

具有 1.2A 脉冲发生器、T/R 开关和集成传输波束形成器的 TX7332 三级 32 通道变送器

1 特性

• TX7332 支持:

- 32 通道三级脉冲发生器和有源发送/接收 (T/R) 开关
- 超低功耗片上波束形成模式:
 - 在仅接收模式下: 0.45mW/通道
 - 在发送/接收模式下: 16.4mW/通道
 - 在 CW 模式下: 160mW/通道
 - 在全局断电模式下: 0.1mW/通道

• 三级脉冲发生器:

- 最大输出电压: $\pm 100V$
- 最小输出电压: $\pm 1V$
- 最大输出电流: 1.2A 至 0.3A
- 最大钳位电流: 0.5A 至 0.12A
- 第二谐波: 5MHz 频率下为 -45dBc
- CW 模式抖动: 频率为 100Hz 至 20kHz 时测量的值为 100fs
- CW 模式近端相位噪声: 在相对于 5MHz 信号的 1kHz 偏移下为 -154dBc/Hz
- -3dB 带宽, 2k Ω || 120pF 负载
 - 20MHz (针对 $\pm 100V$ 电源)
 - 25MHz (针对 $\pm 70V$ 电源)

• 有源 T/R 开关, 具有:

- 开/关控制信号
- 带宽: 50MHz
- HD2: -50dBc
- 导通电阻: 24 Ω
- 导通时间: 0.5 μs
- 关断时间: 1.75 μs
- 瞬态干扰: 50mV_{pp}

• 片外波束形成器, 具有:

- 使用同步功能实现抖动消除
- 最高同步时钟频率: 200MHz

• 片上波束形成器, 具有:

- 延迟分辨率: 一个波束形成器时钟周期
- 最大延迟: 2^{13} 个波束形成器时钟周期
- 最高波束形成器时钟速度: 200MHz
- 用于存储的片上 RAM

- 16 个延迟分布

- 32 个图形分布

- 高速 (最高 100MHz) 1.8V 和 2.5V CMOS 串行编程接口
- 自动热关断
- 无需特定电源排序
- 小型封装: 260 引脚 NFBGA (17mm x 11mm), 间距为 0.8mm

2 应用

- 超声波成像系统
- 压电式驱动器
- 探头内置超声波成像

3 说明

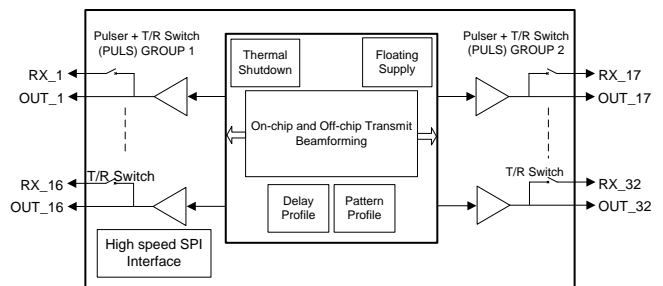
TX7332 (在此数据表中被称为器件) 是一款适用于超声波成像系统的高度集成、高性能发送器解决方案。该器件共设有 32 个脉冲发生器电路 (PULS) 和 32 个发送/接收 (T/R) 开关, 支持片上和片外波束形成器 (TxBF)。该器件还集成片上浮动电源, 可减少所需高压电源的数量。

器件信息⁽¹⁾

器件型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TX7332	NFBGA (260)	17.00mm x 11.00mm

(1) 如需了解所有可用封装, 请参阅数据表末尾的可订购产品附录。

简化方框图



目录

1	特性	1	6.1	接收文档更新通知	4
2	应用	1	6.2	社区资源	4
3	说明	1	6.3	商标	4
4	修订历史记录	2	6.4	静电放电警告	4
5	说明 (续)	3	6.5	术语表	4
6	器件和文档支持	4	7	机械、封装和可订购信息	4

4 修订历史记录

注：之前版本的页码可能与当前版本有所不同。

日期	修订版本	说明
2019 年 3 月	*	初始发行版

5 说明（续）

TX7332 有一个脉冲发生器电路，可生成三级高压脉冲（高达 $\pm 100\text{V}$ ），这些脉冲可用于激励超声波传感器的多个通道。器件共支持 32 个输出。最大输出电流配置为 1.2A 至 0.3A。

当脉冲发生器产生高压脉冲时，通过在高压发送器和低压接收器之间提供高度隔离，处于关断状态的 T/R 开关可保护接收器电路。当传感器接收回波信号时，T/R 开关导通并将传感器连接到接收器。T/R 开关的开/关操作可以由外部引脚控制，也可以由器件中内置的片上波束形成引擎控制。T/R 开关在导通状态下提供 24Ω 的阻抗。

超声波传输依靠定义传输方向的不同元件上的激励延迟分布来激励多个传感器元件。这种操作被称为传输波束形成。TX7332 支持不同通道的交错式脉冲，从而实现传输波束形成。该器件支持片外和片上波束形成操作。

在片外波束形成器模式下，每个脉冲发生器的输出转换和 T/R 开关的开/关操作可以由外部控制引脚控制。要消除外部控制信号的抖动影响，该器件支持同步功能。当启用同步功能时，将使用低抖动的波束形成器时钟信号锁住外部控制信号。

在片上波束形成器模式下，不同通道脉冲的延迟分布会存储在器件内。器件支持的传输波束形成器延迟分辨率为一个波束形成器时钟周期，最大延迟为 2^{13} 个波束形成器时钟周期。内部图形发生器依据分布 RAM 中的图形分布生成输出脉冲图形。分布 RAM 中最多可存储 16 个波束形成分布和 32 个图形分布。片上波束形成模式可以减少必须从 FPGA 路由到器件的控制信号的数量。

TX7332 采用 260 引脚 $17\text{mm} \times 11\text{mm}$ NFBGA 封装，额定工作温度范围为 -0°C 至 70°C 。

6 器件和文档支持

6.1 接收文档更新通知

如需接收文档更新通知，请访问 www.ti.com.cn 上的器件产品文件夹。单击右上角的 **通知我** 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。

6.2 社区资源

下列链接提供到 TI 社区资源的连接。链接的内容由各个分销商“按照原样”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](#)》。

TI E2E™ Online Community *TI's Engineer-to-Engineer (E2E) Community*. Created to foster collaboration among engineers. At e2e.ti.com, you can ask questions, share knowledge, explore ideas and help solve problems with fellow engineers.

Design Support *TI's Design Support* Quickly find helpful E2E forums along with design support tools and contact information for technical support.

6.3 商标

E2E is a trademark of Texas Instruments.
All other trademarks are the property of their respective owners.

6.4 静电放电警告



ESD 可能会损坏该集成电路。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措施和安装程序，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。

6.5 术语表

SLYZ022 — *TI 术语表*。

这份术语表列出并解释术语、缩写和定义。

7 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的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。如需获取此产品说明书的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性数据（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，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(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、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及ti.com.cn上或随附TI产品提供的其他可适用条款的约束。TI提供所述资源并不扩展或以其他方式更改TI 针对TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122
Copyright © 2019 德州仪器半导体技术（上海）有限公司

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TX7332ZBX	ACTIVE	NFBGA	ZBX	260	120	RoHS & Green	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	0 to 70	TX7332	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

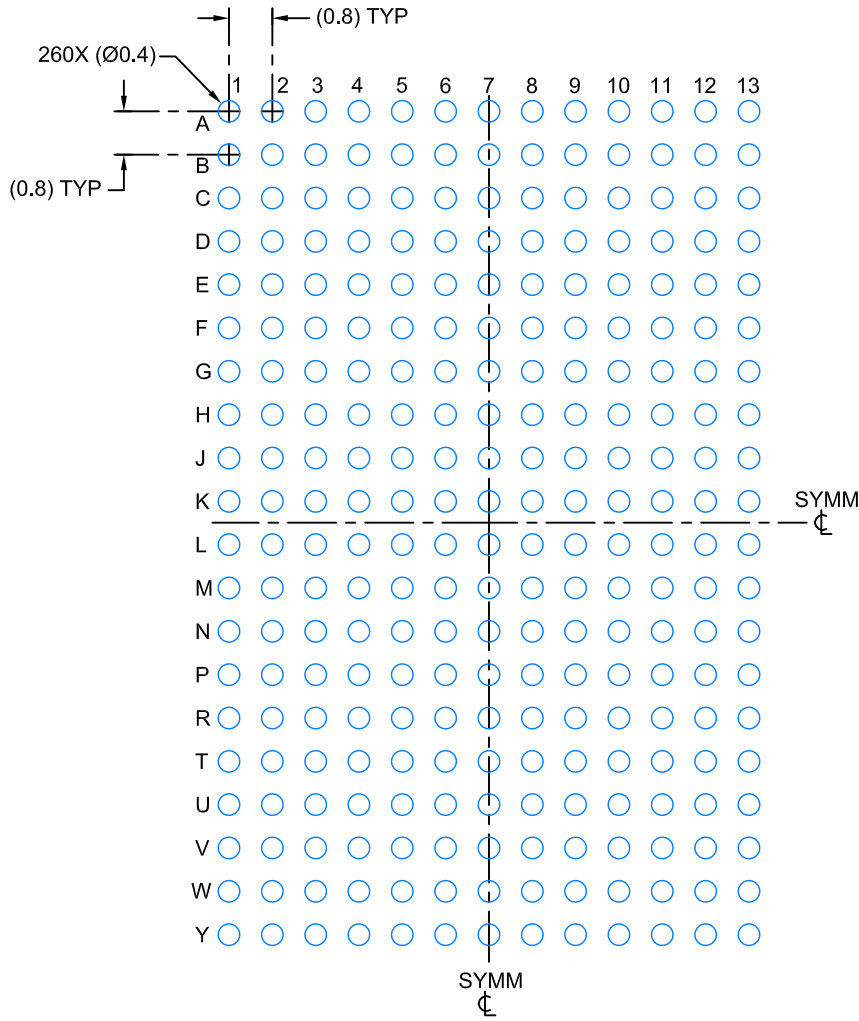
(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "-" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

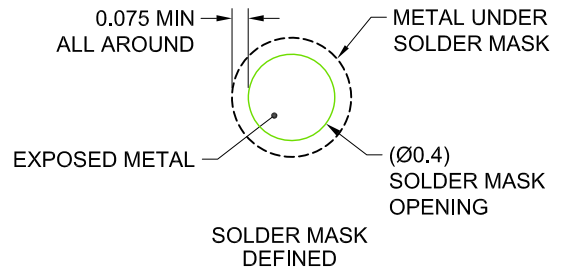
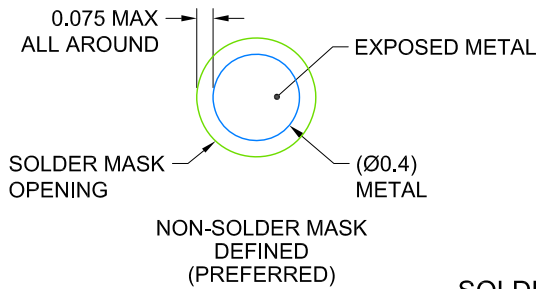
(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:7X

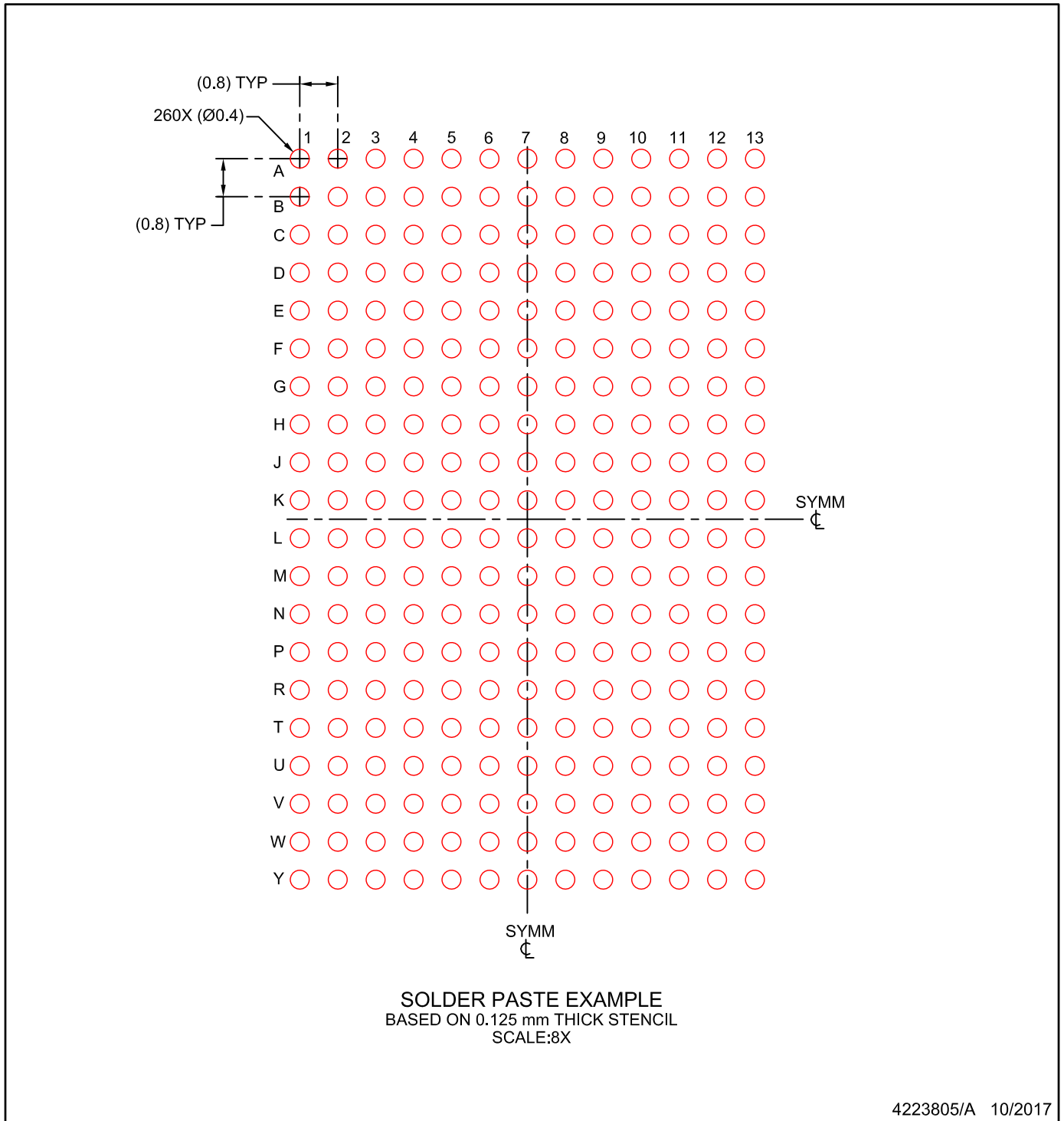


SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4223805/A 10/2017

NOTES: (continued)

- 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/sluea271).
- 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.



NOTES: (continued)

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

重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性及其可靠性数据（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，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(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、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及ti.com.cn上或随附TI产品提供的其他可适用条款的约束。TI提供所述资源并不扩展或以其他方式更改TI 针对TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122
Copyright © 2020 德州仪器半导体技术（上海）有限公司