±30V 的输入电压，同时提供所需的 3kΩ 至 7kΩ 输入阻抗。

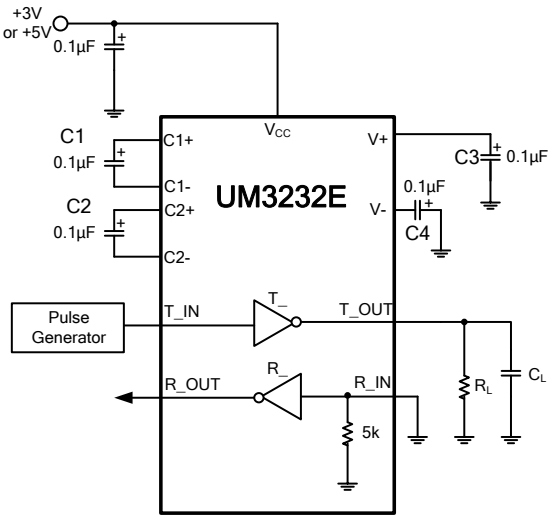
7.4 ESD 保护

UM3232E 上的所有引脚均包含静电放电（ESD）保护结构，但该系列还采用了先进的保护结构，使 RS-232 引脚（驱动器输出和接收器输入）能够承受高达 ±16kV 的静电放电事件。由于 RS-232 引脚通常连接到成品外部的裸露端口，因此特别容易受到静电放电的损坏。这些静电放电保护结构在所有状态下（包括正常工作状态和断电状态）均能承受高电压静电放电。发生 ESD 事件后，电路仍能正常工作，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 ±16kV，采用 IEC61000-4-2 规定的接触放电法测试时为 ±8kV，采用 IEC61000-4-2 规定的空气间隙放电法测试时为 ±15kV。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。

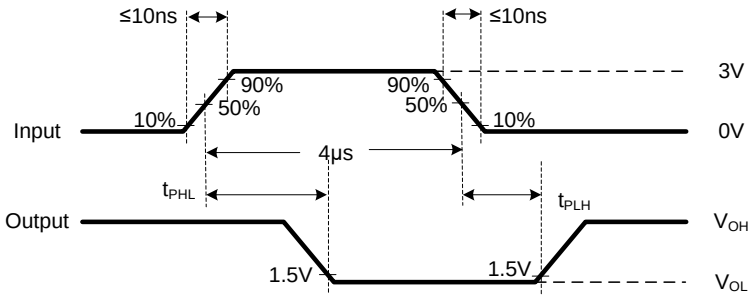
8 参数测量信息



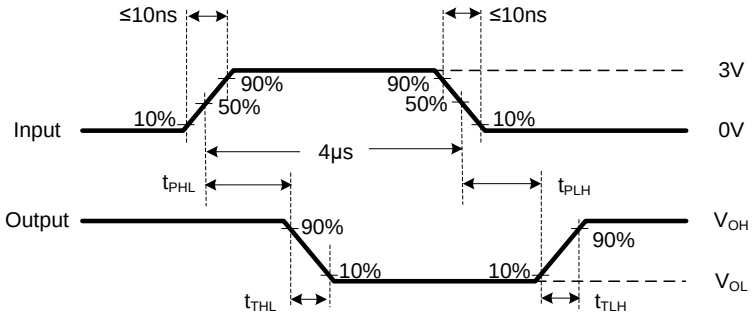
Receiver Test Circuit



Transmitter Test Circuit



Receiver Waveforms



Transmitter Waveforms

图 8-1

9 典型工作电路

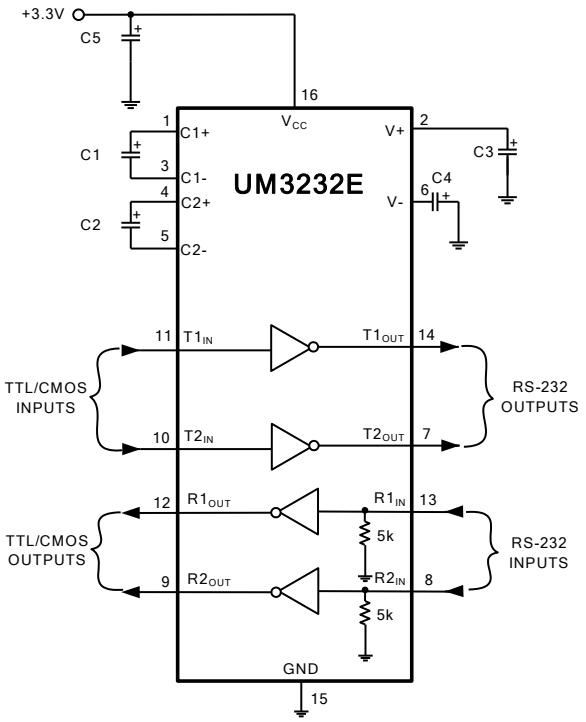
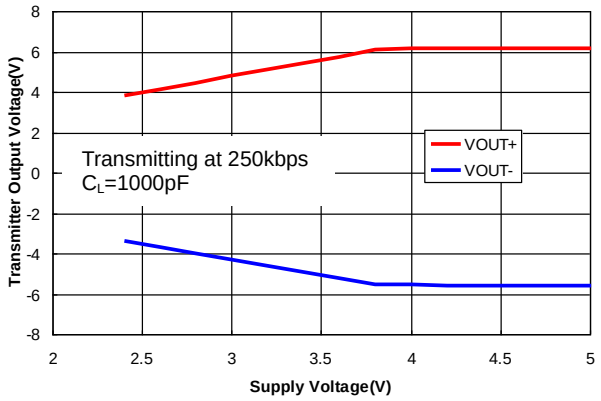

+3.3V
C5
16
VCC
1
C1+
C1
3
C1-
4
C2+
C2
5
C2-
UM3232E
2
V+
C3
V-
6
C4
11
T1IN
T1OUT
14
TTL/CMOS
INPUTS
RS-232
OUTPUTS
10
T2IN
T2OUT
7
12
R1OUT
R1IN
13
5k
TTL/CMOS
OUTPUTS
RS-232
INPUTS
9
R2OUT
R2IN
8
5k
GND
15

图 9-1

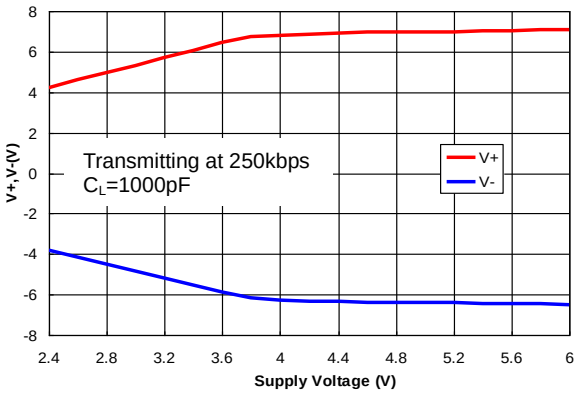
10 典型工作特性

除非另有说明，否则V_{CC} =+3.3V，数据速率 250kbps，0.1μF 电容器，所有驱动器均负载 3kΩ 和 C_L，T_A =25℃。

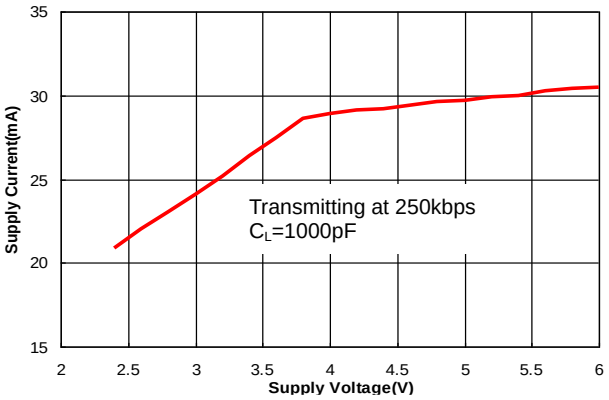
Transmitter Output Voltage vs. Supply Voltage



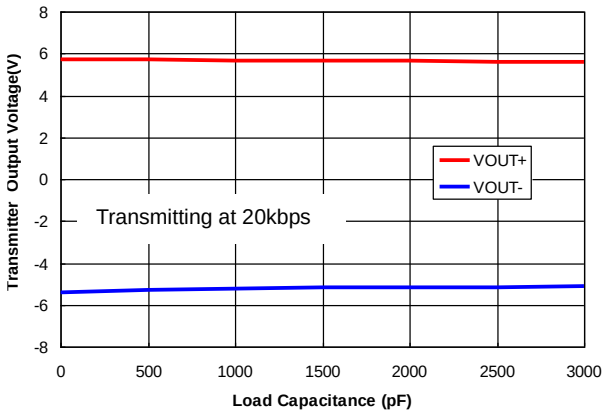
V+,V- vs. Supply Voltage



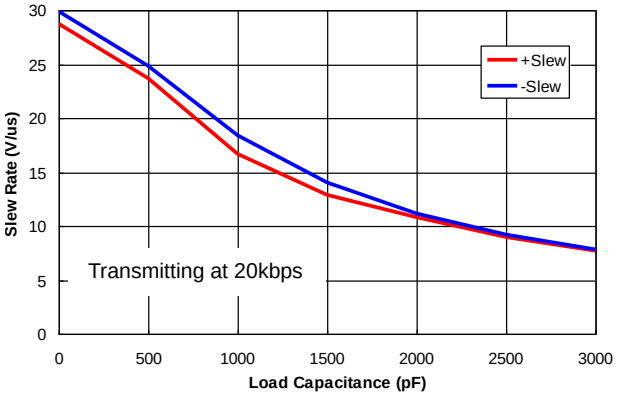
Supply Current vs.Supply Voltage



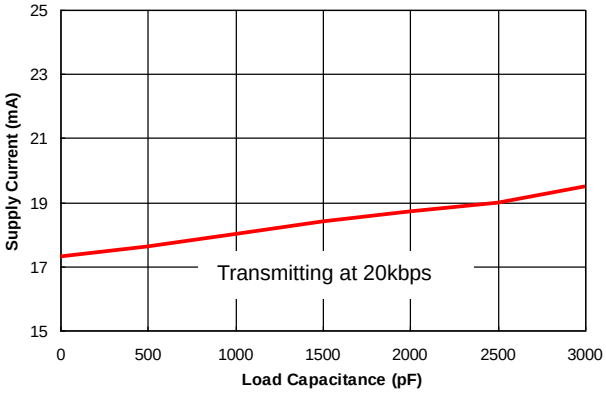
Transmitter Output Voltage vs. Load Capacitance



Slew Rate vs. Load Capacitance



Supply Current vs. Load Capacitance



11 应用信息

11.1 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电容。电荷泵在 3.3V 工作时需要 0.1μF 的电容。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下降。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}	**UM3232E 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

11.2 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。

11.3 低至 2.7V 的工作电压

在低至 2.7V 的供电电压下，驱动器输出仍能满足 EIA/TIA-562 标准规定的 ±3.7V 电平。

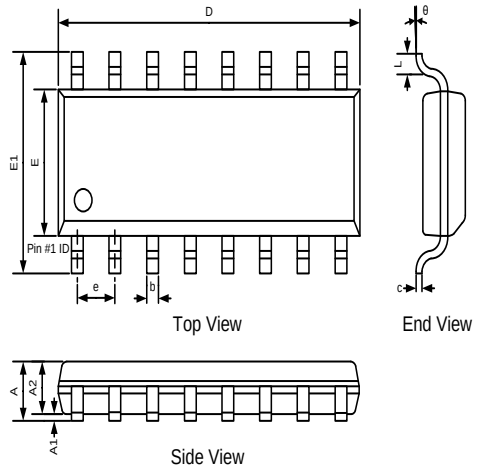
11.4 与 3V 和 5V 逻辑电路的互连

UM3232E 可直接与各种 3V 和 5V 逻辑系列（包括 ACT 和 HCT CMOS）进行接口连接。

12 封装信息

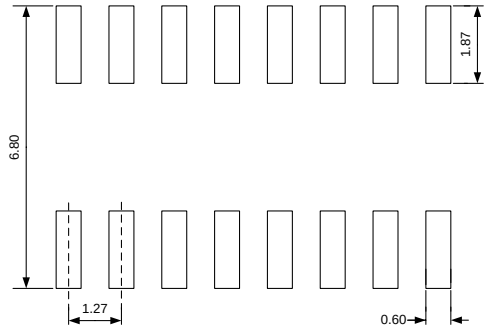
SOP16

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°

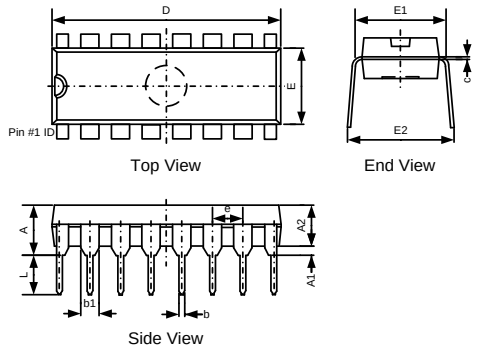
Land Pattern



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

DIP16

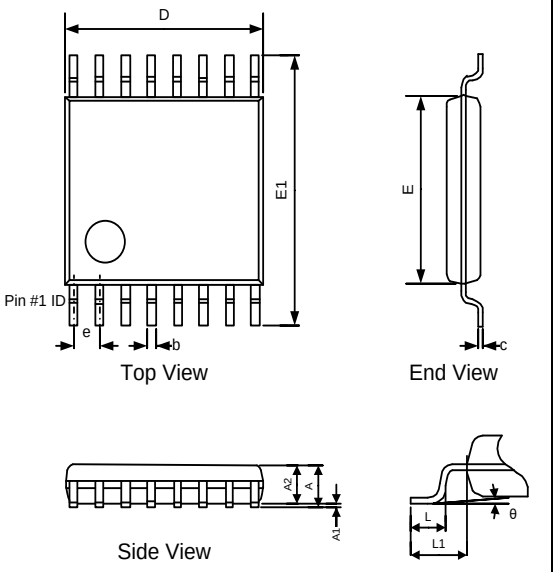
Outline Drawing



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

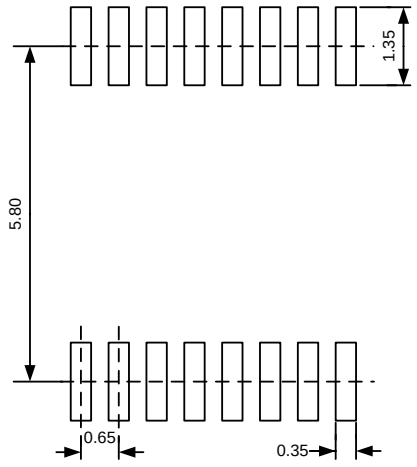
TSSOP16

Outline Drawing



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 °

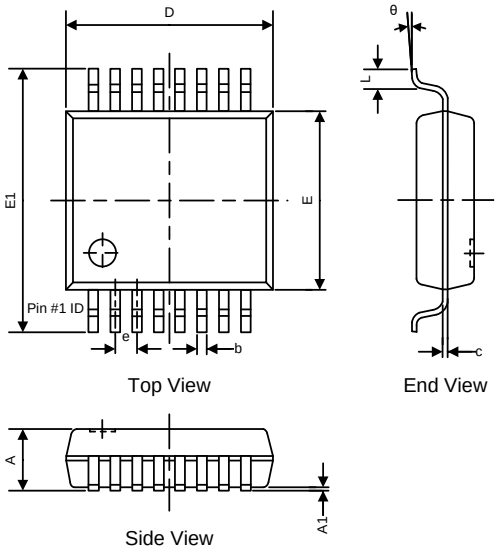
Land Pattern



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

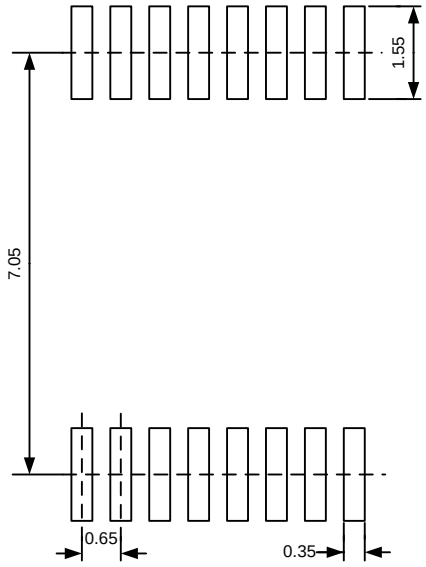
SSOP16

Outline Drawing



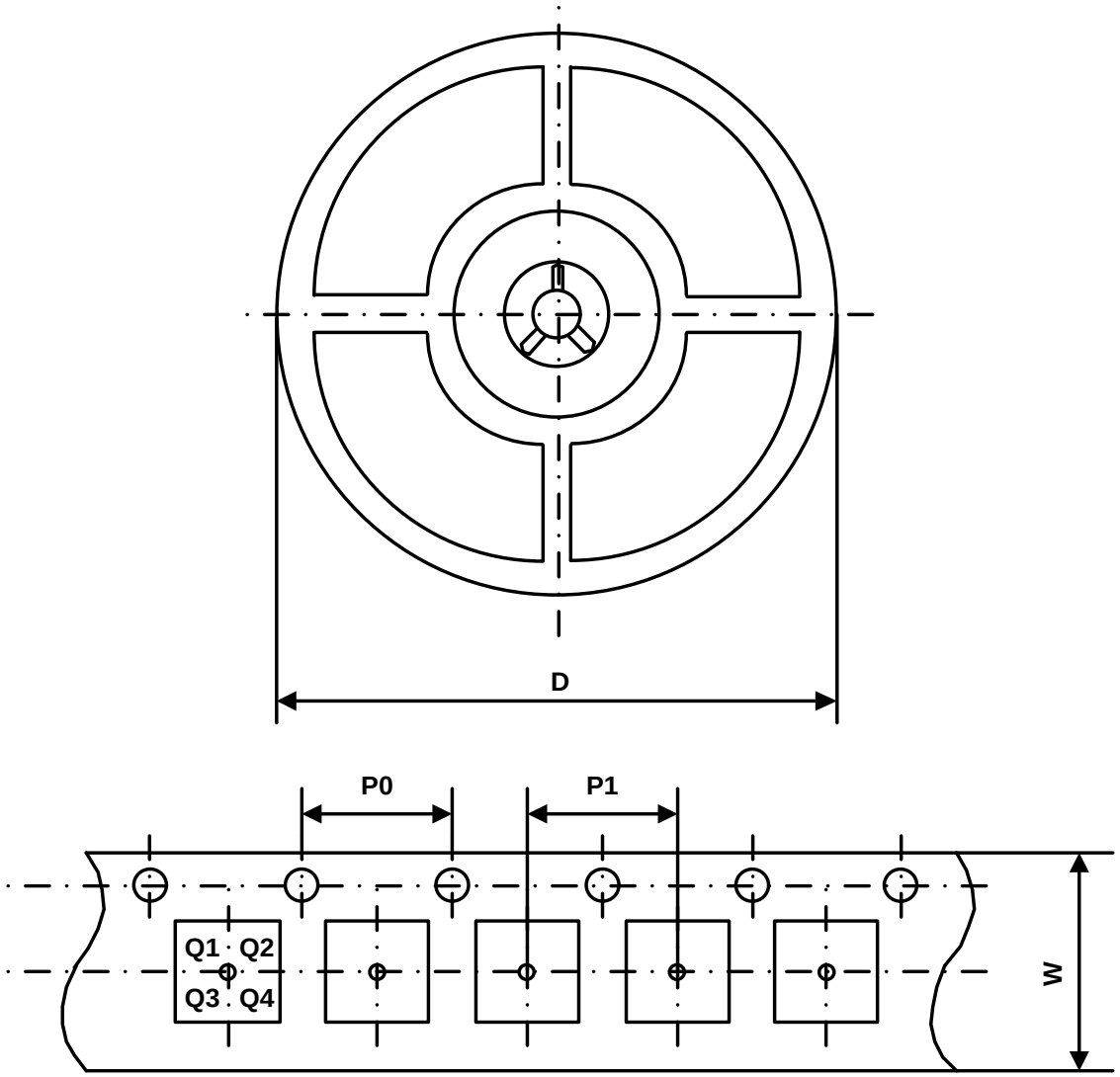
DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	2.00	-	-	0.079
A1	0.05	-	-	0.002	-	-
b	0.22	0.30	0.38	0.009	0.012	0.015
c	0.09	0.17	0.25	0.004	0.007	0.010
D	5.90	6.20	6.50	0.232	0.244	0.256
E	5.00	5.30	5.60	0.197	0.209	0.220
E1	7.40	7.80	8.20	0.291	0.307	0.323
e	0.65BSC			0.026BSC		
L	0.55	-	1.05	0.022	-	0.042
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.

13 包装信息



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM3232EESE	SOP16	16 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3232EEUE	TSSOP16	16 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3232EEAE	SSOP16	16 mm	4 mm	12 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。