

TRF4140-Q1 摘要

适用于防盗系统、无钥匙启动、无钥匙进入和无线充电系统的低频收发器

1 器件概述

1.1 特性

- 优势
 - 完全嵌入式序列时序控制器消除了主机控制器的所有时序限制
 - 自动序列重复可轻松实现节能轮询系统
 - 独立的发送和接收缓冲区可降低主机控制器的性能要求
 - 嵌入式序列自动重复功能支持在与主机控制器无交互的情况下实现低功耗轮询系统
 - 嵌入式半双工 (HDX) 和全双工 (FDX) 协议支持可实现灵活的可扩展系统
 - 由正弦波控制的发送器级可实现电缆长达数米且 EMC 性能优异的高功率远程天线系统
 - 顺序预载和事件触发执行可最大程度加快系统响应速度
 - 支持移动设备的无线充电系统
- 特性
 - 适用于宽电源电压范围且具有跳线启动和负载突降保护的集成升压控制器
 - 峰峰输出电压幅值高达 20V、峰值天线电流高达 1A、输出正弦波或方波的天线驱动器
 - 灵活的主机控制接口
 - 三线制 SPI
 - 四线制 SPI
 - 扩展控制器接口（如中断请求信号）的可配置 I/O 功能
 - 接口电源电压范围为 2.5V 至 5.5V
 - 休眠状态下的电流消耗极低
 - 分数合成器的频率范围为 10kHz 至 500kHz，步长为 60Hz
 - PSK 和 ASK 发送器级
 - FSK 和 ASK 接收器以及解调器的
 - 四个可编程半桥金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 天线驱动器
 - 半桥天线驱动器成对使用时可作为全桥驱动器，能够将输出电压幅值加倍。
 - 针对天线驱动器级高侧和低侧的天线电流测量，分辨率为 5 位
 - 正弦波模式下的可编程天线驱动器输出电压
 - 方波模式下由电源控制的天线驱动器电压
 - 针对过流和过温条件为输出级提供过载保护
 - 天线驱动器诊断：接地短路、天线驱动器电源电压短路和负载开路检测
 - 支持开关键控，下行链路和上行链路的数据速率高达 70kbps

1.2 应用

- 汽车门禁
- 发动机防盗系统
- 无钥匙进入与无钥匙启动系统 (PEPS)
- 无线电源充电 (Qi、WPC 和 PMA)
- 射频识别 (RFID) 标签阅读器（全双工和半双工）
- 其他 受益于低频 无线电物理特性的应用



1.3 说明

注

本文档是 TRF4140 完整数据手册的简化版本。欲获得完整数据手册、芯片勘误表、应用报告及其他支持附件，请填写申请表。

TRF4140 低频 (LF) 收发器基站器件专供防盗系统和 PEPS 系统与 LF 应答器、远程无钥匙进入和无钥匙进入器件进行通信，同时支持无线充电。天线驱动器级由发送经调制的 LF 传输信号的多个 MOSFET 天线驱动器及一个检测并解调 LF 应答器响应的接收器组成。响应可来源于半双工 (HDX) 应答器或全双工 (FDX) 应答器。HDX 通信方案使用频移键控 (FSK) 作为上行链路的调制方法。FDX 通信方案使用振幅键控 (ASK) 作为上行链路的调制方法，也称为负载调制或反向散射调制。该器件可驱动 LF 天线提供唤醒和数据序列 (PEPS)，还可接收任意或所有通道 (防盗系统) 的应答器响应。

TRF4140 器件有助于用户实现一款智能系统，适用于无线电源充电 (WPC)。WPC 系统可定期检查周围环境中是否存在需要供电的设备 (同时最大限度降低空闲功耗)、监视采用无线供电的移动设备进行的所有通信以及根据从被供电设备接收的信息控制施加于发送器线圈输出电源。系统可通过电流测量和支持 LED 的 I/O 管理与功率传输相关的故障条件并控制状态信号，从而指示工作模式。

TRF4140 器件需要使用 VDD 电源 (5V) 为其控制模块和集成逻辑稳压器供电。天线驱动器由 VDDH (4V 至 20V) 单独供电。该电压可用于生成正弦波输出信号以实现优异的 EMC 性能，这对于天线电缆长达数米的远程天线应用至关重要。

TRF4140 器件管理通信序列所需的所有时序，无需与主机控制器精确交互。主机控制器与发送和接收 FIFO 配合使用时，可减少所有时序关键型事件对其造成的负担，以便主机控制器的过程调度更为轻松。汽车车身控制模块的主机控制器启动过程尤为如此，在此基站器件的协助下可极为轻松地实现该过程。

TRF4140 器件支持按序预载和执行外部事件，从而在检测到遥控钥匙后立即启动固定流程。因此，可避免因配置问题在不适宜的时间帧内产生延迟。

中的封装标识符更改为 PHN

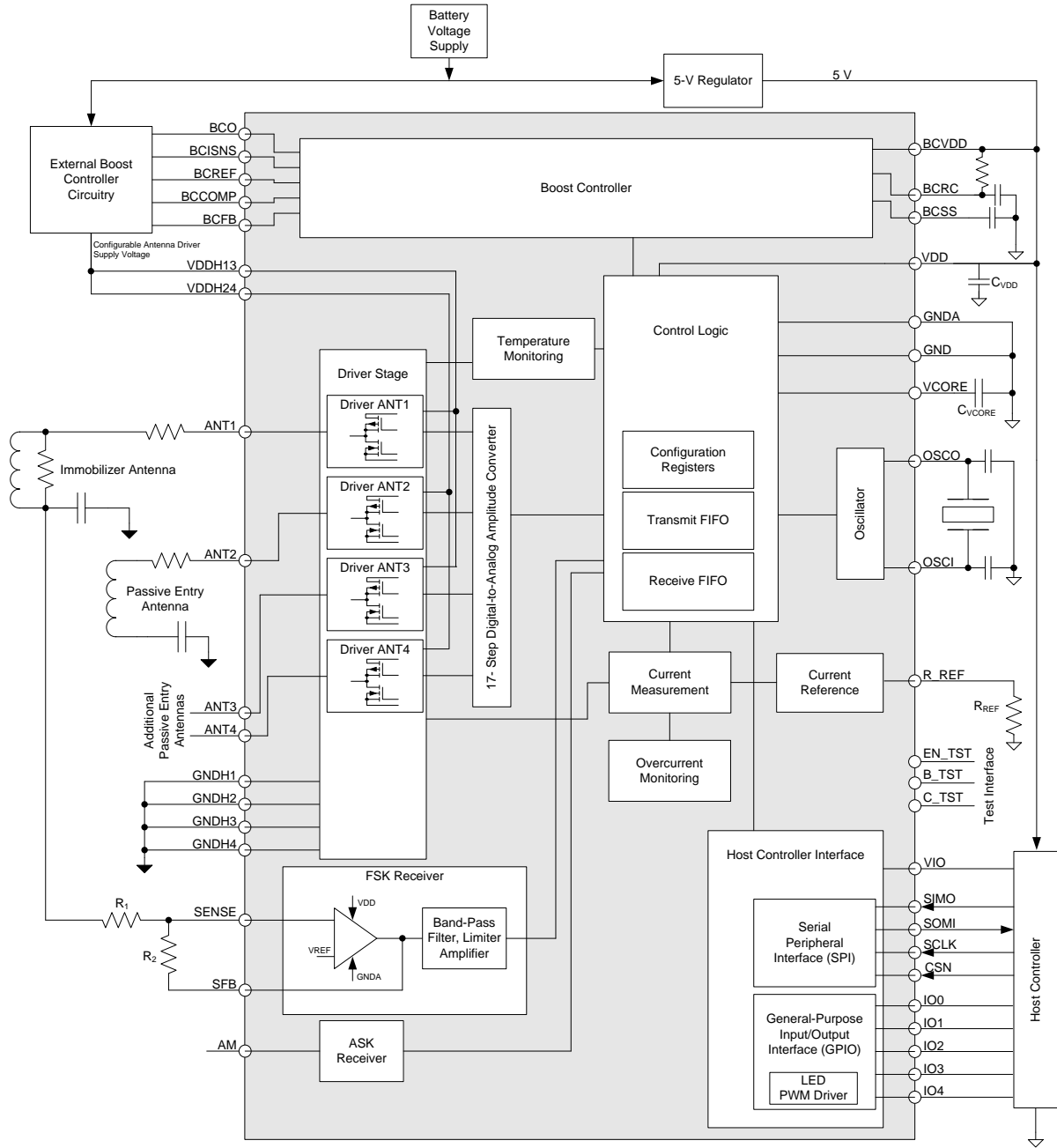
器件信息⁽¹⁾

器件型号	封装	封装尺寸
TRF4140QPHN	HTQFP (48)	7mm x 7mm

(1) 更多信息请参见节 4，机械封装和可订购产品信息。

1.4 功能方框图

图 1-1 所示为 TRF4140 及其功能模块的功能框图和典型应用。



BAST_FBD_4ANT

Copyright © 2016, Texas Instruments Incorporated

图 1-1. TRF4140-Q1 的框图和应用示例

内容

1	器件概述	1	3.2	器件命名规则	5
1.1	特性	1	3.3	文档支持	5
1.2	应用	1	3.4	社区资源	6
1.3	说明	2	3.5	商标	6
1.4	功能方框图	3	3.6	静电放电警告	6
2	修订历史记录	4	3.7	出口管制提示	6
3	器件和文档支持	5	3.8	Glossary	6
3.1	入门和下一步	5	4	机械、封装和可订购信息	7

2 修订历史记录

Changes from June 1, 2016 to June 27, 2016

Page

•	已将器件信息表	2
---	---------------	-------------------

3 器件和文档支持

3.1 入门和下一步

有关辅助开发过程的 TI NFC/RFID 器件、工具及软件的详细信息，请访问 [NFC/RFID 概述](#)。

3.2 器件命名规则

图 3-1 提供了读取任一系列产品成员完整器件名称的图例。

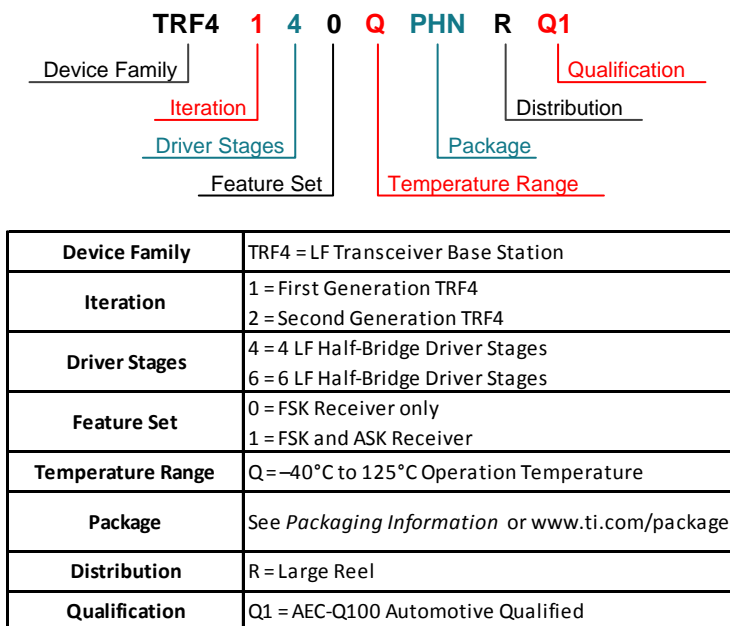


图 3-1. 器件命名规则

3.3 文档支持

以下文档对 TRF4140 器件进行了介绍。在 www.ti.com.cn 上提供这些文档的副本。

接收文档更新通知

如需接收文档更新通知（包括芯片勘误表），请访问 ti.com 网站上的器件产品文件夹（例如 [TRF4140-Q1](#)）。单击右上角的“提醒我”(Alert me) 按钮。点击后，您将每周定期收到已更改的产品信息（如果有的话）。有关更改的详细信息，请查阅已修订文档的修订历史记录。

勘误

[TRF4140 勘误表](#) 介绍了该器件的已知设计例外情况和相关变通方法。

应用报告

《[使用 TRF4xxx 器件作为 LF 收发器基站](#)》为使用 TRF4140 或 TRF4260 器件设计 LF 基站提供不同应用建议。

3.4 社区资源

单击以下链接访问 TI 社区资源。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 and 标准且不一定反映 TI 的观点；请见 TI 的[使用条款](#)。

TI E2E™ 社区

TI 工程师间 (E2E) 社区。 此社区的创建目的在于促进工程师之间的协作。在 e2e.ti.com 中，您可以咨询问题、共享知识、探索思路，在同领域工程师的帮助下解决问题。

3.5 商标

E2E is a trademark of Texas Instruments.

3.6 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。

3.7 出口管制提示

接收方同意：如果美国或其他适用法律限制或禁止将通过非披露义务的披露方获得的任何产品或技术数据（其中包括软件）（见美国、欧盟和其他出口管理条例之定义）、或者其他适用国家条例限制的任何受管制产品或此项技术的任何直接产品出口或再出口至任何目的地，那么在没有事先获得美国商务部和其他相关政府机构授权的情况下，接收方不得在知情的情况下，以直接或间接的方式将其出口。

3.8 Glossary

[TI Glossary](#) This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

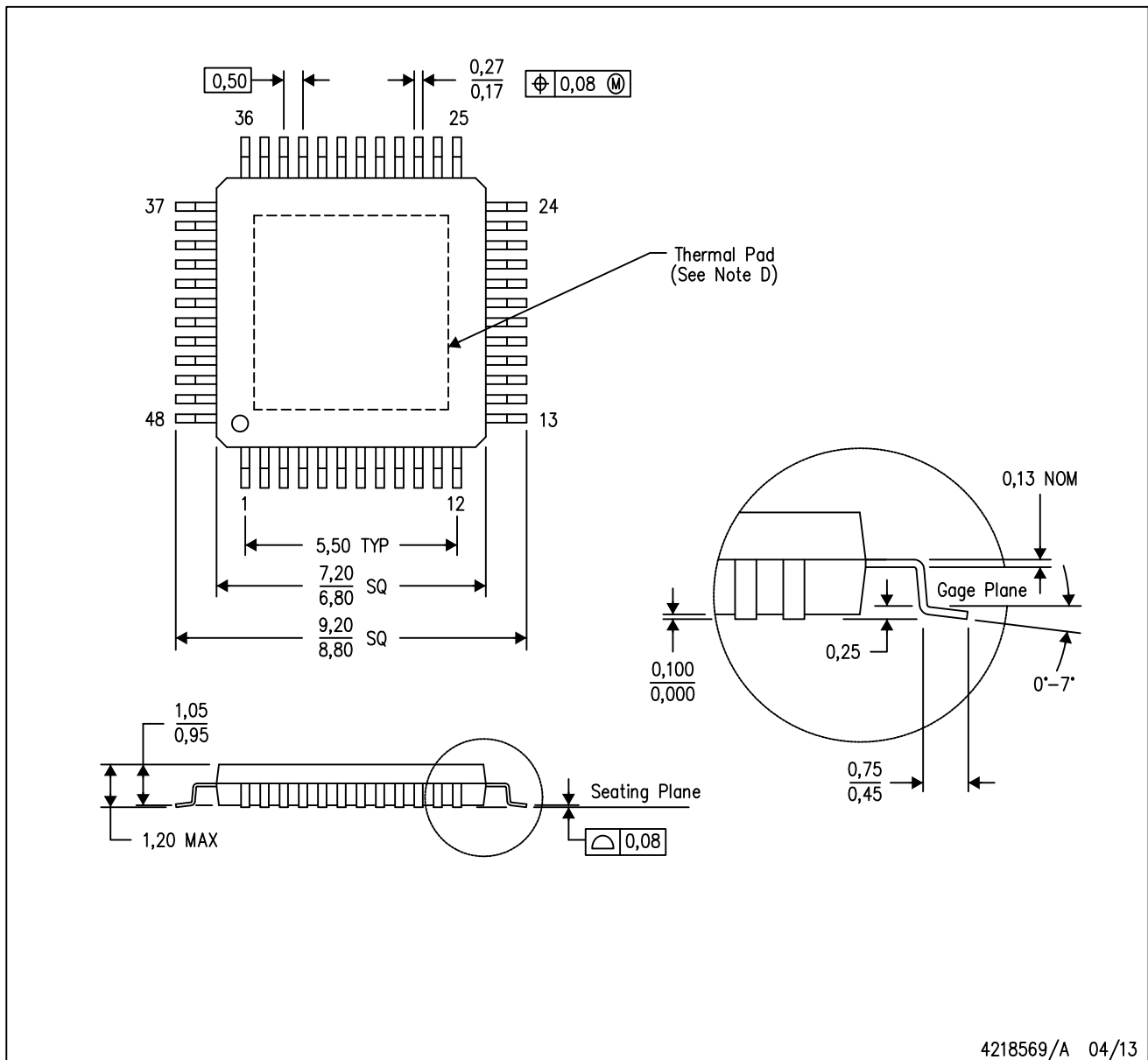
4 机械、封装和可订购信息

以下页中包括机械、封装和可订购信息。这些信息是针对指定器件可提供的最新数据。这些数据会在无通知且不对本文档进行修订的情况下发生改变。欲获得该数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

Mechanical Data

PHN (S-PQFP-G48)

PowerPAD™ PLASTIC QUAD FLATPACK



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Technical Brief, PowerPad Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 for information regarding recommended board layout. This document is available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - Falls within JEDEC MS-026

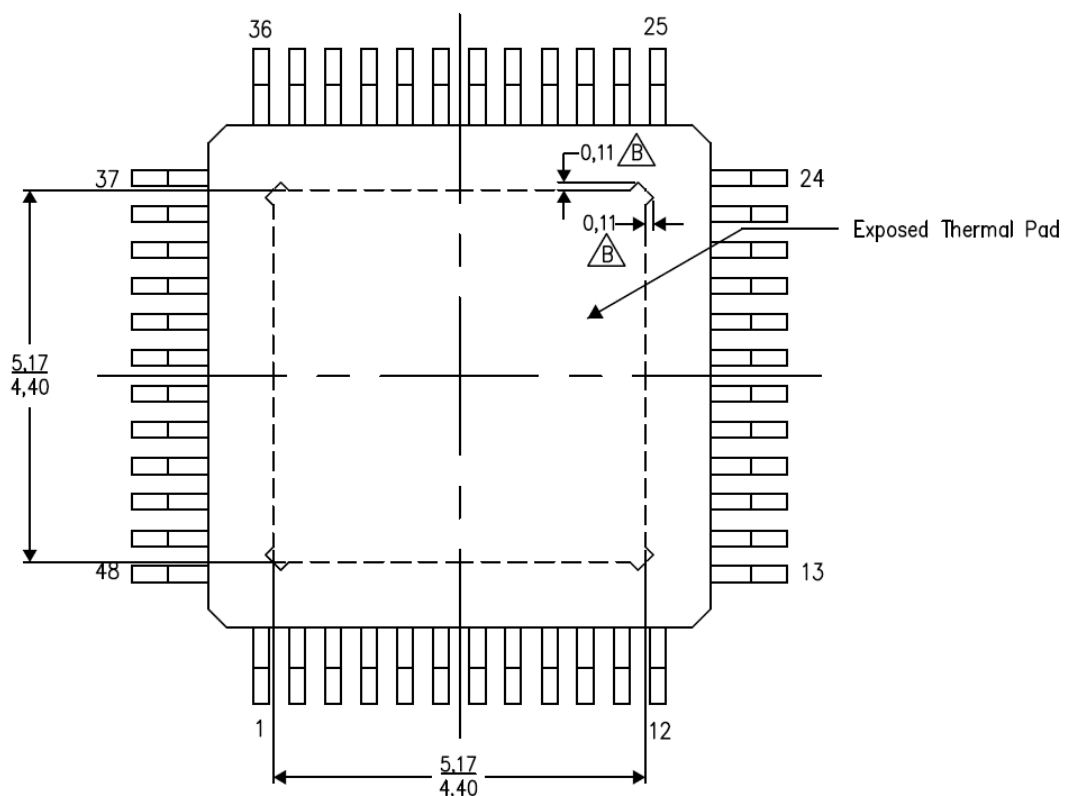
PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

THERMAL INFORMATION

This PowerPAD™ package incorporates an exposed thermal pad that is designed to be attached to a printed circuit board (PCB). The thermal pad must be soldered directly to the PCB. After soldering, the PCB can be used as a heatsink. In addition, through the use of thermal vias, the thermal pad can be attached directly to the appropriate copper plane shown in the electrical schematic for the device, or alternatively, can be attached to a special heatsink structure designed into the PCB. This design optimizes the heat transfer from the integrated circuit (IC).

For additional information on the PowerPAD package and how to take advantage of its heat dissipating abilities, refer to Technical Brief, PowerPAD Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. [SLMA002](#) and Application Brief, PowerPAD Made Easy, Texas Instruments Literature No. [SLMA004](#). Both documents are available at [www.ti.com](#).

The exposed thermal pad dimensions for this package are shown in the following illustration.



Top View

Exposed Thermal Pad Dimensions

4206329-7/N 04/12

NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

B. Tie strap features may not be present.

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments

重要声明

德州仪器(TI)及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准,对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改,并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户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。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内,且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定,否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险,客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息,不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可,或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分,仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时,如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分,则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权,且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意,尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供,但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意,他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识,可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中,为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此,此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备)的授权许可,除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意,对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用,其风险由客户单独承担,并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品,这些产品主要用于汽车。在任何情况下,因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP应用处理器	www.ti.com/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity	德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

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 © 2016, 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/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TRF4140QPHNRQ1	ACTIVE	HTQFP	PHN	48	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	TRF4140C	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.

OBSELETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) Eco Plan - The planned eco-friendly classification: Pb-Free (RoHS), Pb-Free (RoHS Exempt), or Green (RoHS & no Sb/Br) - please check <http://www.ti.com/productcontent> for the latest availability information and additional product content details.

TBD: The Pb-Free/Green conversion plan has not been defined.

Pb-Free (RoHS): TI's terms "Lead-Free" or "Pb-Free" mean semiconductor products that are compatible with the current RoHS requirements for all 6 substances, including the requirement that lead not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, TI Pb-Free products are suitable for use in specified lead-free processes.

Pb-Free (RoHS Exempt): This component has a RoHS exemption for either 1) lead-based flip-chip solder bumps used between the die and package, or 2) lead-based die adhesive used between the die and leadframe. The component is otherwise considered Pb-Free (RoHS compatible) as defined above.

Green (RoHS & no Sb/Br): TI defines "Green" to mean Pb-Free (RoHS compatible), and free of Bromine (Br) and Antimony (Sb) based flame retardants (Br or Sb do not exceed 0.1% by weight in homogeneous material)

(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该等应用中所用 TI 产品的功能。

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 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暗示的许可，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、屏蔽作品权或与美国 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认为的保证或陈述，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。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 © 2017 德州仪器半导体技术（上海）有限公司