

AFE58JD28具有 102mW/通道功耗、0.8-nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 噪声、14 位 65MSPS 或 12 位 80MSPS ADC、数字解调器、JESD 或 LVDS 接口 和无源 CW 混频器的 16 通道超声波 AFE

1 特性

- 用于超声波应用的16通道 AFE:
 - 用于 TGC 和 CW 模式且经过优化的信号链
 - 四个可编程 TGC 配置文件
- 具有以下特性的低噪声放大器 (LNA):
 - 可编程增益: 21dB、18dB 和 15 dB
 - 线性输入信号振幅: 0.37V_{PP}、0.5V_{PP} 和 0.71V_{PP}
 - 有源终端
- 电压控制衰减器 (VCAT):
 - 衰减范围: 0dB–36dB
- 可编程增益放大器 (PGA):
 - 18dB–27dB (阶跃为 3dB)
- 三阶线性相位低通滤波器 (LPF):
 - 10MHz 到 30MHz 的截止频率
- ADC 模式 (空闲通道 SNR):
 - 14 位、65MSPS 模式: 75dBFS
 - 12 位、80MSPS 模式: 72dBFS
- 针对噪声和功耗进行了优化:
 - TGC 模式: 102mW/通道 (0.8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)、65MSPS、14 位输出
 - CW 模式: 63mW/通道
- 出色的器件间增益匹配:
 - $\pm 0.4\text{dB}$ (典型值)
- 快速且一致的过载恢复
- 具有以下特性的连续波 (CW) 路径:
 - 在相对于 2.5MHz 载波 1kHz 频率偏移下具有 $-159\text{dBc}/\text{Hz}$ 的低近端相位噪声
 - 相位分辨率: $\lambda/16$
 - 支持 16x 和 8x CW 时钟

- 三阶和五阶谐波 12dB 抑制
- 数字 I/Q 解调器:
 - 分数抽取滤波器 $M = 1$ 至 63 (单位增量为 0.25)
 - 数据吞吐量在抽取后降低
 - 具有 32 个预设配置文件的片上 RAM
- LVDS 接口, 速度高达 1Gbps
- 5Gbps JESD 接口:
 - JESD204B 子类 0、1 和 2
 - 每个 JESD 信道包含 2、4 或 8 个通道
- 小型封装: 15mm x 15mm NFBGA-289

2 应用

- 医疗超声波成像
- 无损检测设备
- 声纳成像设备

3 说明

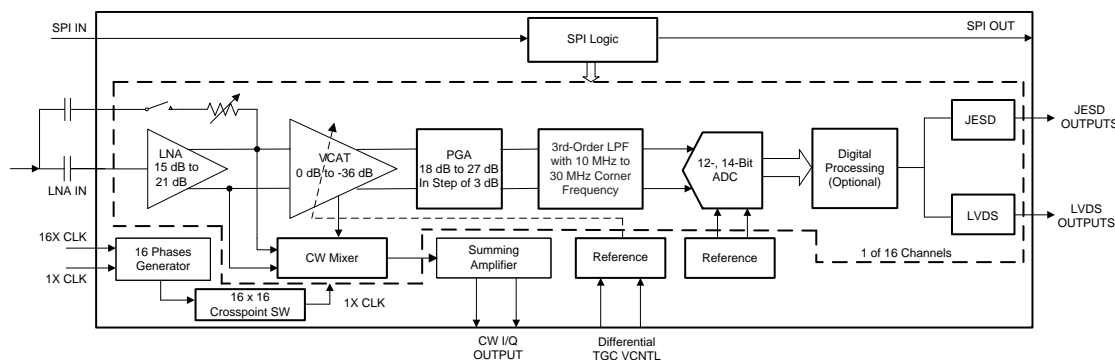
AFE58JD28 器件是高度集成的模拟前端 (AFE) 解决方案, 专用于需要高性能、低功耗和小尺寸的超声波系统。

器件信息(1)

器件型号	封装	封装尺寸 (标称值)
AFE58JD28	nFBGA (289)	15.00mm x 15.00mm

(1) 如需了解所有可用封装, 请参阅数据表末尾的封装选项附录。

简化框图



4 说明（续）

AFE58JD28 是针对医疗超声波应用进行了优化的集成模拟前端 (AFE)。该器件通过具有两个裸片的多芯片模块 (MCM) 进行实现：一个电压控制放大器 (VCA) 裸片和一个模数转换器 (ADC) 裸片。VCA 裸片具有 16 个与 ADC 裸片的 16 个通道进行连接的通道。

VCA 裸片中的每个通道均可配置为两种模式之一：时间增益补偿 (TGC) 模式和连续波 (CW) 模式。在 TGC 模式下，每个通道包含一个低噪声放大器 (LNA)、一个电压控制器衰减器 (VCAT)、一个可编程增益放大器 (PGA) 和一个三阶低通滤波器 (LPF)。LNA 能够以 21dB、18dB 或 15 dB 的增益进行编程。LNA 还支持有源终端。VCAT 支持 0dB 至 36dB 的衰减范围，并对衰减进行模拟电压控制。PGA 提供阶跃为 3dB 的 18dB 至 27dB 增益选项。LPF 截至频率可以在 10MHz 和 30MHz 之间进行设置，以支持具有不同频率的超声波应用。在 CW 模式下，LNA 的输出将进入具有 16 种可选相位延迟的低功耗无源混频器，后跟具有带通滤波器的加法放大器。可以对每个模拟输入信号施加不同的相位延迟，从而执行片上波束形成操作。CW 混频器中的谐波滤波器可以抑制三阶和五阶谐波，从而增强 CW 多普勒测量的灵敏度。

ADC 裸片的 16 个通道可以配置为以 14 位或 12 位分辨率运行。ADC 分辨率可以与转换速率进行折衷，并且能够在 14 位和 12 位的分辨率下分别以 65MSPS 和 80MSPS 的最大速度运行。ADC 设计为根据采样率调整其功耗。ADC 的输出接口通过低电压差分信号 (LVDS) 进行输出，可轻松与低成本现场可编程门阵列 (FPGA) 相连接。

此外，AFE58JD28 还包含数字解调器和 JESD204B 数据打包块。具有可编程抽取滤波器的数字同相和正交 (I/Q) 解调器以低功耗加快了计算密集型算法的执行速度。该器件还支持速率高达 5Gbps 的可选 JESD204B 接口，进一步降低了高通道数系统中电路板布线的难度。

该器件还支持各种功率和噪声组合选项，从而优化系统性能。因此，对于具有严格的电池寿命要求的系统而言，这些器件是非常合适的超声波 AFE 解决方案。

该器件采用 15mm × 15mm NFBGA-289 封装，并且与 AFE5818 和 AFE5816 系列引脚兼容。

5 器件和文档支持

5.1 文档支持

5.1.1 相关文档

请参阅如下相关文档：

- 《具有 140mW/通道功耗、0.75nV/√Hz 噪声、14 位 65MSPS 或 12 位 80MSPS ADC 以及 CW 无源混频器的 AFE5818 16 通道超声波模拟前端》
- 《具有 90mW/通道功耗、1nV/√Hz 噪声、14 位 65MSPS 或 12 位 80MSPS ADC 以及 CW 无源混频器的 AFE5816 16 通道超声波 AFE》
- 《具有 14 位 65MSPS 或 12 位 80MSPS ADC、CW 无源混频器、I/Q 解调器以及 LVDS 和 JESD204B 输出的 AFE58JD18 16 通道超声波 AFE》
- 《具有内部基准和断电模式的 TLV5626 2.7V 至 5.5V 低功耗双通道 8 位数模转换器》
- 《DAC7821 12 位并行输入乘法数模转换器》
- 《THS413x 高速、低噪声、全差分 I/O 放大器》
- 《OPA1632 高性能、全差分音频运算放大器》
- 《宽带差分互阻抗 DAC 输出》
- 《具有双环 PLL 的 LMK0482x 超低噪声 JESD204B 兼容时钟抖动消除器》
- 《CDCM7005 3.3V 高性能时钟同步器和抖动消除器》
- 《CDCE72010 10 路输出高性能时钟同步器、抖动消除器和时钟分配器》
- 《OPA2x11 1.1nV/√Hz 噪声、低功耗、精密运算放大器》
- 《ADS8413 16 位、2MSPS、LVDS 串行接口 SAR 模数转换器》
- 《具有并行接口、基准的 ADS8472 16 位、1MSPS、伪双极、全差分输入、低功耗采样模数转换器》
- 《高速数据转换器计时技术简介》
- 《ISO724x 高速四通道数字隔离器》
- 《SN74AUP1T04 低功耗、1.8/2.5/3.3V 输入、3.3V CMOS 输出单反相器门》
- 《MicroStar BGA 封装参考指南》

5.2 商标

All trademarks are the property of their respective owners.

5.3 静电放电警告



这些装置包含有限的内置 ESD 保护。存储或装卸时，应将导线一起截短或将装置放置于导电泡棉中，以防止 MOS 门极遭受静电损伤。

5.4 Glossary

[SLYZ022 — TI Glossary.](#)

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

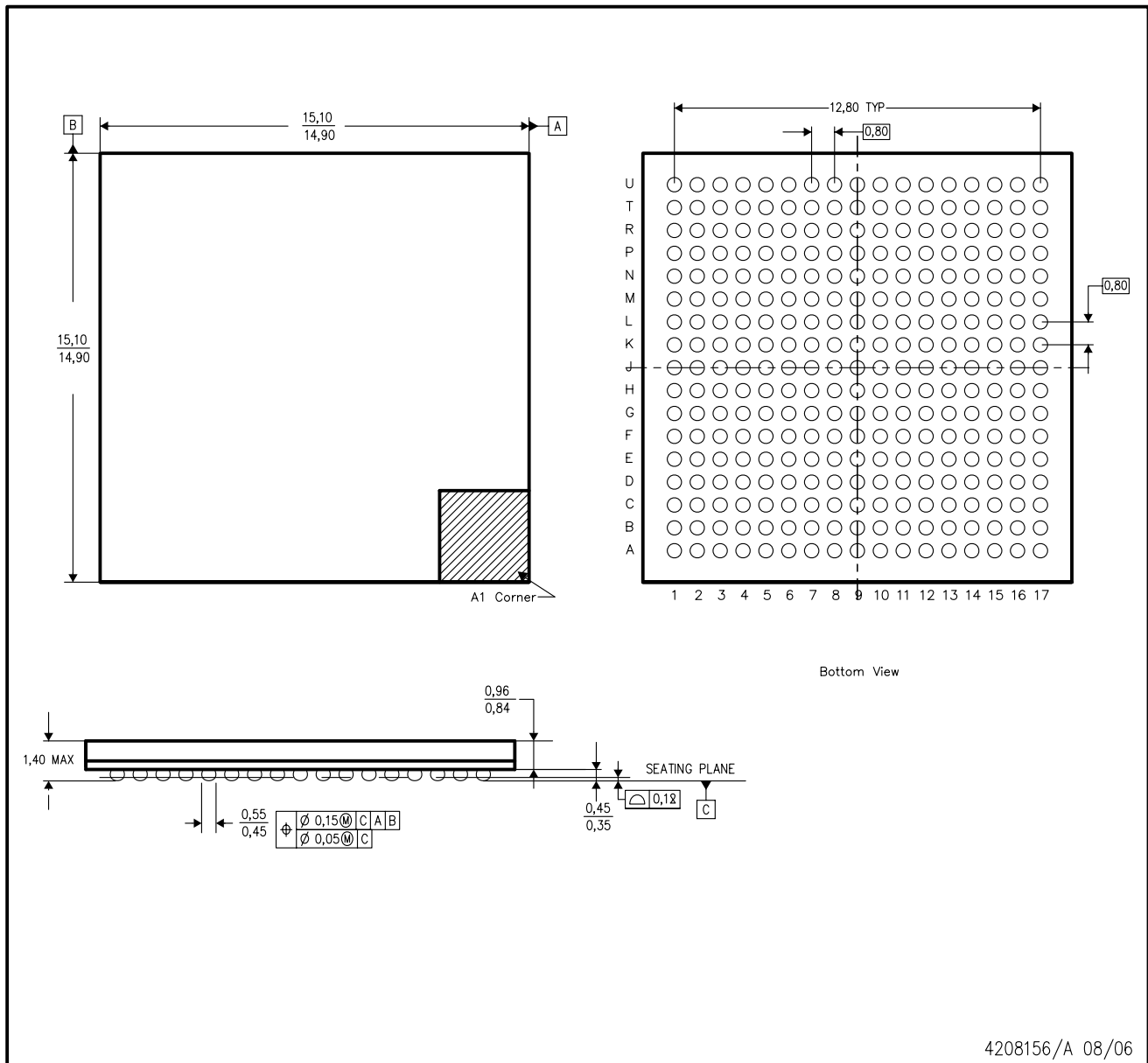
6 机械、封装和可订购信息

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。这些数据如有变更，恕不另行通知和修订此文档。如欲获取此数据表的浏览器版本，请参阅左侧的导航。

MECHANICAL DATA

ZAV (S-PBGA-N289)

PLASTIC BALL GRID ARRAY



4208156/A 08/06

- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. This is a lead-free solder ball design.

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
AFE58JD28ZAV	ACTIVE	NFBGA	ZAV	289	126	Green (RoHS & no Sb/Br)	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE58JD28	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/Ball Finish - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead/Ball Finish 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.

重要声明

德州仪器 (TI) 公司有权按照最新发布的 JESD46 对其半导体产品和服务进行纠正、增强、改进和其他修改，并不再按最新发布的 JESD48 提供任何产品和服务。买方在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。

TI 公布的半导体产品销售条款 (<http://www.ti.com/sc/docs/stdterms.htm>) 适用于 TI 已认证和批准上市的已封装集成电路产品的销售。另有其他条款可能适用于其他类型 TI 产品及服务的使用或销售。

复制 TI 数据表上 TI 信息的重要部分时，不得变更该等信息，且必须随附所有相关保证、条件、限制和通知，否则不得复制。TI 对该等复制文件不承担任何责任。第三方信息可能受到其它限制条件的制约。在转售 TI 产品或服务时，如果存在对产品或服务参数的虚假陈述，则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示保证，且构成不公平的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

买方和在系统中整合 TI 产品的其他开发人员（总称“设计人员”）理解并同意，设计人员在设计应用时应自行实施独立的分析、评价和判断，且应全权负责并确保应用的安全性，及设计人员的应用（包括应用中使用的 TI 产品）应符合所有适用的法律法规及其他相关要求。设计人员就自己设计的应用声明，其具备制订和实施下列保障措施所需的一切必要专业知识，能够 (1) 预见故障的危险后果，(2) 监视故障及其后果，以及 (3) 降低可能导致危险的故障几率并采取适当措施。设计人员同意，在使用或分发包含 TI 产品的任何应用前，将彻底测试该等应用和和该等应用所用 TI 产品的功能而设计。

TI 提供技术、应用或其他设计建议、质量特点、可靠性数据或其他服务或信息，包括但不限于与评估模块有关的参考设计和材料（总称“TI 资源”），旨在帮助设计人员开发整合了 TI 产品的应用，如果设计人员（个人，或如果是代表公司，则为设计人员的公司）以任何方式下载、访问或使用任何特定的 TI 资源，即表示其同意仅为该等目标，按照本通知的条款使用任何特定 TI 资源。

TI 所提供的 TI 资源，并未扩大或以其他方式修改 TI 对 TI 产品的公开适用的质保及质保免责声明；也未导致 TI 承担任何额外的义务或责任。TI 有权对其 TI 资源进行纠正、增强、改进和其他修改。除特定 TI 资源的公开文档中明确列出的测试外，TI 未进行任何其他测试。

设计人员只有在开发包含该等 TI 资源所列 TI 产品的应用时，才被授权使用、复制和修改任何相关单项 TI 资源。但并未依据禁止反言原则或其他法律授予您任何 TI 知识产权的任何其他明示或默示的许可，也未授予您 TI 或第三方的任何技术或知识产权的许可，该等许可包括但不限于任何专利权、版权、屏蔽作品权或与应用 TI 产品或服务的任何整合、机器制作、流程相关的其他知识产权。涉及或参考了第三方产品或服务的信息不构成使用此类产品或服务的许可或与其相关的保证或认可。使用 TI 资源可能需要您向第三方获得对该等第三方专利或其他知识产权的许可。

TI 资源系“按原样”提供。TI 兹免除对资源及其使用作出所有其他明确或默示的保证或陈述，包括但不限于对准确性或完整性、产权保证、无屡发故障保证，以及适销性、适合特定用途和不侵犯任何第三方知识产权的任何默认保证。TI 不负责任何申索，包括但不限于因组合产品所致或与之有关的申索，也不为或对设计人员进行辩护或赔偿，即使该等产品组合已列于 TI 资源或其他地方。对因 TI 资源或其使用引起或与之有关的任何实际的、直接的、特殊的、附带的、间接的、惩罚性的、偶发的、从属或惩戒性损害赔偿，不管 TI 是否获悉可能会产生上述损害赔偿，TI 概不负责。

除 TI 已明确指出特定产品已达到特定行业标准（例如 ISO/TS 16949 和 ISO 26262）的要求外，TI 不对未达到任何该等行业标准要求而承担任何责任。

如果 TI 明确宣称产品有助于功能安全或符合行业功能安全标准，则该等产品旨在帮助客户设计和创作自己的符合相关功能安全标准和要求的的应用。在应用内使用产品的行为本身不会配有 任何安全特性。设计人员必须确保遵守适用于其应用的相关安全要求和标准而设计。设计人员不可将任何 TI 产品用于关乎性命的医疗设备，除非已由各方获得授权的管理人员签署专门的合同对此类应用专门作出规定。关乎性命的医疗设备是指出现故障会导致严重身体伤害或死亡的医疗设备（例如生命保障设备、心脏起搏器、心脏除颤器、人工心脏泵、神经刺激器以及植入设备）。此类设备包括但不限于，美国食品药品监督管理局认定为 III 类设备的设备，以及在美国以外的其他国家或地区认定为同等类别设备的所有医疗设备。

TI 可能明确指定某些产品具备某些特定资格（例如 Q100、军用级或增强型产品）。设计人员同意，其具备一切必要专业知识，可以为自己的应用选择适合的产品，并且正确选择产品的风险由设计人员承担。设计人员单方面负责遵守与该等选择有关的所有法律或监管要求。

设计人员同意向 TI 及其代表全额赔偿因其不遵守本通知条款和条件而引起的任何损害、费用、损失和/或责任。

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 © 2018 德州仪器半导体技术（上海）有限公司