TXB0104-Q1 带自动方向感应和 ±15kV ESD 保护功能的车用 4 位双向电压电平转换器

1 特性

- 符合汽车应用要求
- 具有符合 AEC-Q100 标准的下列特性
  - 器件温度等级 1：–40°C 至 +125°C 环境工作温度范围
- A 端口支持 1.2V 至 3.6V 电压，B 端口支持 1.65V 至 5.5V 电压 ($V_{CCA} \leqslant V_{CCB}$)
- V_{CC} 隔离特性 – 如果任何一个 V_{CC} 输入接地 (GND)，否则所有输出均处于高阻抗状态
- OE 输入电路以 V_{CCA} 为基准
- I_{off} 支持局部断电模式运行
- 闩锁性能超过 100mA，符合 JESD 78 II 类规范的要求
- ESD 保护性能超过 JESD 22 规范要求
  - A 端口
    - ±2500V 人体放电模型 (A114-B)
    - ±1000V 充电器件模型 (C101)
  - B 端口
    - ±15000V 人体放电模型 (A114-B)
    - ±1000V 充电器件模型 (C101)

2 应用

- 汽车信息娱乐系统
- 高级驾驶员辅助系统 (ADAS)
- 远程信息处理

3 说明

电压电平转换器解决了在同一电路板上同时使用不同电源电压电平所带来的挑战。这个 4 位同相转换器使用两个独立的可配置电源轨。A 端口旨在跟踪 V_{CCA}。VCCA 接受 1.2 V 至 3.6 V 的任何电源电压。B 端口旨在跟踪 V_{CCB}。VCCB 接受 1.65 V 至 5.5 V 的任何电源电压。因此可在 1.2V、1.5V、1.8V、2.5V、3.3V 和 5V 电压节点之间进行通用的低电压双向转换。V_{CCA} 不应超过 V_{CCB}。

当输出使能端 (OE) 输入为低电平时，所有输出都被置于高阻态。为了建立加电或断电期间的高阻抗状态，OE 应该通过一个下拉电阻器接在接地 (GND) 上；此电阻器的最小值由驱动器电流供源能力决定。

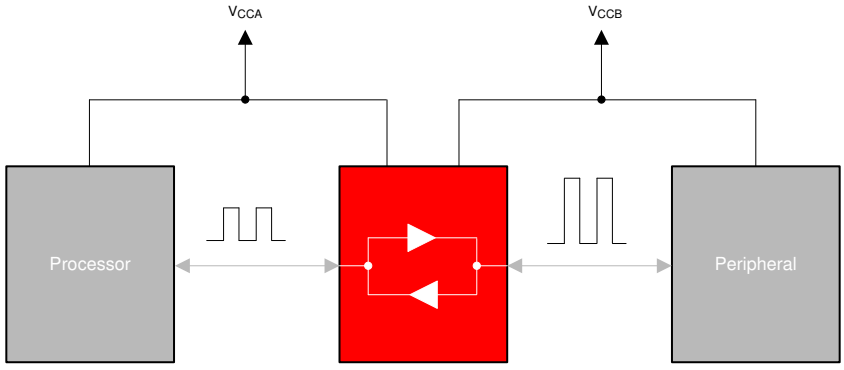
TXB0104 被设计成由 V_{CCA} 为 OE 输入电路供电。

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。

封装信息

器件型号 (1)	封装	封装尺寸(2)
TXB0104-Q1	PW（TSSOP，14）	5.00mm × 4.40mm
	RGY（VQFN，14）	3.50mm × 3.50mm
	RUT（UQFN，12）	2.00mm × 1.70mm
	BQA（WQFN，14）	3.00mm × 2.5mm

(1) 更多相关信息，请参阅第 11 节。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



TXB010X 典型应用方框图

本资源的原文使用英文撰写。为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

内容

1 特性.....1
2 应用.....1
3 说明.....1
4 引脚配置和功能.....3
5 规格.....5
5.1 绝对最大额定值.....5
5.2 ESD 等级.....5
5.3 建议运行条件.....5
5.4 热性能信息.....6
5.5 电气特性 (BQA).....6
5.6 电气特性（其他封装）.....7
5.7 时序要求：V_{CCA} = 1.2 V.....8
5.8 时序要求：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V.....8
5.9 时序要求：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V.....9
5.10 时序要求：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V.....9
5.11 时序要求：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V.....9
5.12 开关特性： V_{CCA} = 1.2V (BQA).....9
5.13 开关特性：V_{CCA} = 1.2V（其他封装）.....10
5.14 开关特性： V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (BQA).....10
5.15 开关特性：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V（其他封装）.....10
5.16 开关特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (BQA).....11
5.17 开关特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V（其他封装）.....11
5.18 开关特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (BQA).....11
5.19 开关特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V（其他封装）.....12
5.20 开关特性：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V.....13
5.21 工作特性.....13
5.22 典型特性.....14
6 参数测量信息.....15
7 详细说明.....16
7.1 概述.....16
7.2 功能方框图.....16
7.3 特性说明.....17
7.4 器件功能模式.....18
8 应用和实施.....19
8.1 应用信息.....19
8.2 典型应用.....19
8.3 电源相关建议.....20
8.4 布局.....20
9 器件和文档支持.....22
9.1 接收文档更新通知.....22
9.2 支持资源.....22
9.3 商标.....22
9.4 静电放电警告.....22
9.5 术语表.....22
10 修订历史记录.....22
11 机械、封装和可订购信息.....23

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4 引脚配置和功能

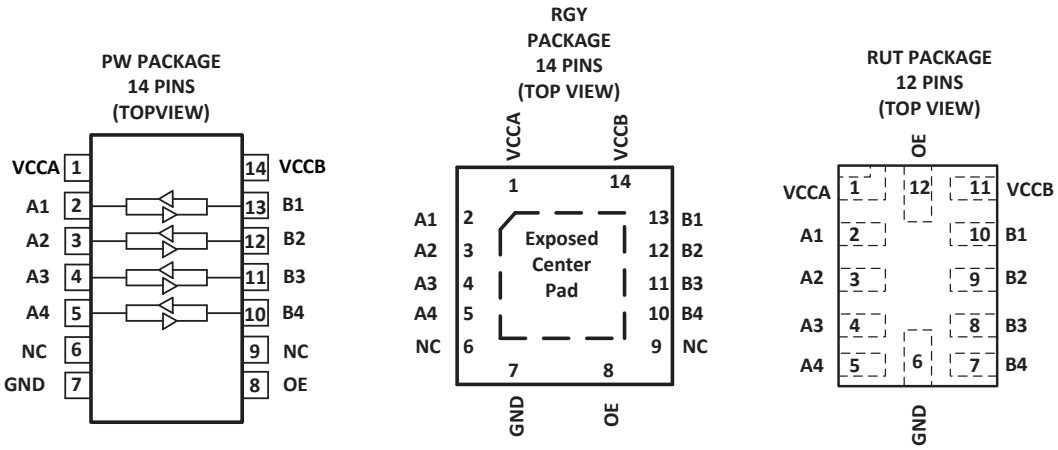


图 4-1. PW、RGY 和 RUT 封装（顶视图）

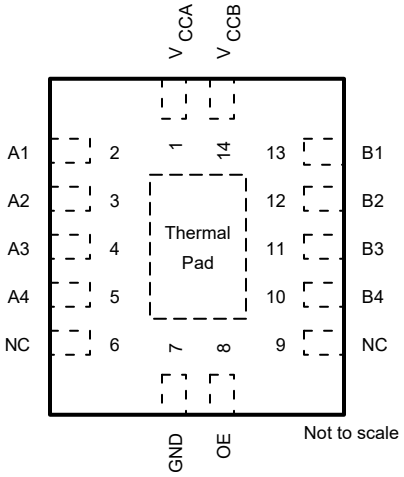


图 4-2. BQA 封装， 14 引脚 WQFN（带外露散热焊盘）（顶视图）

NC - 无内部连接

对于 RGY，如果使用外露的中央散热焊盘，则只能将其作为次级接地连接或保持电气开路状态。

表 4-1. 引脚功能

引脚		I/O	说明
编号	名称		
1	VCCA	I	A 端口电源电压 1.2V ≤ V_{CCA} ≤ 3.6V 且 V_{CCA} ≤ V_{CCB}。
2	A1	I/O	输入/输出 1。以 V_{CCA} 为基准。
3	A2	I/O	输入/输出 2。以 V_{CCA} 为基准。
4	A3	I/O	输入/输出 3。以 V_{CCA} 为基准。
5	A4	I/O	输入/输出 4。以 V_{CCA} 为基准。
6	NC	–	无连接。无内部连接。
7	GND	–	接地
8	OE	I	三态输出模式使能。将 OE 引脚拉为低电平，使所有输出处于三态模式。以 V_{CCA} 为基准。
9	NC	–	无连接。无内部连接。
10	B4	I/O	输入/输出 4。以 V_{CCB} 为基准。
11	B3	I/O	输入/输出 3。以 V_{CCB} 为基准。
12	B2	I/O	输入/输出 2。以 V_{CCB} 为基准。
13	B1	I/O	输入/输出 1。以 V_{CCB} 为基准。
14	VCCB	I	B 端口电源电压 1.65V ≤ V_{CCB} ≤ 5.5V。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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_{CCA}	电源电压		-0.5	4.6	V
V_{CCB}			-0.5	6.5	
V_I	输入电压	A 端口	-0.5	4.6	V
		B 端口	-0.5	6.5	
V_O	施加到任一处于高阻抗或断电状态输出的电压	A 端口	-0.5	4.6	V
		B 端口	-0.5	6.5	
V_O	施加到任一处于高电平或低电平状态输出的电压(2)	A 端口	-0.5	V_{CCA} + 0.5	V
		B 端口	-0.5	V_{CCB} + 0.5	
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			±50	mA
	通过 V_{CCA}、V_{CCB} 或 GND 的连续电流			±100	mA
T_{stg}	贮存温度		-65	150	°C

(1) 超出“绝对最大额定值”运行可能会对器件造成永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出建议运行条件但在绝对最大额定值范围内，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能，并缩短器件寿命。
(2) 建议运行条件表中提供了 V_{CCA} 和 V_{CCB} 的值。

5.2 ESD 等级

				值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 AEC Q100-002 标准(1)	A 端口	±2500	V
			B 端口	±15000	
		充电器件模型 (CDM)，符合 AEC Q100-011 标准	A 端口	±1000	
			B 端口	±1000	

(1) AEC Q100-002 指示必须按照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范执行 HBM 应力测试。

5.3 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）(1) (2)

			V_{CCA}	V_{CCB}	最小值	最大值	单位
V_{CCA}	电源电压				1.2	3.6	V
V_{CCB}					1.65	5.5	
V_{IH}	高电平输入电压	数据输入	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V	V_{CCI} × 0.65(3)	V_{CCI}	V
		OE	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V	V_{CCA} × 0.65	5.5	
V_{IL}	低电平输入电压	数据输入	1.2V 至 5.5V	1.65V 至 5.5V	0	V_{CCI} × 0.35(3)	V
		OE	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V	0	V_{CCA} × 0.35	
V_O	在高阻抗或断电状态对任一输出施加的电压范围	A 端口	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V	0	3.6	V
		B 端口			0	5.5	
$\Delta t/\Delta v$	输入转换上升或下降速率	A 端口输入	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V		40	ns/V
		B 端口输入	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 3.6V		40	
				4.5V 至 5.5V		30	

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.3 建议运行条件（续）

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) (2)

		V_{CCA}	V_{CCB}	最小值	最大值	单位
T_A	自然通风条件下的工作温度范围			-40	125	°C

(1) 未使用的数据 I/O 对的 A 侧和 B 侧必须保持相同状态，即都处于 V_{CCI} 或 GND。
(2) V_{CCA} 必须小于或等于 V_{CCB}，并且不得超过 3.6V。
(3) V_{CCI} 是与输入端口相关的电源电压。

5.4 热性能信息

热指标 (1)		TXB0104-Q1				单位
		PW	RGY	RUT	BQA	
		14 引脚	14 引脚	12 引脚	14 引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	121	52.8	119.8	77.1	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳（顶部）热阻	50	67.7	42.6	80.7	
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	62.8	28.9	52.5	46.9	
ψ_{JT}	结至顶部特征参数	6.4	2.6	0.7	6.1	
ψ_{JB}	结至电路板特征参数	62.2	29.0	52.3	46.8	
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳（底部）热阻	不适用	9.3	不适用	23.3	

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅 *IC 封装热指标*应用手册。

5.5 电气特性 (BQA)

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另外注明）(1) (2)

参数		测试条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25°C			-40°C 至 125°C			单位
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V_{OHA}		I_{OH} = –20 μA	1.2V			1.1					V
			1.4V 至 3.6V					V_{CCA} – 0.4			
V_{OLA}		I_{OL} = 20 μA	1.2V			0.9					V
			1.4V 至 3.6V							0.4	
V_{OHB}		I_{OH} = –20 μA		1.65V 至 5.5V				V_{CCB} – 0.4			V
V_{OLB}		I_{OL} = 20 μA		1.65V 至 5.5V						0.4	V
I_I	OE	V_I = V_{CCI} 或 GND	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V			±1			±5	μA
I_{off}	A 端口	V_I 或 V_O = 0V 至 3.6V	0V	0V 至 5.5V			±1			±10	μA
	B 端口	V_I 或 V_O = 0V 至 5.5V	0V 至 3.6V	0V			±1			±10	
I_{OZ}	A 端口或 B 端口	OE = GND	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V			±1			±10	μA
I_{CCA}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0	1.2V	1.65V 至 5.5V		0.4					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						20	
			3.6V	0V						15	
			0V	5.5V						-15	

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另外注明）(1) (2)

参数		测试条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25°C			-40°C 至 125°C			单位
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
I_{CCB}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0	1.2V	1.65V 至 5.5V		3.4					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						20	
			3.6V	0V						-15	
			0V	5.5V						15	
I_{CCA} + I_{CCB}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0	1.2V	1.65V 至 5.5V		3.5					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						40	
I_{CCZA}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0，OE = GND	1.2V	1.65V 至 5.5V		0.4					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						15	
I_{CCZB}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0，OE = GND	1.2V	1.65V 至 5.5V		3.3					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						15	
C_i	OE	BQA 封装	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V		4					pF
C_{io}	A 端口	BQA 封装	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V		6					pF
	B 端口	BQA 封装				13					pF

(1) V_{CCI} 是与输入端口相关的电源电压。
(2) V_{CCO} 是与输出端口相关的电源电压。

5.6 电气特性（其他封装）

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另外注明）(1) (2)

参数		测试条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25°C			-40°C 至 125°C			单位
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V_{OHA}		I_{OH} = –20 μA	1.2V			1.1					V
			1.4V 至 3.6V					V_{CCA} – 0.4			
V_{OLA}		I_{OL} = 20 μA	1.2V			0.9					V
			1.4V 至 3.6V							0.4	
V_{OHB}		I_{OH} = –20 μA		1.65V 至 5.5V				V_{CCB} – 0.4			V
V_{OLB}		I_{OL} = 20 μA		1.65V 至 5.5V						0.4	V
I_I	OE	V_I = V_{CCI} 或 GND	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V			±1			±5	μA
I_{off}	A 端口	V_I 或 V_O = 0V 至 3.6V	0V	0V 至 5.5V			±1			±10	μA
	B 端口	V_I 或 V_O = 0V 至 5.5V	0V 至 3.6V	0V			±1			±10	
I_{OZ}	A 端口或 B 端口	OE = GND	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V			±1			±10	μA
I_{CCA}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0	1.2V	1.65V 至 5.5V		0.06					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						20	
			3.6V	0V						15	
			0V	5.5V						-15	
I_{CCB}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0	1.2V	1.65V 至 5.5V		3.4					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						20	
			3.6V	0V						-15	
			0V	5.5V						15	

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.6 电气特性（其他封装）（续）

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另外注明）(1) (2)

参数		测试条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25°C			-40°C 至 125°C			单位
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
I_{CCA} + I_{CCB}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0	1.2V	1.65V 至 5.5V		3.5					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						40	
I_{CCZA}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0，OE = GND	1.2V	1.65V 至 5.5V		0.05					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						15	
I_{CCZB}		V_I = V_{CCI} 或 GND，I_O = 0，OE = GND	1.2V	1.65V 至 5.5V		3.3					μA
			1.4V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V						15	
C_i	OE	PW、RGY、BQA 封装	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V		3					pF
		RUT 封装	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V		4					pF
C_{io}	A 端口	PW、RGY、BQA 封装	1.2V 至 3.6V	1.65V 至 5.5V		5					pF
		RUT 封装				6					pF
	B 端口	PW、RGY、BQA 封装				11					pF
		RUT 封装				13					pF

(1) 外部驱动器必须至少提供 I_{BHLO} 才能将该节点从低电平切换为高电平。
(2) 外部驱动器必须至少灌入 I_{BHHO} 才能将该节点从高电平切换为低电平。

5.7 时序要求：V_{CCA} = 1.2 V

T_A = 25°C，V_{CCA} = 1.2V

			V_{CCB} = 1.8V	V_{CCB} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	单位
			典型值	典型值	典型值	典型值	
	数据速率	对于 PW、RGY、BQA、RUT 封装	20	20	20	20	Mbps
t_w	脉冲持续时间	数据输入	50	50	50	50	ns

5.8 时序要求：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V（除非另有说明）

			V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
	数据速率	对于 PW、RGY、BQA 封装	40		40		40		40		Mbps
		对于 RUT 封装	37		37		40		40		Mbps
t_w	脉冲持续时间	数据输入，对于 PW、RGY、BQA 封装	25		25		25		25		ns
		数据输入，对于 RUT 封装	27		27		25		25		ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.9 时序要求：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V（除非另有说明）

		V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
数据速率	对于 PW、RGY、BQA 封装		55		55		55		55	Mbps
	对于 RUT 封装		37		37		55		55	Mbps
t_w 脉冲持续时间	数据输入，对于 PW、RGY、BQA 封装	18		18		18		18		ns
	数据输入，对于 RUT 封装	27		27		18		18		ns

5.10 时序要求：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V（除非另有说明）

		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
数据速率	对于 PW、RGY、BQA 封装		75		80		100	Mbps
	对于 RUT 封装		65		80		85	Mbps
t_w 脉冲持续时间	数据输入，对于 PW、RGY、BQA 封装	13		12		10		ns
	数据输入，对于 RUT 封装	15		12		11		ns

5.11 时序要求：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V（除非另有说明）

		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
数据速率	对于 PW、RGY、BQA 封装		100		100	Mbps
	对于 RUT 封装		90		90	Mbps
t_w 脉冲持续时间	数据输入，对于 PW、RGY、BQA 封装	10		10		ns
	数据输入，对于 RUT 封装	11		11		ns

5.12 开关特性： V_{CCA} = 1.2V (BQA)

T_A = 25°C，V_{CCA} = 1.2V

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 1.8 V	V_{CCB} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	单位
			典型值	典型值	典型值	典型值	
t_{pd}	A	B	6.9	5.7	5.3	5.5	ns
	B	A	7.4	6.4	6	5.8	
t_{en}	OE	A	1	1	1	1	µs
		B	1	1	1	1	
t_{dis}	OE	A	392	392	392	392	ns
		B	392	392	392	392	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间		4.2	4.2	4.2	4.2	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间		2.1	1.5	1.2	1.1	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.13 开关特性：V_{CCA} = 1.2V（其他封装）

T_A = 25°C，V_{CCA} = 1.2V

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 1.8 V	V_{CCB} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	单位
			典型值	典型值	典型值	典型值	
t_{pd}	A	B	6.9	5.7	5.3	5.5	ns
	B	A	7.4	6.4	6	5.8	
t_{en}	OE	A	1	1	1	1	µs
		B	1	1	1	1	
t_{dis}	OE	A	320	320	320	330	ns
		B	150	110	150	110	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间		4.2	4.2	4.2	4.2	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间		2.1	1.5	1.2	1.1	ns

5.14 开关特性： V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (BQA)

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B	15.9		13.1		13		12.9		ns
	B	A	17.2		15		14.7		16.7		
t_{en}	OE	A	1		1		1		1		µs
		B	1		1		1		1		
t_{dis}	OE	A	390		305		305		305		ns
		B	390		305		305		305		
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间		7.1		7.1		7.1		7.1		ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间		6.5		5.2		4.8		4.7		ns

5.15 开关特性：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V（其他封装）

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B	15.9		13.1		13		12.9		ns
	B	A	17.2		15		14.7		16.7		
t_{en}	OE	A	1		1		1		1		µs
		B	1		1		1		1		
t_{dis}	OE	A	340		280		280		300		ns
		B	220		220		220		220		
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间		7.1		7.1		7.1		7.1		ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间		6.5		5.2		4.8		4.7		ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.16 开关特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (BQA)

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B		14		10.7		9.8		9.5	ns
	B	A		15		11.4		10.6		10.1	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	μs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		389		253		250		250	ns
		B		389		253		248		248	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间			6.2		6.1		6.1		6.1	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间			5.8		5.2		4.8		4.7	ns

5.17 开关特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V（其他封装）

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B		14		10.7		9.8		9.5	ns
	B	A		15		11.4		10.6		10.1	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	μs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		280		250		250		250	ns
		B		220		220		220		220	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间			6.2		6.1		6.1		6.1	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间			5.8		5.2		4.8		4.7	ns

5.18 开关特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (BQA)

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B		9.3		8.2		7.7	ns
	B	A		9.6		8.1		7.4	
t_{en}	OE	A		1		1		1	μs
		B		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		252		220		220	ns
		B		252		220		220	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间			5		5		5	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间			4.6		4.8		4.7	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.19 开关特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V（其他封装）

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B		9.3		8.2		7.7	ns
	B	A		9.6		8.1		7.4	
t_{en}	OE	A		1		1		1	µs
		B		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		220		220		220	ns
		B		220		220		220	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间			5		5		5	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间			4.6		4.8		4.7	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.20 开关特性：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V

在推荐的自然通风条件下的工作温度范围内测得，V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V（除非另有说明）

参数	从（输入）	至（输出）	V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	
t_{pd}	A	B		7.7		7	ns
	B	A		7.9		6.8	
t_{en}	OE	A		1		1	μs
		B		1		1	
t_{dis}	OE	A		280		280	ns
		B		220		220	
t_{rA}，t_{fA}	A 端口上升和下降时间			4.5		4.5	ns
t_{rB}，t_{fB}	B 端口上升和下降时间			4.1		4.7	ns

5.21 工作特性

T_A = 25℃ (1)

参数		测试条件	V_{CCA}							单位
			1.2V	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	2.5V	3.3V	
			V_{CCB}							
			5V	1.8V	1.8V	1.8V	2.5V	5V	3.3V 至 5V	
			典型值	典型值	典型值	典型值	典型值	典型值	典型值	
C_{pdA}	A 端口输入，B 端口输出	C_L = 0，f = 10MHz，$t_r = t_f$ = 1ns，OE = V_{CCA}（输出已启用）	7.8	10	9	8	8	8	9	pF
	B 端口输入，A 端口输出		12	11	11	11	11	11	11	
C_{pdB}	A 端口输入，B 端口输出		38.1	28	28	28	29	29	29	
	B 端口输入，A 端口输出		25.4	19	18	18	19	21	22	
C_{pdA}	A 端口输入，B 端口输出	C_L = 0，f = 10MHz，$t_r = t_f$ = 1ns，OE = GND（输出已启用）	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	pF
	B 端口输入，A 端口输出		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
C_{pdB}	A 端口输入，B 端口输出		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	
	B 端口输入，A 端口输出		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	

(1) CPD 参数是用于根据公式确定 CMOS 器件每个逻辑函数的空载动态功率耗散的电容：$P_D = C_{pd} (V_{CC})^2 + I_{CC}V_{CC}$。有关使用 C_{pd} 计算功率耗散的更多详细信息，请参阅 *CMOS 功耗与 C_{pd} 计算* 应用手册。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.22 典型特性

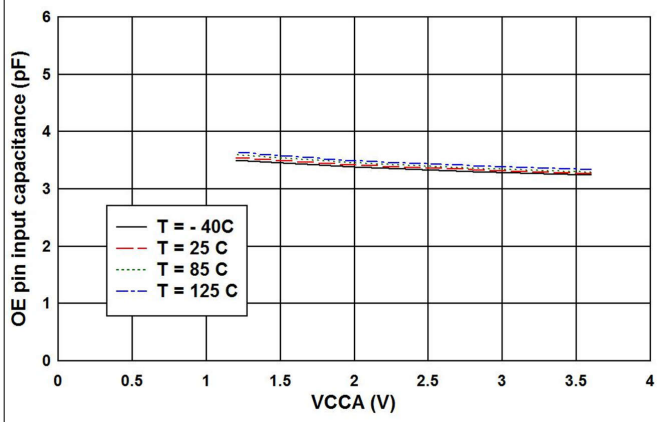


图 5-1. OE 引脚的输入电容 (C_I) 与 V_{CCB} = 3.3V 时的电源电压 (V_{CCA}) 间的关系（RUT 封装）

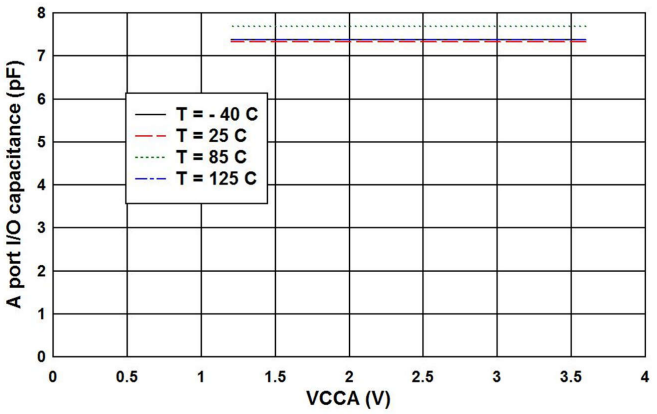


图 5-2. A 端口 I/O 引脚的电容 (C_{IO}) 与 V_{CCB} = 3.3V 时的电源 (V_{CCA}) 间的关系（RUT 封装）

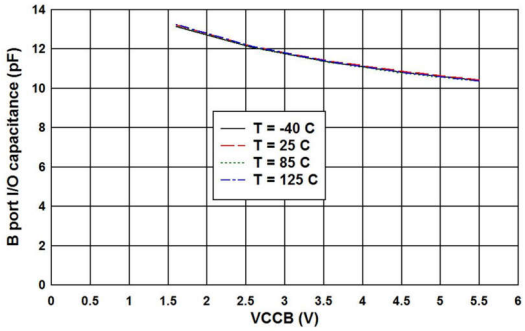
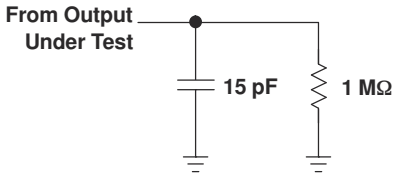


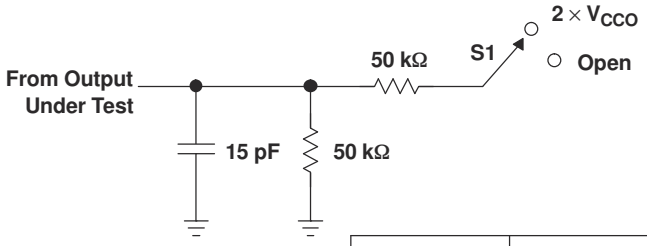
图 5-3. B 端口 I/O 引脚的电容 (C_{IO}) 与 V_{CCA} = 3.3V 时的电源 (V_{CCB}) 间的关系（RUT 封装）

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 参数测量信息

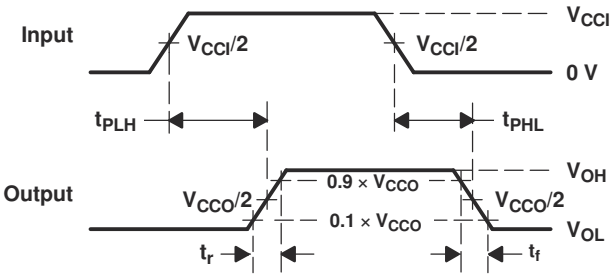


LOAD CIRCUIT FOR MAX DATA RATE, PULSE DURATION PROPAGATION DELAY OUTPUT RISE AND FALL TIME MEASUREMENT

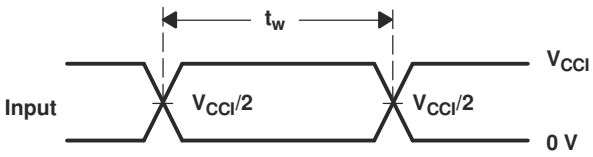


LOAD CIRCUIT FOR ENABLE/DISABLE TIME MEASUREMENT

TEST	S1
t_{PZL}/t_{PLZ} t_{PHZ}/t_{PZH}	$2 \times V_{CCO}$ Open



VOLTAGE WAVEFORMS PROPAGATION DELAY TIMES



VOLTAGE WAVEFORMS PULSE DURATION

A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. All input pulses are supplied by generators having the following characteristics: PRR ≤ 10 MHz, Z_O = 50 Ω, dv/dt ≥ 1 V/ns.
C. The outputs are measured one at a time, with one transition per measurement.
D. t_{PLH} and t_{PHL} are the same as t_{pd}.
E. V_{CCI} is the V_{CC} associated with the input port.
F. V_{CCO} is the V_{CC} associated with the output port.
G. All parameters and waveforms are not applicable to all devices.

图 6-1. 负载电路和电压波形

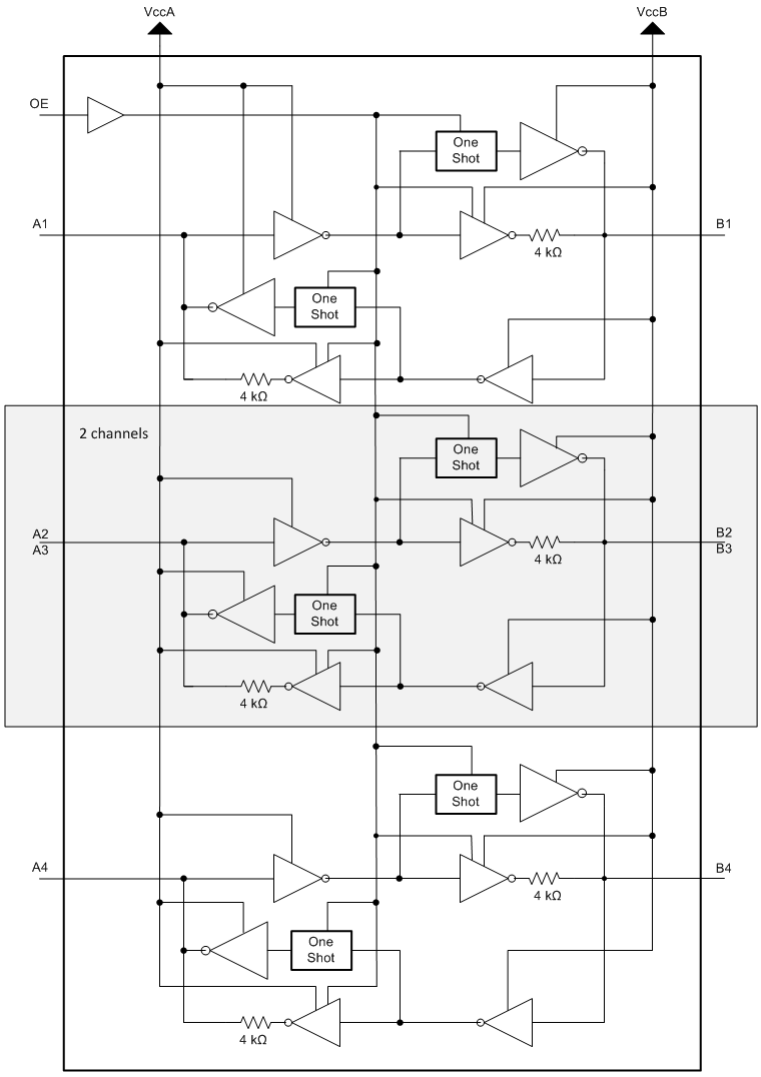
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7 详细说明

7.1 概述

TXB0104 器件是专为转换逻辑电压电平而设计的 4 位无方向电压电平转换器。A 端口能够接受的 I/O 电压范围为 1.2V 至 3.6V，B 端口能够接受的 I/O 电压范围为 1.65V 至 5.5V。该器件是带边沿速率加速器（单稳态）的缓冲架构，用于提高整体数据速率。此器件只能转换推挽 CMOS 逻辑输出。如需开漏信号转换，请参阅 TI 的 TXS010X 产品。

7.2 功能方框图



Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.3 特性说明

7.3.1 架构

TXB0104 架构（请参阅节 7.2）不需要方向控制信号来控制从 A 到 B 或从 B 到 A 的数据流方向。在直流状态下，TXB0104 的输出驱动器将保持高电平或低电平，但设计为较弱，因此当总线上的数据开始沿相反方向流动时，输出驱动器可由外部驱动器过驱。

输出单稳态检测 A 或 B 端口上的上升或下降沿。在上升沿期间，单稳态在短时间内开启 PMOS 晶体管（T1、T3），从而加快低电平至高电平转换。同样，在下降沿期间，单稳态在短时间内开启 NMOS 晶体管（T2、T4），从而加快高电平至低电平转换。输出转换期间的典型输出阻抗为：V_{CCO} = 1.2V 至 1.8V 时为 70Ω，V_{CCO} = 1.8V 至 3.3V 时为 50Ω，V_{CCO} = 3.3V 至 5V 时为 40Ω。

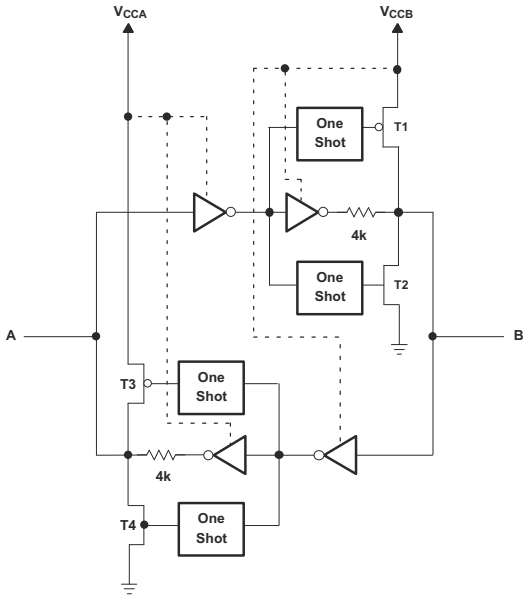


图 7-1. TXB0104 I/O 单元架构

7.3.2 输入驱动器要求

TXB0104 的典型 I_{IN} 与 V_{IN} 特性如图 7-2 所示。为确保正常运行，驱动 TXB0104 数据 I/O 的器件的驱动强度必须至少为 ±2mA。

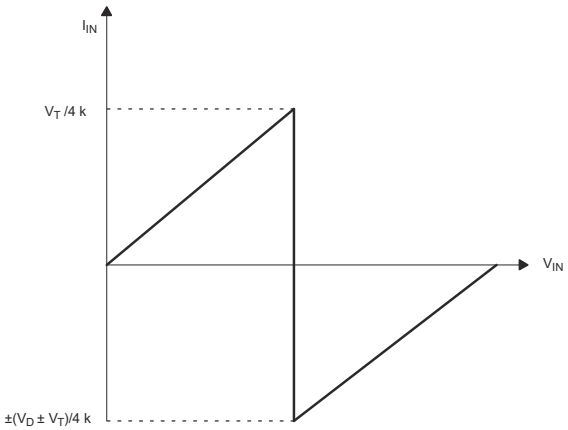


图 7-2. 典型 I_{IN} 与 V_{IN} 曲线

7.3.3 输出负载注意事项

TI 建议采用较短的 PCB 布线长度进行仔细的 PCB 布局，以避免过多电容负载并确认发生正确的单稳态 (O.S.) 触发。PCB 信号布线长度应保持足够短，以使任何反射的往返延迟小于单稳态持续时间。这可确保任何反射在驱动器处都遇到低阻抗，从而提高信号完整性。O.S. 电路设计为保持约 10ns 时间。可驱动的集总负载的最大电容也直接取决于单稳态持续时间。对于非常重的容性负载，在信号完全驱动到正电源轨之前，单稳态可能会超时。已设置 O.S. 持续时间，以在动态 I_{CC}、负载驱动能力和最大比特率这些注意事项之间实现更好的权衡。PCB 布线长度和连接器都增加了 TXB0104 输出的电容，因此建议考虑此集总负载电容，以避免 O.S. 再触发、总线争用、输出信号振荡或其他不利的系统级影响。

7.3.4 启用和禁用

TXB0104 具有 OE 输入，用于通过将 OE 设为低电平来禁用器件，从而将所有 I/O 置于高阻态 (Hi-Z)。禁用时间 (t_{dis}) 表示 OE 变为低电平与输出实际被禁用 (Hi-Z) 之间的延迟。启用时间 (t_{en}) 表示 OE 引脚为高电平之后，用户必须使单次电路变为可用的时间量。

7.3.5 I/O 线路上的上拉或下拉电阻

TXB0104 旨在驱动最高 70pF 的电容负载。TXB0104 的输出驱动器具有低直流驱动强度。如果上拉或下拉电阻在外部连接到数据 I/O，则其值必须保持高于 50kΩ，以确保不会与 TXB0104 的输出驱动器发生争用。

出于同样原因，TXB0104 不应用于 I^2C 或单线等应用，在这些应用中，开漏驱动器连接至双向数据 I/O。对于这些应用，请使用 TI 的 TXS01xx 系列电平转换器中的器件。

7.4 器件功能模式

TXB0104 器件有两种功能模式：启用和禁用。要禁用此器件，请将 OE 输入设置为低电平，这会将所有 I/O 置于高阻抗状态。将 OE 输入设定为高电平将启用该器件。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规范，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定各元件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计实现，以确认系统功能。

8.1 应用信息

TXB0104 可在电平转换应用中用于将在不同接口电压下运行的器件或系统相互连接起来。它只能转换推挽 CMOS 逻辑输出。如需开漏信号转换，请参阅 TI 的 TXS010X 产品。建议任何外部下拉或上拉电阻均大于 50kΩ。

8.2 典型应用

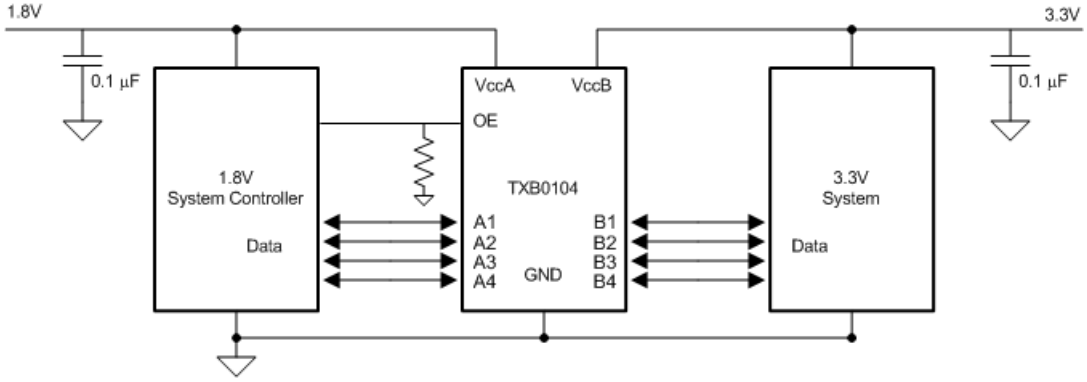


图 8-1. 典型应用原理图

8.2.1 设计要求

对于该设计示例，请使用表 8-1 中列出的参数。并确保 $V_{CCA} \leq V_{CCB}$。

表 8-1. 设计参数

设计参数	示例值
输入电压范围	1.2V 至 3.6V
输出电压范围	1.65V 至 5.5V

8.2.2 详细设计过程

要开始设计过程，请确定以下内容：

输入电压范围

使用正在驱动 TXB0104 器件的器件电源电压来确定输入电压范围。要获得有效的逻辑高电平，此值必须超过输入端口的 V_{IH}。要获得有效的逻辑低电平，此值必须小于输入端口的 V_{IL}。

输出电压范围

使用 TXB0104 器件正在驱动的器件的电源电压来确定输出电压范围。不建议使用外部上拉或下拉电阻。如果必须使用，建议此值应大于 50kΩ。

外部下拉或上拉电阻降低输出 V_{OH} 和 V_{OL}。使用以下公式来估算外部下拉和上拉电阻作用下的 V_{OH} 和 V_{OL}。

$$V_{OH} = V_{CCx} \times R_{PD} \div (R_{PD} + 4.5k\Omega) \quad (1)$$

$$V_{OL} = V_{CCx} \times 4.5k\Omega \div (R_{PU} + 4.5k\Omega) \quad (2)$$

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

其中

- V_{CCx} 是 V_{CCA} 或 V_{CCB} 的输出端口电源电压
- R_{PD} 是外部下拉电阻器的值
- R_{PU} 是外部上拉电阻的值
- 4.5kΩ 计算的是 I/O 线路中 4kΩ 串联电阻的变化

8.2.3 应用曲线

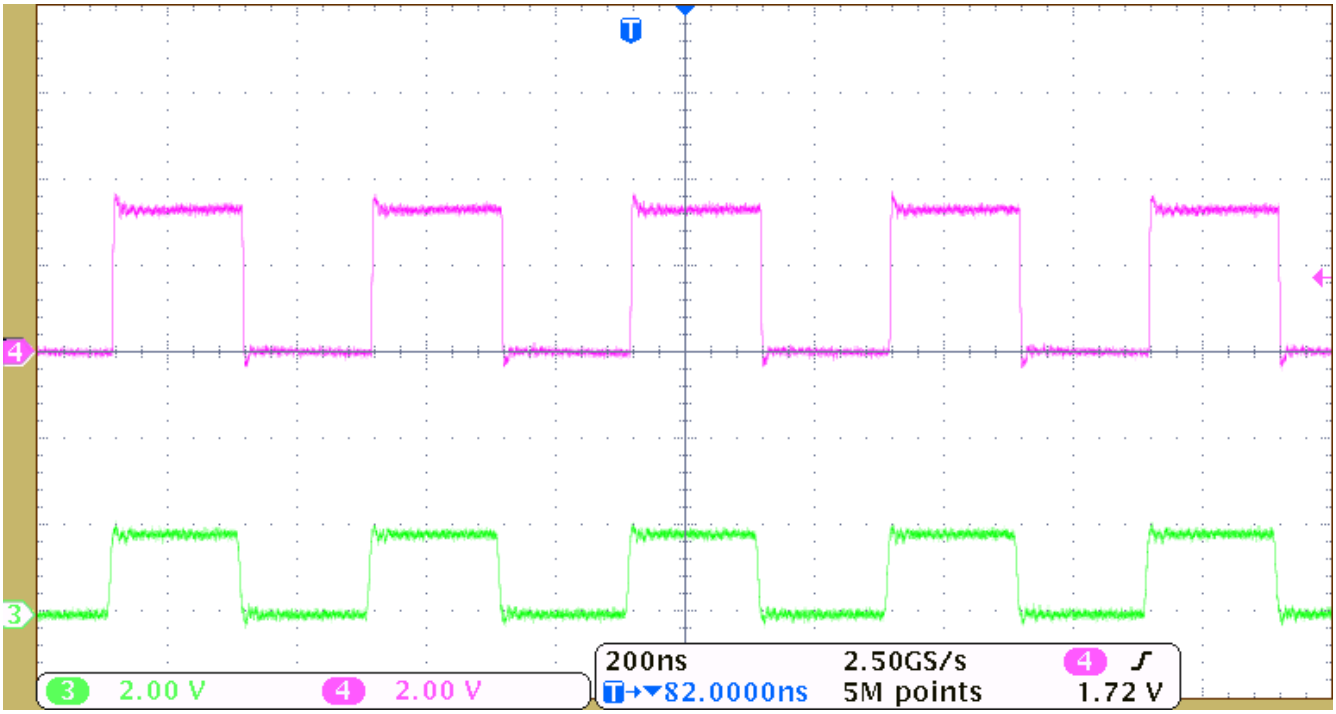


图 8-2. 2.5MHz 1.8V 信号（绿色）到 3.3V 信号（粉色）的电平转换示例

8.3 电源相关建议

运行期间，确保 V_{CCA} 始终小于等于 V_{CCB}。在上电时序期间，V_{CCA} 大于等于 V_{CCB} 不会损坏器件，因此任一电源都可以首先斜升。TXB0104 中的电路会在任一 V_{CC} 关闭 ($V_{CCA/B}$ = 0V) 时禁用所有输出端口。输出使能 (OE) 输入电路被设计成由 V_{CCA} 供电，并且当 (OE) 输入为低电平时，所有输出被置于高阻抗状态。为了确保输出在加电或断电期间为高阻抗状态，OE 输入引脚必须通过一个下拉电阻器接至 GND，并且在 V_{CCA} 和 V_{CCB} 完全斜升且稳定前一定不能被启用。对地下拉电阻器的最小值由驱动器的电流供源能力确定。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

为确保器件的可靠性，建议按照以下常见印刷电路板布局布线指南进行操作：

- 在电源上使用旁路电容器。尽可能靠近 VCCA、VCCB 引脚和 GND 引脚放置旁路电容器
- 使用较短的布线长度以避免负载过大。
- PCB 信号布线长度必须保持足够短，以使任何反射的往返延迟小于单稳态持续时间（约 10ns），从而确认任何反射在源驱动器处都遇到低阻抗。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

8.4.2 布局示例

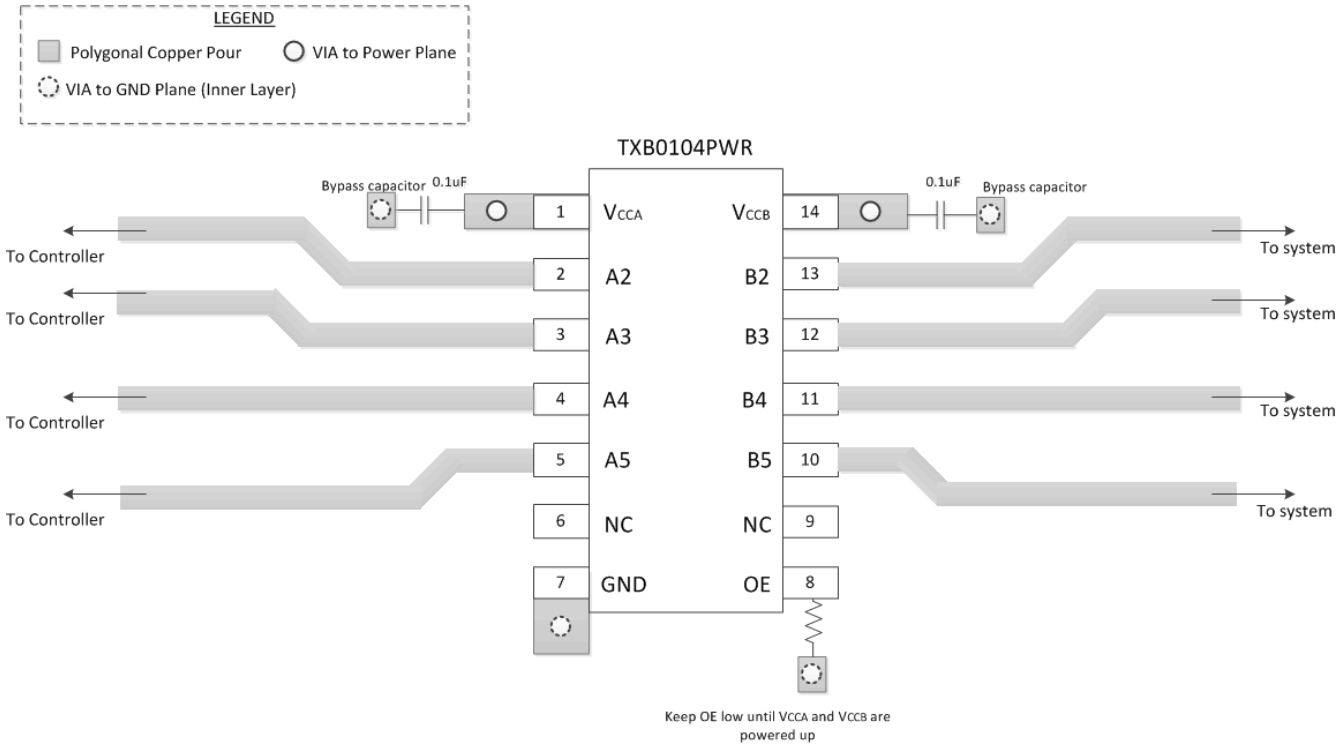


图 8-3. 原理图布局示例

9 器件和文档支持

9.1 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。

9.2 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。

9.3 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

9.4 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。

9.5 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 (November 2024) to Revision D (May 2025)	Page
• 将状态从“预告信息”更新为“量产数据”	1
• 添加了 BQA 封装的热性能信息	6

Changes from Revision B (June 2023) to Revision C (November 2024)	Page
• 添加了 WQFN (14) 封装和封装尺寸	1
• 通篇将表中的所有“RGY”更改为“RGY、BQA”	1
• 将中间图标题更新为“BQA/RGY 封装”	3
• 向“热性能信息”表中添加了 BQA 列	6

Changes from Revision A (October 2014) to Revision B (June 2023)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式	1

Changes from Revision * (June 2008) to Revision A (October 2014)	Page
• 添加了 *ESD 等级* 表、*特性说明* 部分、*器件功能模式*、*应用和实现* 部分、*电源相关建议* 部分、*布局* 部分、*器件和文档支持* 部分以及 *机械、封装和可订购信息* 部分	1

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

11 机械、封装和可订购信息

下述页面包含机械、封装和订购信息。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。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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)
PTXB0104QWBQARQ1	Active	Preproduction	WQFN (BQA) | 14	3000 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
PTXB0104QWBQARQ1.A	Active	Preproduction	WQFN (BQA) | 14	3000 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
TXB0104QPWRQ1	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QPWRQ1.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QPWRQ1.B	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRGYRQ1	Active	Production	VQFN (RGY) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRGYRQ1.A	Active	Production	VQFN (RGY) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRGYRQ1.B	Active	Production	VQFN (RGY) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRUTRQ1	Active	Production	UQFN (RUT) | 12	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	SIG
TXB0104QRUTRQ1.A	Active	Production	UQFN (RUT) | 12	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	SIG
TXB0104QRUTRQ1.B	Active	Production	UQFN (RUT) | 12	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	SIG
TXB0104QWBQARQ1	Active	Production	WQFN (BQA) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q

(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.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF TXB0104-Q1 :

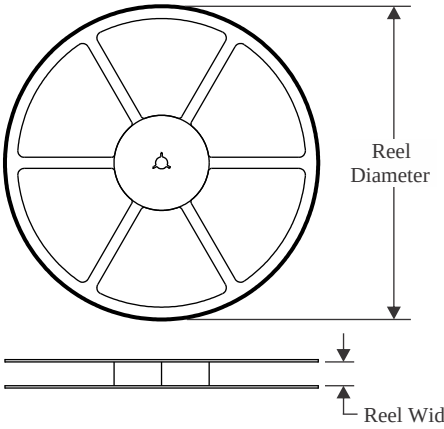
- Catalog : TXB0104

NOTE: Qualified Version Definitions:

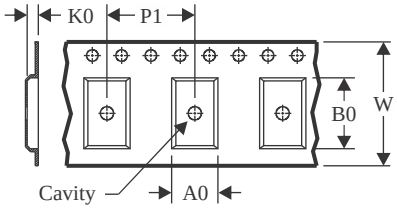
- Catalog - TI's standard catalog product

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

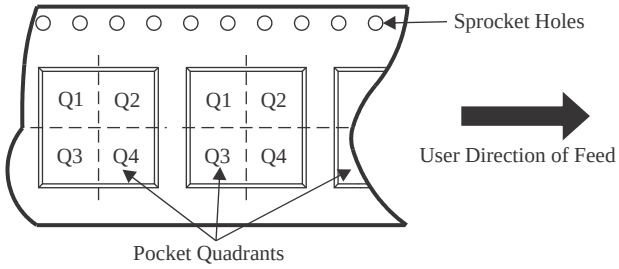


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

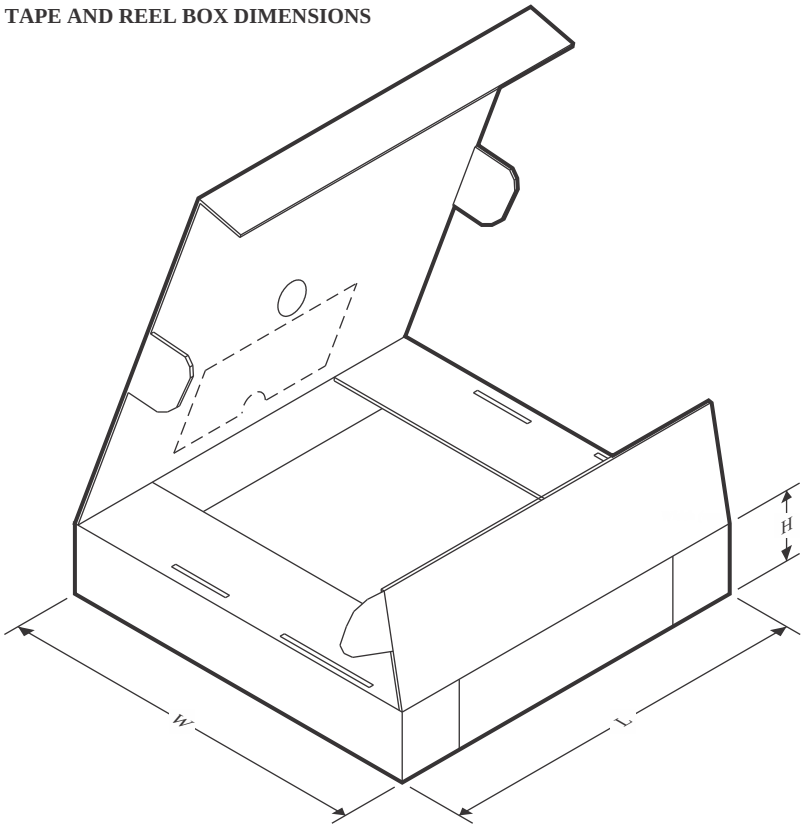
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TXB0104QPWRQ1	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TXB0104QRGYRQ1	VQFN	RGY	14	3000	330.0	12.4	3.75	3.75	1.15	8.0	12.0	Q1
TXB0104QRUTRQ1	UQFN	RUT	12	3000	180.0	8.4	1.95	2.3	0.75	4.0	8.0	Q1
TXB0104QWBQARQ1	WQFN	BQA	14	3000	180.0	12.4	2.8	3.3	1.1	4.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TXB0104QPWRQ1	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
TXB0104QRGYRQ1	VQFN	RGY	14	3000	353.0	353.0	32.0
TXB0104QRUTRQ1	UQFN	RUT	12	3000	202.0	201.0	28.0
TXB0104QWBQARQ1	WQFN	BQA	14	3000	210.0	185.0	35.0

GENERIC PACKAGE VIEW

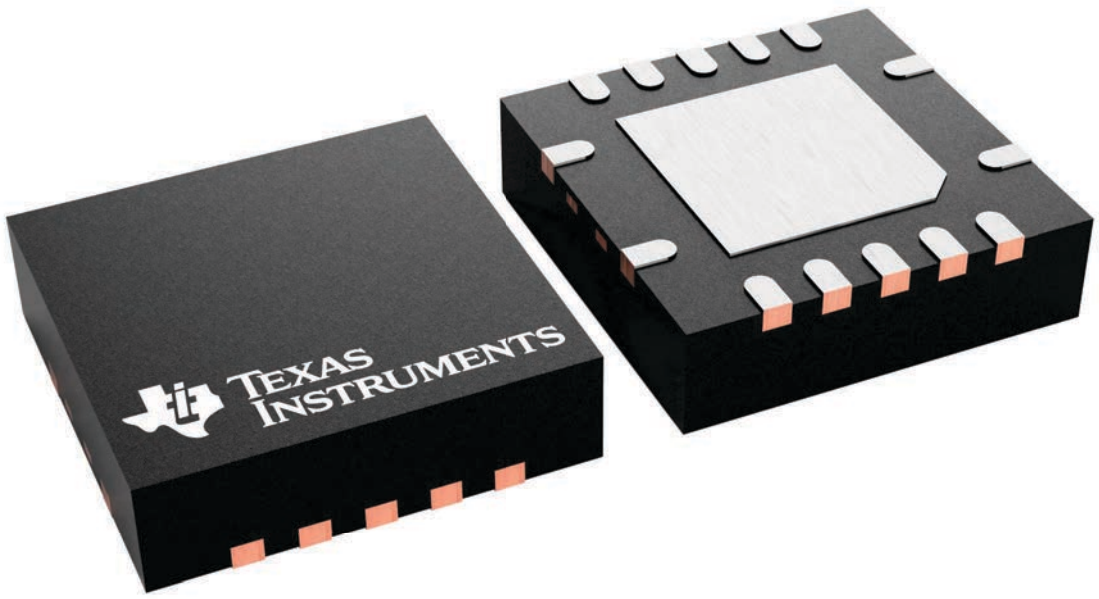
RGY 14

VQFN - 1 mm max height

3.5 x 3.5, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



4231541/A

GENERIC PACKAGE VIEW

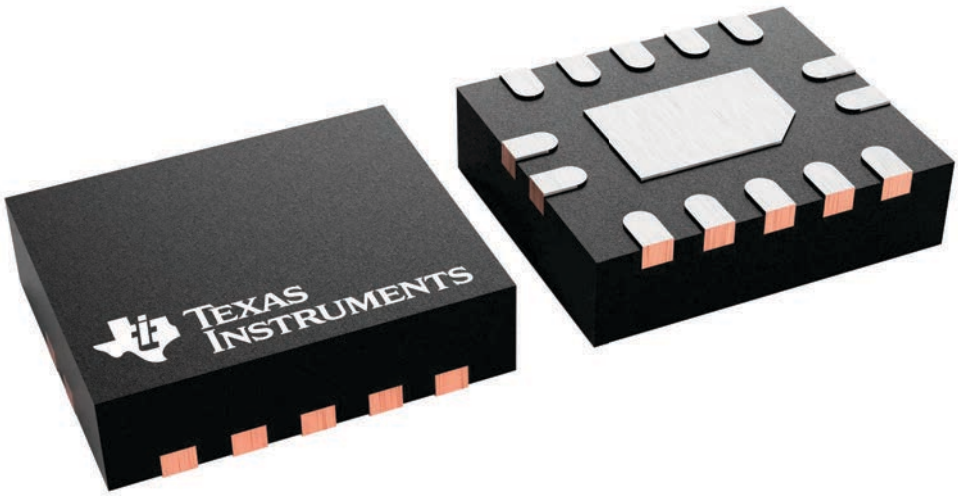
BQA 14

WQFN - 0.8 mm max height

2.5 x 3, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

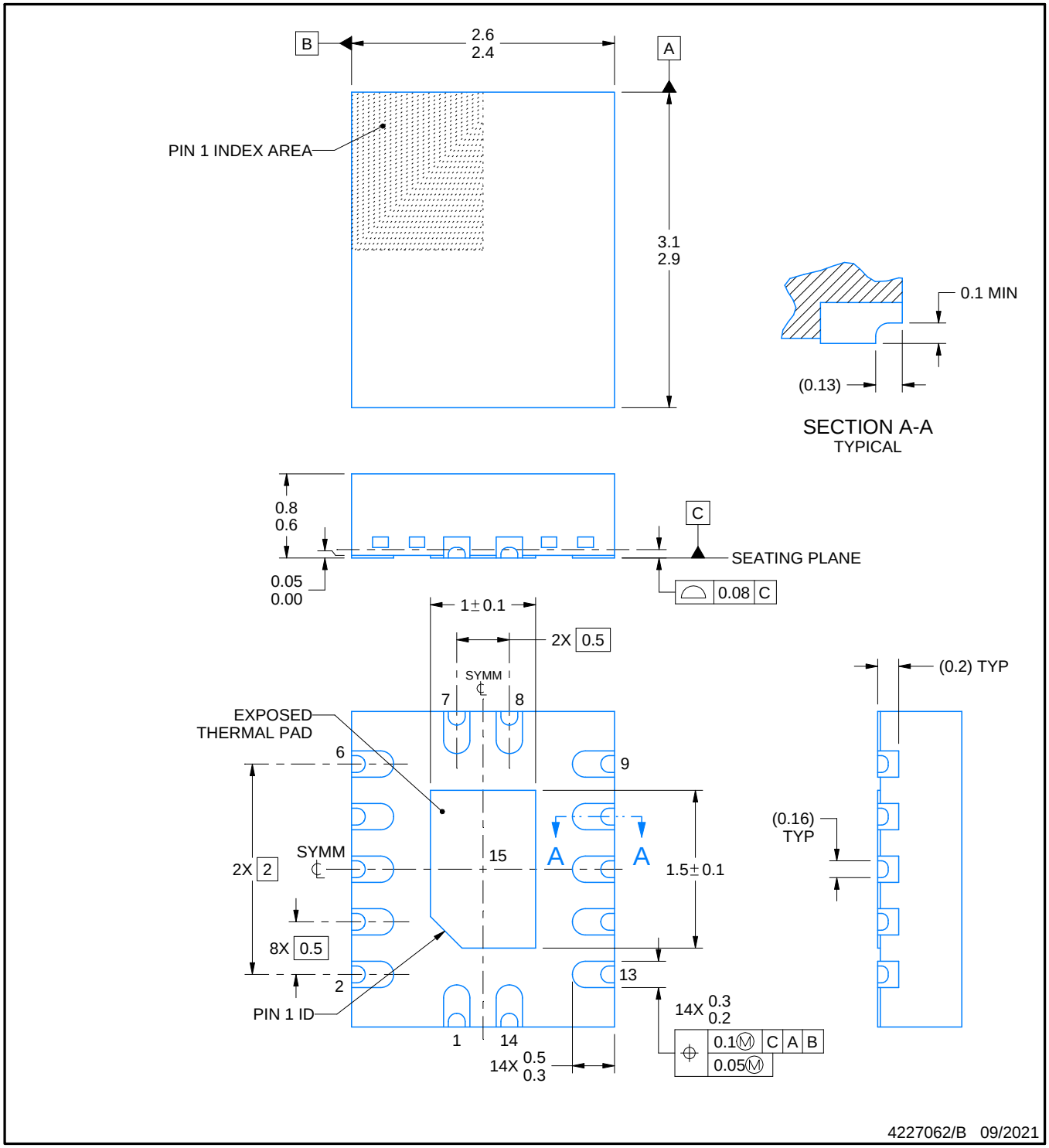


BQA0014B

PACKAGE OUTLINE

WQFN - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES:

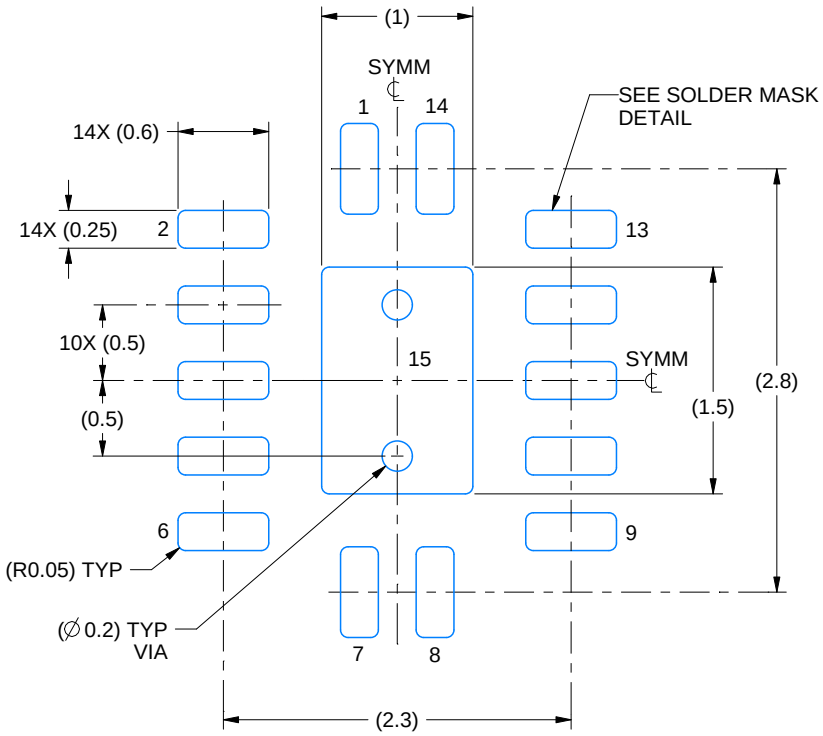
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

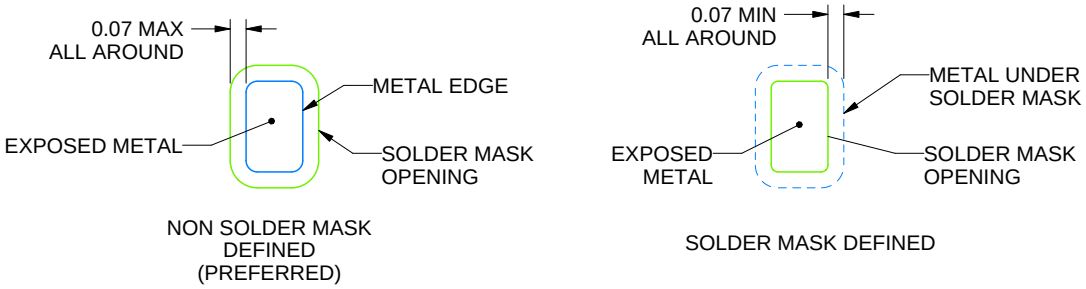
BQA0014B

WQFN - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 20X

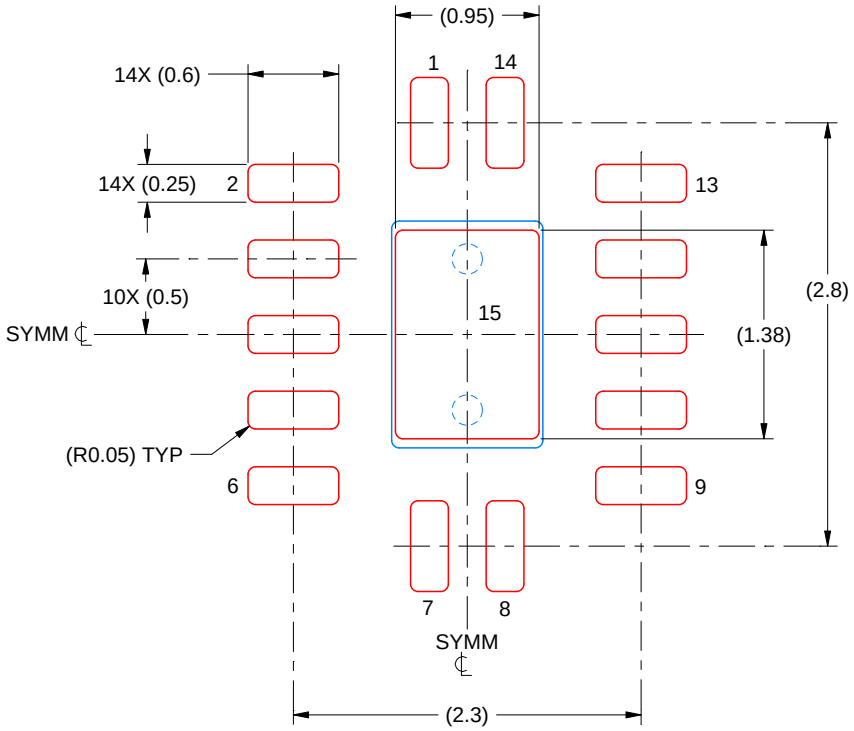


SOLDER MASK DETAILS

4227062/B 09/2021

NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 MM THICK STENCIL
SCALE: 20X

EXPOSED PAD 15
87% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4227062/B 09/2021

NOTES: (continued)

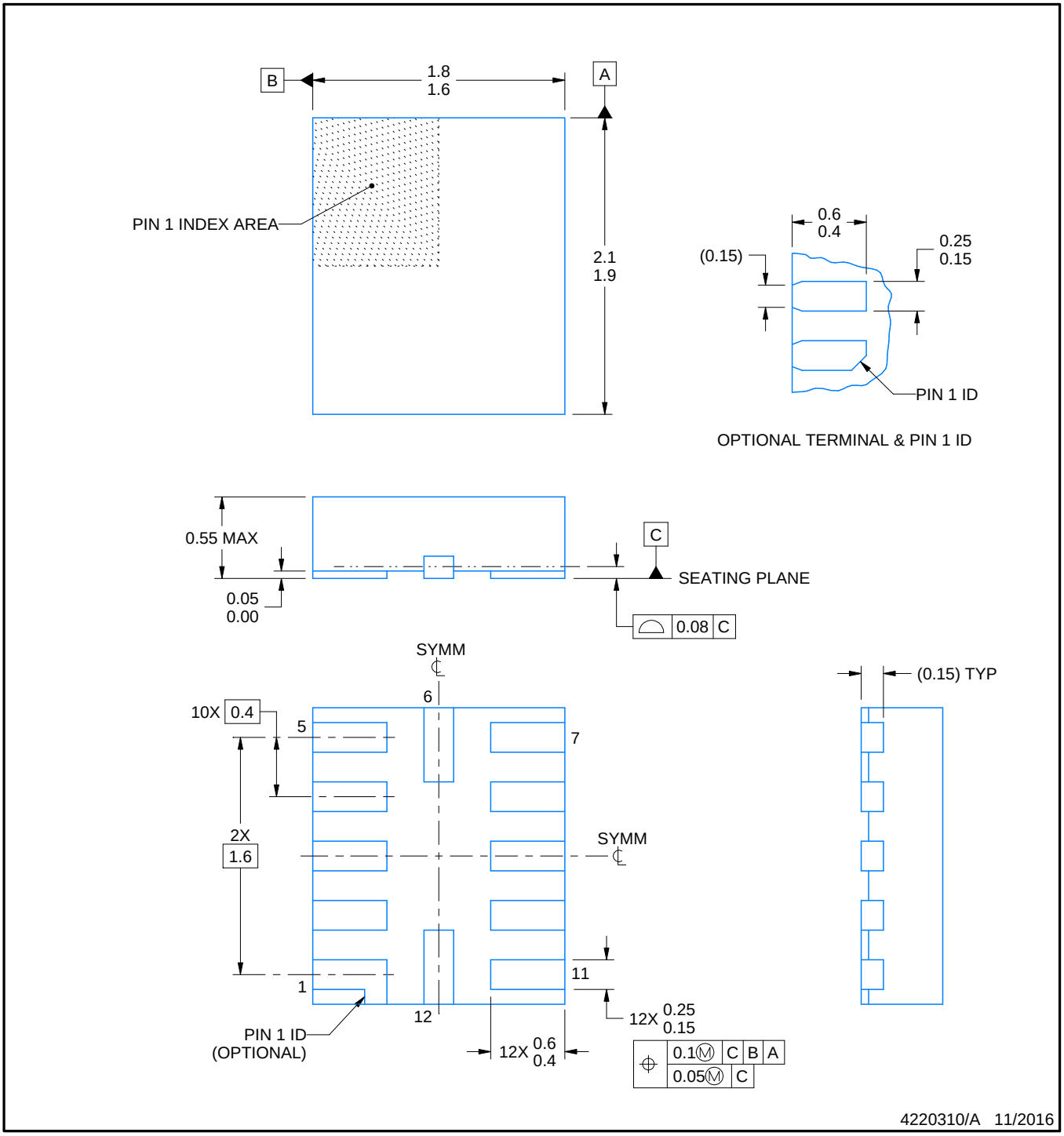
6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

RUT0012A

PACKAGE OUTLINE

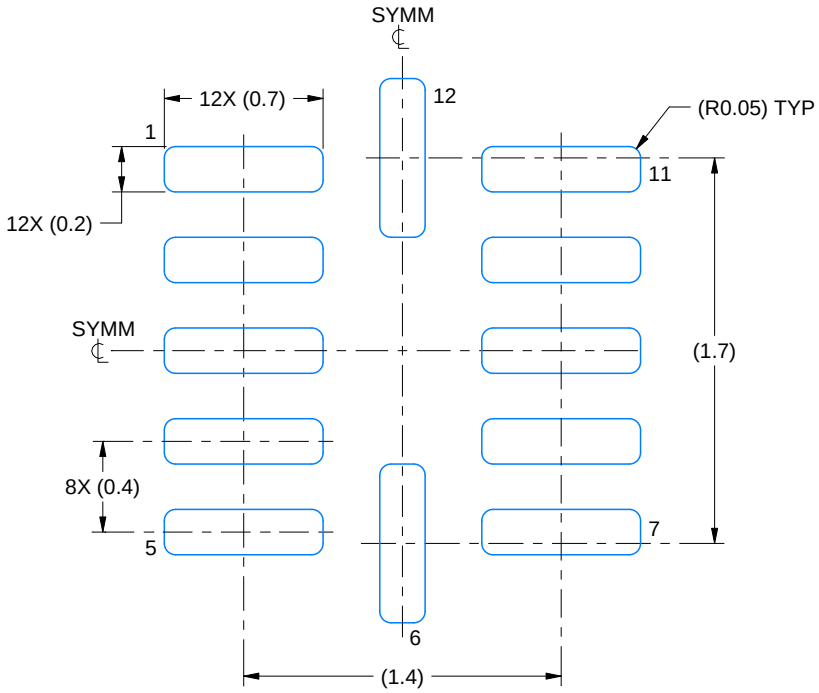
UQFN - 0.55 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

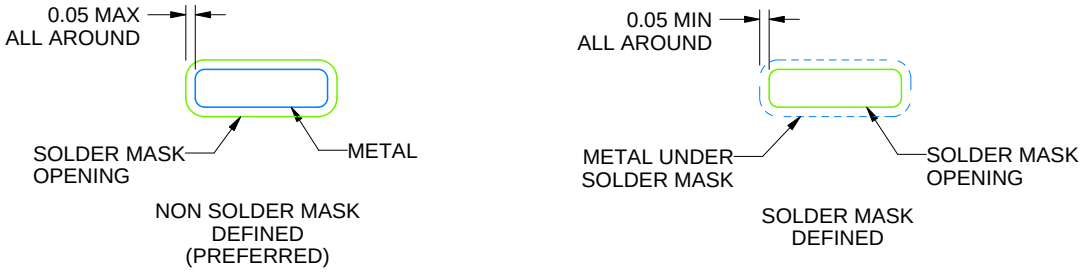


NOTES:

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:30X

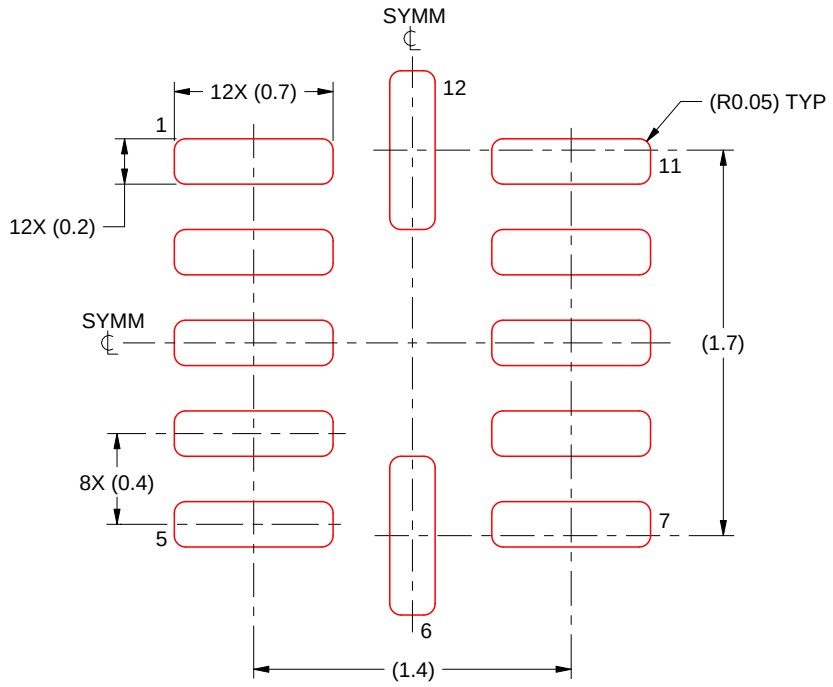


SOLDER MASK DETAILS

4220310/A 11/2016

NOTES: (continued)

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



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE: 30X

4220310/A 11/2016

NOTES: (continued)

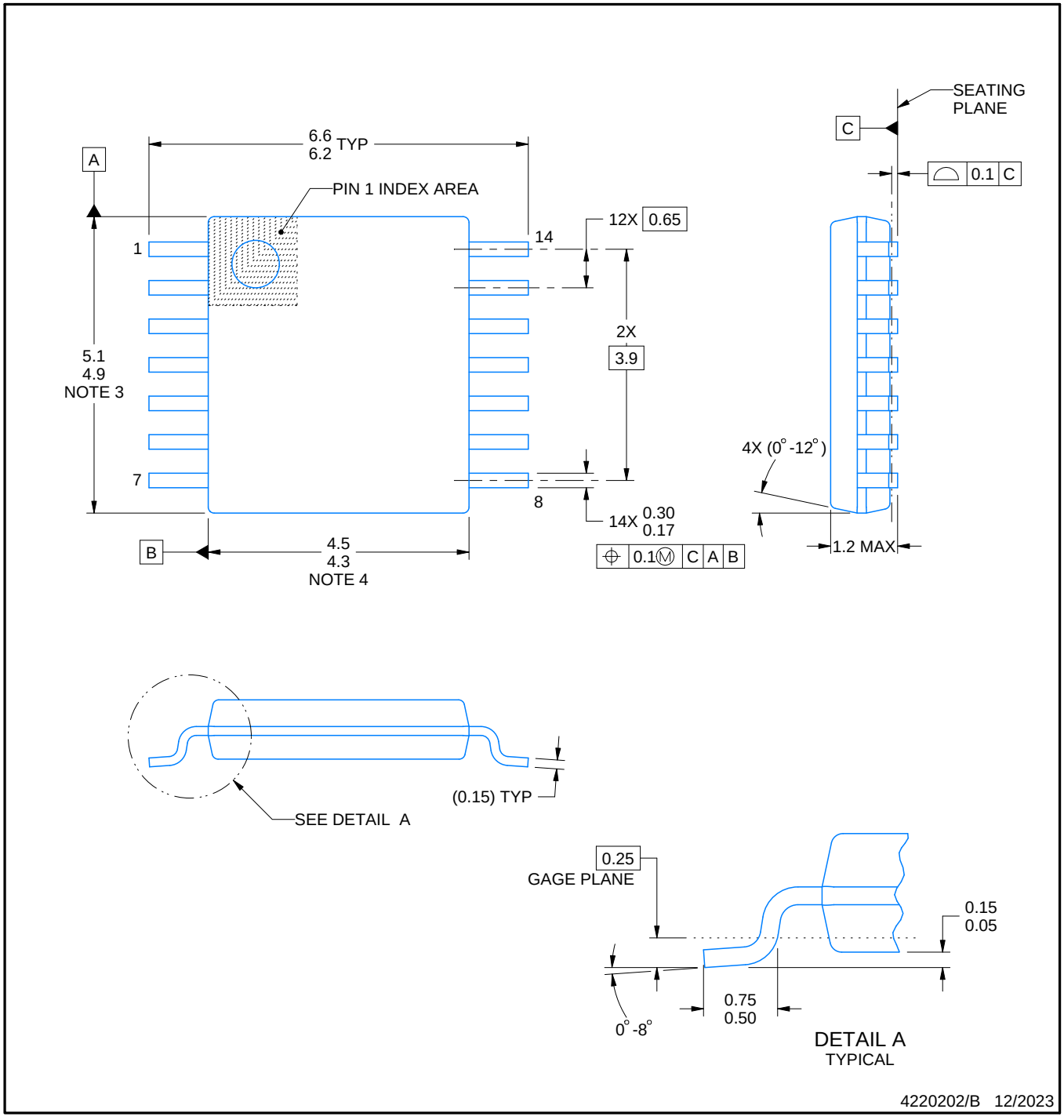
4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

PACKAGE OUTLINE

PW0014A

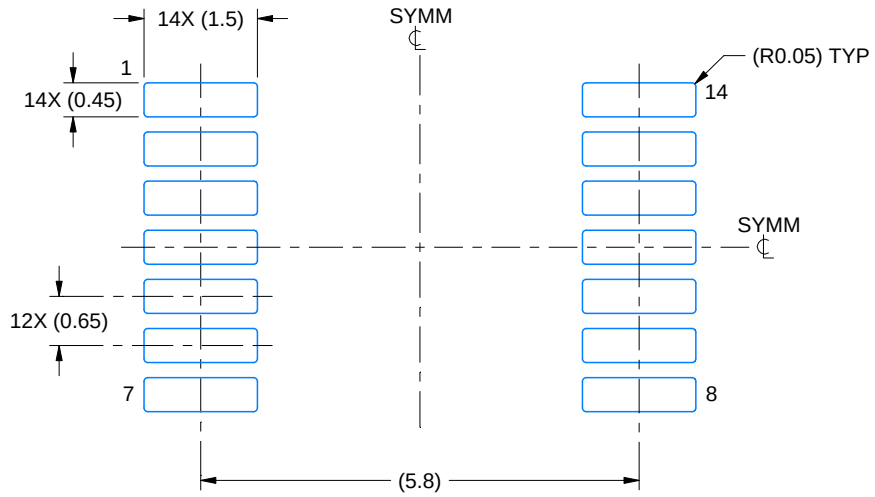
TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE

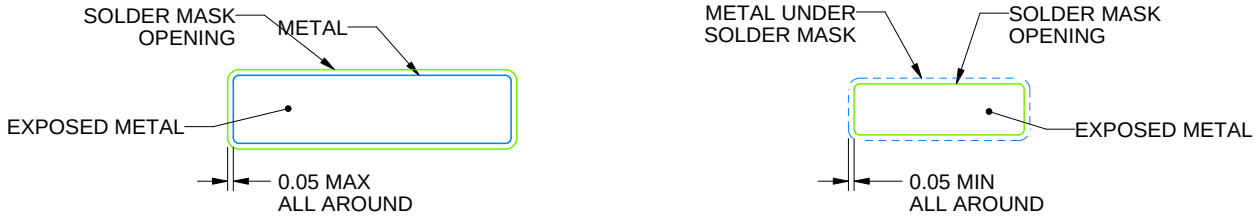


NOTES:

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. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-153.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X

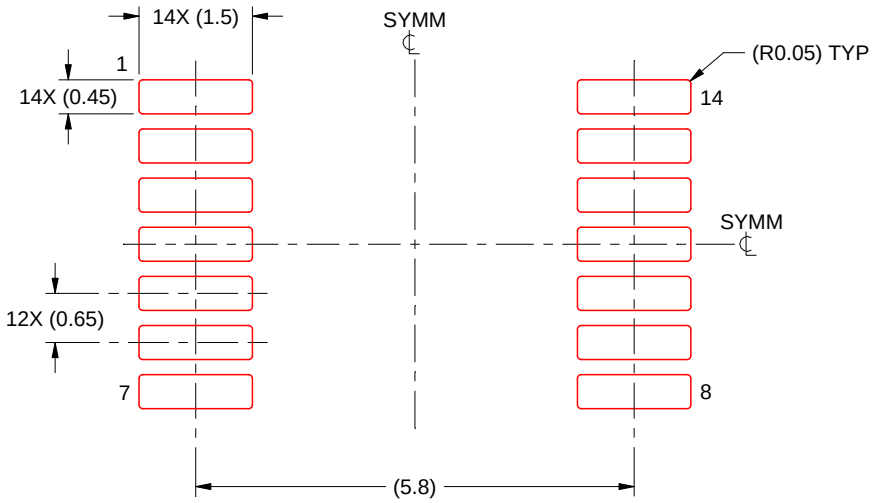


SOLDER MASK DETAILS

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

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



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 10X

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

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

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出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