

3V 至 5.5V、低供电电流、3路驱动器/5路接收器、 增强型静电放电 (ESD) 保护 RS-232 收发器

UM3243U SSOP28/TSSOP28/SOP28/QFN32 5.0×5.0

1 描述

UM3243U 是一款具有 3路驱动器/5路接收器、工作电压为 3V 至 5.5V 的 RS-232 收发器，具有自动关断功能和低供电电流特性；当任何接收器输入端未检测到有效的 RS-232 电平信号时，电荷泵电路和驱动器将断电。RS-232 电缆断开或连接的外设驱动器关闭都会触发自动关断模式。当任何 RS-232 接收器输入端接收到有效电平时，芯片将重新开启。自动关断模式有助于在不改变现有系统的情况下节省功耗。

该器件采用间歇式双电荷泵稳压电源和低压降驱动器，二者结合可在单+3V至+5.5V电源下提供真正的 RS-232 性能。UM3243U 提供1Mbps速率版本。

在3.3V工作模式下，电荷泵仅需四个0.1μF电容器，且可在+3V至+5.5V的输入电压范围内工作。这些器件非常适合仅支持3.3V的系统、3.3V与5.0V混合系统，或仅支持5.0V的系统——这些系统需要真正的 RS-232 性能或在供电电压可低至+2.7V时输出符合 EIA/TIA-562 标准的±3.7V 电平。

该设备集成了一个互补的常开接收器。该接收器可在关机状态下监控外部设备(如调制解调器)。该设备还包含一个常开的INVALID 输出，用于指示任何接收器输入端上的有效RS-232信号电平。该功能通常用于UART唤醒。

2 特性

- 在+3.0V 至 +5.5V电源电压下符合真正的 EIA/TIA-232-F 标准
- RS-232 引脚具备增强 ESD 规格：
 - ±8kV 人体放电模型 (HBM)
 - ±8kV IEC 61000-4-2 接触放电
- 门锁 (Latch-Up) 性能超过 200mA
- 适用于热插拔功能的无干扰上电/断电
- 自动关断功能：当未检测到有效 RS-232 信号时禁用驱动器输出
- 低关断电流：1μA (典型值)
- 在 3.3V 供电下支持 5V 逻辑输入
- 最高 1Mbps 的传输速率
- 扩展级环境温度范围：-40℃ 至 125℃
- 提供 SSOP28、TSSOP28、SOP28 和 QFN32 封装

3 应用

- 工业控制器和仪器
- 笔记本电脑、掌上电脑和便携式电脑
- 打印机、PDA 和 POS
- 网络路由器和交换机
- 外设

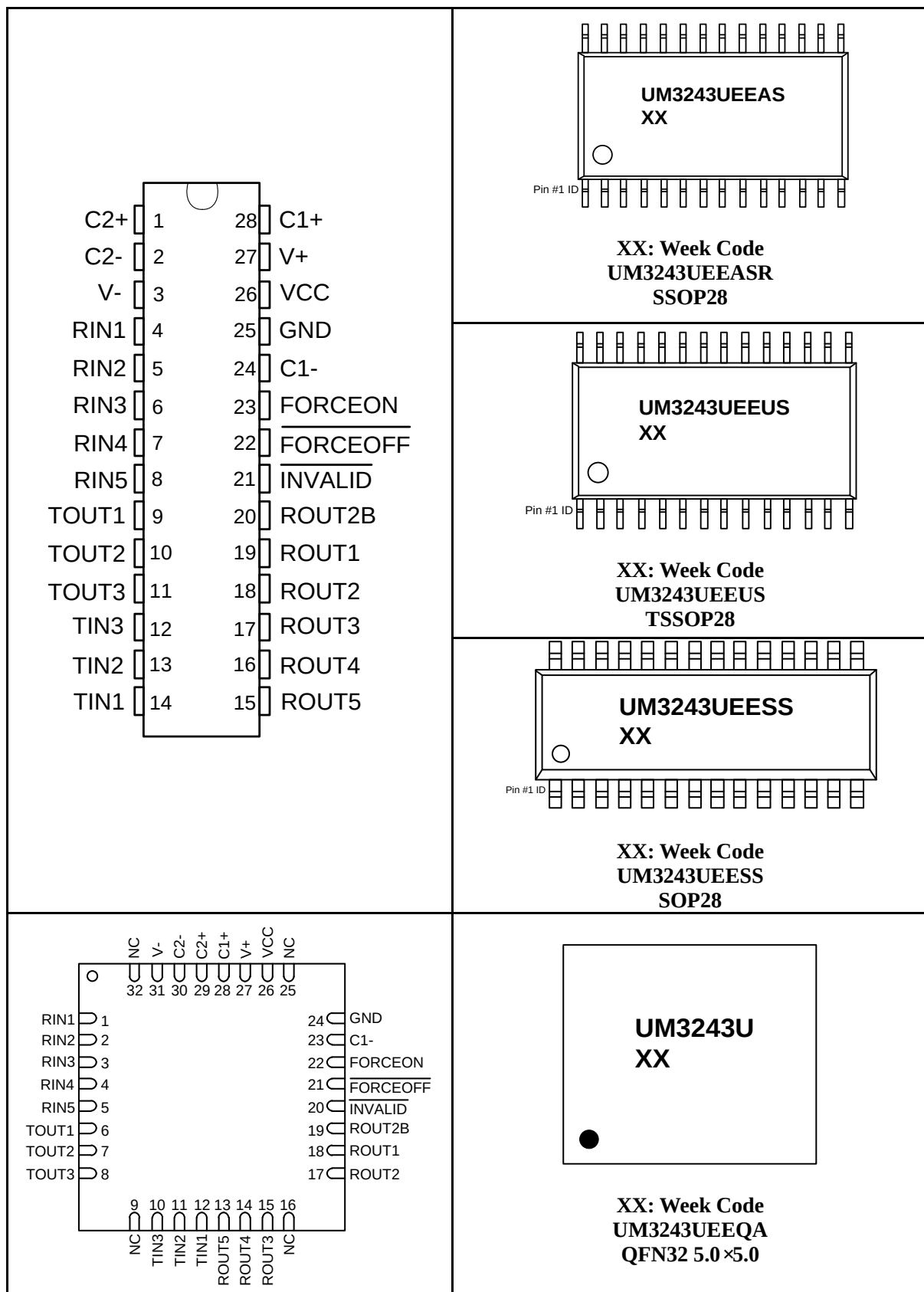
4 选型指南

器件型号	V _{CC} 范围 (V)	数据速率 (Mbps)
UM3243U	3.0 to 5.5	1

5 订购信息

器件型号	丝印编码	封装类型	发货数量
UM3243UEEASR	UM3243UEEASR	SSOP28	2000pcs/13Inch Tape & Reel
UM3243UEEUS	UM3243UEEUS	TSSOP28	3000pcs/13Inch Tape & Reel
UM3243UEESS	UM3243UEESS	SOP28	25pcs/Tube
UM3243UEEQA	UM3243U	QFN32 5.0×5.0	3000pcs/13Inch Tape & Reel

6 引脚配置和功能



6 引脚配置和功能（续）

表 6-1. 引脚功能

引脚名称	功能
VCC	3 V 至 5.5 V 供电电压。
C1+	倍压电荷泵电容的正端。
C1-	倍压电荷泵电容器的负端。
C2+	反相电荷泵电容的正端。
C2-	反相电荷泵电容的负端。
V+	由电荷泵产生的正电压。
V-	由电荷泵产生的负电压。
GND	接地。
NC	未连接。
RIN	RS-232 接收器输入。
TOUT	RS-232 发送器输出。
TIN	TTL/CMOS 发送器输入。
ROUT	TTL/CMOS 接收器输出。
ROUT2B	非反相接收器输出——在关机状态下有效。
$\overline{\text{INVALID}}$	有效信号检测器的输出。如果任何接收器输入端存在有效的 RS-232 电平，则“ $\overline{\text{INVALID}}$ ”将被设为高电平。
$\overline{\text{FORCEOFF}}$	将该引脚拉低可关闭驱动器和板载电源。此操作将覆盖所有自动电路和 FORCEON 功能（参见功能表）。
FORCEON	将该引脚拉高可覆盖自动电路，使驱动器保持开启状态（ $\overline{\text{FORCEOFF}}$ 必须为高电平）（参见功能表）。

7 规格

7.1 推荐工作条件

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{CC}	供电电压		3	3.3	3.6	V
			4.5	5	5.5	V
	信号速率				1	Mbps
T _A	工作环境温度		-40		125	℃

7.2 绝对最大额定值（注 1）

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{CC}	供电电压		-0.3		6	V
V ₊	V+管脚的电压		-0.3		7.5	V
V ₋	V-管脚的电压		-7.5		0.3	V
V _I	TIN、FORCEOFF、FORCEON 管脚的电压		-0.3		6	V
	RIN 管脚上的电压		-25		25	V
V _O	ROUT、INVALID、ROUT2B 管脚的电压		-0.3		6	V
	TOUT 管脚的电压		-13.2		13.2	V
R _{θJA}	结-环境热阻	SSOP28		82.5		℃/W
		TSSOP28		73.0		
		SOP28		60.0		
		QFN32		34.1		
V _{ESD}	人体放电模型（HBM）， 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准	RIN 和 TOUT 引脚		±8		kV
		其他引脚		±2		kV
	接触放电， 符合 IEC 61000-4-2 标准	RIN 和 TOUT 引脚		±8		kV
I _{LU}	闩锁性能，符合 JEDEC JESD78 标准			200		mA
T _{STG}	贮存温度		-65		150	℃
T _L	焊接 10 秒时的引脚温度				260	℃

注 1：超出“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。

7.3 电气特性（静态）

$V_{CC} = 3.0V$ 至 $5.5V$, $C1 - C4 = 0.1\mu F$, $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$ (除非另有说明)。典型值是在 $T_A = 25^\circ C$ 时测得。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
V_{CC}	供电电压范围		3		5.5	V
I_{CC}	供电电流, 自动关断模式	无负载, 所有RIN开路, $FORCEON = GND$, $\overline{FORCEOFF} = V_{CC}$, $TIN = V_{CC}$ 或 GND		1	10	μA
	供电电流, 关断模式	无负载, $\overline{FORCEOFF} = GND$, $TIN = V_{CC}$ 或 GND		1	10	μA
	供电电流, 正常模式	无负载, $FORCEON = \overline{FORCEOFF} = V_{CC}$, $TIN = V_{CC}$ 或 GND		0.6	2.5	mA
逻辑输入						
V_{IH}	输入高电平, TIN 、 $FORCEON$ 、 $\overline{FORCEOFF}$	$V_{CC} = 3.3V$	2.0			V
		$V_{CC} = 5.0V$	2.4			V
V_{IL}	输入低电压, TIN 、 $FORCEON$ 、 $\overline{FORCEOFF}$	$V_{CC} = 3.3V$			0.8	V
		$V_{CC} = 5.0V$			0.8	V
I_I	输入漏电流	$FORCEON$, $\overline{FORCEOFF}$, TIN , $0V \leq V_{IN} \leq V_{CC}$		± 0.1	± 1	μA
逻辑输出						
V_{OH}	高电平输出	$ROUT$ 、 $\overline{INVALID}$ 、 $I_{OH} = -1mA$	$V_{CC} - 0.6$			V
V_{OL}	输出低电压	$ROUT$ 、 $\overline{INVALID}$ 、 $I_{OL} = 1.6mA$			0.4	V
I_{OL}	输出漏电流	$ROUT$ (接收器禁用), $0V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$		± 0.1	± 10	μA

7.3 电气特性（静态）（续）

$V_{CC} = 3.0V$ 至 $5.5V$, $C1 - C4 = 0.1\mu F$, $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$ (除非另有说明)。典型值是在 $T_A = 25^\circ C$ 时测得。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
驱动器输出						
V_{SWING}	输出电压摆幅	所有驱动器输出均通过 $3k\Omega$ 负载连接至 GND	± 5			V
I_{OS}	输出短路电流	$V_{OUT} = 0V$			± 60	mA
I_{OL}	输出漏电流	$V_{CC} = 0V$ 或 $3.0V$ 至 $5.5V$, $V_{OUT} = \pm 12V$, 驱动器禁用			± 25	μA
接收器输入						
V_R	输入电压范围		-25		25	V
V_{IH}	输入高电压	$V_{CC} = 3.3V$		1.5	2	V
		$V_{CC} = 5V$		2	2.4	V
V_{IL}	输入低电压	$V_{CC} = 3.3V$	0.8	1.15		V
		$V_{CC} = 5V$	0.8	1.6		V
$V_{HYS(RIN)}$	接收器输入迟滞			0.4		V
R_i	接收器输入电阻		3	5	7	$k\Omega$
自动关断特性						
$V_{IT+(VALID)}$	接收器输入正阈值, 使 <u>INVALID</u> 输出为高电平	$FORCEON = GND$, $FORCEOFF = V_{CC}$			2.7	V
$V_{IT-(VALID)}$	接收器输入负阈值, 使 <u>INVALID</u> 输出为高电平	$FORCEON = GND$, $FORCEOFF = V_{CC}$	-2.7			V
$V_{T(INVALID)}$	接收器输入阈值, 使 <u>INVALID</u> 输出为低电平	$FORCEON = GND$, $FORCEOFF = V_{CC}$	-0.3		0.3	V

7.4 电气特性（动态）

$V_{CC} = 3.0V$ 至 $5.5V$, $C_1 - C_4 = 0.1\mu F$, $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$ (除非另有说明)。典型值是在 $T_A = 25^\circ C$ 时测得。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
时序特性						
DR _{MAX}	最大数据速率	R _L =3kΩ 至 7kΩ, C _L =150pF 至 1000pF, 一个驱动器开关	1			Mbps
接收器切换特性						
t _{PHL} , t _{PLH}	接收器传播延迟	从接收机输入到接收机输出, C _L =150pF, 参见图8-3		0.2		μs
t _{SK(P)}	接收器偏斜, t _{PHL} -t _{PLH}			0.03		μs
t _{EN}	接收器输出使能时间	C _L =150pF, R _L =3kΩ, 参见图 8-4		0.28		μs
t _{DIS}	接收器输出禁用时间			0.32		μs
驱动器开关特性						
t _{PHL} , t _{PLH}	驱动器传播延迟	R _L =3kΩ, C _L =1000pF, 参见图8-2		250		ns
t _{SK(P)}	驱动器偏斜, t _(PHL) -t _{PLH}	R _L =3kΩ 至 7kΩ, C _L =150pF 至 1000pF			100	ns
SR _{TR}	压摆率, 转换区域	T _A =+25 ℃, V _{CC} =3.3V, R _L =3kΩ 至 7kΩ, C _L =150pF 至 1000pF, 从 -3V 至 +3V 或从 +3V 至 -3V 进行测量, 参见图 8-1	18		150	V/μs
自动关断特性						
t _{VALID}	接收器正阈值或负阈值达到 $\overline{INVALID}$ 高电平	FORCEON=GND, $\overline{FORCEOFF}$ =V _{CC} V _{CC} =5V, 参见图8-5		1		μs
t _{INVALID}	接收器正阈值或负阈值将 $\overline{INVALID}$ 拉低	FORCEON=GND, $\overline{FORCEOFF}$ =V _{CC} V _{CC} =5V, 参见图 8-5		30		μs
t _{EN}	接收器边沿至电荷泵建立时间	FORCEON=GND, $\overline{FORCEOFF}$ =V _{CC} V _{CC} =5V, 参见图8-5		20		μs

8 参数测量信息

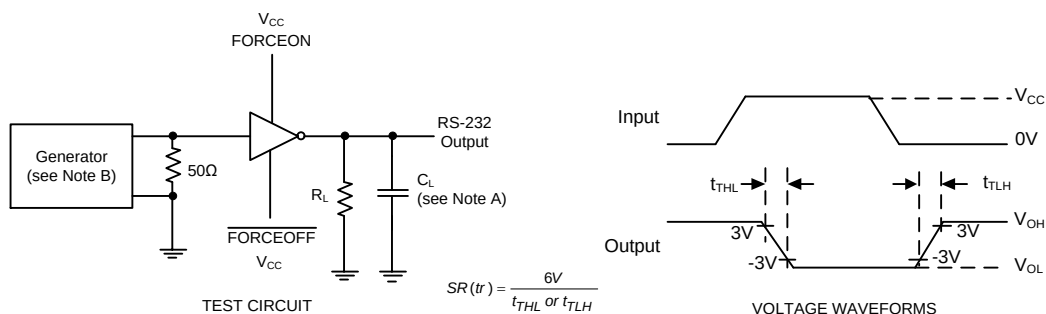


图 8-1. 驱动器压摆率

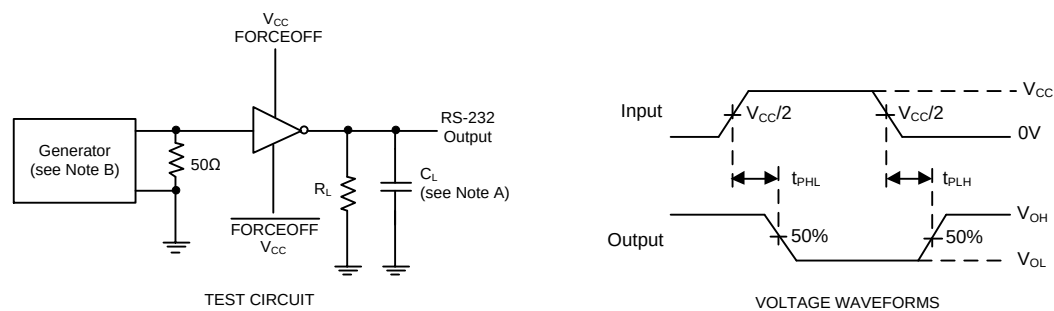


图 8-2. 驱动器脉冲偏移

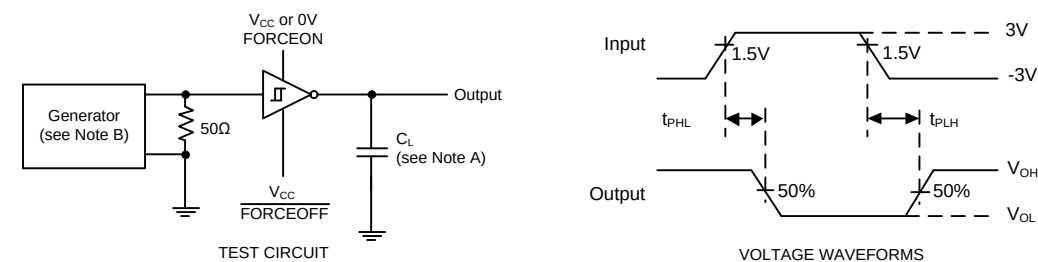


图 8-3. 接收器传播延迟时间

8 参数测量信息（续）

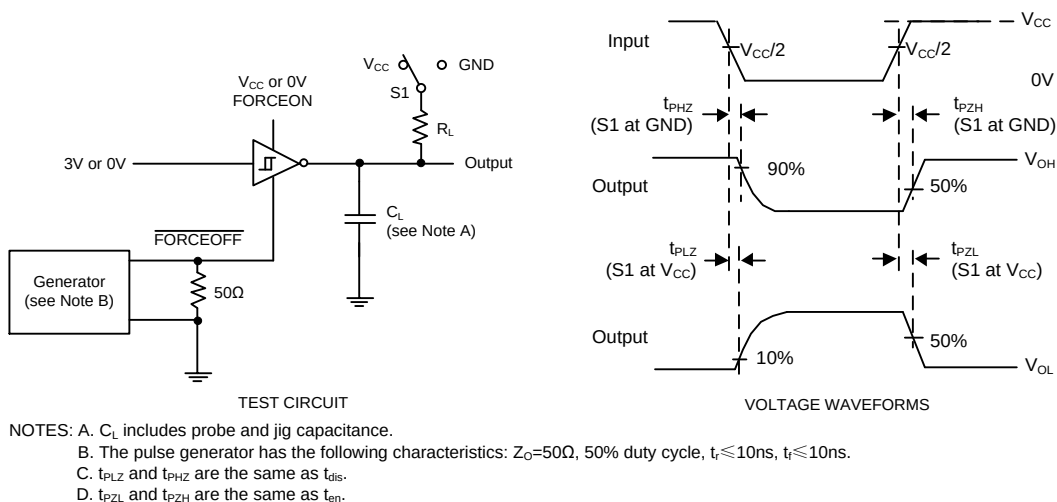


图 8-4. 接收器使能和禁用时间

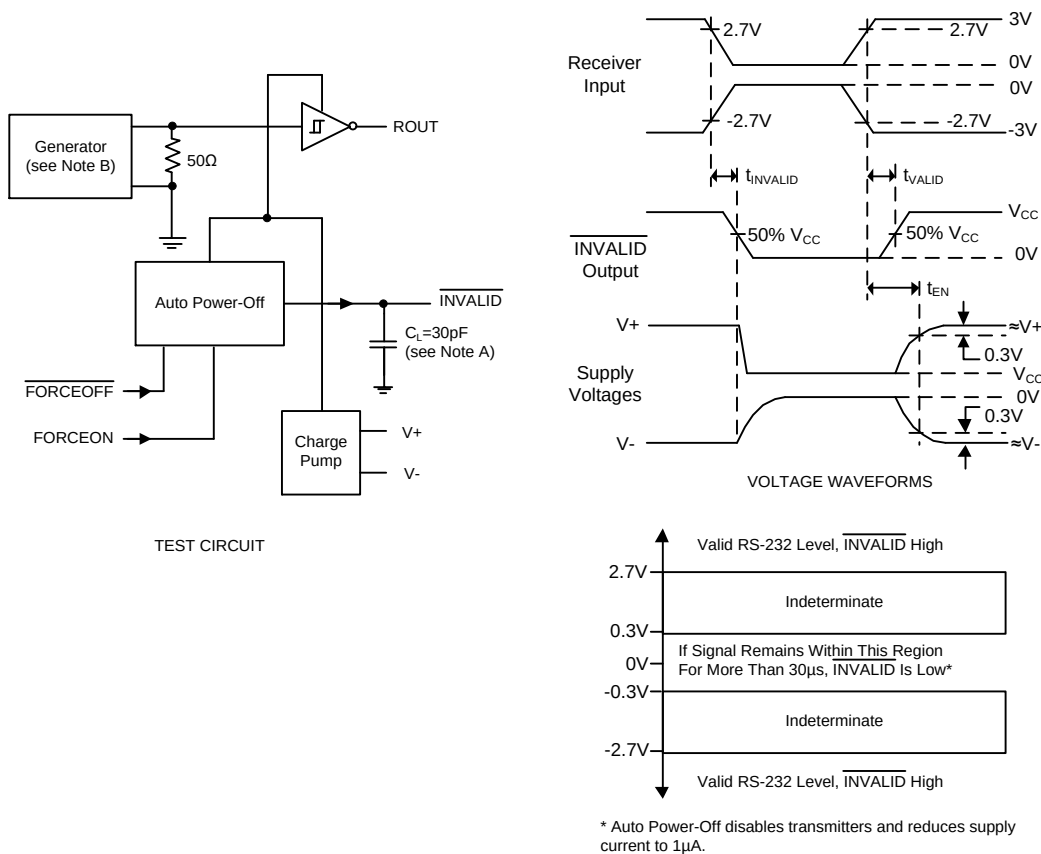


图 8-5. $\overline{\text{INVALID}}$ 传播延迟时间和电源使能时间

9 详细说明

9.1 功能框图

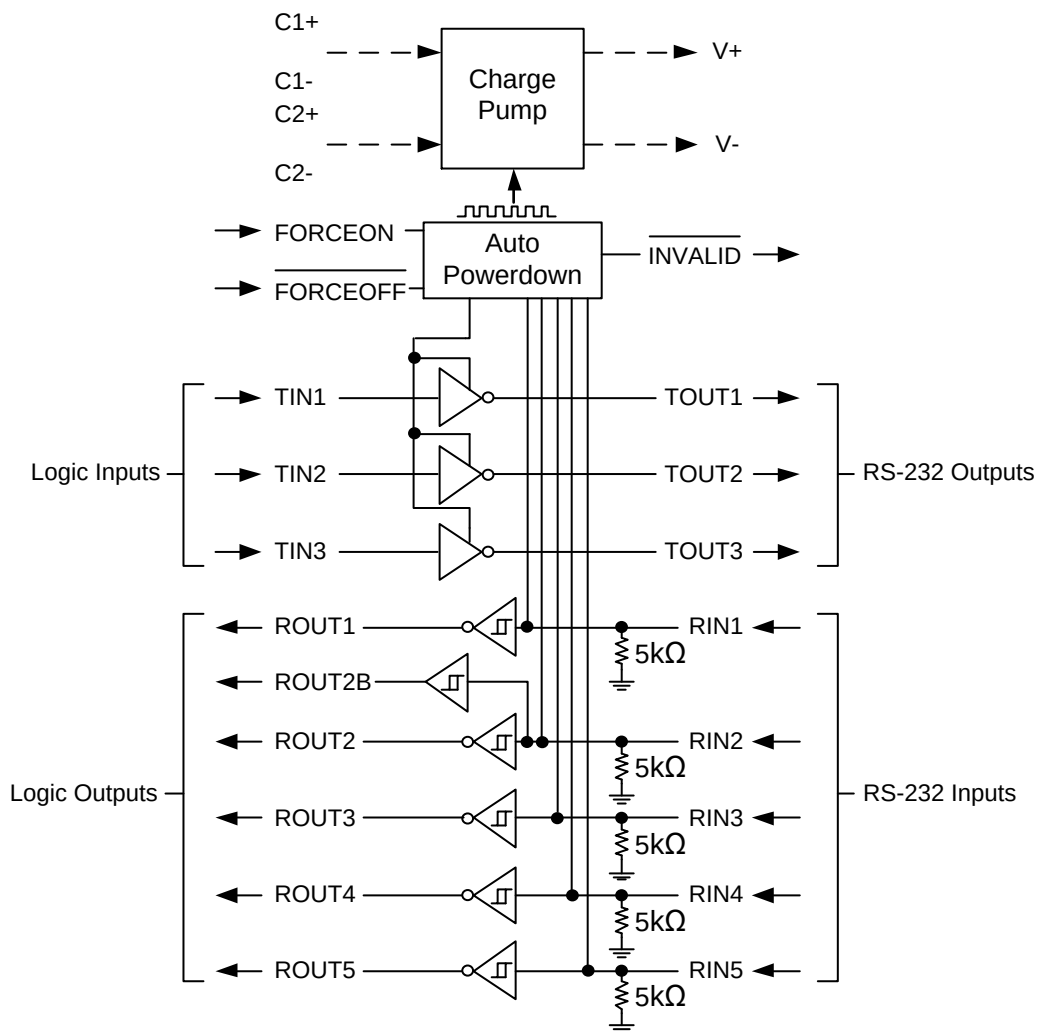


图 9-1. UM3243U 原理图

10 特性说明

10.1 RS-232 接收器

该器件的接收器将 RS-232 信号转换为 CMOS 逻辑输出电平。所有接收器均具有反相三态输出，可处于有效或无效状态。当器件处于强制关断模式（**FORCEOFF** = 低）时，接收器呈高阻抗状态。

该器件具有一个始终处于激活状态的互补输出（ROUT2B）。当其他接收器处于高阻抗状态时，ROUT2B 会监控接收器的活动状态。这使得在无需对连接至接收器输出的其他器件施加正向偏置的情况下，即可监控环路指示器。对于在关机模式下 V_{CC} 降至 0 以适应 UART 等外设的系统而言，这是理想的选择（图 10-1）。

该器件具有 $\overline{\text{INVALID}}$ 输出, 当所有接收器输入端均未检测到有效的 RS-232 信号电平时, 该输出将被置低。 $\overline{\text{INVALID}}$ 在任何工作模式下均可正常工作 (图 8-5)。

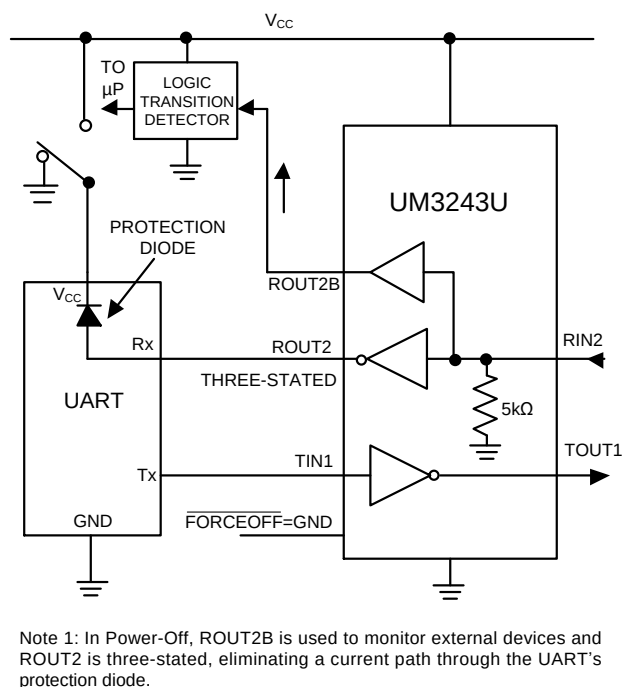


图 10-1. 当 UART 和接口断电时, UM3243U 会检测到 RS-232 活动

10.2 自动关断与唤醒

在自动关断模式下,该器件的供电电流降至 $1\mu\text{A}$;该模式在 $\overline{\text{FORCEON}}$ 为低电平且 $\overline{\text{FORCEOFF}}$ 为高电平时启动。当器件检测到所有接收器输入端在 t_{INVALID} 时间内(典型值为 $30\mu\text{s}$)均无有效信号电平时,板载电荷泵和驱动器将断电,从而将供电电流降低至 $1\mu\text{A}$ 。当 RS-232 电缆断开或连接的外设驱动器关闭时,就会发生这种情况。当任何 RS-232 接收器输入端接收到有效电平并持续 t_{VALID} 时间(典型值为 $1\mu\text{s}$)时,器件将重新开启。电荷泵将在 t_{EN} 时间(典型值为 $20\mu\text{s}$)后完成建立。因此,无需对现有系统进行任何更改即可实现节能。

10.2 自动关断与唤醒（续）

表 10-4 和图 10-2 总结了各种工作模式。FORCEON 和 $\overline{\text{FORCEOFF}}$ 会覆盖自动关机功能。当这两个控制信号均未被激活时，IC 将根据接收器输入电平自动在这些状态之间进行选择。图 8-5 展示了有效的和无效的 RS-232 接收器电平，以及自动关机操作的时序图。

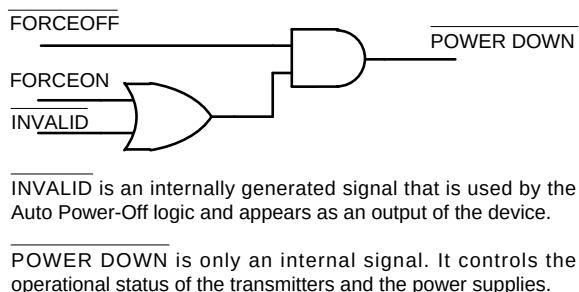


图 10-2. 自动关断逻辑

10.3 RS-232 驱动器

这些驱动器是反相电平转换器，可将 CMOS 逻辑电平转换为 EIA/TIA-232 电平。驱动器在满载状态下的最小数据速率为 1000kbps，可与 PC 间通信软件兼容。驱动器可并联使用以驱动多个接收器。在关断模式下（参见表 10-2），驱动器被禁用，输出被强制置于高阻抗状态。

10.4 双电荷泵电压转换器与电容选型

该器件的内部电源由一个稳压双电荷泵组成，可在 +3.0V 至 +5.5V 的 V_{CC} 范围内提供电荷泵和反相电荷泵的输出电压。电荷泵需要一个浮动电容（C1、C2）和一个储能电容（C3、C4）来生成 $V+$ 和 $V-$ 电源。

C1–C4 所用的电容器类型对正常工作影响不大；可使用有极性或无极性电容器。电荷泵在 3.3V 工作时需要 0.1 μF 的电容器。对于其他供电电压，请参阅表 10-1 以了解所需的电容值。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，并会影响 $V+$ 和 $V-$ 上的纹波大小。

表 10-1. 所需电容值

V_{CC} (V)	C1(μF)	C2、C3、C4 (μF)
3.0 至 3.6	0.1	0.1
4.5 至 5.5	0.047	0.33
3.0 至 5.5	0.1	all = 0.47 或 all = 0.1

10.5 设备工作模式

表 10-2. 各驱动器（注 1）

输入				输出	驱动器状态
TIN	FORCEON	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	有效 RIN RS-232 电平	TOUT	
X	X	L	X	Z	强制关断
L	H	H	X	H	正常运行并且强制开机
H	H	H	X	L	
L	L	H	Yes	H	正常运行并且带自动开机功能
H	L	H	Yes	L	
X	L	H	No	Z	自动关断

注 1: H=高电平, L=低电平, X=无关, Z=高阻抗

表 10-3. 各接收器（注 2）

输入			输出	接收器状态
RIN	FORCEON	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	ROUT	
X	X	L	Z	强制关断
L	X	H	H	正常运行
H	X	H	L	
Open	X	H	H	

表 10-4. ROUT2B 和 $\overline{\text{INVALID}}$ 的输出（注 2）

输入				输出		输出状态
有效 RIN RS-232 电平	RIN2	FORCEON	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	$\overline{\text{INVALID}}$	ROUT2B	
Yes	L	X	X	H	L	始终处于 活动状态
Yes	H	X	X	H	H	
Yes	Open	X	X	H	L	
No	Open	X	X	L	L	

注 2: H=高电平, L=低电平, X=无关, Z=高阻抗（关闭），开路=输入断开或连接的驱动器关闭

11 应用信息

11.1 典型工作电路

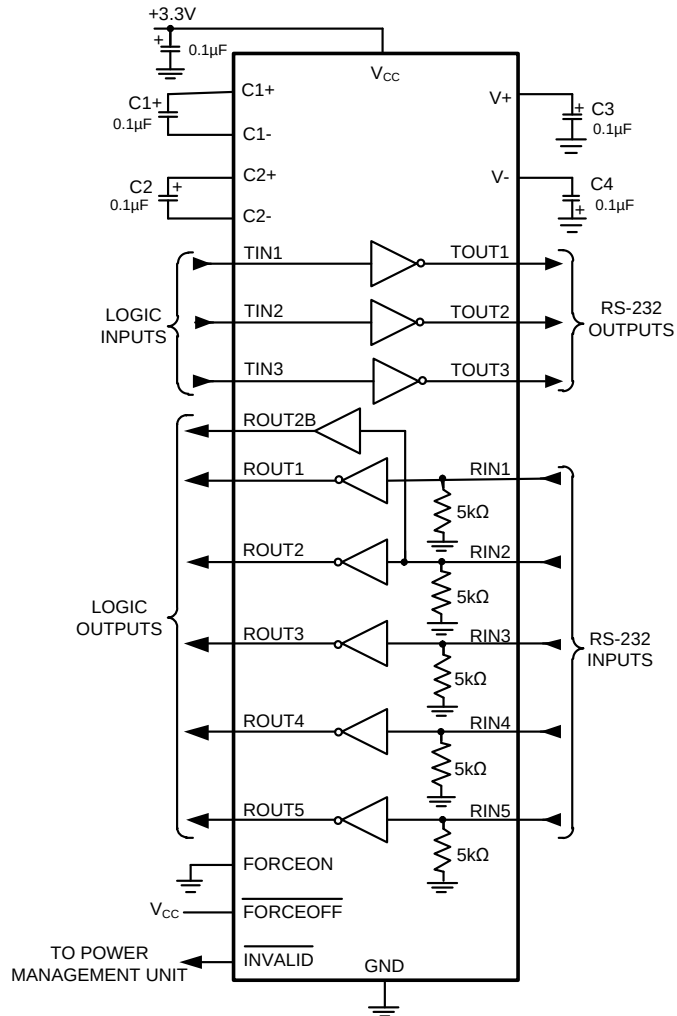
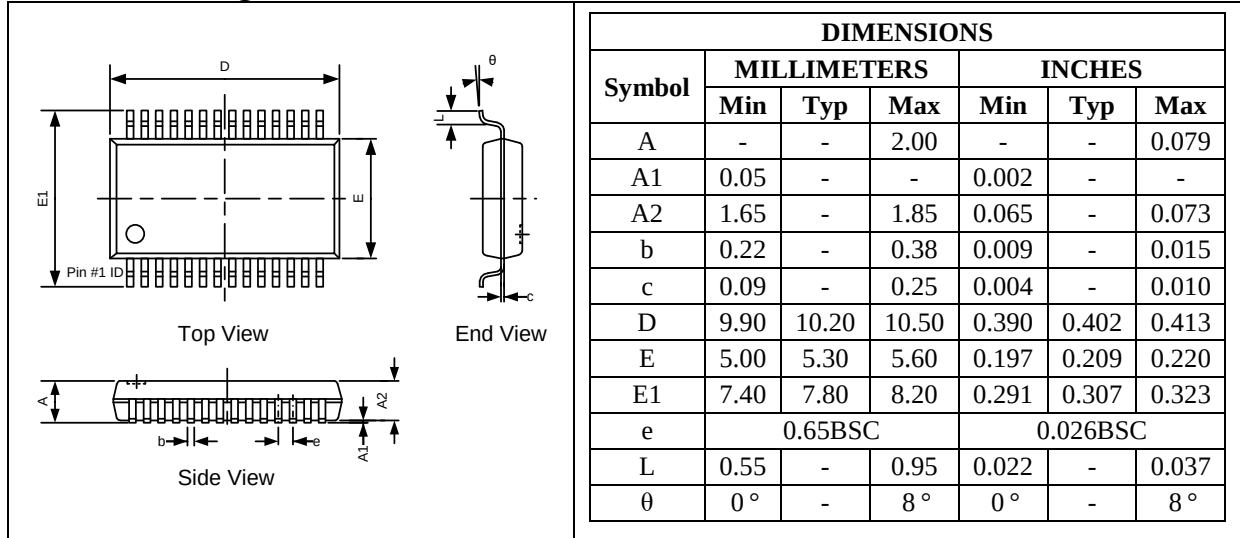


图 11-1. UM3243U 典型工作电路

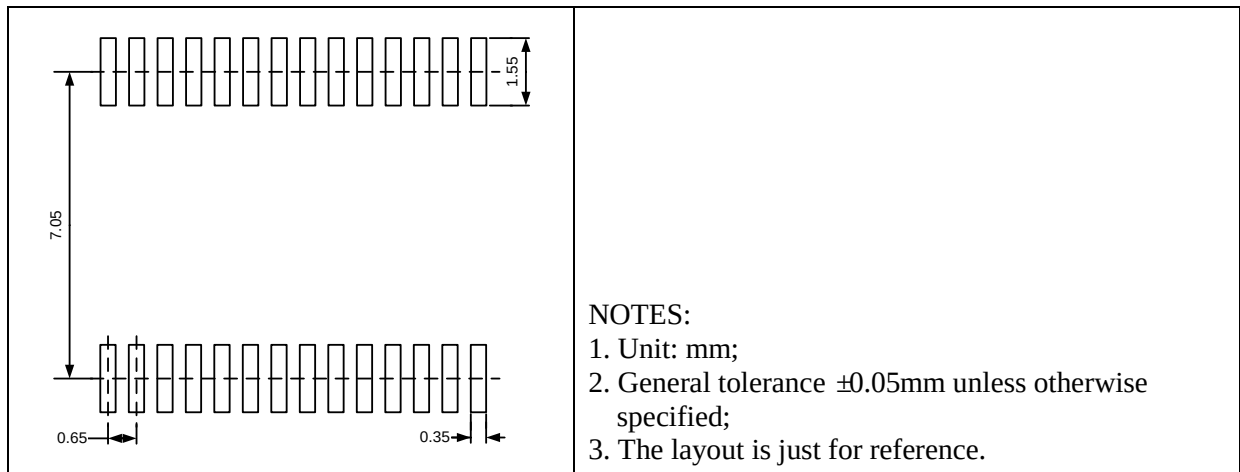
Package Information

SSOP28

Outline Drawing

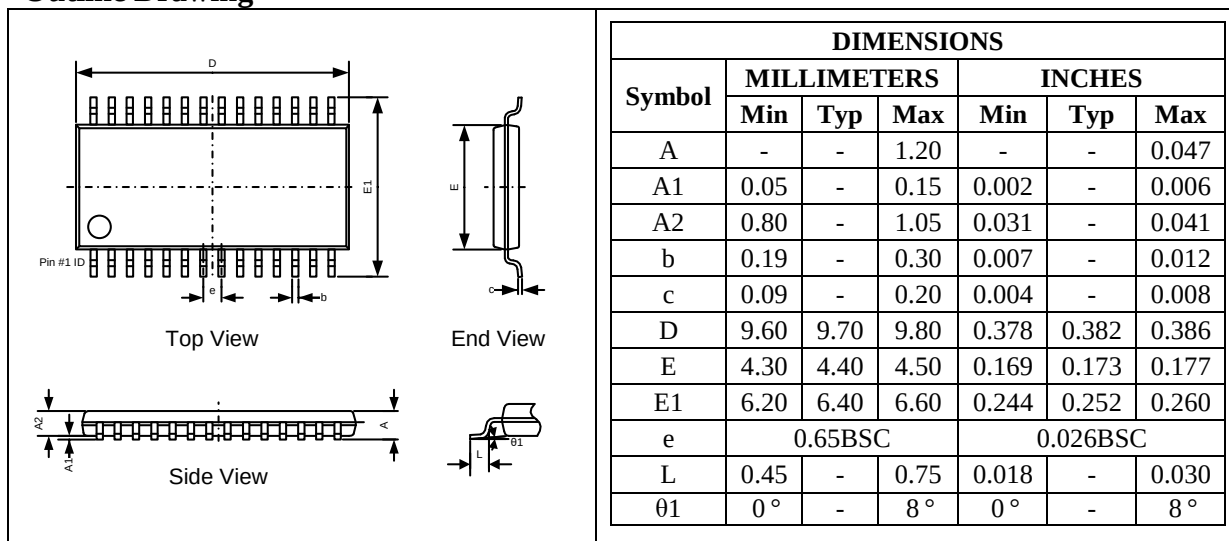


Land Pattern

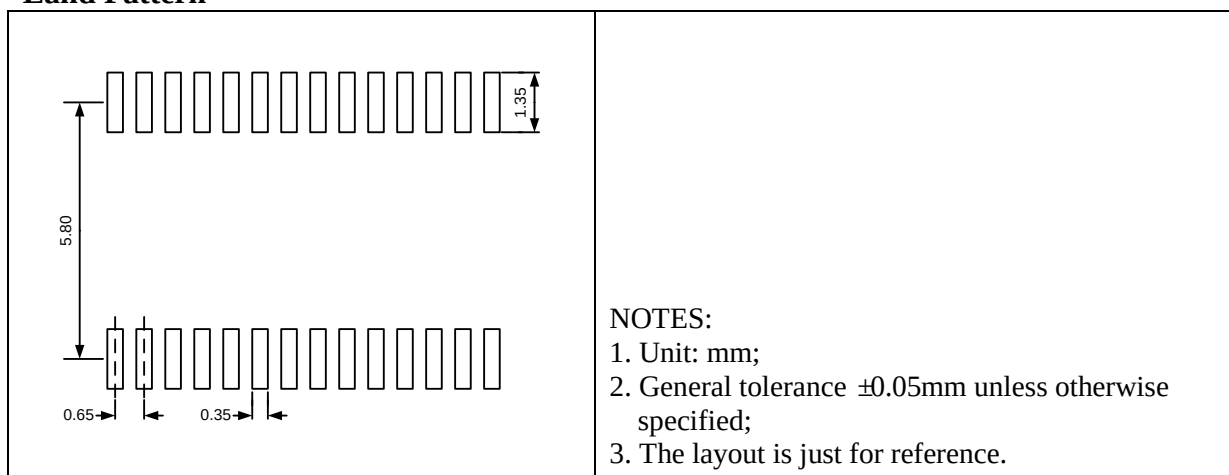


TSSOP28

Outline Drawing

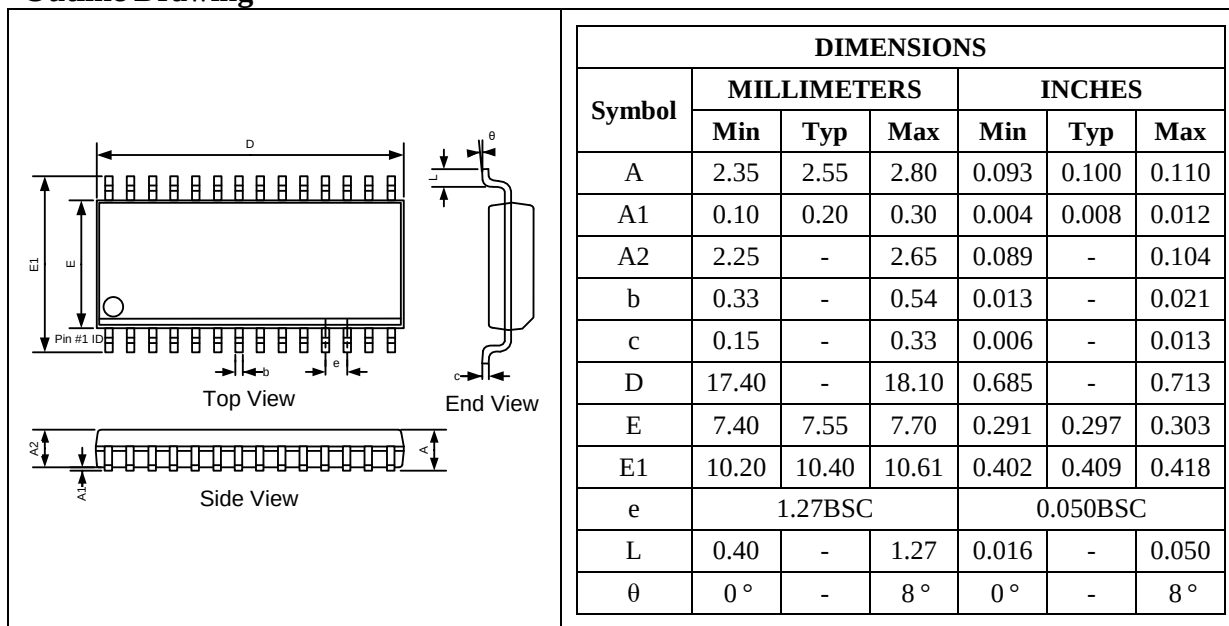


Land Pattern

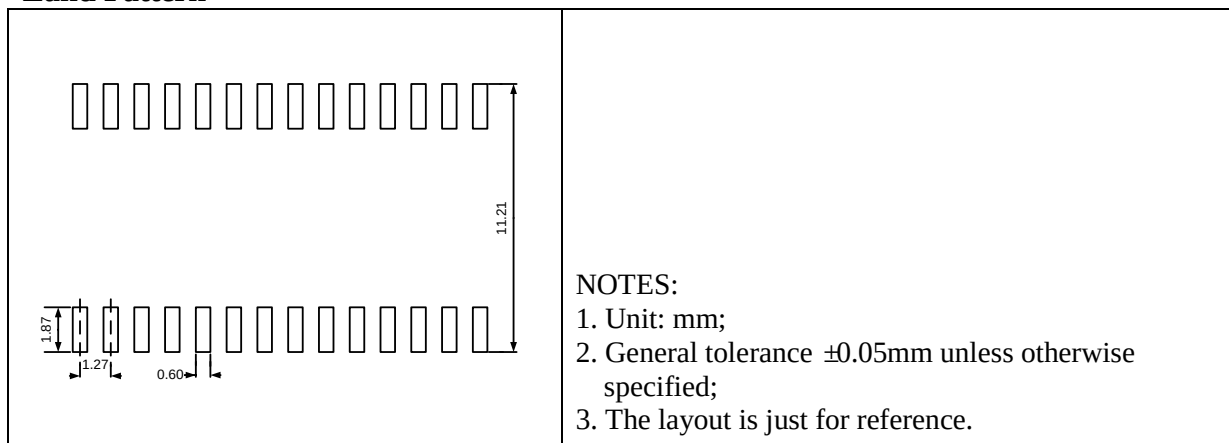


SOP28

Outline Drawing



Land Pattern

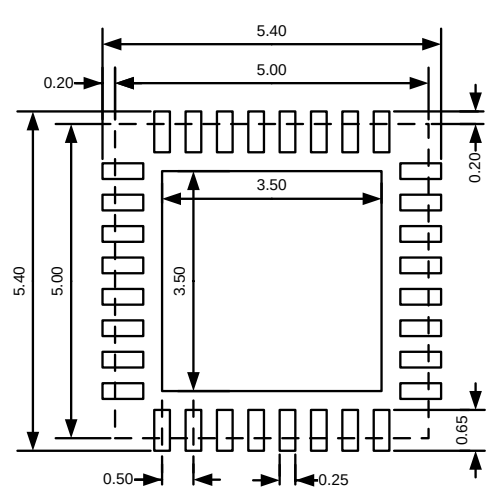


QFN32 5.0 × 5.0

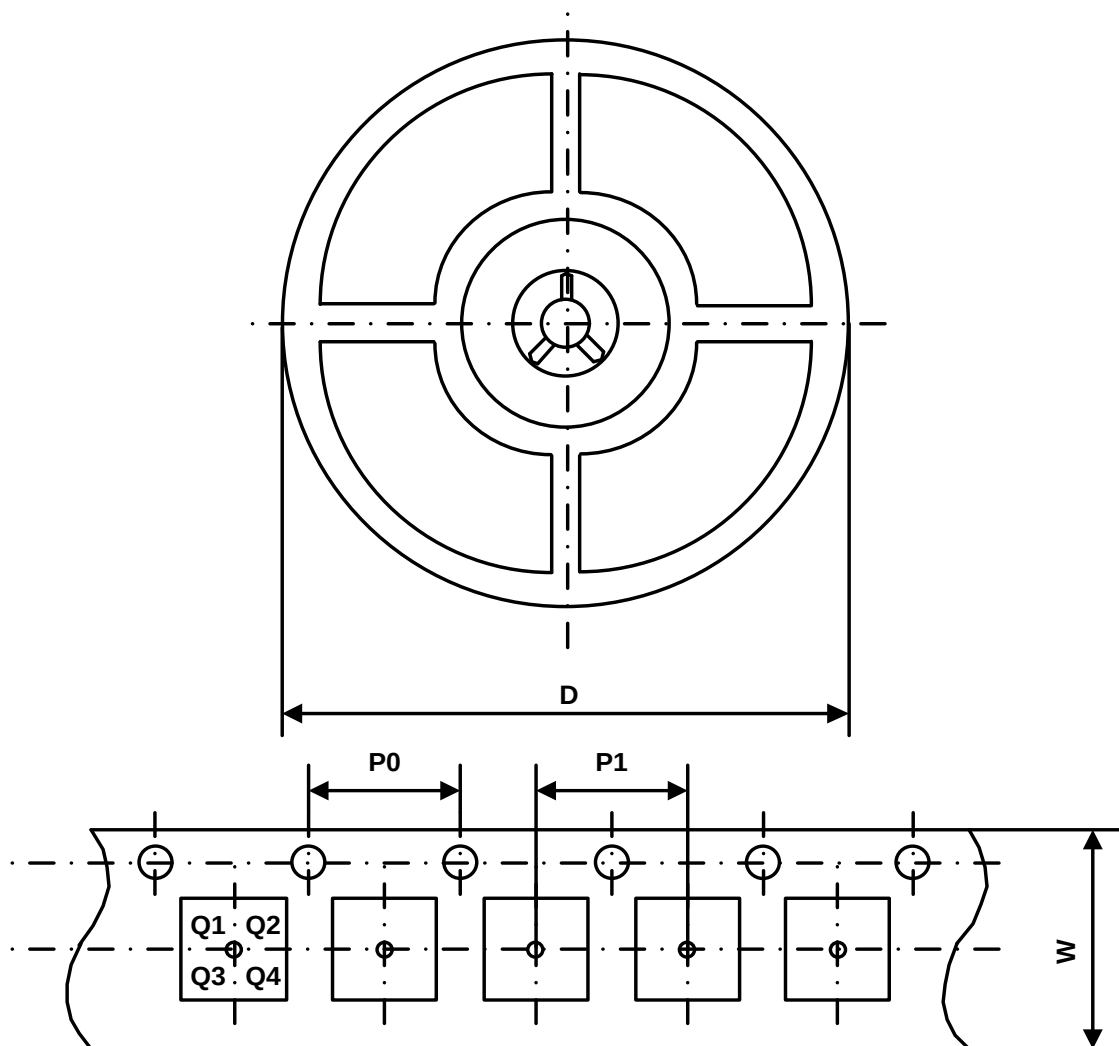
Outline Drawing

DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	0.70	0.75	0.80	0.028	0.030	0.031
A1	0.00	0.02	0.05	0.000	0.0008	0.002
A3	0.20REF			0.008REF		
b	0.20	0.25	0.30	0.008	0.010	0.012
D	4.90	5.00	5.10	0.193	0.197	0.201
D2	3.30	-	3.60	0.130	-	0.142
E	4.90	5.00	5.10	0.193	0.197	0.201
E2	3.30	-	3.60	0.130	-	0.142
e	0.50TYP			0.020TYP		
k	0.20	-	-	0.008	-	-
L	0.30	0.40	0.50	0.012	0.016	0.020

Land Pattern

	NOTES: 1. Unit: mm; 2. General tolerance $\pm 0.05\text{mm}$ unless otherwise specified; 3. The layout is just for reference.
---	---

Packing Information



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM3243UEEASR	SSOP28	16 mm	4 mm	12 mm	330 mm	Q1
UM3243UEEUS	TSSOP28	16 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3243UEEQA	QFN32 5.0×5.0	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。