

SN74AUP2G14 低功耗双路施密特触发反相器

1 特性

- 可采用德州仪器 (TI) 的 NanoStar™ 封装
- 低静态功耗
($I_{CC} = 0.9\mu A$, 最大值)
- 低动态功耗
($C_{pd} = 4.3pF$, 3.3V 时的典型值)
- 低输入电容 ($C_i = 1.5pF$, 典型值)
- 低噪声 - 过冲和下冲
低于 V_{CC} 的 10%
- I_{off} 支持局部断电模式运行
- 0.8V 至 3.6V 的宽工作 V_{CC} 范围
- 针对 3.3V 运行进行了优化
- 3.6V 耐压 I/O 支持混合模式的信号操作
- 3.3V 时, $t_{pd} = 4.3ns$ (最大值)
- 适用于点到点应用
- 闩锁性能超过 100mA, 符合 JESD 78 II 类规范的要求
- ESD 性能测试符合 JESD 22 标准
 - 2000V 人体放电模型
(A114-B, II 类)
 - 1000V 充电器件模型 (C101)

2 应用

- 车身控制模块
- 引擎控制模块
- 服务器和高性能计算
- EPOS、ECR 和收银柜
- 路由器
- 台式计算机

3 说明

AUP 系列是 TI 先进的解决方案, 可满足电池供电便携式应用的低功耗要求。此系列可确保在整个 0.8V 至 3.6V 的 V_{CC} 范围内实现超低静态和动态功耗, 从而延长电池的使用寿命 (请参阅图 5-1)。这个产品还保持了出色的信号完整性 (请参阅图 5-2 中显示的极低下冲和过冲特性)。

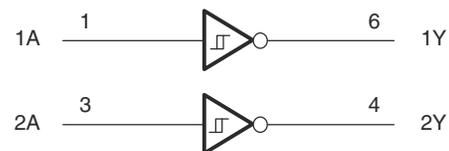
SN74AUP2G14 器件包含两个逆变器并执行布尔函数 $Y = \bar{A}$ 。本器件可作为两个独立的逆变器, 但由于施密特触发, 它针对正向 (V_{T+}) 和负向 (V_{T-}) 信号的输入阈值电平可能有所不同。

NanoStar™ 封装技术是 IC 封装概念的一项重大突破, 它将硅晶片用作封装。

该器件专用于使用 I_{off} 的局部断电应用。 I_{off} 电路可禁用输出, 以防在器件断电时电流回流对器件造成损坏。

器件信息

器件型号	封装	本体尺寸 (标称值)
SN74AUP2G14DCK	SC70 (6)	2.00mm × 1.25mm
SN74AUP2G14DRY	SON (6)	1.45mm × 1.00mm
SN74AUP2G14DSF	SON (6)	1.00mm × 1.00mm
SN74AUP2G14YFP	DSBGA (6)	1.00mm × 1.40mm



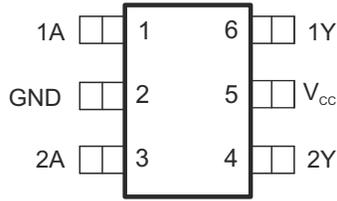
逻辑图 (正逻辑)



内容

1 特性	1	7 详细说明	13
2 应用	1	7.1 概述.....	13
3 说明	1	7.2 功能方框图.....	13
4 引脚配置和功能	3	7.3 特性说明.....	13
5 规格	4	7.4 器件功能模式.....	13
5.1 绝对最大额定值.....	4	8 应用和实施	14
5.2 ESD 等级.....	4	8.1 应用信息.....	14
5.3 建议运行条件.....	5	8.2 典型应用.....	14
5.4 热性能信息.....	5	8.3 电源相关建议.....	15
5.5 电气特性.....	6	8.4 布局.....	15
5.6 开关特性.....	7	9 器件和文档支持	17
5.7 开关特性.....	7	9.1 文档支持.....	17
5.8 开关特性.....	7	9.2 接收文档更新通知.....	17
5.9 开关特性.....	7	9.3 支持资源.....	17
5.10 工作特性.....	8	9.4 商标.....	17
5.11 典型特性.....	8	9.5 静电放电警告.....	17
6 参数测量信息	9	9.6 术语表.....	17
6.1 传播延迟、建立和保持时间以及脉冲宽度.....	11	10 修订历史记录	17
6.2 启用和禁用时间.....	12	11 机械、封装和可订购信息	18

4 引脚配置和功能



请参阅机械制图，了解尺寸。

图 4-1. DCK 封装 6 引脚 SC70 (顶视图)

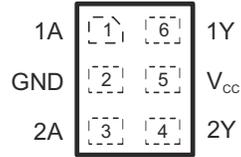


图 4-2. DRY 封装 6 引脚 USON 顶视图

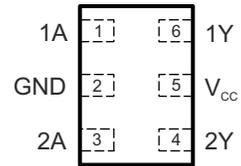


图 4-3. DSF 封装 6 引脚 X2SON 顶视图

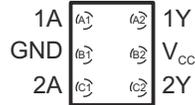


图 4-4. YFP 封装 6 引脚 DSBGA 顶视图

表 4-1. 引脚功能

名称	引脚				I/O	说明
	DCK	DRY	DSF	YFP		
1A	1	1	1	A1	II	栅极 1 逻辑信号
GND	2	2	2	B1	—	接地
2A	3	3	3	C1	I	栅极 2 逻辑信号
1Y	6	6	6	A2	O	栅极 1 反相信号
V _{CC}	5	5	5	B2	—	电源引脚
2Y	4	4	4	C2	O	栅极 2 反相信号

5 规格

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）⁽¹⁾

		最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压	-0.5	4.6	V
V_I	输入电压 ⁽²⁾	-0.5	4.6	V
V_O	在高阻抗或断电状态对任一输出施加的电压范围 ⁽²⁾	-0.5	4.6	V
V_O	高电平或低电平状态下的输出电压范围 ⁽²⁾	-0.5	$V_{CC} + 0.5$	V
I_{IK}	输入钳位电流	$V_I < 0$		-50 mA
I_{OK}	输出钳位电流	$V_O < 0$		-50 mA
I_O	持续输出电流			±20 mA
	通过 V_{CC} 或 GND 的持续电流			±50 mA
T_{stg}	贮存温度	-65	150	°C

- (1) 超出“最大绝对额定值”下列出的值可能会对器件造成永久损坏。这些仅为在额定值下的工作情况，对于额定值下或者在超出“推荐的操作条件”下的任何其它情况下的器件功能性操作，在此并未说明。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。
- (2) 如果遵守输入和输出电流额定值，则允许超出输入负压和输出电压额定值。

5.2 ESD 等级

		值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电		
	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 ⁽¹⁾	±2000	V
充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 ⁽²⁾	±1000		

- (1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。
- (2) JEDEC 文档 JEP157 指出：250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

5.3 建议运行条件

请参阅 (1)

		最小值	最大值	单位	
V _{CC}	电源电压	0.8	3.6	V	
V _I	输入电压	0	3.6	V	
V _O	输出电压	0	V _{CC}	V	
I _{OH}	高电平输出电流	V _{CC} = 0.8V		-20	μA
		V _{CC} = 1.1V		-1.1	mA
		V _{CC} = 1.4V		-1.7	
		V _{CC} = 1.65V		-1.9	
		V _{CC} = 2.3V		-3.1	
		V _{CC} = 3V		-4	
I _{OL}	低电平输出电流	V _{CC} = 0.8V		20	μA
		V _{CC} = 1.1V		1.1	mA
		V _{CC} = 1.4V		1.7	
		V _{CC} = 1.65V		1.9	
		V _{CC} = 2.3V		3.1	
		V _{CC} = 3V		4	
T _A	自然通风条件下的工作温度范围	-40	85	°C	

(1) 器件的所有未使用输入必须保持在 V_{CC} 或 GND 以确保器件正常运行。请参阅 [CMOS 输入缓慢或悬空的影响](#)。

5.4 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾	SN74AUP2G14				单位
	DRY (SON)	DSF (SON)	YFP (DSBGA)	DCK (SC70)	
	引脚	引脚	引脚	引脚	
R _{θJA} 结至环境热阻	234	300	132	252	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅 [半导体和 IC 封装热指标](#) 应用报告。

5.5 电气特性

在自然通风条件下的建议运行温度范围内测得（除非另有说明）

参数	测试条件	V _{CC}	T _A = 25°C			T _A = -40°C 至 85°C		单位
			最小值	典型值	最大值	最小值	最大值	
V _{T+} 正向 输入阈值 电压		0.8V	0.3		0.6	0.3	0.6	V
		1.1V	0.53		0.9	0.53	0.9	
		1.4V	0.74		1.11	0.74	1.11	
		1.65V	0.91		1.29	0.91	1.29	
		2.3V	1.37		1.77	1.37	1.77	
V _{T-} 负向 输入阈值 电压		0.8V	0.1		0.6	0.1	0.6	V
		1.1V	0.26		0.65	0.26	0.65	
		1.4V	0.39		0.75	0.39	0.75	
		1.65V	0.47		0.84	0.47	0.84	
		2.3V	0.69		1.04	0.69	1.04	
ΔV _T 迟滞 (V _{T+} - V _{T-})		0.8V	0.07		0.5	0.07	0.5	V
		1.1V	0.08		0.46	0.08	0.46	
		1.4V	0.18		0.56	0.18	0.56	
		1.65V	0.27		0.66	0.27	0.66	
		2.3V	0.53		0.92	0.53	0.92	
V _{OH}	I _{OH} = -20 μA	0.8V 至 3.6V	V _{CC} - 0.1		V _{CC} - 0.1		V	
	I _{OH} = -1.1mA	1.1V	0.75 × V _{CC}		0.7 × V _{CC}			
	I _{OH} = -1.7mA	1.4V	1.11		1.03			
	I _{OH} = -1.9mA	1.65V	1.32		1.3			
	I _{OH} = -2.3mA	2.3V	2.05		1.97			
	I _{OH} = -3.1mA		1.9		1.85			
	I _{OH} = -2.7mA	3V	2.72		2.67			
I _{OH} = -4mA	2.6		2.55					
V _{OL}	I _{OL} = 20 μA	0.8V 至 3.6V	0.1		0.1		V	
	I _{OL} = 1.1mA	1.1V	0.3 × V _{CC}		0.3 × V _{CC}			
	I _{OL} = 1.7mA	1.4V	0.31		0.37			
	I _{OL} = 1.9mA	1.65V	0.31		0.35			
	I _{OL} = 2.3mA	2.3V	0.31		0.33			
	I _{OL} = 3.1mA		0.44		0.45			
	I _{OL} = 2.7mA	3V	0.31		0.33			
I _{OL} = 4mA	0.44		0.45					
I _I	A 或 B 输入	V _I = GND 至 3.6V	0V 至 3.6V		0.1	0.5	μA	
I _{off}		V _I 或 V _O = 0V 至 3.6V	0V		0.2	0.6	μA	
ΔI _{off}		V _I 或 V _O = 0V 至 3.6V	0V 至 0.2V		0.2	0.6	μA	
I _{CC}		V _I = GND 或 (V _{CC} 至 3.6V) , I _O = 0	0.8V 至 3.6V		0.5	0.9	μA	
ΔI _{CC}		V _I = V _{CC} - 0.6V ⁽¹⁾ , I _O = 0	3.3V		40	50	μA	
C _i	V _I = V _{CC} 或 GND	0V			1.5		pF	
		3.6V			1.5			
C _o	V _O = GND	0V			3		pF	

(1) 一个输入电压为 V_{CC} - 0.6V，另一个输入电压为 V_{CC} 或 GND。

5.6 开关特性

在建议的自然通风条件下的工作温度范围内测得，开关特性： $C_L = 5\text{pF}$ （除非另有说明）（请参阅图 6-3 和图 6-4）

参数	从 (输入)	至 (输出)	V_{CC}	$T_A = 25^\circ\text{C}$			$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C		单位
				最小值	典型值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	Y	0.8V	18					ns
			$1.2\text{V} \pm 0.1\text{V}$	2.6	7.3	12.8	2.1	15.6	
			$1.5\text{V} \pm 0.1\text{V}$	1.4	5.2	8.7	0.9	10.3	
			$1.8\text{V} \pm 0.15\text{V}$	1	4.2	6.6	0.5	8.2	
			$2.5\text{V} \pm 0.2\text{V}$	1	3	4.4	0.5	5.5	
			$3.3\text{V} \pm 0.3\text{V}$	1	2.4	3.5	0.5	4.3	

5.7 开关特性

在自然通风条件下的建议工作温度范围内测得，开关特性 $C_L = 10\text{pF}$ （除非另有说明）（请参阅图 6-3 和图 6-4）

参数	从 (输入)	至 (输出)	V_{CC}	$T_A = 25^\circ\text{C}$			$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C		单位
				最小值	典型值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	Y	0.8V	18.4					ns
			$1.2\text{V} \pm 0.1\text{V}$	4.6	7.9	13.4	1.3	16.7	
			$1.5\text{V} \pm 0.1\text{V}$	4	6	9.6	2.2	11.8	
			$1.8\text{V} \pm 0.15\text{V}$	3.6	5	7.9	2.4	9.5	
			$2.5\text{V} \pm 0.2\text{V}$	3.2	4	5.5	2.3	6.8	
			$3.3\text{V} \pm 0.3\text{V}$	2.9	3.5	4.6	2.1	5.6	

5.8 开关特性

在自然通风条件下的建议工作温度范围内测得，开关特性 $C_L = 15\text{pF}$ （除非另有说明）（请参阅图 6-3 和图 6-4）

参数	从 (输入)	至 (输出)	V_{CC}	$T_A = 25^\circ\text{C}$			$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C		单位
				最小值	典型值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	Y	0.8V	24					ns
			$1.2\text{V} \pm 0.1\text{V}$	3.6	9.9	16.3	3.1	19.9	
			$1.5\text{V} \pm 0.1\text{V}$	2.3	7.2	11.1	1.8	13.2	
			$1.8\text{V} \pm 0.15\text{V}$	1.6	5.8	8.7	1.1	10.6	
			$2.5\text{V} \pm 0.2\text{V}$	1	4.3	5.9	0.5	7.3	
			$3.3\text{V} \pm 0.3\text{V}$	1	3.4	4.8	0.5	5.9	

5.9 开关特性

在自然通风条件下的建议工作温度范围内测得，开关特性 $C_L = 30\text{pF}$ （除非另有说明）（请参阅图 6-3 和图 6-4）

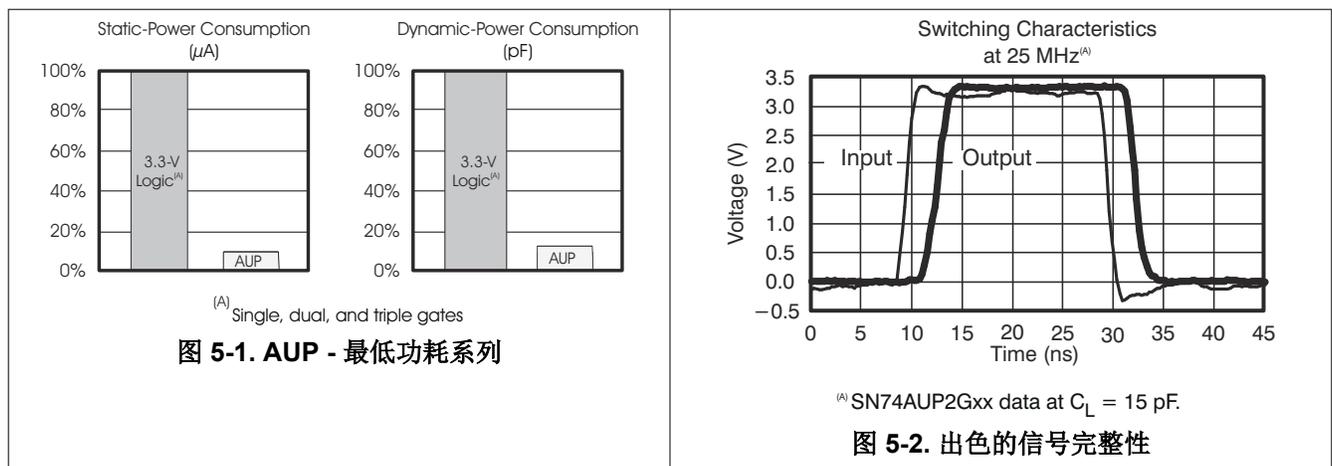
参数	从 (输入)	至 (输出)	V_{CC}	$T_A = 25^\circ\text{C}$			$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C		单位
				最小值	典型值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	Y	0.8V	32.8					ns
			$1.2\text{V} \pm 0.1\text{V}$	4.9	13.1	20.9	4.4	25.5	
			$1.5\text{V} \pm 0.1\text{V}$	3.4	9.5	14.2	2.9	16.9	
			$1.8\text{V} \pm 0.15\text{V}$	2.5	7.7	11	2	13.5	
			$2.5\text{V} \pm 0.2\text{V}$	1.8	5.7	7.6	1.3	9.4	
			$3.3\text{V} \pm 0.3\text{V}$	1.5	4.7	6.2	1	7.5	

5.10 工作特性

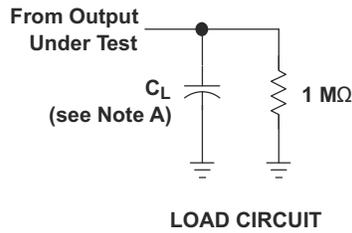
T_A = 25°C

参数	测试条件	V _{CC}	典型值	单位
C _{pd} 功率耗散电容	f = 10MHz	0.8V	4	pF
		1.2V ± 0.1V	4	
		1.5V ± 0.1V	4	
		1.8V ± 0.15V	4	
		2.5V ± 0.2V	4.1	
		3.3V ± 0.3V	4.3	

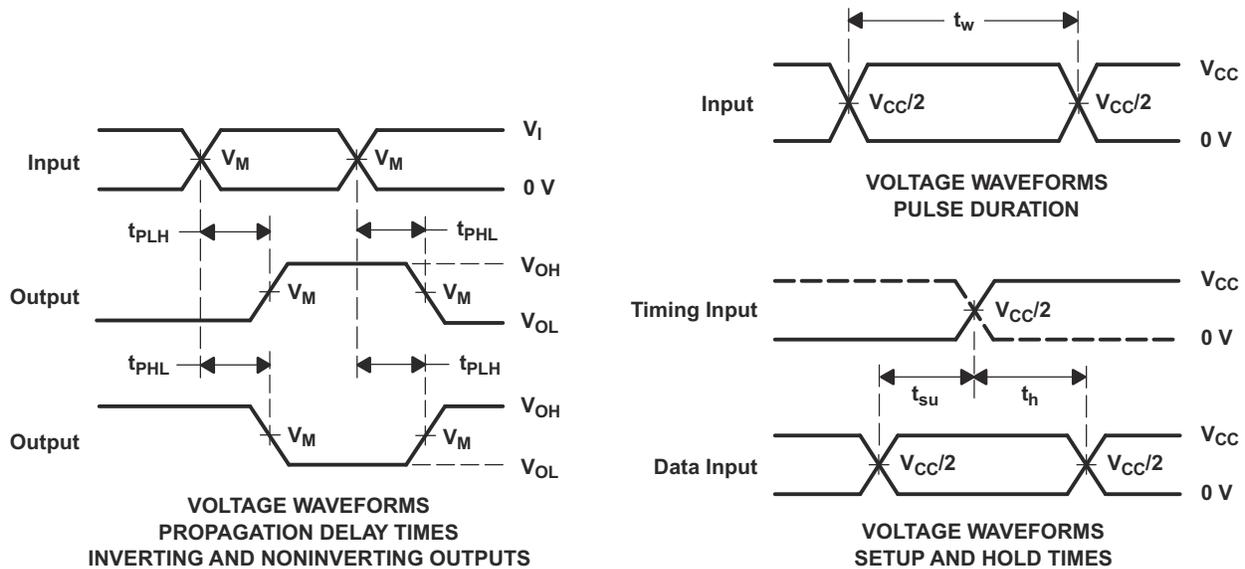
5.11 典型特性



6 参数测量信息

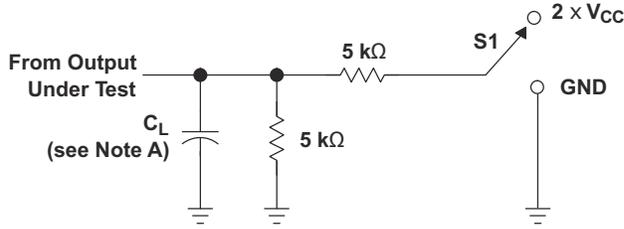


	$V_{CC} = 0.8 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.2 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.5 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$ $\pm 0.15 \text{ V}$	$V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ $\pm 0.2 \text{ V}$	$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$ $\pm 0.3 \text{ V}$
C_L	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF
V_M	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$
V_I	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}



- C_L 包括探头和夹具电容。
- 波形 1 用于具有内部条件的输出，使得输出为低电平，除非被输出控制禁用。波形 2 用于具有内部条件的输出，使得输出为高电平，除非被输出控制禁用。
- 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供： $PRR \leq 10\text{MHz}$ ， $Z_O = 50 \Omega$ ，针对传播延迟 $t_f/t_r = 3\text{ns}$ ，针对建立时间和保持时间以及脉冲宽度 $t_f/t_r = 1.2\text{ns}$ 。
- 每次测量这些输出中的一个，每次测量转换一次。
- t_{PLH} 和 t_{PHL} 与 t_{pd} 一样。
- 并非所有参数和波形都适用于所有器件。

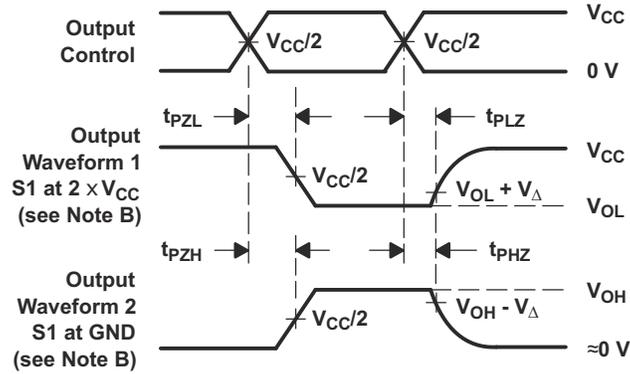
图 6-1. 负载电路和电压波形



TEST	S1
t_{PLZ}/t_{PZL}	$2 \times V_{CC}$
t_{PHZ}/t_{PHL}	GND

LOAD CIRCUIT

	$V_{CC} = 0.8 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.2 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.5 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$ $\pm 0.15 \text{ V}$	$V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ $\pm 0.2 \text{ V}$	$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$ $\pm 0.3 \text{ V}$
C_L	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF
V_M	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$
V_I	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}
V_{Δ}	0.1 V	0.1 V	0.1 V	0.15 V	0.15 V	0.3 V

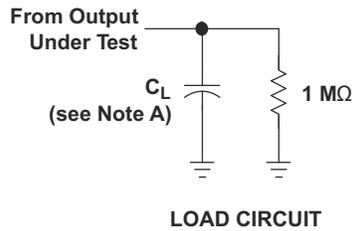


VOLTAGE WAVEFORMS
ENABLE AND DISABLE TIMES
LOW- AND HIGH-LEVEL ENABLING

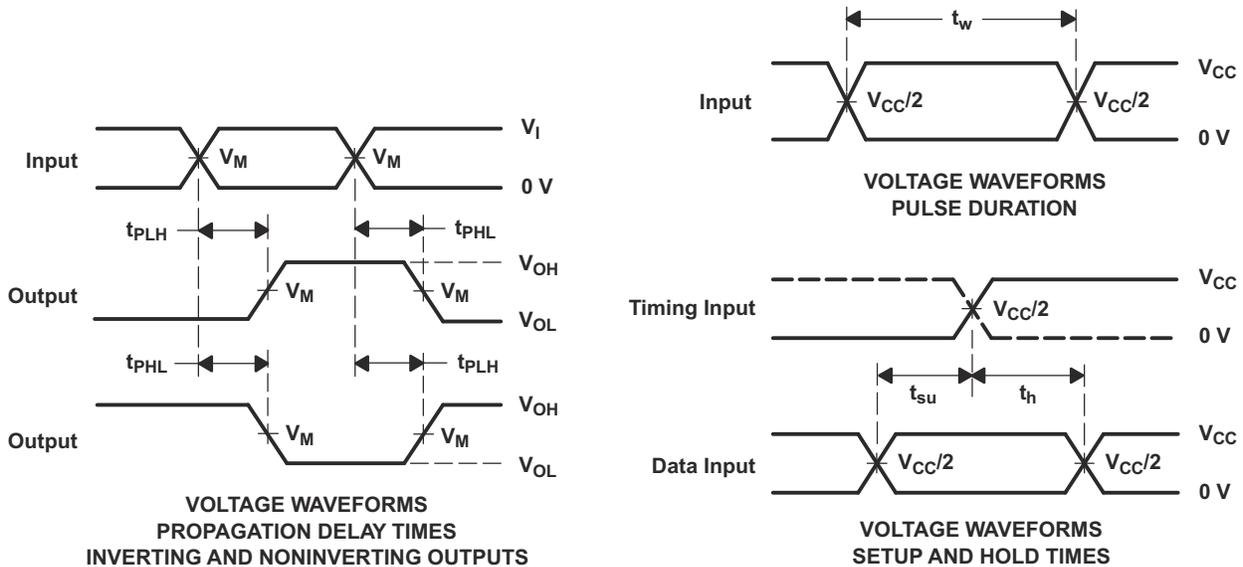
- A. C_L 包括探头和夹具电容。
- B. 波形 1 用于具有内部条件的输出，使得输出为低电平，除非被输出控制禁用。波形 2 用于具有内部条件的输出，使得输出为高电平，除非被输出控制禁用。
- C. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供： $PRR \leq 10\text{MHz}$ ， $Z_O = 50\Omega$ ， $t_r/t_f = 3\text{ns}$ 。
- D. 每次测量这些输出中的一个，每次测量转换一次。
- E. t_{PLZ} 和 t_{PHZ} 与 t_{dis} 一样。
- F. t_{PLH} 和 t_{PHL} 与 t_{pd} 一样。
- G. 并非所有参数和波形都适用于所有器件。

图 6-2. 负载电路和电压波形

6.1 传播延迟、建立和保持时间以及脉冲宽度



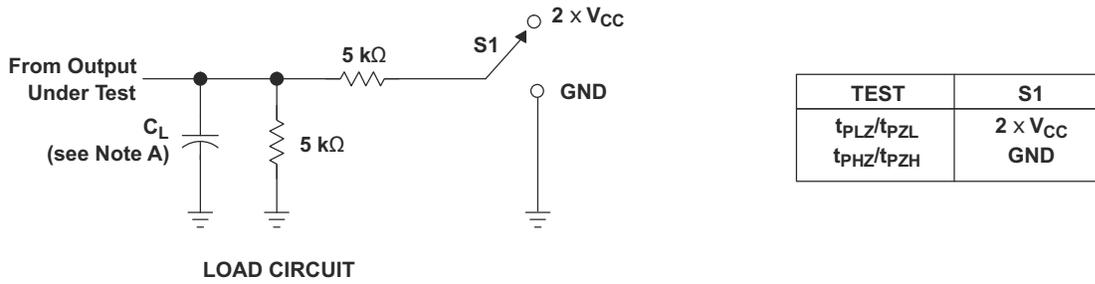
	$V_{CC} = 0.8 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.2 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.5 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$ $\pm 0.15 \text{ V}$	$V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ $\pm 0.2 \text{ V}$	$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$ $\pm 0.3 \text{ V}$
C_L	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF
V_M	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$
V_I	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}



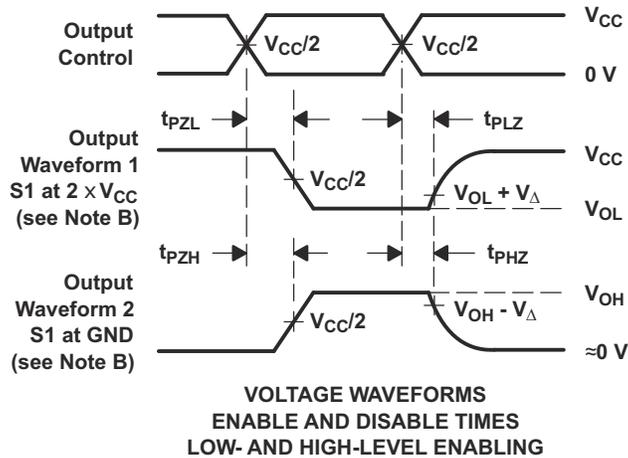
- C_L 包括探头和夹具电容。
- 波形 1 用于具有内部条件的输出，使得输出为低电平，除非被输出控制禁用。波形 2 用于具有内部条件的输出，使得输出为高电平，除非被输出控制禁用。
- 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：PRR $\leq 10\text{MHz}$ ， $Z_O = 50\ \Omega$ ，针对传播延迟 $t_r/t_f = 3\text{ns}$ ，针对建立时间和保持时间以及脉冲宽度 $t_r/t_f = 1.2\text{ns}$ 。
- 每次测量这些输出中的一个，每次测量转换一次。
- t_{PLH} 和 t_{PHL} 与 t_{pd} 一样。
- 并非所有参数和波形都适用于所有器件。

图 6-3. 负载电路和电压波形

6.2 启用和禁用时间



	$V_{CC} = 0.8 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.2 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.5 \text{ V}$ $\pm 0.1 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$ $\pm 0.15 \text{ V}$	$V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ $\pm 0.2 \text{ V}$	$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$ $\pm 0.3 \text{ V}$
C_L	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF	5, 10, 15, 30 pF
V_M	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$
V_I	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}
V_{Δ}	0.1 V	0.1 V	0.1 V	0.15 V	0.15 V	0.3 V



- C_L 包括探头和夹具电容。
- 波形 1 用于具有内部条件的输出，使得输出为低电平，除非被输出控制禁用。波形 2 用于具有内部条件的输出，使得输出为高电平，除非被输出控制禁用。
- 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供： $PRR \leq 10\text{MHz}$ ， $Z_O = 50\Omega$ ， $t_r/t_f = 3\text{ns}$ 。
- 每次测量这些输出中的一个，每次测量转换一次。
- t_{PLZ} 和 t_{PHZ} 与 t_{dis} 一样。
- t_{PLH} 和 t_{PHL} 与 t_{pd} 一样。
- 并非所有参数和波形都适用于所有器件。

图 6-4. 负载电路和电压波形

7 详细说明

7.1 概述

SN74AUP2G14 器件包含两个逆变器并执行布尔函数 $Y = \bar{A}$ 。本器件可作为两个独立的逆变器，但由于施密特触发，它针对正向 (V_{T+}) 和负向 (V_{T-}) 信号的输入阈值电平可能有所不同。

该器件专用于使用 I_{off} 的局部断电应用。 I_{off} 电路可禁用输出，以防在器件断电时电流回流对器件造成损坏。

7.2 功能方框图

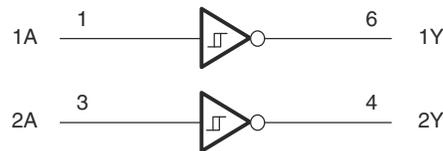


图 7-1. 逻辑图 (正逻辑)

7.3 特性说明

由于输入可耐受 5.5V 电压，因此该器件可用作下行转换器。当输入电压超过 V_T (最大值) 时，输出将跟随 V_{CC} ，如果输入电压超过 V_{CC} ，则执行降压转换。

7.4 器件功能模式

表 7-1 列出了 SN74AUP2G14 器件的功能模式。

表 7-1. 函数表
(每个反相器)

输入 A	输出 Y
H	L
L	H

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

8.1 应用信息

SN74AUP2G14 器件包含两个逆变器并执行布尔函数 $Y = \bar{A}$ 。本器件可作为两个独立的逆变器，但由于施密特触发，它针对正向 (V_{T+}) 和负向 (V_{T-}) 信号的输入阈值电平可能有所不同。

8.2 典型应用

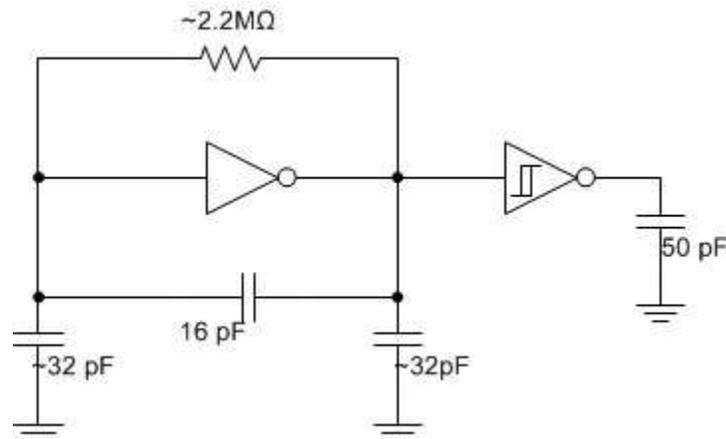


图 8-1. 典型应用原理图

8.2.1 设计要求

此器件采用 CMOS 技术并具有平衡输出驱动。注意避免总线争用，因为它可以驱动超过最大限制的电流。高驱动也会在轻负载时产生快速边缘，因此应考虑布线和负载条件以防止振铃。

8.2.2 详细设计过程

1. 建议的输入条件

- 上升时间和下降时间规格。请参阅 [节 5.3](#) 中的 ($\Delta t / \Delta V$)。
- 指定的高电平和低电平。请参阅 [节 5.3](#) 表中的 (V_{IH} 和 V_{IL})。
- 输入可耐受过压，因此可在任何有效的 V_{CC} 下高达 [节 5.3](#) 表中的 (V_I 最大值)。

2. 建议的输出条件

- 每路输出的负载电流不应超过 (I_O 最大值)，且不能超过该器件的总电流 (通过 V_{CC} 或 GND 的持续电流)。这些限值位于 [节 5.1](#) 表中。
- 输出不应被拉至高于 V_{CC} 。

8.3 电源相关建议

电源可以是表中最小和最大电源电压额定值之间的任何电压。每个 VCC 引脚应具有一个良好的旁路电容器，以防止功率干扰。对于单电源器件，TI 建议使用 0.1 μF 电容器。如果有多个 VCC 引脚，则 TI 建议每个电源引脚使用 0.01 μF 或 0.022 μF 电容器。可以并联多个旁路电容器以抑制不同的噪声频率。0.1 μF 和 1 μF 电容器通常并联使用。为了获得更佳效果，旁路电容器应尽可能靠近电源引脚安装。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

- 旁路电容器的放置
 - 靠近器件的正电源端子放置
 - 提供电气短接地返回路径
 - 使用宽布线以最大限度减小阻抗
 - 尽可能将器件、电容器和布线保持在电路板的同一面
- 信号布线几何形状
 - 8mil 至 12mil 布线宽度
 - 布线长度小于 12cm 可最大限度减轻传输线路影响
 - 避免信号布线出现 90° 角
 - 在信号布线下方使用不间断的接地平面
 - 通过接地对信号布线周围的区域进行泛洪填充
 - 并行布线之间必须至少间隔 3 倍电介质厚度
 - 对于长度超过 12cm 的布线
 - 使用阻抗受控的布线
 - 在输出端附近使用串联阻尼电阻进行源端接
 - 避免分支；对必须单独分支的每条信号进行缓冲

8.4.2 布局示例

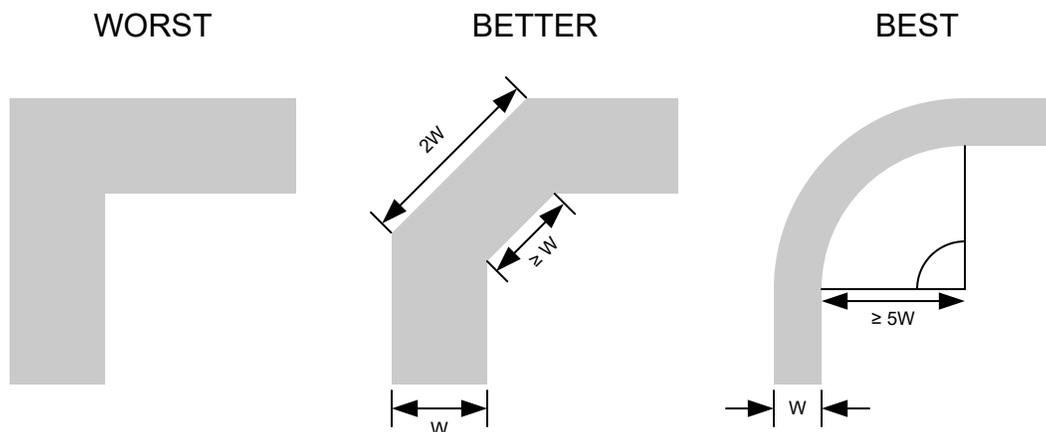


图 8-2. 可改善信号完整性的布线转角示例

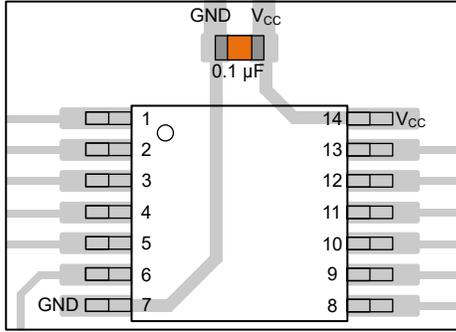


图 8-3. TSSOP 和类似封装的旁路电容器放置示例

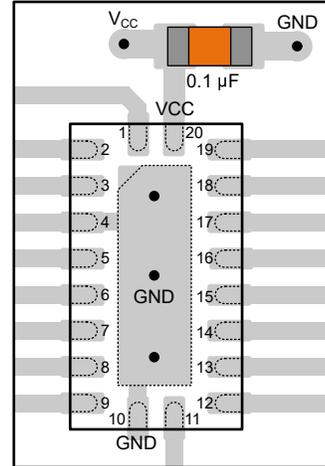


图 8-4. WQFN 和类似封装的旁路电容器放置示例

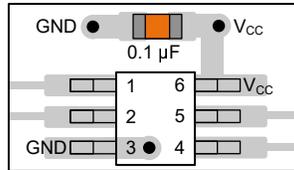


图 8-5. SOT、SC70 和类似封装的旁路电容器放置示例

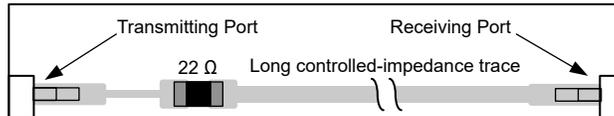


图 8-6. 可改善信号完整性的阻尼电阻放置示例

9 器件和文档支持

TI 提供大量的开发工具。下面列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

9.1 文档支持

9.1.1 相关文档

请参阅如下相关文档：

- 德州仪器 (TI), [CMOS 功耗与 \$C_{pd}\$ 计算应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [使用逻辑器件进行设计应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [标准线性和逻辑 \(SLL\) 封装和器件的热特性应用报告](#)

9.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

9.3 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

9.4 商标

NanoStar™ is a trademark of Texas Instruments.

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

9.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

9.6 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision C (February 2012) to Revision D (June 2025) Page

- | | |
|---|---|
| • 添加了 <i>封装信息表</i> 、 <i>引脚功能表</i> 、 <i>ESD 等级表</i> 、 <i>热性能信息表</i> 、 <i>器件功能模式</i> 、“应用和实施”部分、 <i>器件和文档支持</i> 部分以及 <i>机械、封装和可订购信息</i> 部分..... | 1 |
| • 将工作温度更新为 125°C，并在 <i>电气特性表</i> 、 <i>建议运行条件表</i> 和 <i>开关特性表</i> 中更新相应的值..... | 1 |

Changes from Revision B (March 2012) to Revision C (February 2012) Page

- | | |
|--------------------|---|
| • 更新了“订购信息”表。..... | 1 |
|--------------------|---|

11 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
SN74AUP2G14DCKR	Active	Production	SC70 (DCK) 6	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(H65, H6F)
SN74AUP2G14DCKR.B	Active	Production	SC70 (DCK) 6	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(H65, H6F)
SN74AUP2G14DCKRG4	Active	Production	SC70 (DCK) 6	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(H65, H6F)
SN74AUP2G14DCKRG4.B	Active	Production	SC70 (DCK) 6	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(H65, H6F)
SN74AUP2G14DRYR	Active	Production	SON (DRY) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DRYR.B	Active	Production	SON (DRY) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DRYRG4	Active	Production	SON (DRY) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DRYRG4.B	Active	Production	SON (DRY) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DSF2	Active	Production	SON (DSF) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DSF2.B	Active	Production	SON (DSF) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DSFR	Active	Production	SON (DSF) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DSFR.B	Active	Production	SON (DSF) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DSFRG4	Active	Production	SON (DSF) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14DSFRG4.B	Active	Production	SON (DSF) 6	5000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	H6
SN74AUP2G14YFPR	Active	Production	DSBGA (YFP) 6	3000 LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	HFN
SN74AUP2G14YFPR.B	Active	Production	DSBGA (YFP) 6	3000 LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	HFN

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) Part marking: There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "-" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE

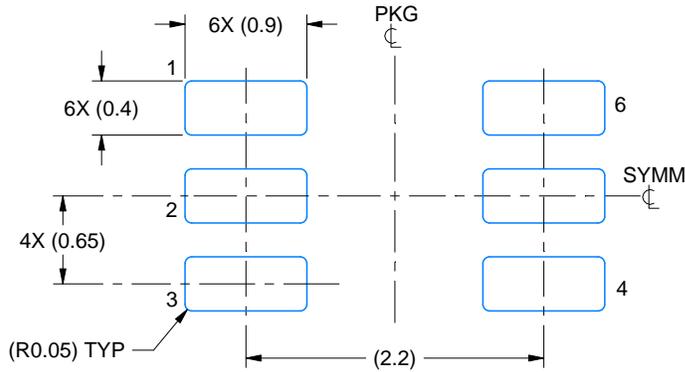

*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SN74AUP2G14DCKR	SC70	DCK	6	3000	178.0	8.4	2.25	2.45	1.2	4.0	8.0	Q3
SN74AUP2G14DCKRG4	SC70	DCK	6	3000	178.0	9.2	2.4	2.4	1.22	4.0	8.0	Q3
SN74AUP2G14DCKRG4	SC70	DCK	6	3000	178.0	9.0	2.4	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
SN74AUP2G14DRYR	SON	DRY	6	5000	180.0	9.5	1.15	1.6	0.75	4.0	8.0	Q1
SN74AUP2G14DRYRG4	SON	DRY	6	5000	180.0	9.5	1.15	1.6	0.75	4.0	8.0	Q1
SN74AUP2G14DSF2	SON	DSF	6	5000	180.0	8.4	1.16	1.16	0.5	4.0	8.0	Q3
SN74AUP2G14DSFR	SON	DSF	6	5000	180.0	8.4	1.16	1.16	0.5	4.0	8.0	Q2
SN74AUP2G14DSFRG4	SON	DSF	6	5000	180.0	8.4	1.16	1.16	0.5	4.0	8.0	Q2
SN74AUP2G14YFPR	DSBGA	YFP	6	3000	178.0	9.2	0.89	1.29	0.62	4.0	8.0	Q1

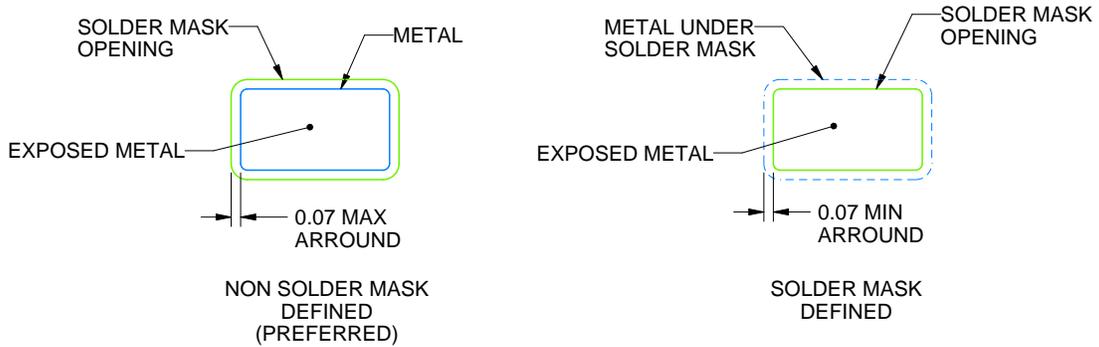
TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
SN74AUP2G14DCKR	SC70	DCK	6	3000	208.0	191.0	35.0
SN74AUP2G14DCKRG4	SC70	DCK	6	3000	180.0	180.0	18.0
SN74AUP2G14DCKRG4	SC70	DCK	6	3000	180.0	180.0	18.0
SN74AUP2G14DRYR	SON	DRY	6	5000	184.0	184.0	19.0
SN74AUP2G14DRYRG4	SON	DRY	6	5000	184.0	184.0	19.0
SN74AUP2G14DSF2	SON	DSF	6	5000	210.0	185.0	35.0
SN74AUP2G14DSFR	SON	DSF	6	5000	210.0	185.0	35.0
SN74AUP2G14DSFRG4	SON	DSF	6	5000	210.0	185.0	35.0
SN74AUP2G14YFPR	DSBGA	YFP	6	3000	220.0	220.0	35.0



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:18X

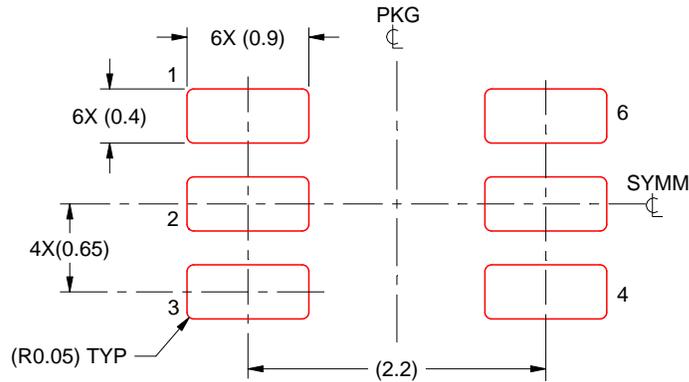


SOLDER MASK DETAILS

4214835/D 11/2024

NOTES: (continued)

- 5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:18X

4214835/D 11/2024

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

GENERIC PACKAGE VIEW

DRY 6

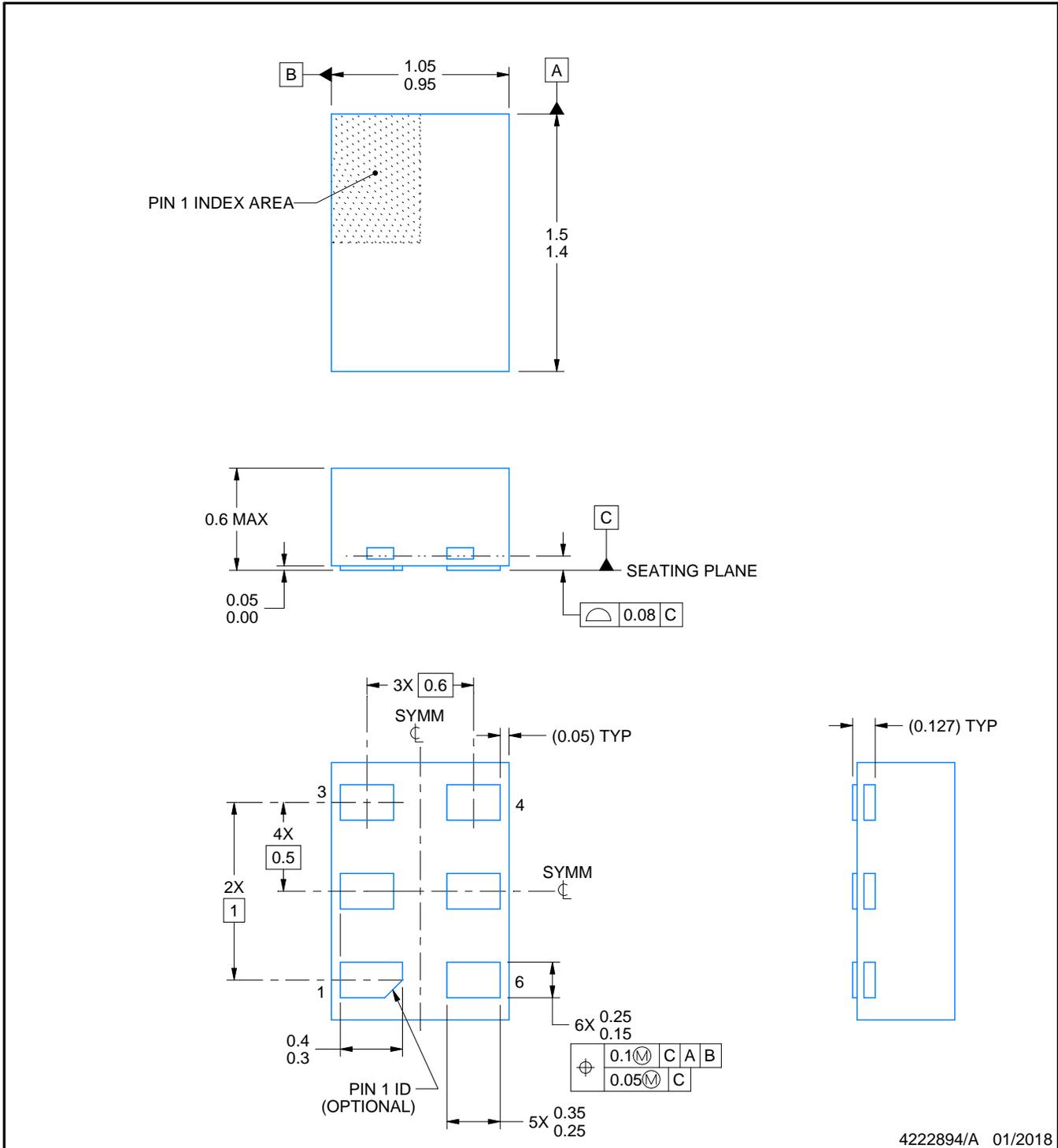
USON - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

4207181/G



4222894/A 01/2018

NOTES:

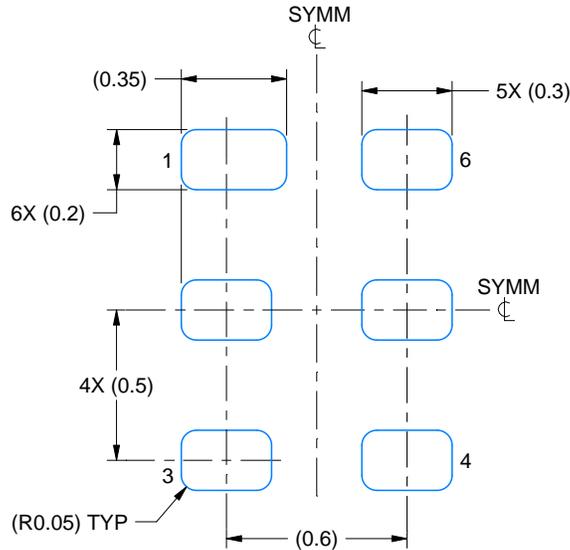
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

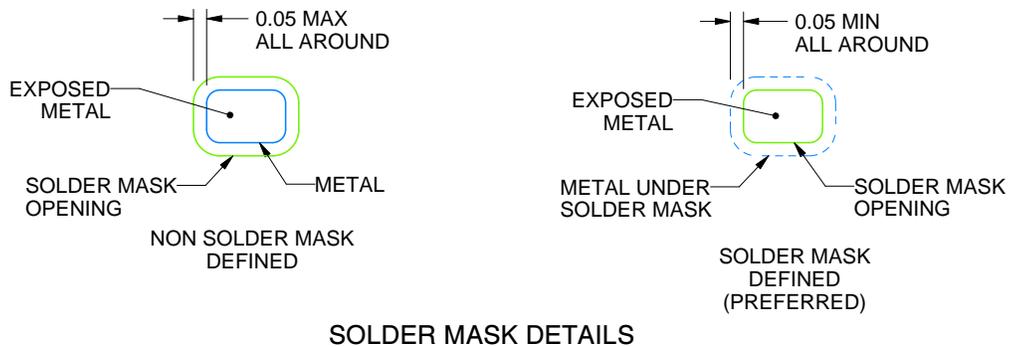
DRY0006A

USON - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
1:1 RATIO WITH PKG SOLDER PADS
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:40X



SOLDER MASK DETAILS

4222894/A 01/2018

NOTES: (continued)

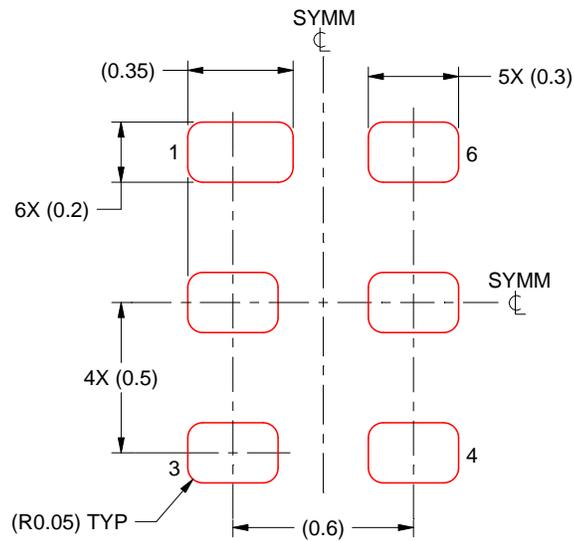
3. For more information, see QFN/SON PCB application report in literature No. SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DRY0006A

USON - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.075 - 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE:40X

4222894/A 01/2018

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

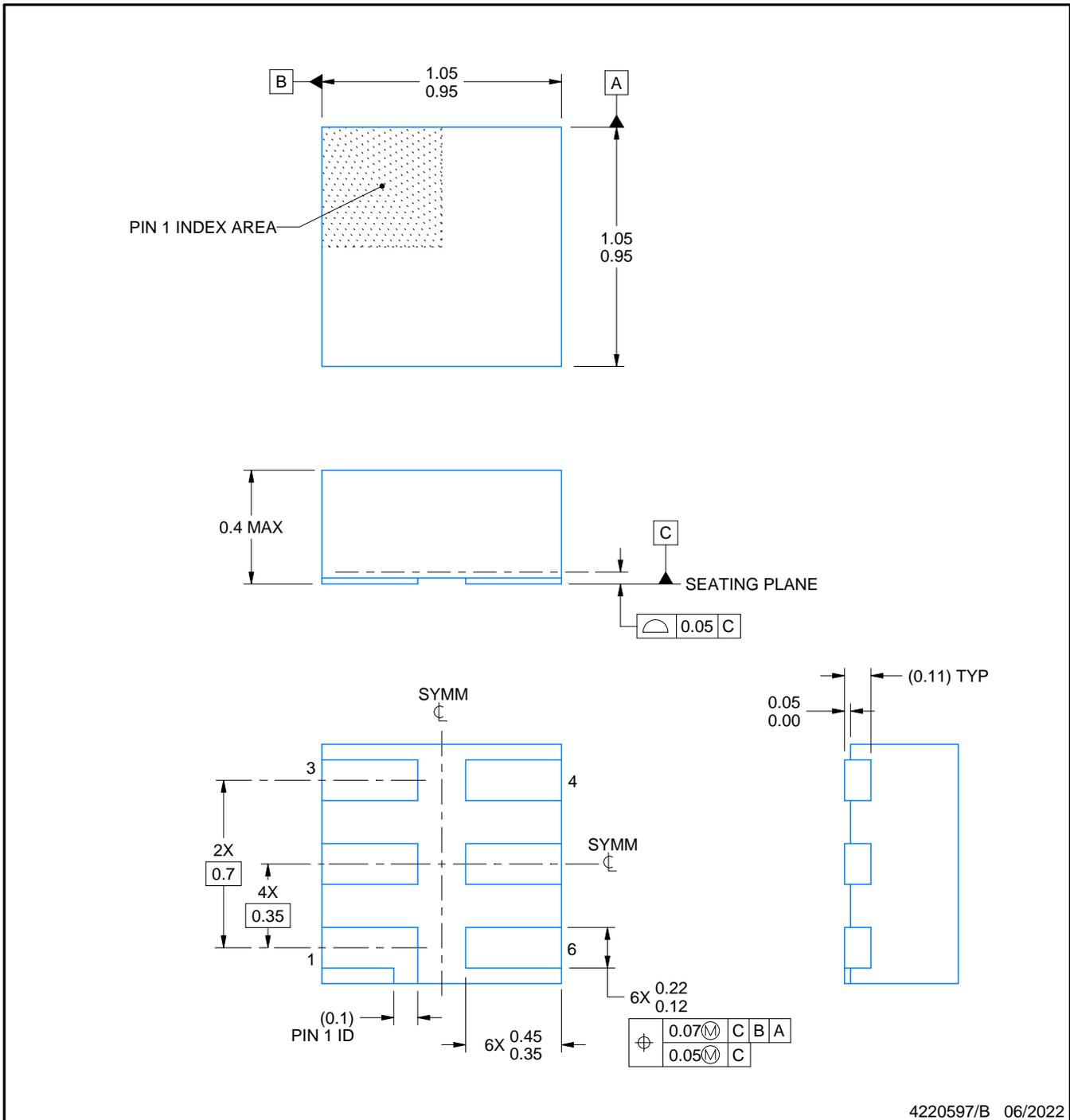


DSF0006A

PACKAGE OUTLINE

X2SON - 0.4 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



NOTES:

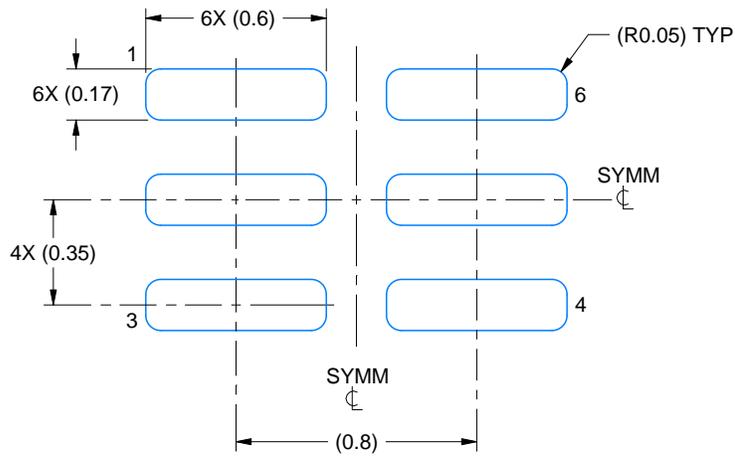
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC registration MO-287, variation X2AAF.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

DSF0006A

X2SON - 0.4 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:40X



SOLDER MASK DETAILS

4220597/B 06/2022

NOTES: (continued)

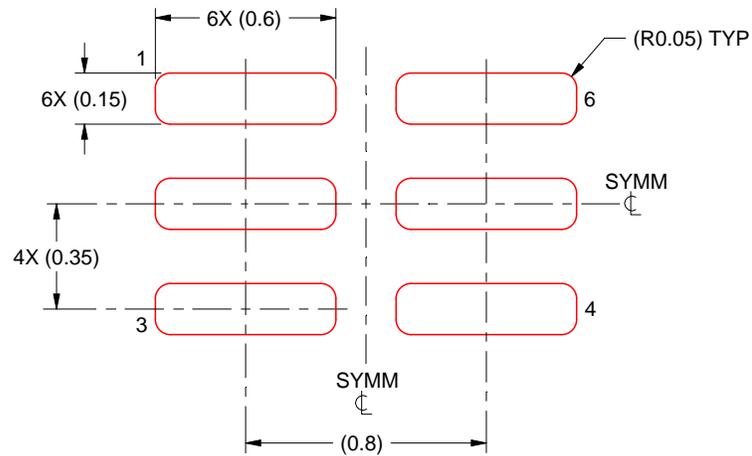
4. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DSF0006A

X2SON - 0.4 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



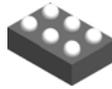
SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.09 mm THICK STENCIL

PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
SCALE:40X

4220597/B 06/2022

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

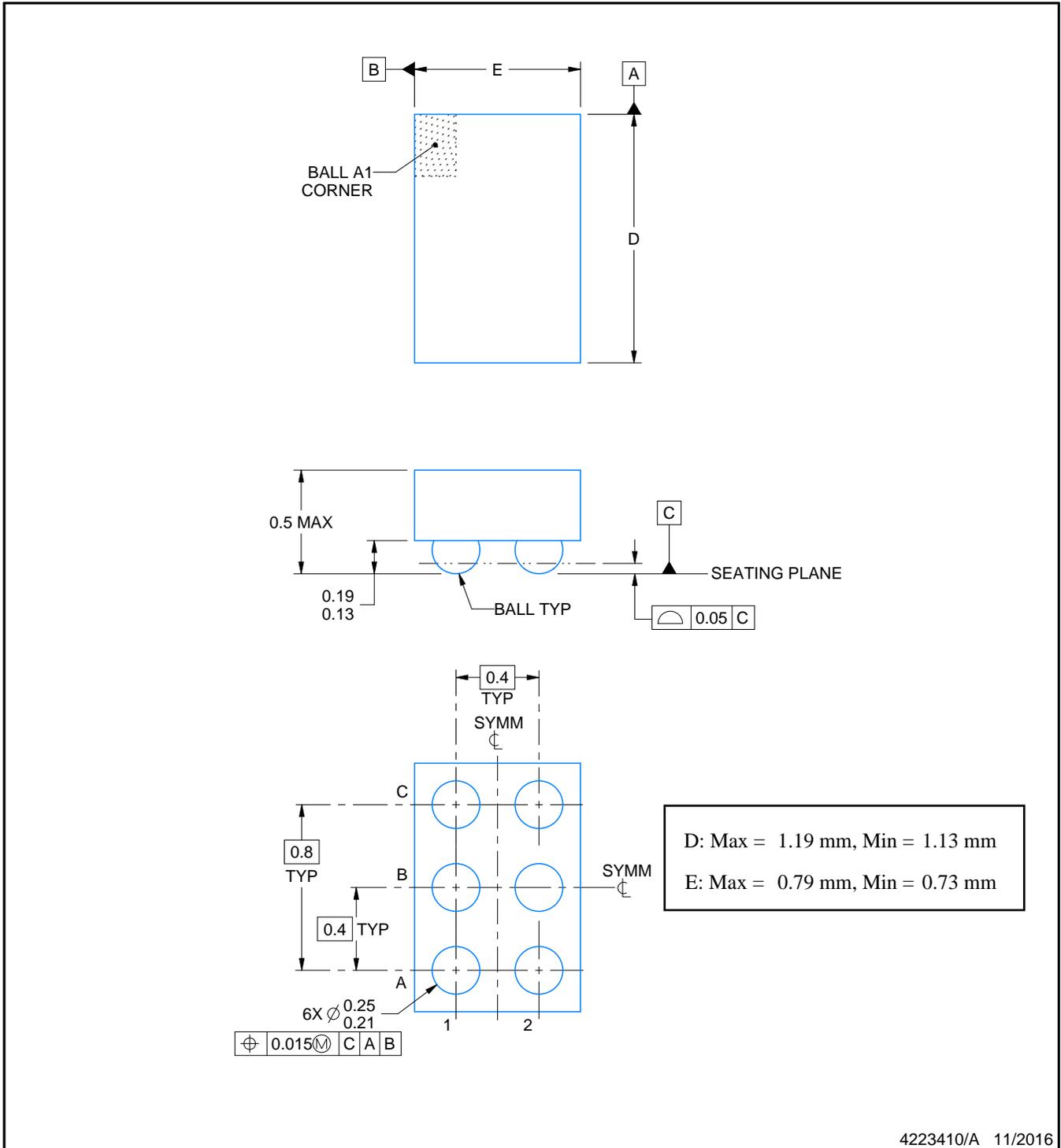
YFP0006



PACKAGE OUTLINE

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



4223410/A 11/2016

NOTES:

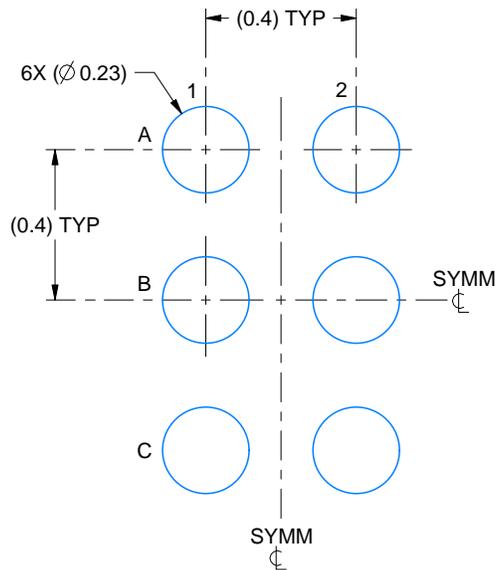
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

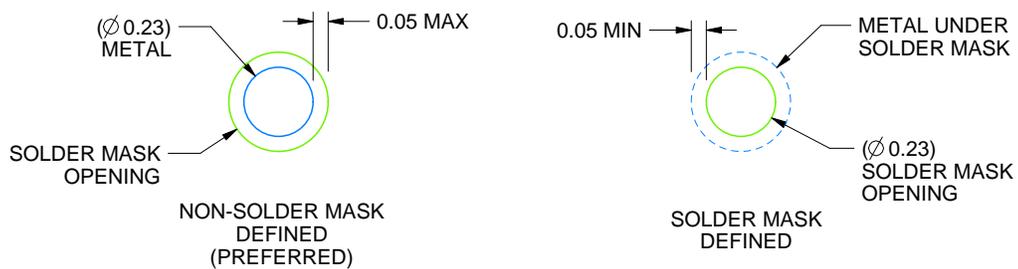
YFP0006

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:50X



SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4223410/A 11/2016

NOTES: (continued)

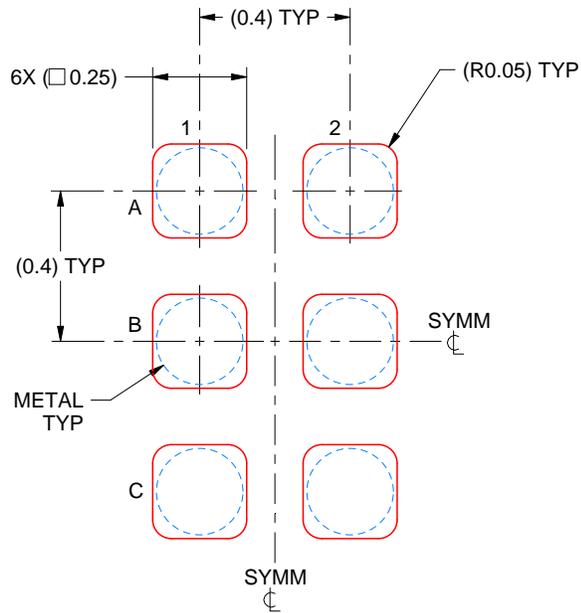
- Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For more information, see Texas Instruments literature number SNVA009 (www.ti.com/lit/snva009).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

YFP0006

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE:50X

4223410/A 11/2016

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月