

LP8772x-Q1 适用于毫米波雷达传感器的三个降压转换器、一个线性稳压器和一个负载开关

1 特性

- 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 环境温度范围
- 符合功能安全标准的器件
 - 专为功能安全应用开发
 - 有助于使 ISO 26262 功能安全系统设计满足 ASIL-B 要求的文档
 - BUCK、LDO 和负载开关输出以及输入电源过压和欠压监测
 - Q&A 看门狗
 - 电平或 PWM 错误信号监视器 (ESM)
 - ABIST 和 CRC
- 输入电压：3.3V 标称 (3V 至 4V 范围)
- 3 个高效率、低噪声、高频率直流/直流降压转换器：
 - 输出电压：0.8V、0.82V、0.9V 至 1.9V，输出电压阶跃为 20mV
 - 最大输出电流：3.5A
 - 开关频率：4.4MHz、8.8MHz 和 17.6MHz
- 600mA 线性稳压器，带旁路/负载开关模式 (LDO_LS1)
 - 输入电压，LDO 模式：1.2 V 至 4 V
 - 输出电压：0.6V 至 3.4V，输出电压阶跃为 50mV
 - 输入电压，旁路/负载开关模式：1.6 V 至 3.4 V
- 400mA 负载开关 (LS2)
 - 输入电压范围：1.6V 至 3.6V
 - 导通电阻，3.3V 输入，200mA：75mΩ (典型值)
- 输出短路和过载保护
- 通过 I2C 接口进行稳压器输出动态电压调节 (DVS)
- 输入过压保护 (OVP) 和欠压锁定 (UVLO)
- 两个通用电压监测器，与 LDO_LS1 和 LS2 输出共享
- 过热警告和保护
- I2C 接口，支持标准、快速模式、快速模式+ 以及可选 I2C 地址选择

2 应用

- 卫星雷达
- 中距离和短距离角雷达
- 超短距离雷达
- 远距离前置雷达
- 低纹波、低噪声应用

3 说明

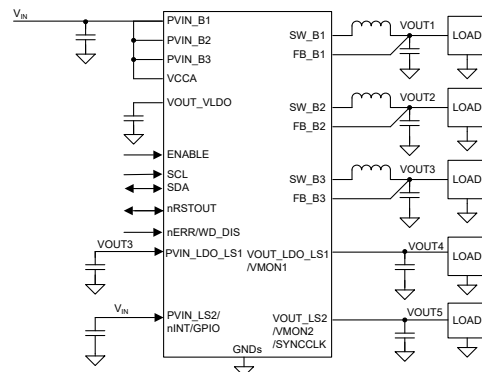
LP8772x-Q1 器件旨在满足各种汽车和工业雷达应用中 AWR、IWR 及其他 MMIC 的电源管理要求。该器件包含三个直流/直流降压转换器、一个 LDO 稳压器以及一个负载开关。LDO 由外部供电，旨在为以太网器件或系统中的任何其他器件供电。负载开关用于在传感器睡眠模式期间切断 3.3 V IO 电源。该器件由 I2C 通信接口和使能信号进行控制。

低噪声直流/直流降压转换器支持 17.6MHz、8.8MHz 或 4.4MHz 的出厂编程开关频率。高开关频率和宽频率范围内低噪声可实现无 LDO 的电源解决方案，有助于降低解决方案成本并提高热性能。开关时钟会强制进入 PWM 模式以获得出色的射频性能，并且还可以与外部时钟同步。LP8772x-Q1 器件支持远程电压检测，可补偿稳压器输出与负载点 (POL) 之间的 IR 压降，从而提高输出电压的精度。

封装信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾
LP8772x-Q1	RAG (VQFN-HR , 24)	4.00mm × 4.00mm

- 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。
- 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



简化版原理图



内容

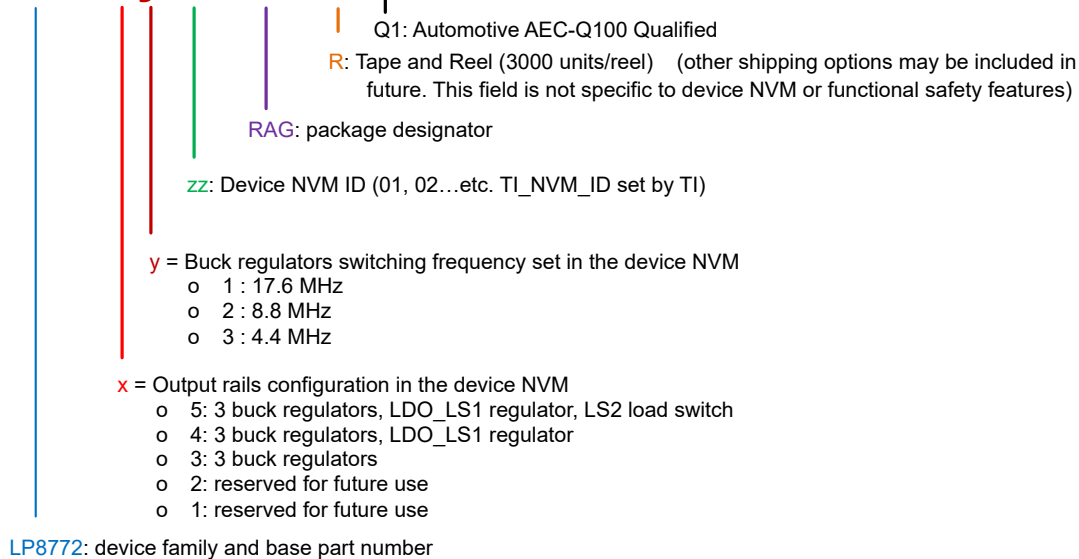
1 特性.....	1	6.2 接收文档更新通知.....	7
2 应用.....	1	6.3 支持资源.....	7
3 说明.....	1	6.4 商标.....	7
4 说明（续）.....	3	6.5 静电放电警告.....	7
5 引脚配置和功能.....	4	6.6 术语表.....	7
5.1 数字信号说明.....	6	7 修订历史记录.....	7
6 器件和文档支持.....	7	8 机械、封装和可订购信息.....	7
6.1 文档支持.....	7		

4 说明 (续)

LP8772x-Q1 器件支持可编程启动、关断延迟以及时序控制 (与使能信号同步)。这些时序可能还包括用于控制外部稳压器、负载开关和处理器复位的 GPO 信号。器件的默认设置在出厂时已编程到非易失性存储器 (NVM)/ 一次性可编程 (OTP) 存储器中，用户无法更改器件的默认 NVM/OTP 设置。在启动期间，该器件会对输出压摆率进行控制，从而更大限度地减小输出电压过冲和浪涌电流。

LP8772x-Q1 系列器件遵循 **LP8772xyzzRAGRQ1** 可订购器件型号方案，其中：

LP8772xyzzRAGRQ1



5 引脚配置和功能

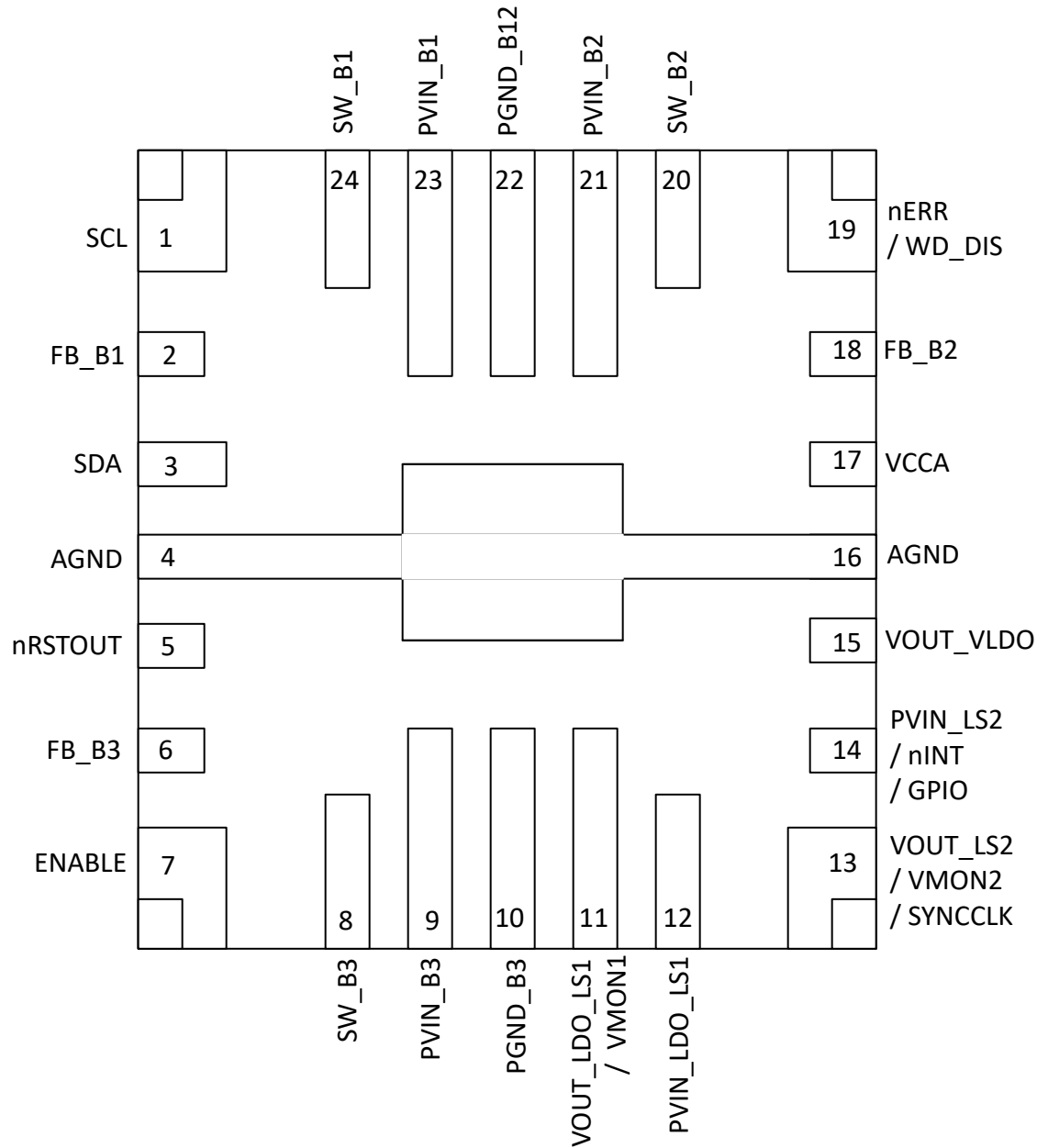


图 5-1. 封装 24 引脚 VQFN-HR 顶视图

表 5-1. 引脚功能

引脚		I/O	类型	说明	未使用时的连接
编号	名称				
1	SCL	I	数字	I2C 接口串行时钟（外部上拉）。	VCCA
2	FB_B1	—	模拟	BUCK1 的输出电压反馈。	GND
3	SDA	I/O	数字	I2C 接口双向串行数据（外部上拉）。	VCCA
4	AGND	—	地	接地。	接地
5	nRSTOUT	O	数字	复位输出。	悬空
6	FB_B3	—	模拟	BUCK3 的输出电压反馈。	地

表 5-1. 引脚功能 (续)

引脚		I/O	类型	说明	未使用时的连接
编号	名称				
7	ENABLE	I	数字	可编程 ENABLE 信号。	不可用
8	SW_B3	—	模拟	BUCK3 开关节点。	悬空
9	PVIN_B3	—	电源	BUCK3 的电源输入。单独的电源引脚 PVIN_Bxx 未在内部连接在一起 - PVIN_Bxx 和 VCCA 引脚必须在应用中连接在一起并且在本地被旁路。	PMIC 输入电源
10	PGND_B3	—	地	BUCK3 的电源接地。	地
11	VOUT_LDO_LS1/VMON1	—	电源	LDO_LS1 的输出电压	漂浮电势
		—	模拟	替代可编程功能：电压监测输入	GND
12	PVIN_LDO_LS1	—	电源	LDO_LS1 的输入电压	VCCA
13	VOUT_LS2/VMON2/SYNCCLK	—	电源	负载开关 2 的输出	GND
		—	模拟	替代可编程功能：电压监测输入	GND
		I	数字	替代可编程功能：外部时钟输入。	GND
14	PVIN_LS2/nINT/GPIO	—	电源	负载开关 2 的输入电源	接地
		O	数字	替代可编程功能：用于系统 MCU 的中断输出	悬空
		I/O	数字	替代可编程功能（输出）：通用输出。替代可编程功能（输入）：通过外部上拉/下拉进行 I2C 地址选择	悬空
15	VOUT_VLDO	—	电源	内部 LDO 稳压器滤波器节点。LDO 用于内部目的。	-
16	AGND	—	地	接地。	接地
17	VCCA	—	电源	内部 LDO 的电源电压。必须在应用中将 VCCA 和 PVIN_Bxx 引脚连接在一起并且在本地将其旁路掉。	系统电源
18	FB_B2	—	模拟	BUCK2 的输出电压反馈。	地
19	nERR/WD_DIS	I	数字	主要功能：系统 MCU 错误监控输入。	接地
		I	数字	替代可编程功能：看门狗禁用输入。	地
20	SW_B2	—	模拟	BUCK2 开关节点。	悬空
21	PVIN_B2	—	电源	BUCK2 的电源输入。单独的电源引脚 PVIN_Bxx 未在内部连接在一起 - PVIN_Bxx 和 VCCA 引脚必须在应用中连接在一起并且在本地被旁路。	系统电源
22	PGND_B12	—	地	BUCK1 和 BUCK2 的电源接地。	接地
23	PVIN_B1	—	电源	BUCK1 的电源输入。单独的电源引脚 PVIN_Bxx 未在内部连接在一起 - PVIN_Bxx 和 VCCA 引脚必须在应用中连接在一起并且在本地被旁路。	系统电源
24	SW_B1	—	模拟	BUCK1 开关节点。	悬空

5.1 数字信号说明

表 5-2. 输入信号说明

引脚名称	电源域 (建议最大值)	内部 PU/PD	抗尖峰脉冲时间
nERR	VCCA	10kΩ PU 至 VCCA	15μs
WD_DIS	VCCA	-	30μs
SCL	VCCA	-	-
SDA	VCCA	-	-
VMON1	VCCA	-	LDO_LS1_VMON1_DEGLITCH_SEL
VMON2	VCCA	-	LS2_VMON2_DEGLITCH_SEL
SYNCLK	VCCA	400kΩ PD 至 GND	-
ENABLE	VCCA	400kΩ PD 至 GND	8μs
GPIO (I2C 地址选择)	VCCA	-	8μs

当 VCCA 处于有效电平时，ENABLE 输入始终起作用。其他输入缓冲器被禁用，直到出现有效的 VCCA 电源并且器件启动已进展到特定状态。读取 OTP 后，将启用输入缓冲器。

表 5-3. 输出信号说明

引脚名称	电源域	引脚模式	输出类型	内部 PU/PD
SDA	VCCA	-		-
nRSTOUT	VCCA	-	开漏或推挽 低电平有效或高电平有效	在 OD 模式下，当输出驱动为高电平时，10kΩ 可编程 PU 至 VCCA。当输出驱动为低电平时，PU 被禁用。
nINT/GPO	VCCA	-	开漏或推挽 低电平有效或高电平有效	在 OD 模式下，当输出驱动为高电平时，10kΩ 可编程 PU 至 VCCA。当输出驱动为低电平时，PU 被禁用。

6 器件和文档支持

6.1 文档支持

6.2 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。

6.3 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](#)。

6.4 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。

6.5 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。

6.6 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。

7 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

日期	修订版本	说明
December 2023	*	初始发行版

8 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。

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)
LP87725101RAGRQ1	Active	Production	VQFN-HR (RAG) 24	5000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	LP8772 5101-Q1
LP87725101RAGRQ1.A	Active	Production	VQFN-HR (RAG) 24	5000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	LP8772 5101-Q1

⁽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、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司