

## 低功率电流模式推挽式 PWM

### 1 特性

- 符合汽车应用要求
- 采用推挽式配置的双输出驱动级
- 电流检测放电晶体管，用于改善动态响应
- 130  $\mu\text{A}$  典型启动电流
- 1mA 典型运行电流
- 可达 1MHz 的工作频率
- 内部软启动
- 具有 2MHz 增益带宽积的片上误差放大器
- 片上  $V_{DD}$  钳位
- 输出驱动级都能够提供 500mA 峰值拉电流和 1A 峰值灌电流
- 功能安全型
  - 可提供用于功能系统设计的[文档](#)

### 2 应用

- 高效开关模式电源
- 电信直流/直流转换器
- 负载点电源模块
- 低成本推挽和半桥应用

### 3 说明

UCC2808A-xQ1 是一系列高速和低功率 BiCMOS 推挽式脉宽调制器。UCC2808A-xQ1 包含离线式和直流/直

流固定频率电流模式开关电源所需的所有控制和驱动电路，且所需外部部件数最少。

UCC2808A-xQ1 双输出驱动级采用推挽配置。两个输出都使用切换触发器以振荡器频率的一半开关。两个输出之间的死区时间通常为 60ns 至 200ns ( 具体取决于计时电容器和电阻器的值 )，从而将每个输出级占空比限制在 50% 以下。

UCC2808A-xQ1 系列提供了多种封装选项和欠压锁定电平选项。该系列具有适用于离线和电池供电系统的 UVLO 阈值和迟滞选项。阈值在排序信息表中显示。

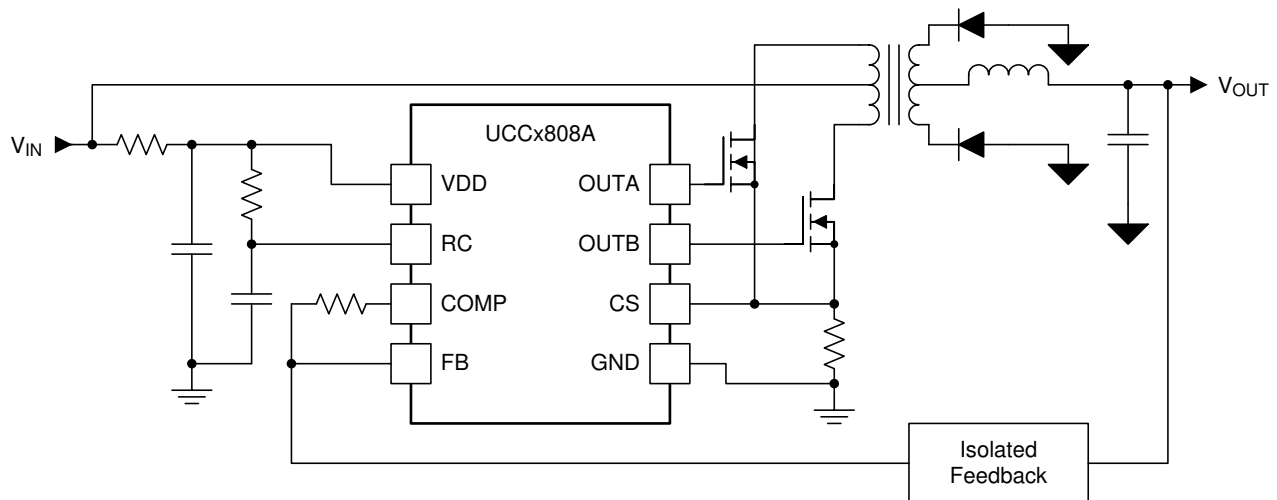
UCC2808A-xQ1 控制器是 UCC2808 系列的增强版本。显著区别在于 A 版本在 CS 引脚与接地之间有一个内部放电晶体管，该晶体管在振荡器死区时间内每个时钟周期激活。该特性在每个周期内释放 CS 引脚上的任何滤波电容，并有助于最小化滤波电容值和电流检测延迟。

表 3-1. 封装信息

| 器件              | 封装 <sup>(1)</sup> | 封装尺寸 <sup>(2)</sup> |
|-----------------|-------------------|---------------------|
| UCC2808AQDR-1Q1 | D ( SOIC , 8 )    | 4.90mm × 6.00mm     |
| UCC2808AQDR-2Q1 |                   |                     |

(1) 有关更多信息，请参阅 [节 11](#)。

(2) 封装尺寸 ( 长 × 宽 ) 为标称值，并包括引脚 ( 如适用 )。



内容

|                        |          |                             |           |
|------------------------|----------|-----------------------------|-----------|
| <b>1 特性</b> .....      | <b>1</b> | <b>7.3 特性说明</b> .....       | <b>9</b>  |
| <b>2 应用</b> .....      | <b>1</b> | <b>7.4 器件功能模式</b> .....     | <b>11</b> |
| <b>3 说明</b> .....      | <b>1</b> | <b>8 应用和实施</b> .....        | <b>12</b> |
| <b>4 器件比较表</b> .....   | <b>3</b> | <b>8.1 应用信息</b> .....       | <b>12</b> |
| <b>5 引脚配置和功能</b> ..... | <b>4</b> | <b>8.2 典型应用</b> .....       | <b>12</b> |
| <b>6 规格</b> .....      | <b>5</b> | <b>8.3 电源相关建议</b> .....     | <b>13</b> |
| 6.1 绝对最大额定值.....       | 5        | <b>8.4 布局</b> .....         | <b>14</b> |
| 6.2 ESD 等级.....        | 5        | <b>9 器件和文档支持</b> .....      | <b>15</b> |
| 6.3 建议运行条件.....        | 5        | 9.1 文档支持.....               | 15        |
| 6.4 热性能信息.....         | 5        | 9.2 支持资源.....               | 15        |
| 6.5 电气特性.....          | 6        | 9.3 商标.....                 | 15        |
| 6.6 典型特性.....          | 7        | 9.4 静电放电警告.....             | 15        |
| <b>7 详细说明</b> .....    | <b>9</b> | 9.5 术语表.....                | 15        |
| 7.1 概述.....            | 9        | <b>10 修订历史记录</b> .....      | <b>15</b> |
| 7.2 功能方框图.....         | 9        | <b>11 机械、封装和可订购信息</b> ..... | <b>15</b> |

## 4 器件比较表

### 器件比较

| T <sub>A</sub> | UVLO 选项    | 封装 <sup>(1)</sup> |    | 可订购器件型号 <sup>(2)</sup> | 正面标识   |
|----------------|------------|-------------------|----|------------------------|--------|
| -40°C 至 125°C  | 12.5V/8.3V | D ( SOIC , 8 )    | 卷带 | UCC2808AQDR-1Q1        | 2D08-1 |
| -40°C 至 125°C  | 4.3V/4.1V  | D ( SOIC , 8 )    | 卷带 | UCC2808AQDR-2Q1        | 2D08-2 |

- (1) 封装图、热数据和符号可登录 [www.ti.com/packaging](http://www.ti.com/packaging) 获取。  
(2) 若要获得最新的封装和订购信息，请参阅 节 11，或者浏览 TI 网站 [www.ti.com](http://www.ti.com)。

## 5 引脚配置和功能

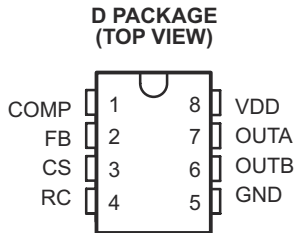


表 5-1. 引脚功能

| 引脚   |    | 类型 <sup>(1)</sup> | 说明                                                                                          |
|------|----|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 名称   | 编号 |                   |                                                                                             |
| COMP | 1  | I/O               | COMP 是误差放大器的输出，也是 PWM 比较器的输入。另请参阅节 7.3.1.1。                                                 |
| CS   | 3  | I                 | PWM 输入、峰值电流和过流比较器。过流比较器仅适用于故障检测。超出过流阈值会触发软启动周期。内部 MOSFET 使电流检测滤波电容器放电，以提高电源转换器的动态性能。        |
| FB   | 2  | I                 | 误差放大器的反相输入。为了获得最佳的稳定性，使 FB 引线长度保持尽可能短，并使 FB 杂散电容保持尽可能小。                                     |
| GND  | 5  | G                 | 所有功能的参考接地和电源接地。由于 UCC2808A-xQ1 进行大电流和高频运行，因此强烈建议采用使用低阻抗电路板接地平面。                             |
| OUTA | 7  | I/O               | 交流大电流输出级。两个输出级都能驱动功率 MOSFET 的栅极。每个输出级都能够提供 500mA 峰值拉电流和 1A 峰值灌电流。另请参阅节 7.3.1.2。             |
| OUTB | 6  |                   |                                                                                             |
| RC   | 4  | I                 | 振荡器编程引脚。UCC2808Ax-Q1 的振荡器在内部连接 V <sub>DD</sub> 和 GND，因此电源轨的波动只会给频率稳定性带来最小的影响。另请参阅节 7.3.1.3。 |
| VDD  | 8  | P                 | 该器件的电源输入连接。另请参阅节 7.3.1.4。                                                                   |

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入或输出，G = 接地，P = 电源。

## 6 规格

### 6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) <sup>(1)</sup>

|                                        | 值                          | 单位               |
|----------------------------------------|----------------------------|------------------|
| 电源电压 ( $I_{DD} \leq 10\text{mA}$ )     | 15                         | V                |
| 电源电流 <sup>(2)</sup>                    | 20                         | mA               |
| OUTA/OUTB 电源电流 (峰值)                    | -0.5                       | A                |
| OUTA/OUTB 灌电流 (峰值)                     | 1                          | A                |
| 模拟输入 (FB、CS)                           | -0.3 至 $V_{DD}$ 0.3, 不超过 6 | V                |
| $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的功率耗散 (D 封装) | 650                        | mW               |
| $T_{stg}$ 贮存温度                         | -65 至 150                  | $^\circ\text{C}$ |
| $T_J$ 结温                               | -55 至 150                  | $^\circ\text{C}$ |
| 引线温度 (焊接时, 10 秒)                       | 300                        | $^\circ\text{C}$ |

- (1) 超出绝对最大额定值运行可能会对器件造成永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议的工作条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果在建议运行条件之外但在绝对最大额定值范围内使用, 器件可能不会完全正常运行, 这可能会影响器件的可靠性、功能性和性能, 并缩短器件的寿命。
- (2) 电流是指定端子的正输入、负输出。有关封装的热限制和注意事项, 请参阅 [电源控制数据手册](#) 的“封装”部分。

### 6.2 ESD 等级

|                  | 值                                               | 单位         |
|------------------|-------------------------------------------------|------------|
| $V_{(ESD)}$ 静电放电 | 人体放电模型 (HBM), 符合 AEC Q100-002 标准 <sup>(1)</sup> | $\pm 2500$ |
|                  | 充电器件模型 (CDM), 符合 AEC Q100-011 标准                | $\pm 1500$ |

- (1) AEC Q100-002 指示必须按照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范执行 HBM 应力测试。

### 6.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

|               |           | 最小值 | 最大值 | 单位               |
|---------------|-----------|-----|-----|------------------|
| $V_{DD}$ 电源电压 | UCC2808-1 | 13  | 14  | V                |
|               | UCC2808-2 | 5   | 14  |                  |
| $T_J$ 结温      | UCC2808-x | -40 | 125 | $^\circ\text{C}$ |

### 6.4 热性能信息

| 热指标 <sup>(1)</sup>   |              | UCC2808A-xQ1 | 单位                 |
|----------------------|--------------|--------------|--------------------|
|                      |              | D (SOIC)     |                    |
|                      |              | 8 引脚         |                    |
| $R_{\theta JA}$      | 结至环境热阻       | 118.2        | $^\circ\text{C/W}$ |
| $R_{\theta JC(top)}$ | 结至外壳 (顶部) 热阻 | 63.4         | $^\circ\text{C/W}$ |
| $R_{\theta JB}$      | 结至电路板热阻      | 65.9         | $^\circ\text{C/W}$ |
| $\psi_{JT}$          | 结至顶部特征参数     | 14.6         | $^\circ\text{C/W}$ |
| $\psi_{JB}$          | 结至电路板特征参数    | 65.0         | $^\circ\text{C/W}$ |
| $R_{\theta JC(bot)}$ | 结至外壳 (底部) 热阻 | —            | $^\circ\text{C/W}$ |

- (1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅 [半导体和 IC 封装热指标应用手册](#)。

## 6.5 电气特性

对于 UCC2808A-xQ1,  $T_A = -40^{\circ}\text{C}$  至  $125^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 10\text{V}^{(1)}$ ,  $1\ \mu\text{F}$  电容器从  $V_{DD}$  至 GND,  $R = 22\text{k}\Omega$ ,  $C = 330\text{pF}$   $T_A = T_J$ , (除非另有说明)

| 参数              | 测试条件                             | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位            |
|-----------------|----------------------------------|------|------|------|---------------|
| <b>振荡器部分</b>    |                                  |      |      |      |               |
| 振荡器频率           |                                  | 175  | 194  | 213  | kHz           |
| 振荡器振幅/ $V_{DD}$ | (2)                              | 0.44 | 0.5  | 0.56 | V/V           |
| <b>误差放大器部分</b>  |                                  |      |      |      |               |
| 输入电压            | COMP = 2V                        | 1.95 | 2    | 2.05 | V             |
| 输入偏置电流          |                                  | -1   |      | 1    | $\mu\text{A}$ |
| 开放式环路电压增益       |                                  | 60   | 80   |      | dB            |
| COMP 灌电流        | FB = 2.2 V, COMP = 1 V           | 0.3  | 2.5  |      | mA            |
| COMP 源电流        | FB = 1.3 V, COMP = 3.5 V         | -0.2 | -0.5 |      | mA            |
| <b>PWM 部分</b>   |                                  |      |      |      |               |
| 最大占空比           | 在 OUTA 或 OUTB 处测得                | 48   | 49   | 50   | %             |
| 最小占空比           | COMP = 0V                        |      |      | 0    | %             |
| <b>电流检测部分</b>   |                                  |      |      |      |               |
| 增益              | (3)                              | 1.9  | 2.2  | 2.5  | V/V           |
| 最大输入信号          | COMP = 5V(4)                     | 0.45 | 0.5  | 0.55 | V             |
| CS 至输出延迟        | COMP = 3.5V, CS 为 0mV 至 600mV    |      | 100  | 200  | ns            |
| CS 源电流          |                                  | -200 |      |      | nA            |
| CS 灌电流          | CS = 0.5V, RC = 5.5V(5)          | 4    | 10   |      | mA            |
| 过流阈值            |                                  | 0.65 | 0.75 | 0.85 | V             |
| COMP 至 CS 失调电压  | CS = 0V                          | 0.35 | 0.8  | 1.2  | V             |
| <b>输出部分</b>     |                                  |      |      |      |               |
| OUT 低电平         | I = 100mA                        |      | 0.5  | 1.1  | V             |
| 输出高电平           | I = -50mA, $V_{DD} - \text{OUT}$ |      | 0.5  | 1    | V             |
| 上升时间            | $C_L = 1\text{nF}$               |      | 25   | 60   | ns            |
| 下降时间            | $C_L = 1\text{nF}$               |      | 25   | 60   | ns            |
| <b>欠压锁定部分</b>   |                                  |      |      |      |               |
| 启动阈值            | UCC2808A-1(1)                    | 11.5 | 12.5 | 13.5 | V             |
|                 | UCC2808A-2                       | 4.1  | 4.3  | 4.5  | V             |
| 启动后的最小工作电压      | UCC2808A-1                       | 7.6  | 8.3  | 9    | V             |
|                 | UCC2808A-2                       | 3.9  | 4.1  | 4.3  | V             |
| 迟滞              | UCC2808A-1                       | 3.5  | 4.2  | 5.1  | V             |
|                 | UCC2808A-2                       | 0.1  | 0.2  | 0.3  | V             |
| <b>软启动部分</b>    |                                  |      |      |      |               |
| COMP 上升时间       | FB = 1.8V, 从 0.5V 上升至 4V         |      | 3.5  | 20   | ms            |
| <b>整体部分</b>     |                                  |      |      |      |               |
| 启动电流            | $V_{DD} < \text{启动阈值}$           |      | 130  | 260  | $\mu\text{A}$ |
| 工作电源电流          | FB = 0V, CS = 0V(6) (1)          |      | 1    | 2    | mA            |
| $V_{DD}$ 齐纳分压电压 | $I_{DD} = 10\text{mA}^{(7)}$     | 13   | 14   | 15   | V             |

(1) 对于 UCC2808A-1Q1, 将  $V_{DD}$  设置为高于启动阈值, 然后再设置为 10V。

(2) 在 RC 处测得。信号振幅关联  $V_{DD}$ 。

(3) 增益定义为:  $A = \Delta V_{\text{COMP}} / \Delta V_{\text{CS}}$ ,  $0 \leq V_{\text{CS}} \leq 0.4\text{V}$ 。

- (4) 当 FB 为 0V 时在门控跳变点测得的参数。
- (5) CS 引脚上的内部灌电流设计用于对外部滤波电容器进行放电。该引脚不用作直流灌电流路径。
- (6) 不包括外部振荡器网络中的电流。
- (7) 启动阈值和齐纳分流阈值相互关联。

## 6.6 典型特性

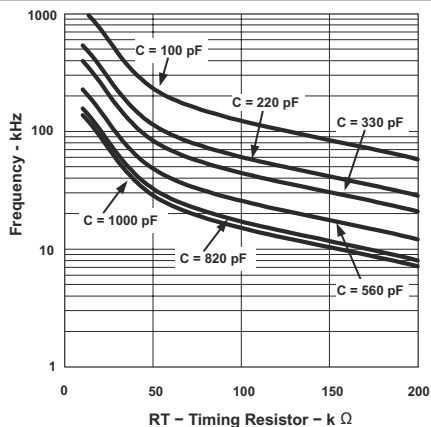


图 6-1. 振荡器频率与外部 RC 值之间的关系

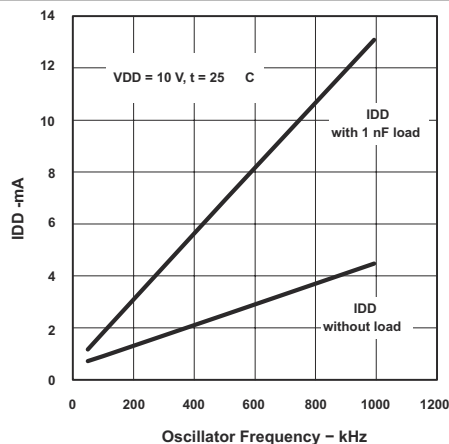


图 6-2. IDD 与振荡器频率间的关系

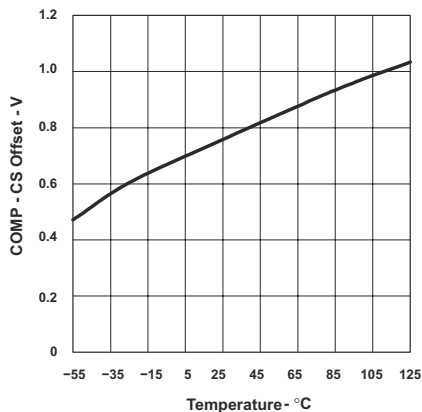


图 6-3. COMP 至 CS 失调电压与温度间的关系

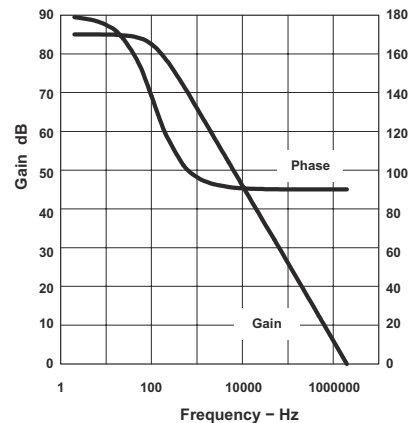


图 6-4. 误差放大器增益和相位响应与频率间的关系

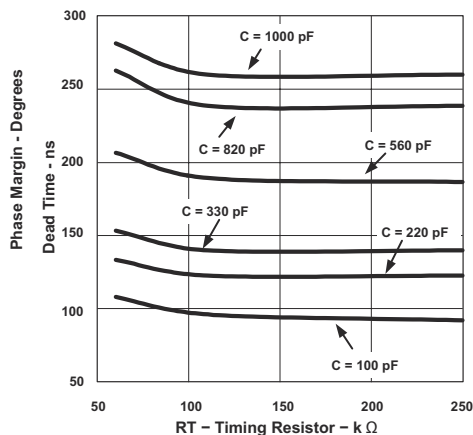


图 6-5. 输出死区时间与外部 RC 值之间的关系

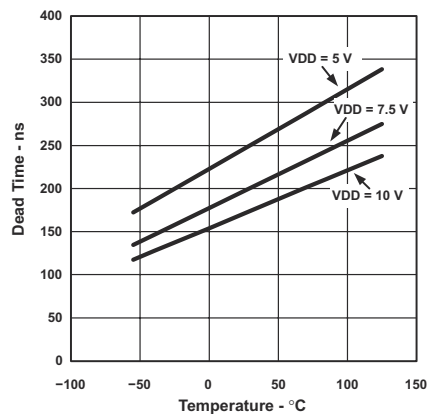
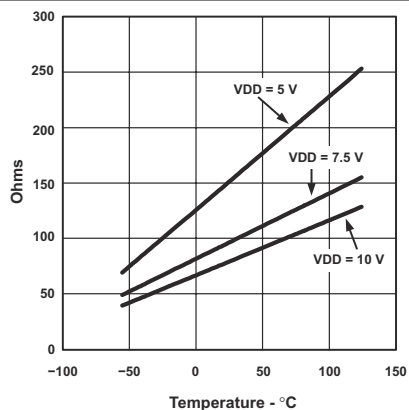
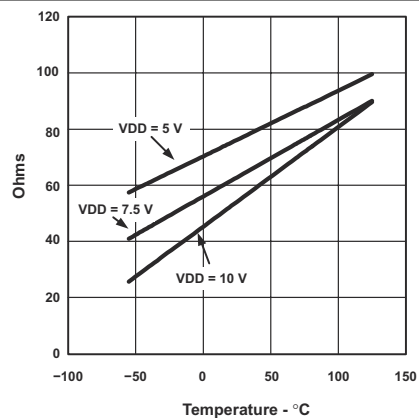


图 6-6. 死区时间与温度间的关系

图 6-7. RC  $R_{DS(on)}$  与温度间的关系图 6-8. CS  $R_{DS(on)}$  与温度间的关系

## 7 详细说明

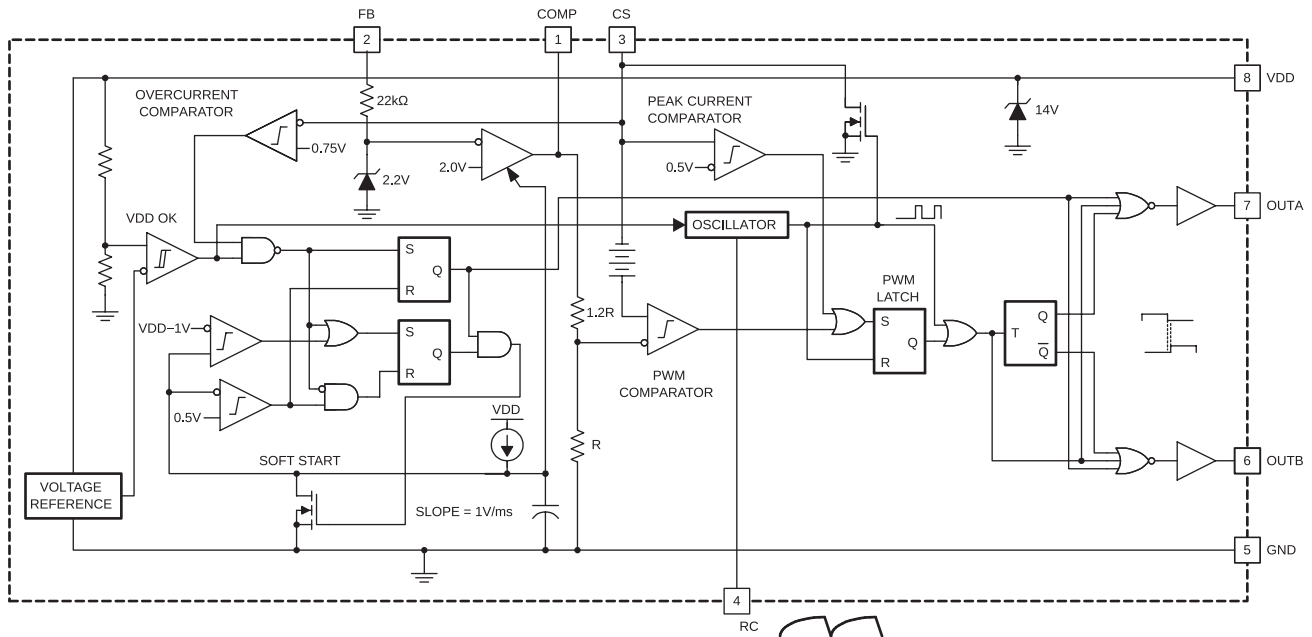
### 7.1 概述

UCC2808A-xQ1 器件是一款高度集成的低功耗电流模式推挽式 PWM 控制器。该控制器采用低启动电流和内部控制算法，能够在线路和负载变化的情况下提供精确的输出电压调节。UCC2808A-xQ1 系列器件具有适用于离线式和电池供电系统的欠压锁定阈值和迟滞选项。

表 7-1. 欠压锁定电平

| 器件型号         | 导通<br>阈值 | 关断<br>阈值 |
|--------------|----------|----------|
| UCC2808A-1Q1 | 12.5V    | 8.3V     |
| UCC2808A-2Q1 | 4.3V     | 4.1V     |

### 7.2 功能方框图



注意：振荡器在 RC 上生成锯齿波形。在 RC 上升时间，输出级交替导通，但在 RC 下降时间，两个输出级都关闭。输出级以 1/2 振荡器频率开关，两个输出的指定占空比均小于 50%。

图 7-1. 方框图

### 7.3 特性说明

#### 7.3.1 引脚说明

##### 7.3.1.1 COMP 引脚

UCC2808A-xQ1 中的误差放大器是真正的、低输出阻抗的 2MHz 运算放大器。因此，COMP 引脚可同时拉出和灌入电流。不过，误差放大器具有内部电流限制，因此，可以通过将 COMP 拉至 GND 在外部将占空比强制为零。

UCC2808A-xQ1 系列产品内置全周期软启动功能。软启动是通过钳制最大 COMP 电压实现的。

### 7.3.1.2 OUTA 和 OUTB 引脚

在推挽配置中，输出级以振荡器频率的一半开关。当 RC 引脚上的电压上升时，两个输出之一为高电平，但在下降时间内，两个输出都关闭。两个输出之间的死区时间以及输出上升时间比下降时间更慢，可验证两个输出不同时导通。死区时间通常为 60ns 至 200ns，具体取决于计时电容器和电阻器的值。

大电流输出驱动器由 MOSFET 输出器件组成，这些器件在  $V_{DD}$  和 GND 之间切换。每个输出级还可为过冲和欠冲提供非常低的阻抗。在许多情况下，无需使用外部肖特基钳位二极管。

### 7.3.1.3 RC 引脚

UCC2808Ax-Q1 的振荡器在内部连接  $V_{DD}$  和 GND，因此电源轨的波动只会给频率稳定性带来最小的影响。图 7-2 显示了振荡器方框图。

只需两个元件即可对振荡器进行编程：一个电阻器（连接到  $V_{DD}$  和 RC）和一个电容器（连接到 RC 和 GND）。振荡器近似频率计算如下：

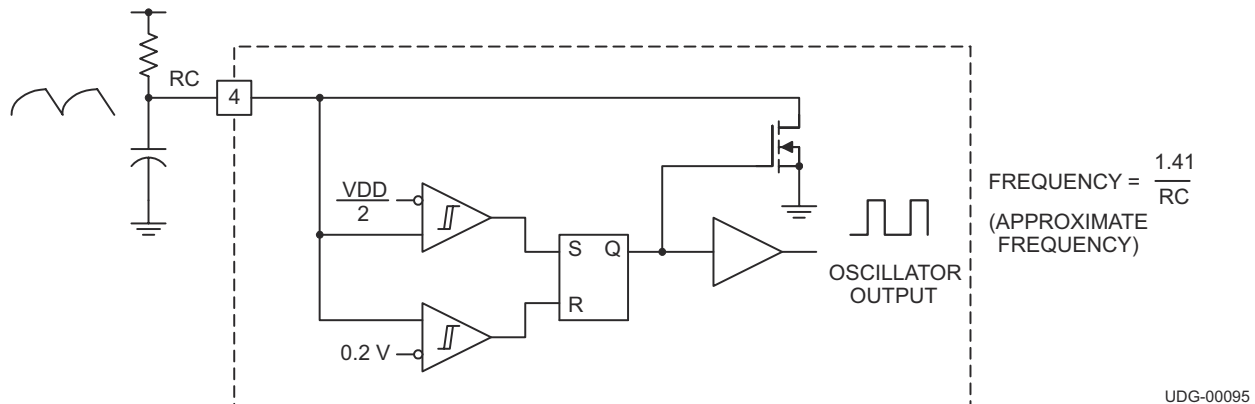
$$f_{\text{OSCILLATOR}} = \frac{1.41}{RC} \quad (1)$$

其中

- 频率的单位为赫兹 (Hz)
- 电阻的单位为  $\Omega$
- 电容的单位为法拉 (F)

计时电阻器的建议范围为 10k $\Omega$  至 200k $\Omega$ ，计时电容器的范围为 100pF 至 1000pF。避免计时电阻器小于 10k $\Omega$ 。

为了获得最佳性能，使计时电容器引线连接到 GND，计时电阻器引线连接自  $V_{DD}$ ，并且计时元件和 RC 之间的引线尽可能短。建议对外部计时网络使用单独的接地和  $V_{DD}$  布线。



- A. 振荡器在 RC 上生成锯齿波形。在 RC 上升时间，输出级交替导通，但在 RC 下降时间，两个输出级都关闭。输出级以 1/2 振荡器频率开关，两个输出的验证占空比均小于 50%。

图 7-2. 振荡器方框图

#### 7.3.1.4 VDD 引脚

VDD 引脚是 UCC2808A-xQ1 的电源输入连接。尽管静态  $V_{DD}$  电流极低，但总电源电流更高。总电源电流取决于 OUTA 和 OUTB 电流以及已编程的振荡器频率。总  $V_{DD}$  电流是静态  $V_{DD}$  电流和平均 OUT 电流的总和。在已知工作频率和 MOSFET 栅极电荷 ( $Q_g$ ) 的情况下，平均 OUT 电流可以通过以下公式计算：

$$I_{OUT} = Q_g \times F \quad (2)$$

其中

- $F$  = 频率

为了防止出现噪声问题，使用尽可能靠近芯片的陶瓷电容器以及电解电容器将  $V_{DD}$  旁路至 GND。一个  $1\ \mu F$  的去耦电容器就足够了。

### 7.4 器件功能模式

#### 7.4.1 VCC

当 VCC 上升到 12.5V 以上 (对于 UCC2808A-1Q1) 或 4.3V 以上 (对于 UCC2808A-2Q1) 时，器件会被启用。在清除任何故障情况后，软启动条件被触发，栅极驱动器输出开始切换。

当 VCC 下降至 8.3V (对于 UCC2808A-1Q1) 或 4.1V (对于 UCC2808A-2Q1) 以下时，该器件进入 UVLO 保护模式，并且两个栅极驱动器都被主动拉至低电平。

#### 7.4.2 推挽或半桥功能

由于 UCCx2808A-xQ1 提供交替的  $180^\circ$  异相栅极驱动信号 (OUTA 和 OUTB)，因此，非常适合用作推挽或半桥拓扑的控制器。对于半桥拓扑，UCCx2808A-xQ1 需要在一个或两个 OUTA 和 OUTB 信号上使用外部高侧栅极驱动器或脉冲变压器。

## 8 应用和实施

### 备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

### 8.1 应用信息

#### 8.2 典型应用

包含全波整流器的 200kHz 推挽式应用电路如图 8-1 所示。输出  $V_O$  在最大功率 50W 时提供 5V 电压，并与输入端电气隔离。由于 UCC2808A-xQ1 是峰值电流模式控制器，因此，2N2907 发射极跟随放大器（缓冲 CT 波形）提供斜率补偿，这是占空比大于 50% 时所必需的。电容器去耦对于单个接地 IC 控制器非常重要，建议采用  $1\mu\text{F}$  电容，因为  $1\mu\text{F}$  电容可以尽可能靠近 IC 放置。控制器电源是启动用串联 RC，并且并联了在稳态运行中使用的输出电感器上的偏置绕组。

隔离由光耦合器提供，并通过使用 TL431 可调精密分流稳压器在次级侧完成调节。在次级侧使用 TL431 可实现具有严格电压调节的小信号补偿。输出电感器有多种选择，具体取决于成本、体积和机械强度。有几种设计选项，包括铁粉芯、钕钼合金 (MPP) 或带空气间隙的铁氧体磁芯。主电源变压器采用 Magnetics® Inc. 的 ER28 尺寸磁芯，由 P 材料制成，可在该频率和温度下高效运行。输入电压范围为 36V DC 至 72V DC。

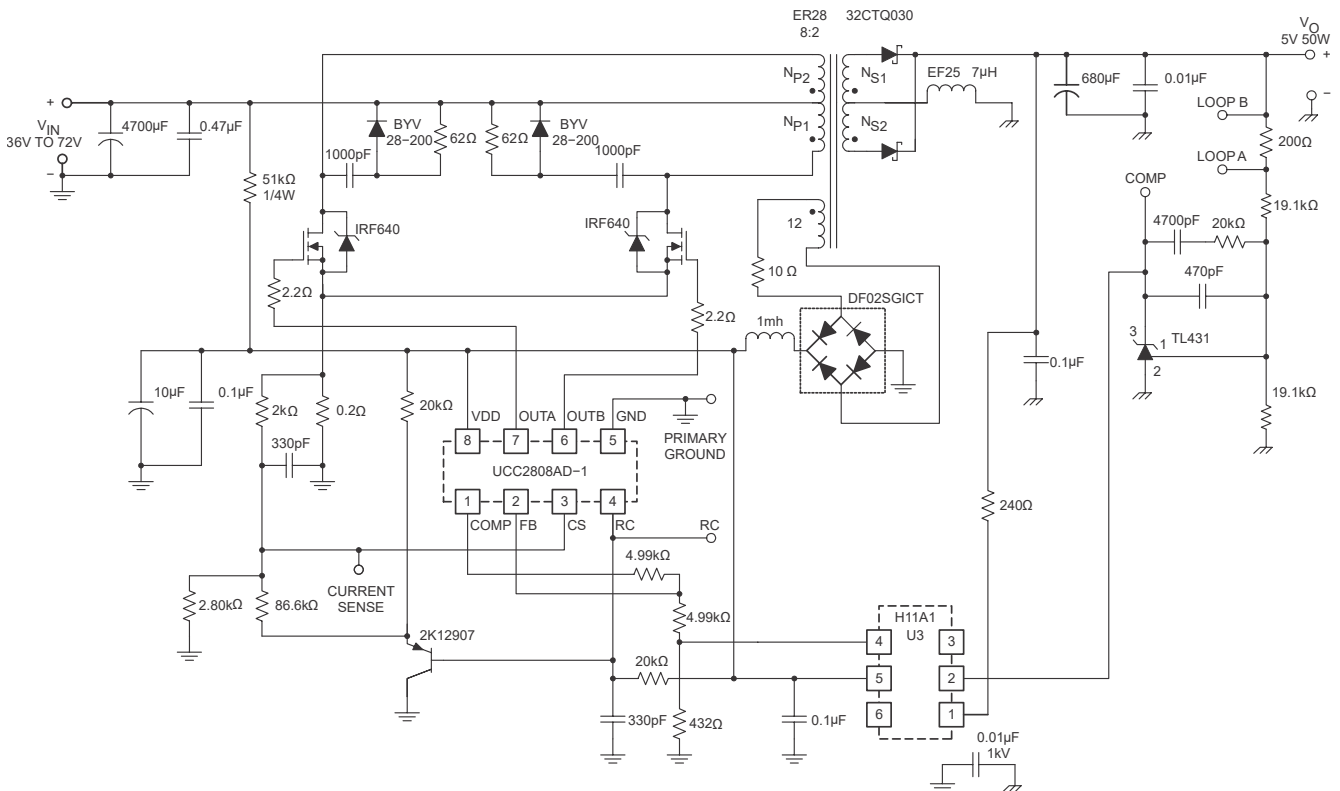


图 8-1. 典型应用图：48V 输入、5V，50W 输出

#### 8.2.1 设计要求

下表列出了 UCC2808A-x 的设计参数。

**表 8-1. 设计参数**

| 参数       | 值         |
|----------|-----------|
| 输出电压     | 5V        |
| 额定输出功率   | 50W       |
| 输入直流电压范围 | 36V 至 72V |
| 开关频率     | 210kHz    |

### 8.2.2 详细设计过程

输出  $V_O$  在最大功率 50W 时提供 5V 电压，并与输入端电气隔离。由于 UCC2808A-1Q1 是峰值电流模式控制器，2N2907 射极跟随放大器对振荡器波形 (RC 引脚) 进行缓冲，并为电流检测 (CS) 输入提供斜率补偿。当占空比大于 50% 时，这种配置是必要的。

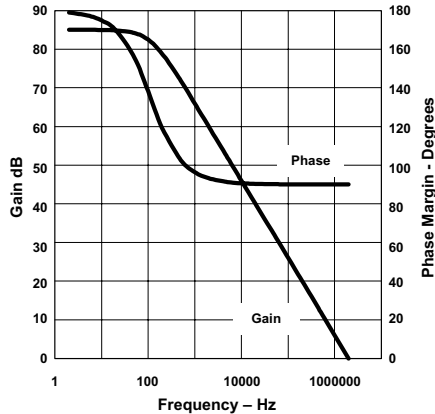
VDD 引脚上提供了电容器去耦。TI 建议，至少使用 10 $\mu$ F 的电解电容和 0.1 $\mu$ F 的陶瓷电容进行去耦。将陶瓷电容器尽可能靠近 VDD 引脚放置。UCC2808A-1Q1 最初由 36V 至 72V 输入电源供电。电源启动后，主电源变压器上的辅助绕组提供辅助电源。

隔离由光耦合器提供，并通过使用 TL431 精密可编程基准电压在次级侧实现稳压。UCC2808A-1Q1 的内部误差放大器设置为单位增益放大器，并在次级侧提供补偿网络。

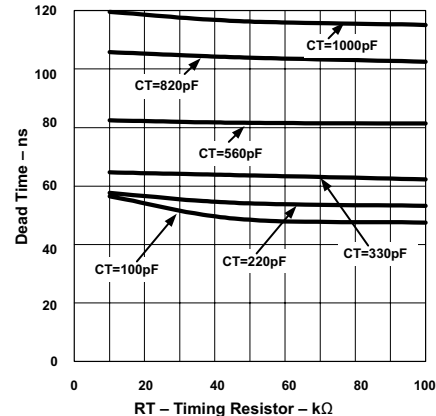
输出电感器有多种选择，具体取决于成本和尺寸的限制。设计选项包括粉末铁芯、钕坡莫合金或本设计中使用的铁氧体磁芯。电源变压器采用薄型设计，尺寸为 EFD25，使用 Magnetics Inc. 的 P 型材料。这种材料是在高开关频率下实现低功率损耗的理想选择。

通过 RC 引脚上的 RC 网络，将开关频率设置为 210kHz。

### 8.2.3 应用曲线



**图 8-2. 误差放大器增益和相位响应与频率间在关系**



**图 8-3. 死区时间与计时电阻器间的关系**

## 8.3 电源相关建议

由于 UCCx2808A-xQ1 控制器具有 1A 驱动能力，因此，该器件的 VDD 电源端子需要布置电解电容器作为储能电容器。还需要一个低 ESR 噪声去耦电容器；此电容器应尽可能靠近 VDD 和 GND 引脚放置。推荐使用在整个温度范围内具有稳定电介质特性的陶瓷电容器，或性能更佳的电容器。X7R 是一种适用于此处的良好介电材料。

TI 建议使用 10 $\mu$ F，25V 电解电容器。

## 8.4 布局

### 8.4.1 布局指南

1. 将 VDD 电容器尽可能布置在 UCC2808A-x 的 VDD 引脚和 GND 之间，让 VDD 电容直接连接到这两个引脚。
2. 建议在 CS 引脚上使用小型外部滤波电容器。尽可能将滤波电容器直接连接在 CS 和 GND 引脚之间。
3. FB 引脚及连接元件的连接和布局对于最大限度地减少噪声拾取和干扰至关重要。最大限度减小 FB 网络上布线的总表面积。
4. OUTA 和 OUTB 引脚具有高拉电流和灌电流能力。建议使用外部栅极电阻器来抑制振荡。建议阻值在 1 到 10 欧姆左右。建议在栅极到源极之间连接一个下拉电阻，以防止在栅极驱动路径出现开路故障时，MOSFET 栅极浮空并导通。

### 8.4.2 布局示例

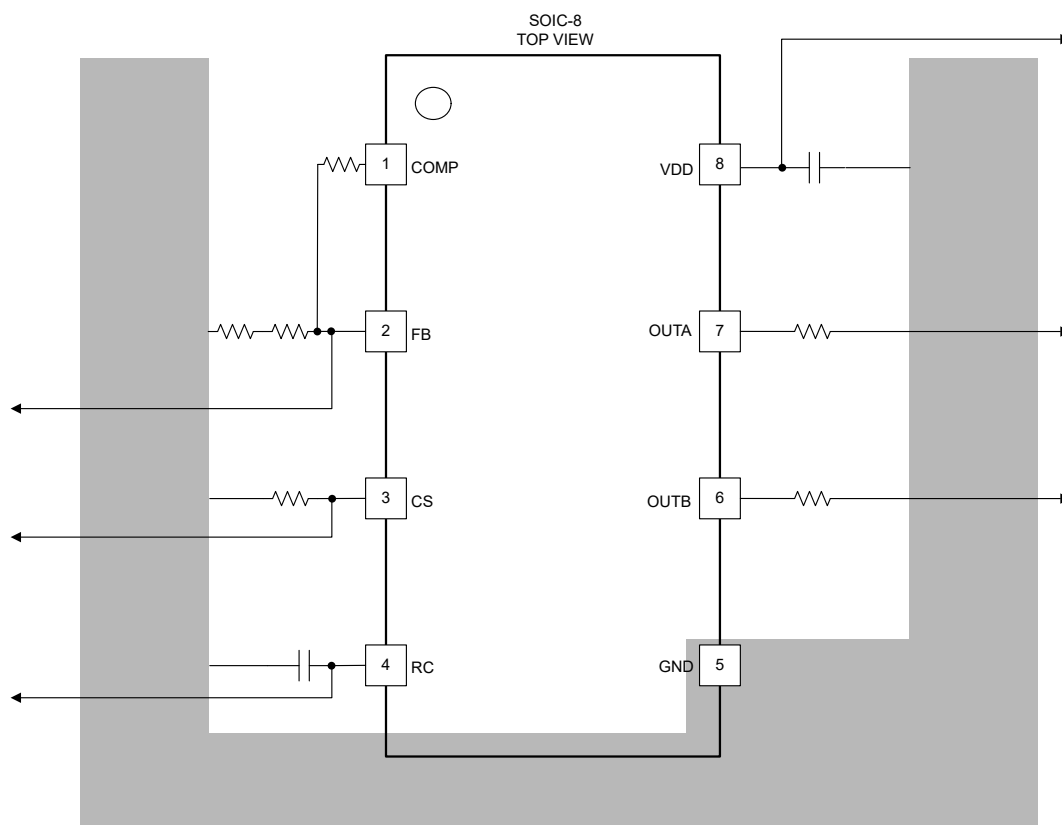


图 8-4. 建议布局

## 9 器件和文档支持

TI 提供广泛的开发工具。下面列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

### 9.1 文档支持

#### 9.1.1 相关文档

- 德州仪器 (TI), [UCC2808A-xQ1 功能安全时基故障率、FMD 和引脚 FMA](#)
- 德州仪器 (TI), [半导体和 IC 封装热指标应用手册](#)

### 9.2 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](#)。

### 9.3 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

Magnetics® is a registered trademark of Magnetics, Inc.

所有商标均为其各自所有者的财产。

### 9.4 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。

### 9.5 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。

## 10 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

| Changes from Revision B (July 2012) to Revision C (July 2025) | Page |
|---------------------------------------------------------------|------|
| • 更新了整个文档中的表格、图片以及交叉参考的编号格式.....                              | 1    |
| • 添加了符合当前标准的部分.....                                           | 1    |
| • 添加了“提供功能安全”信息.....                                          | 1    |
| • 通篇删除了 PW 封装信息.....                                          | 1    |
| • 新增了热性能信息表.....                                              | 5    |
| • 添加了器件功能模式部分.....                                            | 11   |

| Changes from Revision A (April 2008) to Revision B (July 2012)                 | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| • 将 SOIC (D) 封装的顶部标识从 UCC2808AD-1Q1 更改为 2D08-1, 并从 UCC2808AD-2Q1 更改为 2D08-2. 3 | 3    |

## 11 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。

## 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