

AFE5818 具有 140mW/通道功耗、 0.75nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 噪声、14 位 65MSPS 或 12 位 80MSPS ADC 以及 CW 无源混频器的 16 通道超声波模拟前端

1 特性

- 16 通道完整模拟前端：
 - LNA、VCAT、PGA、LPF、ADC 和 CW 混频器
- 具有可编程增益的 LNA：
 - 增益：24dB、18dB 和 12dB
 - 线性输入范围：
 - 0.25V_{PP}、0.5V_{PP} 和 1V_{PP}
 - 输入参考噪声：
 - 0.63nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 、0.7nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 和 0.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
 - 可编程有源终端
- 压控衰减器 (VCAT)：40dB
- 可编程增益放大器 (PGA)：
 - 24dB 和 30dB
- 总信号链增益：54dB (最大值)
- 三阶线性相位 LPF：
 - 10MHz、15MHz、20MHz、30MHz、35MHz 以及 50MHz
- 模数转换器 (ADC)：
 - 14 位 ADC：65MSPS 时 SNR 为 75dBFS
 - 12 位 ADC：80MSPS 时 SNR 为 72dBFS
- LVDS 接口最大速度达 1Gbps
- 噪声和功率优化 (全通道)：
 - 140mW/通道 (0.75nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)，65MSPS
 - 91.5mW/通道 (1.1nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)，40MSPS
 - CW 模式下每通道 80mW
- 出色的器件间增益匹配：
 - $\pm 0.5\text{dB}$ (典型值) 和 $\pm 1.1\text{dB}$ (最大值)
- 低谐波失真

- 快速且一致的过载恢复
- CWD 无源混频器：
 - 低近端相位噪声：
 - 在偏离 2.5MHz 载波信号 1kHz 时为 -156dBc/Hz
 - 相位分辨率： $\lambda/16$
 - 支持 16X、8X、4X 和 1X CW 时钟
 - 三阶和五阶谐波 12dB 抑制
 - CWD 高通滤波器可抑制 < 1kHz 的干扰低频信号
- 小型封装：15mm × 15mm NFBGA-289

2 应用

- 医疗超声波成像
- 无损评价设备
- 声纳成像设备
- 多通道高速数据采集

3 说明

AFE5818 是一款高度集成的模拟前端 (AFE) 解决方案，专为需要实现高性能的小尺寸超声波系统而设计。该器件集成了完整的时间增益控制 (TGC) 成像路径和连续波多普勒 (CWD) 路径。该器件还允许选择多种功率和噪声组合，从而优化系统性能。因此，AFE5818 是一套适合高端便携式系统的超声波 AFE 解决方案。

封装信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾
AFE5818	ZBV (NFBGA , 289)	15mm × 15mm

(1) 有关所有可选封装，请参阅节 6。

(2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



AFE5818 共有 16 通道，每通道有一个压控放大器 (VCA)，一个同步采样 14 位和 12 位模数转换器 (ADC) 以及一个连续波 (CW) 混频器。每个 VCA 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) 和一个低通滤波器 (LPF)。LNA 增益可编程，并且支持 250mV_{PP} 至 1V_{PP} 输入信号和可编程有源终端。超低噪声 VCAT 提供 40dB 衰减控制范围并且可改善整体低增益 SNR，这由于有谐波和近场成像。PGA 提供 24dB 和 30dB 增益选项。在 ADC 前，可配置 10MHz、15MHz、20MHz、30MHz、35MHz 或 50MHz LPF 来支持不同频率的超声波应用。

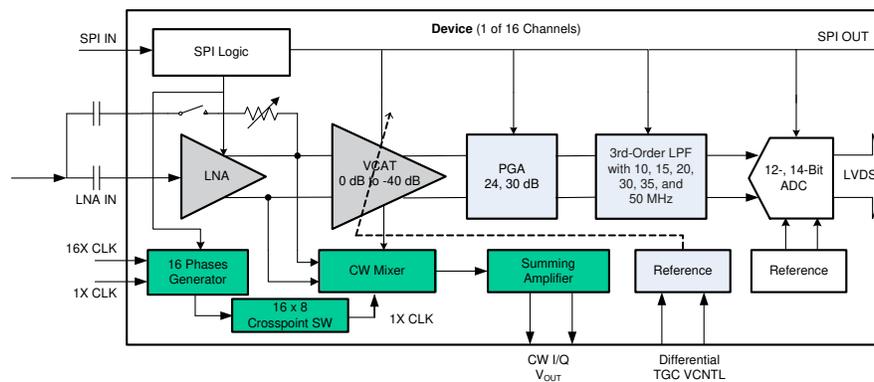
AFE5818 还集成了一个低功耗无源混频器和一个低噪声混合放大器，用以构成片载 CWD 波束形成器。可将 16 个可选相位延迟应用于每个模拟输入信号。此外，器件采用独特的三阶和五阶谐波抑制滤波器来增强 CW 灵敏度。

高性能 14 位 ADC 可实现 75dBFS SNR。该 ADC 可确保在低信号链增益时仍具有出色的 SNR。该器件的最高运行速度为 65MSPS 和 80MSPS，分别提供 14 位和 12 位输出。

ADC 低压差分信令 (LVDS) 输出可实现灵活的系统集成，非常适用于微型系统。

AFE5818 还允许选择多种功率和噪声组合，从而优化系统性能。因此，AFE5818 对于高端系统及便携式系统都是非常理想的超声波 AFE 解决方案。

AFE5818 采用 $15\text{mm} \times 15\text{mm}$ NFBGA-289 封装 (ZBV 封装, S-PBGA-N289)，额定工作范围为 -40°C 至 85°C 。这些器件还与 AFE5816 系列器件引脚兼容。



简化版方框图

Table of Contents

1 特性.....	1	5.2 支持资源.....	4
2 应用.....	1	5.3 商标.....	4
3 说明.....	1	5.4 静电放电警告.....	4
4 Device Comparison.....	3	5.5 术语表.....	4
5 Device and Documentation Support.....	4	6 Mechanical, Packaging, and Orderable Information....	4
5.1 接收文档更新通知.....	4		

4 Device Comparison

表 4-1. Device Comparison

DEVICE	DESCRIPTION	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
AFE5818	16-Channel, Ultrasound, Analog Front-End (AFE) with 124-mW/Channel, 0.75nV/√Hz Noise, 14-Bit, 65-MSPS or 12-Bit, 80-MSPS ADC and Passive CW Mixer	NFBGA (289)	15mm × 15mm
AFE5812	Fully Integrated, 8-channel Ultrasound AFE with Passive CW Mixer, and Digital I/Q Demodulator, 0.75nV/√Hz, 14 and 12 Bits, 65 MSPS, 180mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5809	8-Channel Ultrasound AFE with Passive CW Mixer, and Digital I/Q Demodulator, 0.75nV/√Hz, 14 and 12 Bits, 65 MSPS, 158mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5808A	8-Channel Ultrasound AFE with Passive CW Mixer, 0.75nV/√Hz, 14 and 12 Bits, 65 MSPS, 158mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5807	8-Channel Ultrasound AFE with Passive CW Mixer, 1.05nV/√Hz, 12 Bits, 80 MSPS, 117mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5803	8-Channel Ultrasound AFE, 0.75nV/√Hz, 14 and 12 Bits, 65 MSPS, 158mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5805	8-Channel Ultrasound AFE, 0.85nV/√Hz, 12 Bits, 50 MSPS, 122mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5804	8-Channel Ultrasound AFE, 1.23nV/√Hz, 12 Bits, 50 MSPS, 101mW/ch	NFBGA (135)	15mm × 9mm
AFE5801	8-Channel Variable-Gain Amplifier (VGA) with Octal High-Speed ADC, 5.5nV/√Hz, 12 Bits, 65 MSPS, 65mW/ch	VQFN (64)	9mm × 9mm
AFE5851	16-Channel VGA with High-Speed ADC, 5.5nV/√Hz, 12 Bits, 32.5 MSPS, 39mW/ch	VQFN (64)	9mm × 9mm
VCA5807	8-Channel Voltage-Controlled Amplifier for Ultrasound with Passive CW Mixer, 0.75nV/√Hz, 99mW/ch	HTQFP (80)	14mm × 14mm
VCA8500	8-Channel, Ultra-Low-Power VGA with Low-Noise Pre-Amp, 0.8nV/√Hz, 65mW/ch	VQFN (64)	9mm × 9mm
ADS5294	Octal-Channel, 14-Bit, 80-MSPS ADC, 75dBFS SNR, 77mW/ch	HTQFP (80)	14mm × 14mm
ADS5292	Octal-Channel, 12-Bit, 80-MSPS ADC, 70dBFS SNR, 66mW/ch	HTQFP (80)	14mm × 14mm
ADS5295	Octal-Channel, 12-Bit, 100-MSPS ADC, 70.6dBFS SNR, 80mW/ch	HTQFP (80)	14mm × 14mm
ADS5296A	10-Bit, 200-MSPS, 4-Channel, 61dBFS SNR, 150mW/ch and 12-bit, 80-MSPS, 8-Channel, 70dBFS SNR, 65mW/ch ADC	VQFN (64)	9mm × 9mm

5 Device and Documentation Support

5.1 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](https://www.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。

5.2 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](#)。

5.3 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。

5.4 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。

5.5 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。

6 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

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)
AFE5818ZBV	Active	Production	NFBGA (ZBV) 289	126 JEDEC TRAY (5+1)	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE5818
AFE5818ZBV.A	Active	Production	NFBGA (ZBV) 289	126 JEDEC TRAY (5+1)	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE5818

(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.

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