±15kV ESD 保护、限摆率、失效保护、集成低压差稳压器的真 RS-485 收发器

UM3090EESA *SOP8-EP*

描述

UM3090EESA 是一款具有 ±15kV 静电放电（ESD）保护功能的高速 RS-485 通信收发器，集成了一个内部低压差稳压器、一个驱动器和一个接收器。内部 LDO 使器件可以在高达 30V 的非稳压电源下工作。

UM3090EESA 通过内部 LDO 产生 5V ±5%的电源，用于为其内部电路供电。UM3090EESA 将 5V 电压输出至 V_{REG}，用户可利用该电压为额外的外围电路提供最高 20mA 的电流，从而进一步减少了外部器件。该器件还具有失效保护电路，可确保在接收器输入开路、短路或空闲时确保输出逻辑高电平。当总线上的所有发送器均被禁用时（高阻态），接收器输出逻辑高电平。UM3090EESA 具有低摆率的驱动器，可减小 EMI 和不恰当的电缆端接所引起的反射，实现 500kbps 的无误码数据传输。该器件还具有增强型 ESD 保护功能。所有发射器输出和接收器输入均具备 ±8kV 的 JESD22 人体模型（HBM）保护、±15kV 的 IEC61000-4-2 空气间隙放电模型保护，以及 ±8kV 的 IEC61000-4-2 接触放电模型保护。

UM3090EESA 具有 1/8 单位负载接收器输入阻抗，允许总线连接多达 256 个收发器。该器件采用 8 引脚 SOP8-EP 封装，具有裸露焊盘以提高功率耗散，工作环境温度为-40℃ 至 +85℃。

应用

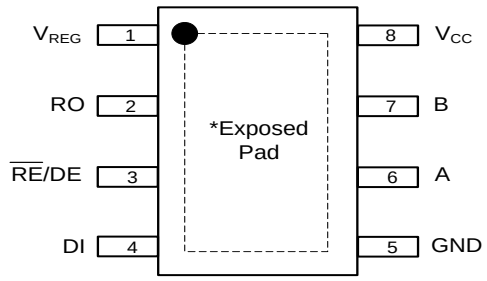
- 隔离型 RS-485 接口
- 公用电表
- 安全与保护设备
- 智能传感器
- 工业控制局域网
- 适用于 EMI 敏感应用的收发器

特性

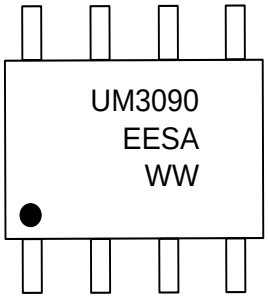
- +5.5V 至+30V 宽输入电源范围
- +5V 输出，可向外部电路提供高达 20mA 电流
- 扩展级 ESD 保护
  - ±8kV—人体放电模型（HBM）
  - ±15kV—IEC61000-4-2，空气间隙放电
  - ±8kV—IEC61000-4-2，接触放电
- 增强型限摆率功能可促进无误码数据传输
- 共模输入电压范围：-7V to +12V
- 支持总线连接多达 256 个收发器
- 热关断
- 驱动过载限流保护

引脚配置　　俯视图

(Top View)



*外露焊盘连接至 GND



WW: Week Code
UM3090EESA
SOP8-EP

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
UM3090EESA	-40 ℃ to +85 ℃	UM3090EESA	SOP8-EP	3000pcs/13 Inch Tape and Reel

选型指南

器件型号	速率 (Mbps)	摆率限制	驱动器/接收器使能	总线支持最多节点数	±15kV ESD 保护
UM3090EESA	0.5	Yes	Yes	256	Yes

绝对最大额定值

符号	参数	值	单位
V_{CC}	供电电压	-0.3 to +33	V
	控制输入电压 （$\overline{RE}$/DE）	-0.3 to +5.3	V
	驱动器输入电压 (DI)	-0.3 to +5.3	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）	-0.3 to +5.3	V
V_{REG}	LDO输出电压	-0.3 to +5.3	V
	对地短路持续时间（RO、A、B）	Continuous	
P_D	连续功耗（TA=+25 ℃） （环境温度高于+25 ℃时，按 10.2 mW/ ℃降额）	1410	mW
T_A	工作环境温度	-40 to +85	℃
T_{STG}	贮存温度范围	-65 to +160	℃
T_L	引线焊接温度（持续 10 秒）	+300	℃

直流电气特性

V_{CC}= +5.5V 至 +30V，T_A= T_{MIN} 至 T_{MAX}（除非另有说明）。典型值是在 V_{CC}= +7.5V、C_S= 10μF 且 T_A= +25℃ 条件下测得的。（注 1）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
供电电压（注 2）	V_{CC}	I_{REG}+I_{AB}<50mA	5.5		30	V
		I_{REG}=20mA, I_{AB}=50mA	5.5		25	
LDO 输出电压	V_{REG}	V_{CC}=+7.5~30V, I_{LOAD}=0~20mA	4.75	5.00	5.25	V
LDO 输出电流	I_{REG}				20	mA
LDO 压降电压	V_{DO}	V_{CC}=+5V, I_{OUT}=20mA		250	350	mV
V_{REG}上的最小旁路电容	C_S	Guaranteed by Design	2.2	10		μF
供电电流	I_{CC}	$\overline{RE}$/DE=High, DI=Low,A B V_{REG} No Load		0.5	1	mA
逻辑						
输入高电平	V_{IH}	DI, $\overline{RE}$/ DE	2.0			V
输入低电平	V_{IL}	DI, $\overline{RE}$/ DE			0.8	V
输入电流	I_{IN}	DI, $\overline{RE}$/ DE			4	μA
接收器输出高电平	V_{OH}	I_O=-1mA, V_A-V_B≥V_{TH}	V_{REG}-1.5			V
接收器输出低电平	V_{OL}	I_O=+1mA, V_A-V_B≤-V_{TH}			0.4	V
接收器的三态输出电流	I_{OZR}	0V≤V_O≤V_{REG}			±1	μA
驱动器						
驱动器差分输出	V_{OD}	R_{DIFF}=100Ω, 图 1	2			V
		R_{DIFF}=54Ω, 图 1	1.5			V
		No Load			V_{REG}	V
差分输出电压幅值变化	ΔV_{OD}	R_{DIFF}=100Ω or 54Ω, 图 1			0.2	V
驱动器共模输出电压	V_{OC}	R_{DIFF}=100Ω or 54Ω, 图 1	1.0		3.0	V
共模电压幅值变化	ΔV_{OC}	R_{DIFF}=100Ω or 54Ω, 图 1			0.2	V
驱动器短路输出电流	I_{OSD}	0V≤V_{OUT}≤+12V		250		mA
		-7V≤V_{OUT}≤0V		-250		

直流电气特性

V_{CC}= +5.5V 至 +30V，T_A= T_{MIN} 至 T_{MAX}（除非另有说明）。典型值是在 V_{CC}= +7.5V、C_S= 10μF 且 T_A= +25℃ 条件下测得的。（注 1）

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
接收器							
接收器差分输入阈值	V_{TH}	-7V≤V_{CM}≤12V		-200		-50	mV
接收器输入迟滞	ΔV_{TH}	V_A+V_B=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）	$I_{A,B}$	$\overline{RE}$/ DE =GND, V_{CC}=GND	V_{IN}=+12V			1.0	μA
			V_{IN}= -7V			-0.8	
接收器输出短路电流	I_{OSR}	0V≤V_{RO}≤V_{REG}		±8		±60	mA
PROTECTION							
A、B的 静电放电（ESD）保护		人体放电模型（HBM）			±8		kV
		IEC61000-4-2 空气放电			±15		
		IEC61000-4-2 接触放电			±8		
热关断阈值	T_{TS}				150		℃
热关断阈值迟滞	T_{TSH}				15		℃

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，所有电压均相对于器件地。

C_S是 V_{REG}的去耦电容，参见典型应用电路。

注 2：若 V_{CC}> 25V，则 I_{REG}和 I_{AB} 必须满足 P_D的条件。

开关特性

V_{CC}= +5.5V 至 +30V，T_A= T_{MIN} 至 T_{MAX}（除非另有说明）。典型值是在 V_{CC}= +7.5V、C_S= 10μF 且 T_A= +25℃ 条件下测得的。（注 1）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
驱动器						
最大数据速率	f_{MAX}			500		kbps
驱动器输入至输出延时	t_{DPLH}	图 2和图 6, R_{DIFF}=54Ω, C_L =50pF	250	720	1000	ns
	t_{DPHL}		250	720	1000	
驱动器差分输出上升或下降时间	t_{HL}	图 2和图 6, R_{DIFF}=54Ω, C_L =50pF	200	530	750	ns
	t_{LH}		200	530	750	
驱动器差分输出偏斜 $\|t_{DPLH} - t_{DPHL}\|$	t_{DSKEW}	图 2和图 6, R_{DIFF}=54Ω, C_L =50pF		3	100	ns
驱动器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{DZH}	图 3和图 7, RL=500Ω, C_L=100pF, S2 Closed			2500	ns
驱动器从高阻态至输出低电平的使能时间	t_{DZL}	图 3和图 7, RL=500Ω, C_L=100pF, S1 Closed			2500	ns
驱动器从低电平至高阻态的禁用时间	t_{DHZ}	图 3和图 7, RL=500Ω, C_L=100pF, S2 Closed			100	ns
驱动器从高电平至高阻态的禁用时间	t_{DLZ}	图 3和图 7, RL=500Ω, C_L=100pF, S1 Closed			100	ns
接收器						
最大数据速率	f_{MAX}			500		kbps
接收器输入到输出延时	t_{RPLH}, t_{RPHL}	C_L=15Pf (at RO), 图 5和图 8		127	200	ns
接收器输出偏移 $\|t_{RPHL} - t_{RPLH}\|$	t_{RSKEW}	C_L=15Pf (at RO), 图 5和图 8		3	30	ns
接收器从高阻态至输出高电平的使能时间	t_{RZH}	图 4和图 9, C_L=15pF, S2 Closed		20	50	ns
接收器从高阻态至输出低电平的使能时间	t_{RZL}	图 4和图 9, C_L=15pF, S1 Closed		20	50	ns
接收器从高电平至高阻态的禁用时间	t_{RHZ}	图 4和图 9, C_L=15pF, S2 Closed		20	50	ns
接收器从低电平至高阻态的禁用时间	t_{RLZ}	图 4和图 9, C_L=15pF, S1 Closed		20	50	ns

引脚说明

引脚编号	符号	功能
1	V_{REG}	LDO输出。V_{REG} 固定为+5V。V_{REG}需用低ESR、容量至少2.2μF的陶瓷电容旁路。
2	RO	接收器输出。若A-B＞-50mV，RO将处于高电平；若A-B＜-200mV，RO将处于低电平。注意：RO以LDO输出（V_{REG}）为基准。
3	$\overline{RE}$/ DE	接收器和驱动器输出使能。将 $\overline{RE}$/DE 拉低以启用 RO 并禁用驱动器；将 $\overline{RE}$/DE 拉高以禁用 RO 并启用驱动器
4	DI	驱动器输入。DI为低电平时，会强制输出A为低电平，输出B为高电平。同样，DI为高电平时，会强制输出A为高电平，输出B为低电平。
5	GND	地。
6	A	非反相接收器输入和非反相驱动器输出。
7	B	反相接收器输入和反相驱动器输出。
8	V_{CC}	电源。使用1μF电容器将V_{CC}旁路至地。
-	Exposed Pad	裸露焊盘在内部连接至GND。为增强散热效果，请将裸露焊盘连接至尽可能大的铜箔区域。请勿将裸露焊盘作为唯一的接地连接点。

RS-485 通信功能表

表1. 发送

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

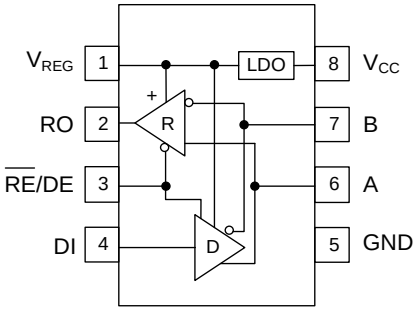
X=无关；High-Z=高阻抗

表2. 接收

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

X=无关；High-Z=高阻抗

功能图



测试电路

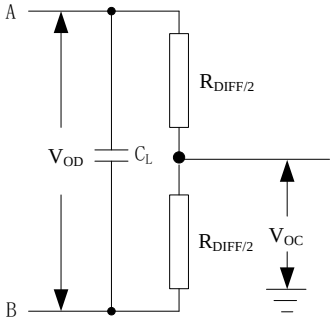


图 1. 驱动器直流测试负载

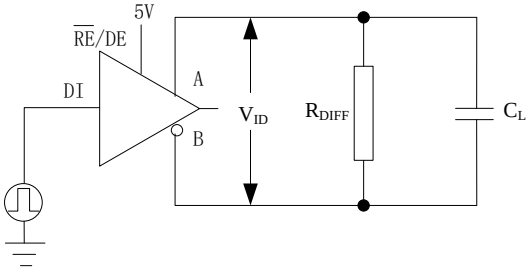


图 2. 驱动器时序测试电路

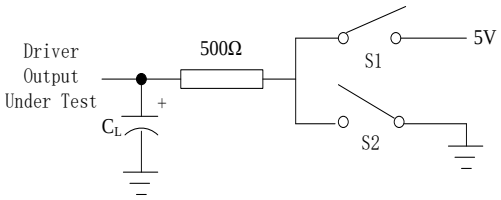


图 3. 驱动器使能/禁用
时序测试负载

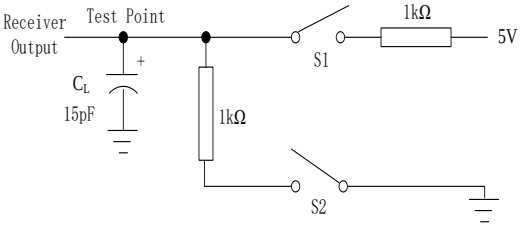


图 4. 接收器使能/禁用
时序测试负载

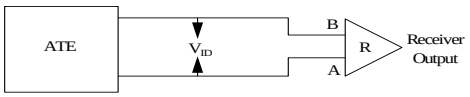


图 5. 接收器传输延时测试电路

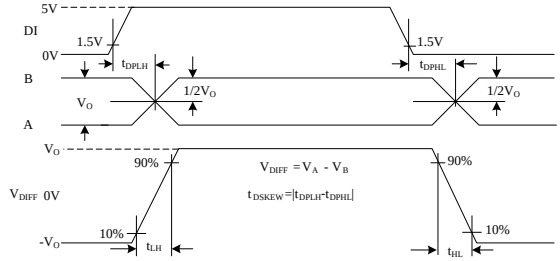


图 6. 驱动器传输延时

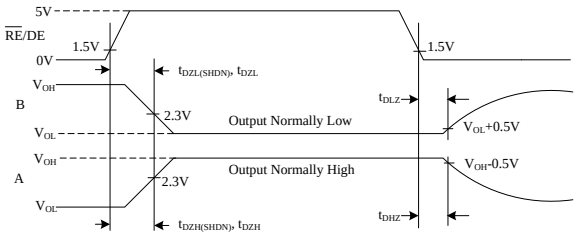


图 7. 驱动器使能和禁用时间

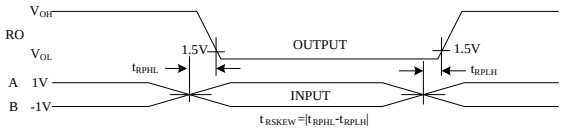


图 8. 接收器传输延时

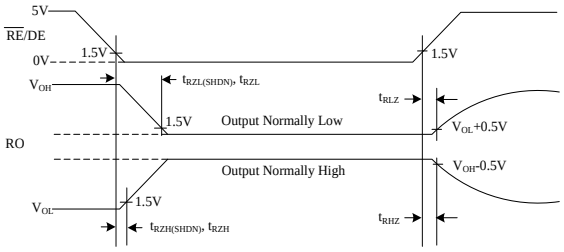
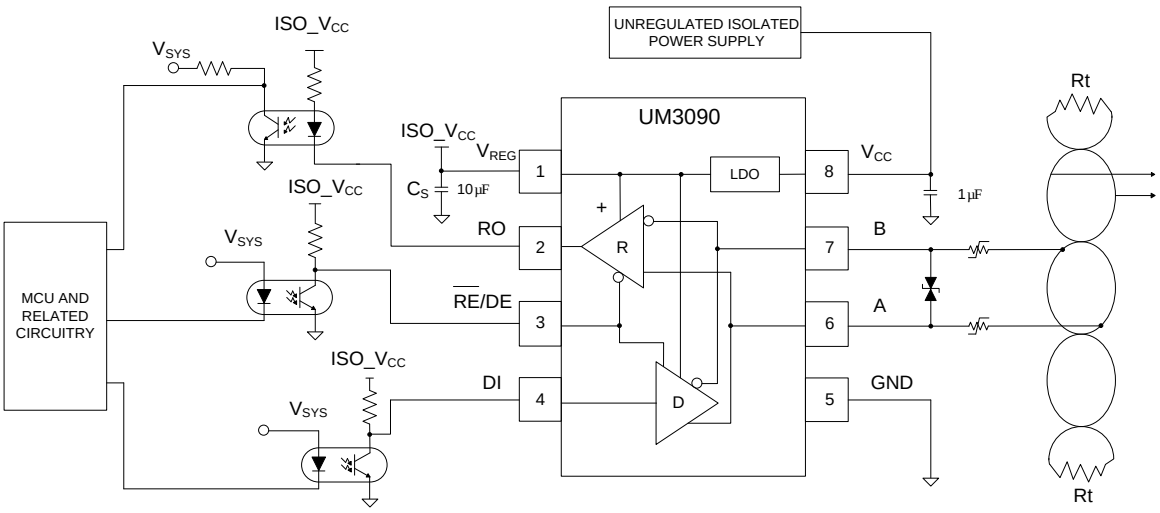


图 9. 接收器使能和禁用时间

典型应用电路



详细说明

UM3090EESA 是一款用于RS-485通信的高速收发器，其包含一个内部 LDO 稳压器、一个驱动器和一个接收器。内部 LDO 使该器件能够使用未稳压的 +5.5V 至 +30V 电源工作。UM3090EESA 的内部 LDO 产生 5V±5% 的电源，用于为其内部电路供电。UM3090EESA 将 5V 转换为输出电压 V_{REG}，用户可利用该电压为额外的外围电路提供最高 20mA 的电流，从而进一步减少外部元器件的使用。该器件具有故障安全电路，当接收器输入端开路、短路，或连接到所有驱动器均已禁用的终端传输线时，可确保接收器输出保持逻辑高电平。UM3090EESA 采用低上升/下降率驱动器，可最大限度地减少电磁干扰 (EMI)，并降低因电缆终端处理不当而引起的反射，从而实现高达 500kbps 的无误数据传输。

UM3090EESA 驱动器具有输出短路电流限制功能。热关断电路可保护器件免受过大的功耗影响。当热关断电路被触发时，会将驱动器输出置于高阻抗状态。

内部低压差稳压器

UM3090EESA 内置低压差稳压器，使其能够在高达 +30V 的输入电压下工作。该内部 LDO 的设定输出电压为 5V±10%，用于为器件的内部电路供电。 UM3090EESA 通过 V_{REG} 输出提供 LDO 输出。这使得无需额外的外部稳压器即可为附加的外部电路供电。V_{REG} 输出可提供高达 20mA 的电流。
当在高输入电压和重负载网络条件下使用该器件时，必须特别注意确保封装的功耗额定值和器件的最大芯片温度不超过规定限值。
UM3090EESA的芯片温度绝对最大额定值为+150℃。为防止器件过热，内部设有热关断机制，当芯片温度达到+150℃时，该机制将关闭器件。为避免器件损坏并防止其进入热关断状态，请将芯片温度保持在+150℃以下，并预留一定余量。

故障安全

当接收器输入端短路或开路，或者连接到所有驱动器均已禁用的带终端的传输线时，UM3090EESA 可确保接收器输出为逻辑高电平。这是通过将接收器输入阈值设置在 -50mV 至 -200mV 之间来实现的。如果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。 若 (A-B) 小于或等于 -200mV，则 RO 为逻辑低电平。在所有发射器均被禁用且总线已终端匹配的情况下，接收器的差分输入电压会被终端匹配拉至 0V。 根据 UM3090EESA 的接收器阈值，该结果为逻辑高电平，且具有 50mV 的最小噪声裕量。与之前的故障安全器件不同，-50mV 至 -200mV 的阈值符合 ±200mV 的 EIA/TIA-485 标准。

±15kV 静电放电（ESD）保护

与所有 Union 器件一样，所有引脚均集成了 ESD 保护结构，以防范在搬运和组装过程中遇到的静电放电。UM3090EESA 的驱动器输出和接收器输入具有额外的静电保护。Union 的工程师开发了最先进的保护结构，可使这些引脚在承受 ±15kV ESD 时不受损坏。带静电保护的引脚是在断电状态下，以接地引脚为参考进行测试的。测试采用人体模型（HBM）方法，测试电压为±8kV。

应用信息

典型应用

UM3090EESA 收发器专为多点总线传输线路上的双向数据通信而设计。为最大限度地减少反射，线路两端应采用其特性阻抗进行终端匹配，且从主线分支出的短路长度应尽可能短。

总线上的 256 个收发器

标准 RS-485 接收器的输入阻抗为 12kΩ（一个单位负载），标准驱动器最多可驱动 32 个单位负载。Union 系列收发器的接收器输入阻抗为 1/8 个单位负载（96kΩ），允许在一条通信线上并联连接多达 256 个收发器。 这些器件与/或其他RS-485收发器的任意组合，只要总负载不超过32个单位负载，均可连接至该线路。

降低电磁干扰和反射

UM3090EESA 具有斜率限制功能，可最大限度地减少电磁干扰（EMI），并降低因电缆终端处理不当而引起的反射。通常，发射器的上升时间与未终端处理的支线长度直接相关，该支线在驱动时仅会产生轻微的波形反射。以下方程保守地表达了这种关系：

长度=t_{RISE} / (10×1.5ns/ft)

其中 t_{RISE}为发射器的上升时间。

如果波形在UART采样之前已稳定下来，即使存在严重的反射，系统也能在较长的未终端化短路线条件下正常工作。

驱动器输出保护

有两种机制可防止因故障或总线争用导致的过高输出电流和功耗。第一种是输出级上的折返式限流机制，可在整个共模电压范围内提供针对短路的即时保护。第二种是热关断电路，当芯片温度过高时，该电路会强制驱动器输出进入高阻抗状态。

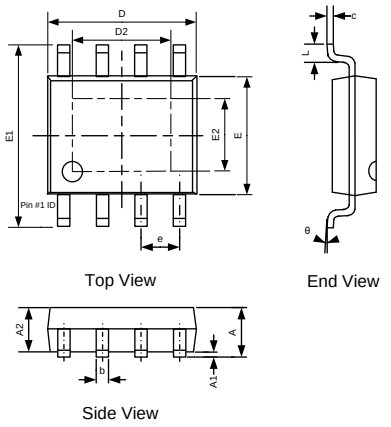
线路长度与数据速率

RS-485/RS-422 标准支持最长 4000 英尺的线路长度。对于超过 4000 英尺的线路，需要使用中继器。

封装信息

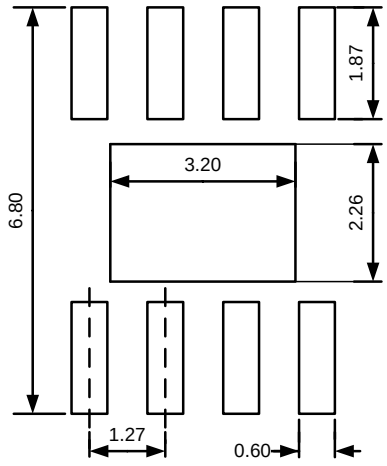
SOP8-EP

Outline Drawing



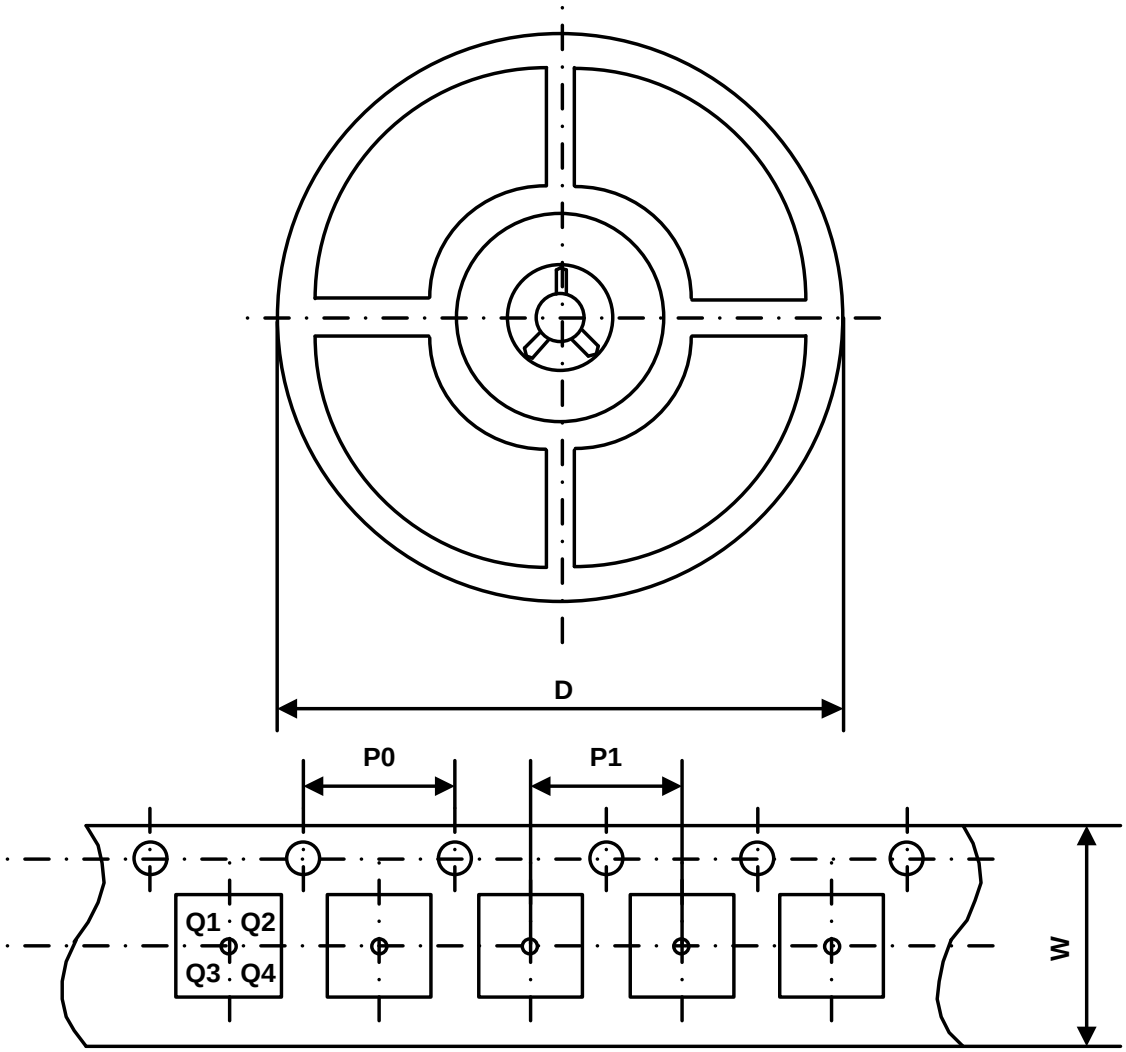
DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	1.30	-	1.70	0.052	-	0.068
A1	0.00	-	0.10	0.000	-	0.004
A2	1.35	-	1.55	0.054	-	0.062
b	0.33	-	0.51	0.013	-	0.020
c	0.15	-	0.25	0.006	-	0.010
D	4.70	4.90	5.10	0.188	0.196	0.204
D2	3.05	-	3.35	0.122	-	0.134
E	3.80	3.90	4.00	0.152	0.156	0.160
E1	5.85	6.00	6.25	0.234	0.240	0.250
E2	2.00	-	2.36	0.080	-	0.094
e	1.27BSC			0.050 BSC		
L	0.40	-	1.27	0.016	-	0.050
θ	0 °	-	18 °	0 °	-	18 °

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
UM3090EESA	SOP8-EP	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。