

适用于漏极开路 and 推挽应用的 超小型 2 位双向多电压电平转换器

UMLSF0002DE6 DFN6 1.0×0.8

1 描述

UMLSF0002 支持在 0.8 V 至 5.0 V 的电压范围进行双向电压转换，无需在漏极开路或推挽应用中使用方向控制管脚。该器件在 $\leq 30\text{pF}$ 容性负载下，支持高达 100MHz 的上行转换和超过 100MHz 的下行转换；在 50pF 容性负载下，上行或下行转换速率可达 40MHz。

UMLSF0002 的 I/O 端口可承受 5 V 电压。每个通道均可设置不同的转换电压电平，使其在工业和电信应用中极具灵活性。

UMLSF0002 采用 VBIAS 引脚替代了 VREF_A 和 VREF_B 电源以及 $200\text{k}\Omega$ 偏置电阻。UMLSF0002 利用 VBIAS 引脚实现电平转换，需将该引脚偏置为与转换 I/O 口上较低电源电压相同的电平。

UMLSF0002 采用 DFN6 1.0 × 0.8 封装。

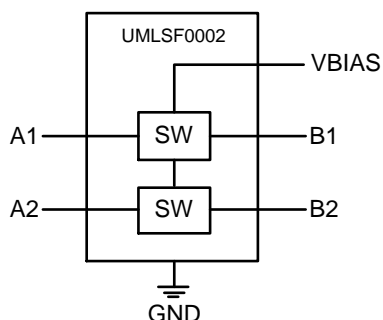
2 特性

- 无需方向引脚即可实现双向电压转换
- 可实现以下电压之间的双向电压电平转换：
 - 0.8 V \leftrightarrow 1.8, 2.5, 3.3, 5 V
 - 1.2 V \leftrightarrow 1.8, 2.5, 3.3, 5 V
 - 1.8 V \leftrightarrow 2.5, 3.3, 5 V
 - 2.5 V \leftrightarrow 3.3, 5 V
 - 3.3 V \leftrightarrow 5 V
- ESD 保护性能
 - $\pm 4000\text{V}$ 人体放电模型
 - $\pm 2000\text{V}$ 充电器件模型
- 上行转换
 - $\leq 100\text{MHz}(200\text{Mbps})$; $C_L \leq 30\text{pF}$
 - $\leq 40\text{MHz}(80\text{Mbps})$; $C_L = 50\text{pF}$
- 下行转换
 - $\geq 100\text{MHz}(200\text{Mbps})$; $C_L \leq 30\text{pF}$
 - $\geq 40\text{MHz}(80\text{Mbps})$; $C_L = 50\text{pF}$
- 低待机电流
- 支持 TTL 电平的 5 V 耐压 I/O 端口
- 低 R_{ON} 可减少信号失真
- $V_{BIAS}=0$ 时，I/O 端口为高阻态
- 闩锁性能超过 200mA，符合 JESD 78 标准

3 应用

- GPIO、MDIO、PMBus、SMBus、SDIO、UART、I²C 和电信基础设施中的其它接口
- 个人计算
- 工业
- 汽车

4 简化示意图



5 订购信息

器件型号	丝印编码	封装类型	发货数量
UMLSF0002DE6	EB	DFN6 1.0 × 0.8	10000pcs/7Inch Tape & Reel

6 引脚配置和功能

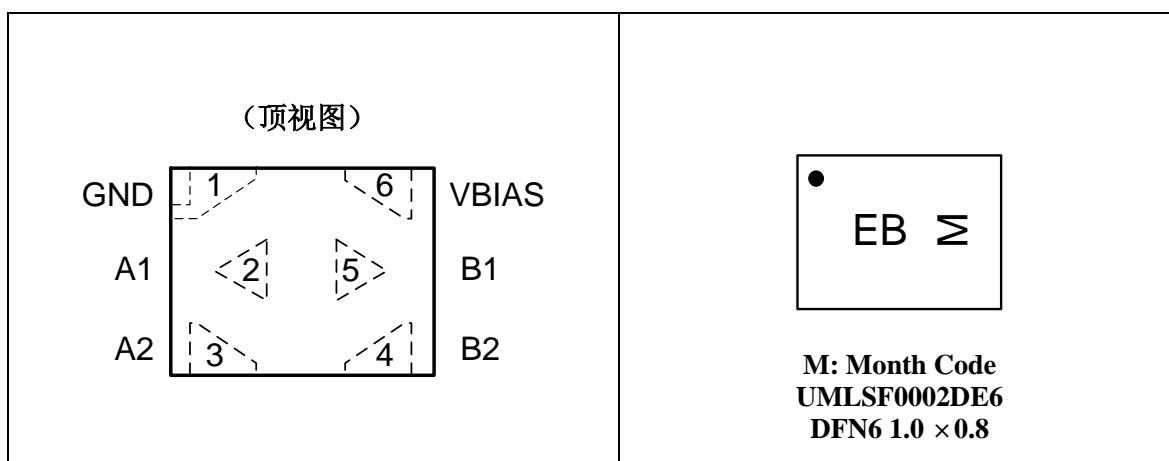


表6-1引脚功能

编号	名称	功能
1	GND	接地。
2	A1	输入/输出A1。
3	A2	输入/输出A2。
4	B2	输入/输出B2。
5	B1	输入/输出B1。
6	VBIAS	使能输入/电源电压。

7 规格

7.1 绝对最大额定值（注 1）

符号	参数	值	单位
V_I	输入电压（注 2）	-0.5 to +7	V
V_{IO}	输入/输出电压（注 2）	-0.5至+7	V
V_{ESD}	人体放电模型（HBM）， 符合ANSI/ESDA/JEDEC JS-002标准	±4000	V
	充电器件模型（CDM）， 符合ANSI/ESDA/JEDEC JS-002标准	±2000	V
	持续通道电流	128	mA
I_{IK}	输入钳位电流	$V_I < 0$	-50 mA
T_J	工作结温	-40至+150	℃
T_{STG}	贮存温度	-65至+150	℃

注 1：超出“绝对最大额定值”所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不表示器件在这些或任何超出“建议运行条件”的条件下能够正常工作。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件可靠性。

注 2：如果遵守输入和输入/输出钳位电流额定值，则有可能超过输入和输入/输出电压的负电压额定值。

7.2 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）。

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{IO}	输入/输出电压	A1、A2、B1、B2	0	5.5	V
V_{BIAS}	基准电压		0	5.5	V
I_{PASS}	传输晶体管电流			64	mA
T_A	工作环境温度		-40	125	℃

7.3 热性能信息

符号	参数	值	单位
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	DFN6 1.0 × 0.8	294.4 ℃/W
$R_{\theta JC(TOP)}$	结至外壳（顶部）热阻	DFN6 1.0 × 0.8	188.9 ℃/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	DFN6 1.0 × 0.8	216.8 ℃/W

7.4 电气特性 (注 1)

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)。

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{IK}		$I_I = -18 \text{ mA}$, $V_{BIAS} = 0 \text{ V}$				-1.2	V
I_{IH}		$V_I = 5 \text{ V}$, $V_{BIAS} = 0 \text{ V}$				5	μA
$C_{I(BIAS)}$		$V_I = 3 \text{ V}$ 或 0 V			11		pF
$C_{IO(OFF)}$		$V_O = 3 \text{ V}$ 或 0 V , $V_{BIAS} = 0 \text{ V}$			4	6	pF
$C_{IO(ON)}$		$V_O = 3 \text{ V}$ 或 0 V , $V_{BIAS} = 3 \text{ V}$			10.5	12.5	pF
R_{ON} (注 2)	导通电阻	$V_I = 0$; $I_O = 64 \text{ mA}$	$V_{BIAS} = 4.5 \text{ V}$		2.8		Ω
			$V_{BIAS} = 3 \text{ V}$		3.8		
			$V_{BIAS} = 2.3 \text{ V}$		5.1		
		$V_I = 0$; $I_O = 32 \text{ mA}$	$V_{BIAS} = 1.5 \text{ V}$		12		
		$V_I = 2.4 \text{ V}$; $I_O = 15 \text{ mA}$	$V_{BIAS} = 4.5 \text{ V}$		8		
			$V_{BIAS} = 3 \text{ V}$		68		
		$V_I = 1.7 \text{ V}$; $I_O = 15 \text{ mA}$	$V_{BIAS} = 2.3 \text{ V}$		58		

注 1: 所有典型值均在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 条件下测得。

注 2: 在通过开关的指示电流下, 由 A 和 B 引脚之间的电压降测量。最小导通状态电阻由两个引脚 (A 或 B) 的最低电压决定。

7.5 开关特性（上行转换）

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）。数值由设计保证。

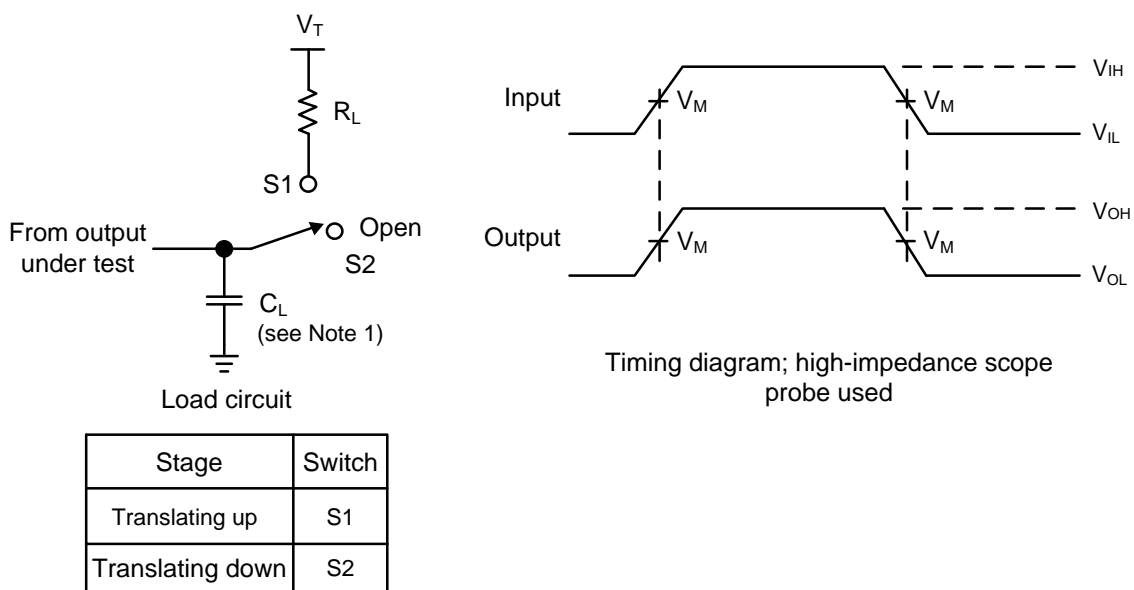
符号	参数	测试条件	C _L =50pF		C _L =30pF		C _L =15pF		单位
			典型值	最大值	典型值	最大值	典型值	最大值	
V _{BIAS} = 2.3V; V _{IH} = 3.3V; V _{IL} = 0V; V _M = 1.15V(见图 8-1).									
t _{PLH}	低电平到高电平传播延迟	从（输入） A或B 到（输出） B或A	1.9		1.4		0.75		ns
t _{PHL}	高电平到低电平传播延迟		2		1.5		0.85		ns
V _{BIAS} = 1.5V; V _{IH} = 2.5V; V _{IL} = 0V; V _M = 0.75V(见图 8-1).									
t _{PLH}	低电平到高电平传播延迟	从（输入） A或B 到（输出） B或A	2		1.45		0.8		ns
t _{PHL}	高电平到低电平传播延迟		2.1		1.55		0.9		ns

7.6 开关特性（下行转换）

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）。数值由设计保证。

符号	参数	测试条件	C _L =50pF		C _L =30pF		C _L =15pF		单位
			典型值	最大值	典型值	最大值	典型值	最大值	
V _{BIAS} = 2.3V; V _{IH} = 2.3V; V _{IL} = 0V; V _T = 3.3V; V _M = 1.15V; R _L = 300 Ω(见图 8-1).									
t _{PLH}	低电平到高电平传播延迟	从（输入） A或B 到（输出） B或A	2.1		1.55		0.9		ns
t _{PHL}	高电平到低电平传播延迟		2.2		1.65		1		ns
V _{BIAS} = 1.5V; V _{IH} = 1.5V; V _{IL} = 0V; V _T = 2.5V; V _M = 0.75V; R _L = 300 Ω(见图 8-1).									
t _{PLH}	低电平到高电平传播延迟	从（输入） A或B 到（输出） B或A	1.8		1.35		0.8		ns
t _{PHL}	高电平到低电平传播延迟		1.9		1.45		0.9		ns

8 参数测量信息



注 1: C_L 包括探头和夹具电容。

注 2: 所有输入脉冲由具有以下特性的发生器提供: $PRR \leq 10\text{MHz}$, $Z_O = 50\Omega$, $t_R \leq 2\text{ns}$, $t_F \leq 2\text{ns}$ 。

注 3: 每次测量一个输出, 每次测量转换一次。

图8-1.输出负载电路

9 详细说明

9.1 概述

电平转换应用中，UMLSF0002 可用于连接不同接口电压下工作的器件或系统，也可用于 $V_{EXT_A} = V_{EXT_B}$ 的开关应用。该器件是开漏驱动器连接至数据 I/O 应用的理想选择。该器件在适当的上拉电阻和布局条件下，数据传输速率可达到 100 MHz。此外，UMLSF0002 也可用于推挽驱动器连接数据 I/O 的应用。

9.2 功能框图

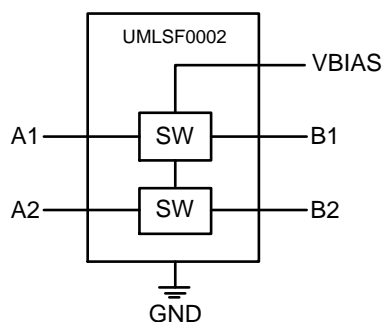


图 9-1.UMLSF0002 框图

10 特性说明

10.1 支持超过 100 MHz 的高速转换

UMLSF0002 支持更多的消费类或电信接口（如 MDIO 或 SDIO）。

10.2 无需方向引脚的双向电压转换

UMLSF0002 支持自动方向电压转换，能显著简化系在开发 PMBus、I²C 和 SMBus 等双向接口电压转换时的工作量。

10.3 支持 5 V 耐压和 125°C 工作的 I/O 端口

UMLSF0002 具有 5 V 耐压能力和 -40°C 至 125°C 的宽工作温度范围，同时能够兼容工业和电信应用中的 TTL 电平。

10.4 V_{BIAS} /使能

在电压转换时，必须将 V_{BIAS} 输入偏置到 V_{EXT_A} 和 V_{EXT_B} 中较低一侧的电源电压（如下例中的 V_{EXT_A} ），I/O 端口才能正常工作。为确保器件在上电、断电及运行期间均处于高阻抗状态，必须将 V_{BIAS} 引脚拉低到 GND，或者通过一个无外部上拉电阻的开漏驱动器将其禁用。通过 V_{BIAS} 引脚对 I/O 端口进行正确偏置。建议在 V_{BIAS} 引脚就近放置一颗滤波电容，为器件提供稳定电源。

10.4 VBIAS/使能 (续)

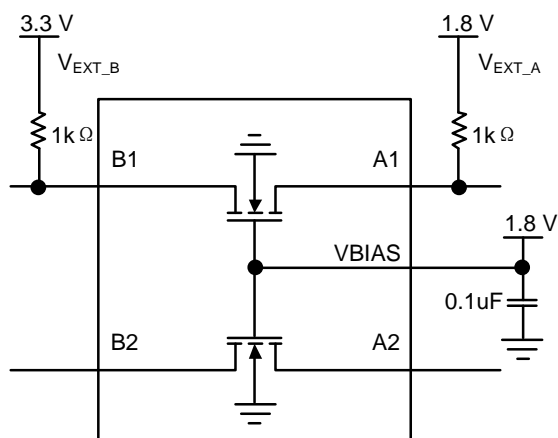


表 10-1. V_{BIAS} 接至较低电源

V_{BIAS} 输入端子	功能
接至较低电源	A_n 、 B_n 通道使能
L	高阻态

10.5 功能模式

对于每个通道 (n)，当 A_n 或 B_n 端口为低电平时，开关会在 A_n 与 B_n 端口之间提供一条低阻抗通路，对应的 B_n 或 A_n 端口随即被拉低。开关的低 R_{ON} 可实现具有超小传播延迟和信号失真的连接。

表 10-2 列出了 UMLSF0002 的器件功能模式。

表 10-2 功能表 (注 1、2)

信号方向	输入状态	开关状态	功能
B到A端口 (下行转换)	B=低电平	导通 (低阻抗)	A 侧电压通过开关被拉低至 B 侧电压
	B=高电平	关断 (高阻抗)	A 侧电压被钳位至 V_{EXT_A} 。
A到B端口 (上行转换)	A=低电平	导通 (低阻抗)	B 侧电压通过开关被拉低至 A 侧电压
	A=高电平	关断 (高阻抗)	B 侧电压先被钳位至 V_{EXT_A} ，再被上拉至电源电压 V_{EXT_B} 。

注 1：下游通道不应通过低阻抗驱动器主动驱动，否则可能会发生总线争用。

注 2：A 侧可通过上拉至 V_{EXT_A} ，实现额外的电流驱动能力，或利用上拉电阻将其电平拉至 V_{EXT_A} 以上。

11 应用信息

11.1 应用信息

UMLSF0002 适用于 GPIO、SPI、MDIO、SMBus、PMBus、I²C、UART、SVID 等开漏或推挽接口。

11.2 典型应用

UMLSF0002 适用于 GPIO、SPI、MDIO、SMBus、PMBus、I²C、UART、SVID 等开漏或推挽接口。

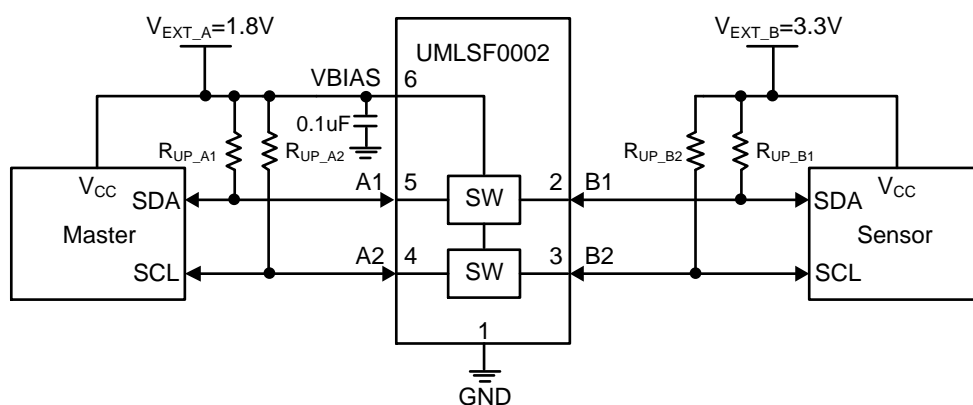


图 11-1.UMLSF0002 I²C 双向转换

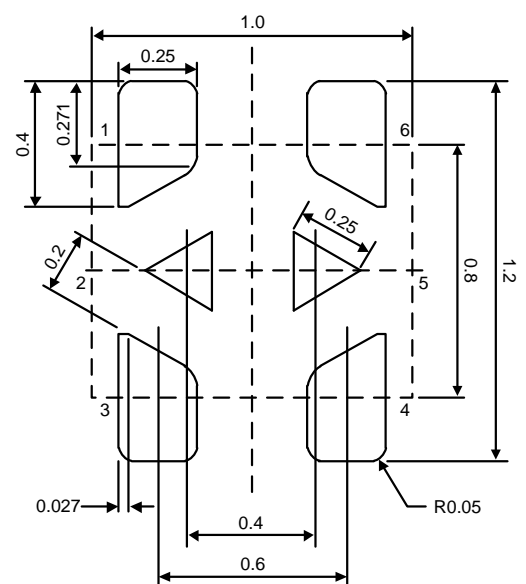
封装信息

DFN6 1.0×0.8

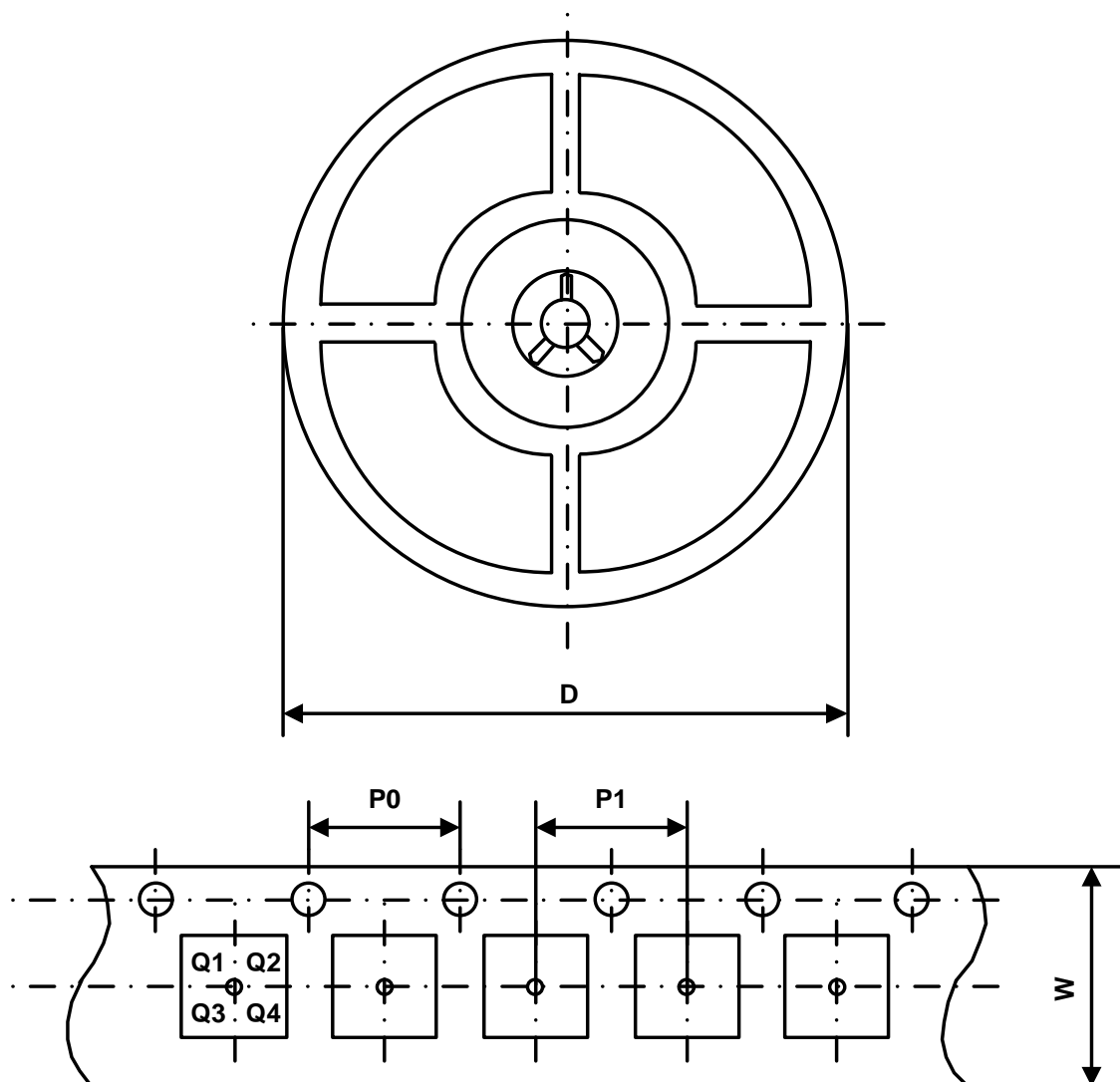
Outline Drawing

DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	0.35	-	0.40	0.014	-	0.016
A1	0.00	-	0.05	0.000	0.001	0.002
b	0.21	0.26	0.31	0.008	0.010	0.012
b1	0.15REF			0.006REF		
b2	0.027REF			0.001REF		
c	0.127REF			0.005REF		
D	0.95	1.00	1.05	0.038	0.040	0.042
e	0.40BSC			0.016BSC		
e1	0.60BSC			0.024BSC		
E	0.75	0.80	0.85	0.030	0.032	0.034
L	0.16	0.21	0.26	0.006	0.008	0.010
L1	0.08REF			0.003REF		
L2	0.20	0.25	0.30	0.008	0.010	0.012
K	0.256REF			0.010REF		

Land Pattern

	<p>NOTES:</p> <ol style="list-style-type: none"> Unit: mm; General tolerance $\pm 0.05\text{mm}$ unless otherwise specified; 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
UMLSF0002DE	DFN6 1.0×0.8	8 mm	4 mm	2 mm	180 mm	Q2

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。