# 2A，低噪声(6μV) 稳压器

## 概述

ET5B001YB 是一款低噪声（6μVRMS）、低压降稳压器（LDO），能够稳定的为负载提供 2A 电流。其输出电压可完全由用户通过印刷电路板（PCB）布局调整，无需外部电阻，从而减少了组件数量。对于需要更高输出电压的应用，亦可通过使用外部调压电阻，实现高达 5V 的输出电压设置。此外，该设备在有 BIAS 电源轨支持下还支持极低的输入电压（低至 1.1V)。

ET5B001YB 具有非常高的精度，具有输出电压远端检测和软启动功能，可减少浪涌电流，是为高端微处理器和现场可编程门阵列等高电流、低电压设备供电的理想选择。

ET5B001YB 设计用于为高速通信应用中的噪声敏感组件供电。本 LDO 输出噪声低至 6μVRMS，且具有高带宽的 PSRR，能够有效减少高频信号中的相位噪声和时钟抖动。这些特性将显著提升时钟设备、模数转换器和数模转换器的性能。

## 特性

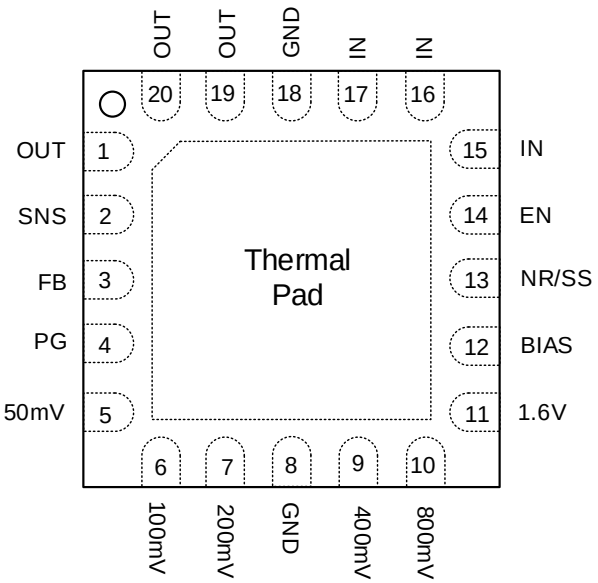
- 超低Dropout：最大值为125mV@2A
- 输出电压噪声：6μVRMS
- 电源纹波抑制：在1KHz，0.8V，30mA时为80dB
- 输入电压范围：无BIAS时：1.4V至5.5V；有BIAS时：1.1V至5.5V
- 两种输出电压模式
  - --可编程输出版本：输出电压范围：0.8V至3.95V
  - --可调版本：输出电压范围：0.8V至5.0V
- 线性调整率、负载调整率和温漂1.0%精度
- 可编程软启动功能
- 电源良好输出指示（PG）
- 内置欠压锁定（UVLO）
- 内置电流限制
- 封装信息：

| Part No. | Package | Packing Option | MSL |
|---|---|---|---|
| ET5B001YB | QFN20 (5mm × 5mm) | Tape and Reel ,3K | Level 3 |

## 应用

- 射频、IF组件：VCO、ADC、DAC、LVDS
- 无线基础设施：FPGA, DSP
- 测试
- 仪器、医疗和音频

## 管脚排列



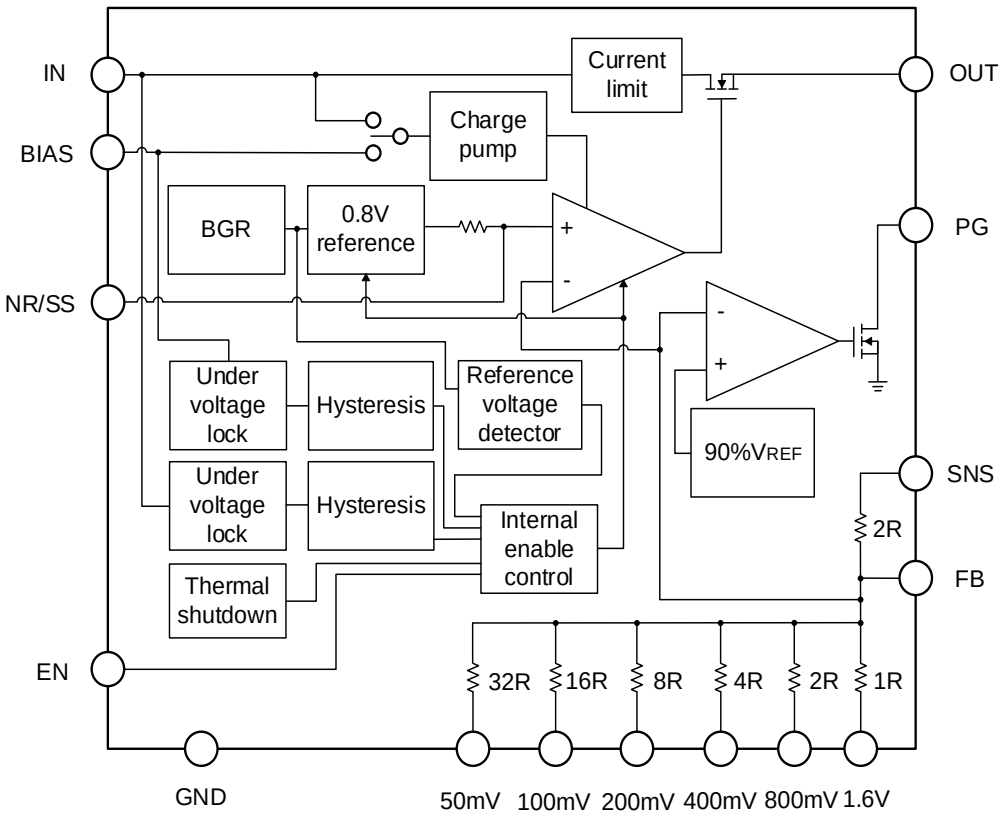

QFN20 (ET5B0001YB)

Top View

## 管脚描述

| Pin No. | Pin Name | Pin Function |
|---|---|---|
| 1,19,20 | OUT | 输出引脚。需要一个陶瓷电容器来保持稳定。 |
| 2 | SNS | 输出电压感应引脚。仅当使用可编程输出功能时，才连接此引脚。 |
| 3 | FB | 输出电压反馈引脚连接到误差放大器。虽然不是必需的，但为了在低噪声应用中最大化交流性能，建议从反馈点（FB）到输出端（OUT）使用一个10nF的前馈电容（尽可能靠近设备）。使用前馈电容可能会干扰电源良好（PG）功能。更多详情请参阅“可编程输出电压”和“可调操作”部分。 |
| 4 | PG | 高有效-输出良好指示引脚。开漏输出，指示输出电压达到目标值。使用前馈电容可能会破坏PG功能。 |
| 5,6,7,9,10,11 | 50mV, 100mV,<br>200mV,<br>400mV,<br>800mV, 1.6V | 输出电压设置引脚。将这些引脚连接到地或保持浮空状态。将这些引脚连接到地时，输出电压会增加引脚名称所代表的值；可以同时将多个引脚连接到地（GND），以选择所需的输出电压。不使用时，应将这些引脚保持浮空状态。更多详情请参阅“可编程输出电压”部分。 |
| 8,18 | GND | 接地脚。 |
| 12 | BIAS | BIAS电源电压引脚用于1.1V≤IN≤1.4V，并在该引脚和地之间连接一个10μF电容器。 |
| 13 | NR/SS | 噪声抑制和软启动引脚。在该引脚与地之间连接一个外部电容器，可以减少参考电压噪声，并启用软启动功能。虽然不是必需的，但在低噪声应用中建议使用电容器，将 10nF 的电容器从噪声抑制/软启动引脚连接到地（尽可能靠近设备），以优化交流性能。 |
| 14 | EN | 使能引脚。将此引脚驱动到逻辑高电平可启用设备；将此引脚驱动到逻辑低电平可禁用设备。有关详细信息，请参阅启动部分。 |
| 15,16,17 | IN | 输入电源引脚。需要一个 10μF 的输入陶瓷电容器。 |
| | Thermal Pad | 将散热焊盘连接到大面积的接地平面。散热焊盘内部与 GND 相连。 |

## 功能框图




## 功能描述

### 概述

ET5B001YB 是一款低噪声、高电源纹波抑制比（PSRR）和低输出电压的稳压器，能够稳定的为负载提供 2A 电流。该稳压器可在 1.1V 输入电压和 0.8V 输出电压下工作。由于其低噪声、高 PSRR 和低输出电压的特点，ET5B001YB 成为了适用于从高速通信应用中的噪声敏感通信组件到高端微处理器或现场可编程门阵列等多种负载供电的理想供电电源。

ET5B001YB 的功能框图包含多个特征，包括：

- 采用内部电荷泵；
- 低噪声，0.8V 基准电源；
- 内部保护电路：UVLO、内部电流限制、TSD；
- 可编程软启动
- 电源良好指示输出；
- 集成电阻网络（可编程输出），最小分辨率为 50mV。

**设备功能模式**

- 1.1V<$V_{IN}$<1.4V 操作

当高电流输入电源电压介于 1.1V 至 1.4V 之间时，ET5B001YB 需要在 BIAS 引脚上施加偏置电压≥3.0V。偏置电压引脚消耗的电流为 2.3mA(标称值)。

- 1.4V≤$V_{IN}$<5.5V 操作

如果输入电压等于或超过 1.4V，则无需偏置电压。在这种情况下，设备将自动选择从 IN 引脚供电，并且 bias 引脚可以保持悬空状态。

- 使能关断

如果 EN 引脚的电压低于 0.5V，设备将被禁用，输出阻抗为高阻。此时，LDO 的输出阻抗由增益设置电阻决定，前提是 OUT 和 GND 之间存在一条通往地的路径。在这种状态下，静态电流不会超过 2.5μA。当 EN 引脚的电压升至 1.1V（最大值）以上时，设备将开始启动过程。

**启动**

- 使能（EN）和欠压锁定（UVLO）

ET5B001YB 只有在 EN 和 UVLO 均超过各自的电压阈值时才会启动。UVLO 电路监控输入电压 $V_{IN}$ 和偏置电压 $V_{BIAS}$，防止在 $V_{IN}$ 和 $V_{BIAS}$ 低于锁定电压时启动设备。当 $V_{IN}$ 和 $V_{BIAS}$ 低于锁定电压时，UVLO 电路会触发关断。允许独立的逻辑电平控制 EN 端口来使能和关闭 LDO。使能控制必须在 $V_{IN}$ 上电之后进行。如果不需要控制输出电压的启动，可以将 EN 连接到 $V_{IN}$。

- 降噪和软启动电容器（$C_{NR/SS}$）

ET5B001YB 配备了一个可编程的软启动功能，该功能通过外部电容器（$C_{NR/SS}$）进行设置。这一软启动功能解决了在为现场可编程门阵列（FPGAs）、数字信号处理器（DSPs）或其他处理器供电时的初始化问题。此外，输出电压的控制斜坡还减少了启动时的峰值浪涌电流，从而最小化了输入电源总线的启动瞬态。

为了实现线性和单调的启动过程，ET5B001YB 误差放大器会跟踪外部软启动电容器的电压斜坡，直到电压超过内部参考电压。软启动斜坡时间取决于软启动充电电流（$I_{NR/SS}$）、软启动电容（$C_{NR/SS}$）以及内部参考电压（$V_{REF}$）。软启动斜坡时间的计算方法如下：

$$t_{SS} = (V_{REF} \times C_{NR/SS}) / I_{NR/SS}$$

***注*:** $I_{NR/SS}$ 在电气特性表中提供，典型值为 6.2μA

对于低噪声应用，连接至 LDO 的 NR/SS 引脚的降噪电容构成 RC 滤波器，用于过滤通常由控制回路放大并出现在输出电压上的噪声。对于低噪声应用，建议使用 10nF 到 1μF 的 $C_{NR/SS}$。

- 软启动和浪涌电流

软启动是指在 EN 和 UVLO 达到阈值电压后，LDO 开启时输出电压的上升特性。降噪电容具有双重作用，既能控制输出噪声的降低，又能编程开启时的软启动斜坡。

浪涌电流定义为启动期间流入 LDO 的 IN 引脚的电流。浪涌电流主要由负载和用于对输出电容器充电的电流之和构成。由于必须排除输入电容器的干扰，因此难以测量该电流。

**特征描述**

**可编程输出操作**

作为可调低 dropout 电压调节器，ET5B001YB 具有不需要外部电阻来设定输出电压的典型特点。其使用第 5、6、7、9、10 和 11 脚来编程调节输出电压。每个脚要么接地（激活状态），要么悬空（浮动状态）。可编程输出电压由以下公式确定，即内部参考电压（$V_{REF}$=0.8V）加上每个激活脚所分配电压的总和；具体来说，分别为 50mV（脚 5）、100mV（脚 6）、200mV（脚 7）、400mV（脚 9）、800mV（脚 10）或 1.6V（脚 11）。通过将所有编程脚保持悬空，输出电压被设定为等于 VREF 的最小值。

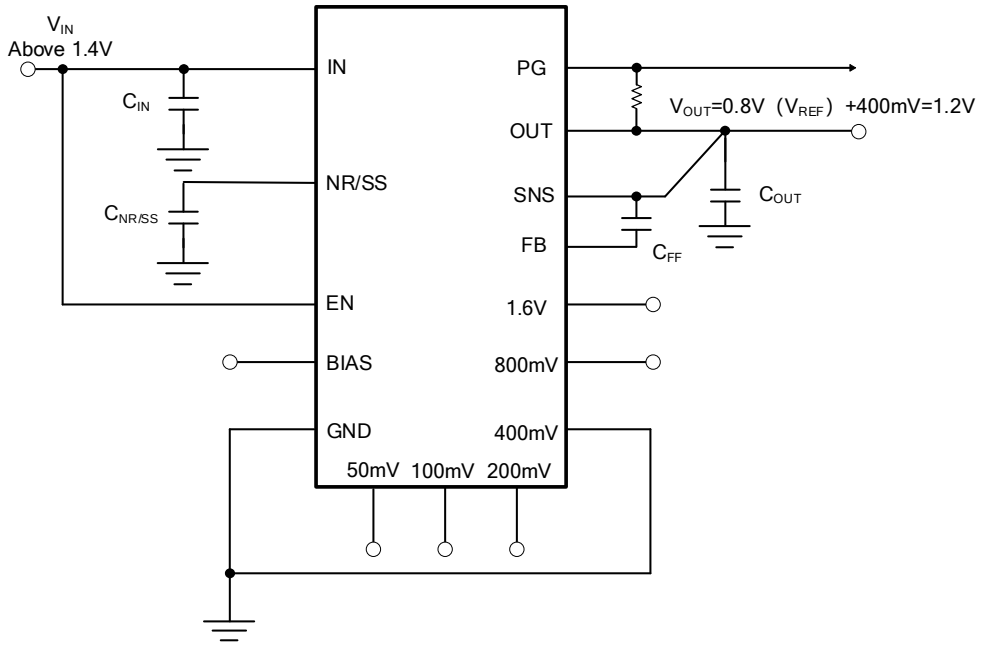
$$V_{OUT}=V_{REF}+(\sum \text{Pins to Ground}) \quad (1)$$

| 编程引脚（低电平有效） | 附加输出电压电平 |
|---|---|
| Pin 5 (50mV) | 50mV |
| Pin 6 (100mV) | 100mV |
| Pin 7 (200mV) | 200mV |
| Pin 9 (400mV) | 400mV |
| Pin 10 (800mV) | 800mV |
| Pin 11 (1.6V) | 1.6V |

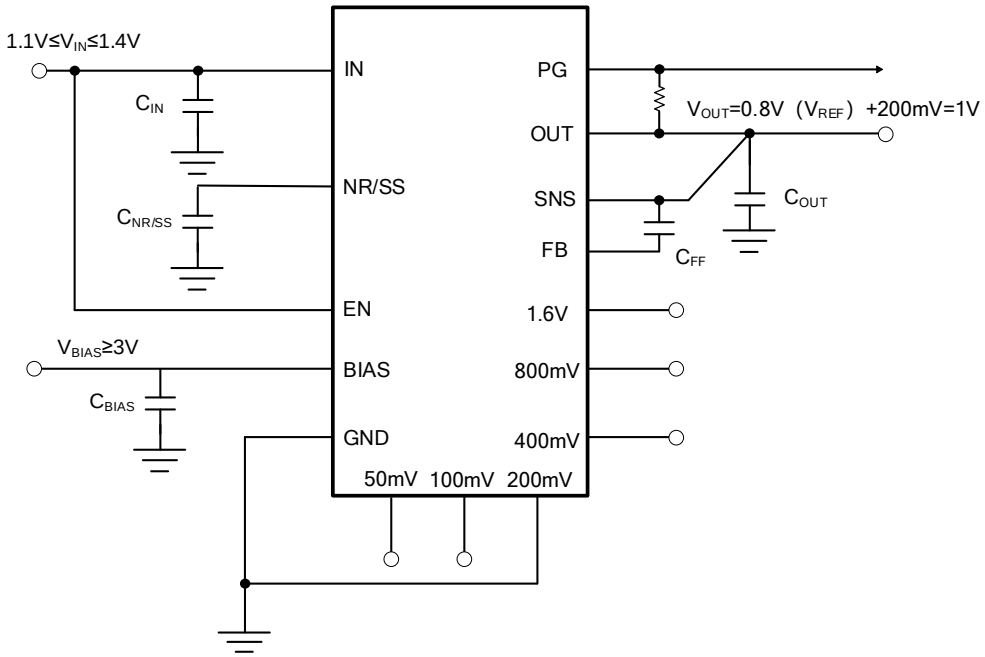
电压设置引脚具有二进制权重，因此输出电压可编程为以 50mV 为步长，从 0.8V 到 3.95V 的任意值。具体如下：二进制 0 表示引脚断开，二进制 1 表示引脚连接到 GND。

| {1.6V,800mv, 400mv, 200mv, 100mv, 50mv} | Output Voltage(V) |
|---|---|
| 00_0000(default) | 0.80 |
| 00_0001 | 0.85 |
| 00_0010 | 0.90 |
| …… | …… |
| 10_0000 | 2.40 |
| 10_0001 | 2.45 |
| 10_0010 | 2.50 |
| …… | …… |
| 11_1101 | 3.85 |
| 11_1110 | 3.90 |
| 11_1111 | 3.95 |

考虑到使用可编程输出内部网络，输出电压是通过将适当的控制引脚接地来设定的。当这些引脚接地时，所有控制引脚都会在内部参考电压（$V_{REF}$=0.8V）的基础上增加一个特定的电压。随后的图示分别展示了 1.2V 和 1V 的输出电压，这些电压值分别展示了电路在有无 BIAS 电压条件下的应用情况。这些电路图在应用电路部分有更详细的描述。



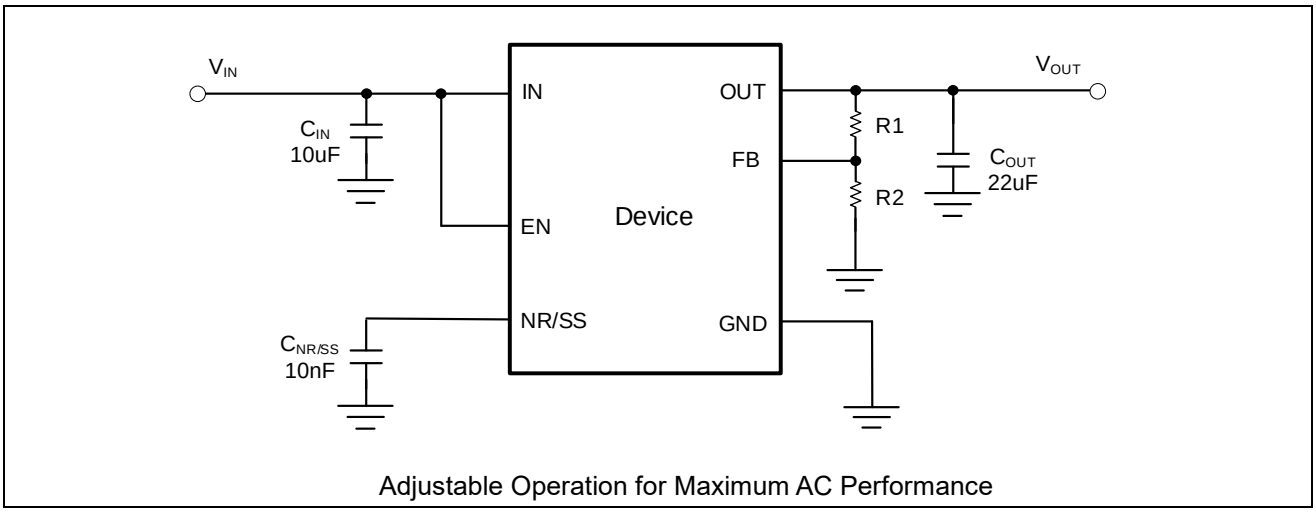

Typical application: $V_{IN}$≥1.4V (1.4V Input, 1.2V Output, no external BIAS)




Typical application: 1.1V≤$V_{IN}$<1.4V (1.1V Input, 1.0V Output, 3V BIAS voltage)

**可调操作**

ET5B001YB 可以通过内部可编程输出网络或外部电阻器来调整输出电压。使用可编程输出网络时，ET5B001YB 的工作电压范围为 0.8V 至 3.95V。若需将输出电压范围扩展至 5.0V，则必须使用外部电阻器。这种配置在本文档中被称为 ET5B001YB 的可调配置。无论采用内部电阻网络还是外部电阻器，设备的标称输出电压均由两个电阻器设定。使用内部电阻可以确保 1%的匹配度，并减少外部组件的数量和布局占用空间。




Adjustable Operation for Maximum AC Performance

R1 和 R2 可使用以下公式计算任何输出电压范围。此电阻网络必须提供等于或大于 5μA 的电流，以达到最佳噪声性能。

$$\mathbf{R_1 = R_2\left(\frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1\right), where, \frac{|V_{REF(max)}|}{R_2} > 5\mu A}$$

推荐的反馈电阻值（R1+R2）小于 150KΩ。

**带内部电荷泵的 2A LDO**

ET5B001YB 既可以使用内置电阻网络调压，也可以作为传统可调 LDO 使用外部电阻调压。无论采用哪种方式，ET5B001YB 都能提供 1%的优秀精度调节、出色的过压保护和高输出电流能力。

如果输入电压低于 1.4V，则必须提供外部 BIAS 电压以维持性能。输入电压或 BIAS 电压将被送入内部电荷泵，为内部误差放大器供电，从而实现正常工作。

输入电压大于 1.4V 时，无需外部偏置电压，内部电荷泵可正常工作。当输入电压低于 1.4V 时，则需要 3.0V 到 5.5V 之间的偏置输入电压。

**低噪声，0.8V 基准**

因为通常噪声来自基准源，所以 ET5B001YB 使用了一个低噪声基准源，以确保工作期间的噪声最小。通过使用 NR/SS 引脚和在 SNS 引脚和 FB 引脚之间添加外部 $C_{FF}$，可以进一步降低噪声。

**欠压锁定（UVLO）**

欠压锁定（UVLO）电路监测输入电压和偏置电压（分别称为 $V_{IN}$ 和 $V_{BIAS}$），以防止器件在 $V_{IN}$ 和 $V_{BIAS}$ 上升到锁定电压以上之前启动。当 $V_{IN}$ 和 $V_{BIAS}$ 低于锁定电压时，UVLO 电路会关闭器件。

**内部电流限制（Ilimit）**

内部电流限制电路用于保护低压差稳压器（LDO）免受高负载电流故障或短路事件的影响。LDO 并非设计为在长期的限流状态下工作。在电流限制事件中，LDO 会提供恒定的电流。因此，当负载阻抗降低时，输出电压会下降。此外，如果电流限制发生且输出电压较低，LDO 可能会因过大的功率耗散而发生热关机。

电流折返功能通过限制短路电流，确保调节器在各种负载条件下都能免受损害。如果输出电压在 EN 信号变高前被强制降至 0V，并且所需的负载电流超过了折返电流的限制，设备将无法启动。在应用中，有几种方法可以确保设备能够正常启动：

- 应在启用负载设备之前启用 ET5B001YB，在禁用负载设备之后禁用 ET5B001YB
- 下电时优先关闭 EN 电压，可使内部下拉电阻对 OUT 端的任何残余电压快速放电。如果需要更快的放电速率，则使用从 OUT 到 GND 的外部电阻。

**过温关断(TSD)**

当结温升至约 160°C 时，热关断功能会禁用输出，使设备得以冷却。当结温降至约 140°C 时，输出电路将重新启用。根据功率耗散、热阻和环境温度，热保护电路可能会周期性地开启和关闭。这种热循环机制限制了调节器的功耗，防止因过热而损坏。

ET5B001YB 的热关断电路设计用于防止暂时的热过载情况，并非用于替代正常的散热途径。如果 ET5B001YB 持续工作在热关断状态，可能会降低设备的可靠性。

**可编程软启动**

软启动是指在 LDO 启动时，当 EN 和 UVLO 分别超过各自的阈值电压后，输出电压的上升特性。噪声抑制电容（$C_{NR/SS}$）具有双重功能：一方面控制输出噪声的降低，另一方面在启动过程中编程软启动斜坡。

**Power-Good 功能**

ET5B001YB 具备电源良好指示功能，该功能通过切换 PG 输出引脚的状态来实现。当输出电压低于 PG 阈值电压时，PG 引脚会变为低阻抗状态。如果输出电压超过 PG 阈值电压且超出 $V_{HYS}$（PG）的幅度，PG 引脚将变为高阻抗状态。通过将上拉电阻连接到外部电源，下游设备可以接收到 PG 的逻辑信号。确保外部上拉电源电压能够为接收设备提供有效的逻辑信号。为了达到最佳效果，建议使用 10kΩ 至 100kΩ 的上拉电阻。

当使用前馈电容（$C_{FF}$）时，LDO 的导通时间常数会增加，而 PG 输出的时间常数保持不变，这会导致 PG 功能异常。为了避免这一问题并获得有效的 PG 输出，需确保 LDO 和 PG 输出的时间常数相匹配。

**电容推荐**

ET5B001YB 设计为在输入、输出和降噪引脚（NR，pin13）处使用低等效串联电阻（ESR）陶瓷电容器时保持稳定。采用 X7R、X5R 和 COG 额定介电材料的陶瓷电容器可在温度范围内提供相对良好的电容稳定性。

- 输入和输出电容要求（$C_{IN}$ 和 $C_{OUT}$）

ET5B001YB 设计在输出端使用 22μF 或更大、输入端使用 10μF 的陶瓷电容器。将输入和输出电容器尽可能靠近各自的输入和输出引脚。

- 前馈电容（$C_{FF}$）

虽然从 FB 引脚到 OUT 引脚的前馈电容（$C_{FF}$）不是必需的，但 10nF 的前馈电容可以优化噪声和 PSRR 性能。虽然可以使用更高电容值的 $C_{FF}$，但这会导致启动时间延长，并且 PG 信号可能会错误地显示输出电压已稳定。

## 极限参数值

| 符号 | 参数 | | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| $V_{IN}/V_{BIAS}/V_{PG}/V_{EN}$ | IN, BIAS, PG, EN 电压 | | -0.3 to 6 | V |
| $V_{SNS}/V_{OUT}$ | SNS, Output 电压 | | -0.3 to $V_{IN}$+0.3 | V |
| $V_{NR/SS}/V_{FB}$ | NR/SS, FB 输出电压 | | -0.3 to 3.6 | V |
| $V_{OTHER_PINS}$ | 50mV, 100mV, 200mV, 400mV, 800mV, 1.6V 电压 | | -0.3 to $V_{OUT}$+0.3 | V |
| $I_{OUT_MAX}$ | 最大负载电流 | | 2000 | mA |
| $I_{PG_MAX}$ | PG (灌电流) | | 5 | mA |
| $P_D$ | 最大功耗 | QFN20(5*5) | 2000 | mW |
| $V_{ESD}$ | 人体模型 (JESD22-A114) | | ±4000 | V |
| | 带电设备放电模型 (JESD22-C101) | | ±1500 | |
| $R_{\theta JA}$ | 结至环境热阻 | | 62.5 | °C/W |
| $T_J$ | 工作结温范围 | | -40 to 150 | °C |
| $T_{STG}$ | 储存温度范围 | | -65 to 150 | °C |
| $T_{SLOD}$ | 焊接温度范围 (焊接, 10 秒) | | 300 | °C |

## 推荐工作条件

| 符号 | 参数 | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| $V_{IN}$ | 输入电压 | 1.1 to 5.5 | V |
| $V_{BIAS}$ | 输入偏置电压 | 3.0 to 5.5 | V |
| $I_{OUT}$ | 输出电压 | 0 to 2000 | mA |
| $T_A$ | 工作环境温度 | -40 to 85 | ºC |
| $C_{IN}$ | 输入陶瓷电容的有效容值 | Min 10 | μF |
| $C_{BIAS}$ | 输入陶瓷电容的有效容值 | Min 10 | μF |
| $C_{OUT}$ | 输出陶瓷电容的有效容值 | Min 22 | μF |
| ESR | 输入输出电容等效串联电阻（ESR） | 5 to 100 | mΩ |

## 电性能参数

除非另有说明，工作温度范围($T_J$=-40°C to 125°C), {1.1V≤$V_{IN}$<1.4V and 3.0V≤$V_{BIAS}$≤5.5V} or {$V_{IN}$≥1.4V and $V_{BIAS}$ open}(1), $V_{IN}$≥$V_{OUT(TARGET)}$+0.3V(2), $V_{OUT(TARGET)}$=0.8V，OUT 连接至 50Ω 接地(3)，$V_{EN}$=1.1V，$C_{OUT}$=22μF，$C_{NR/SS}$=0nF，$C_{FF}$=0nF，PG 引脚通过 100 kΩ 接至 VIN 端。

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V_{IN}$ | 输入电压范围 | | 1.1 | | 5.5 | V |
| $V_{BIAS}$ | 偏置电源电压(1) | | 3.0 | | 5.5 | V |
| $V_{REF}$ | 基准电压 | $V_{REF}$=$V_{FB}$=$V_{NR/SS}$ | | 0.8 | | V |
| $V_{UVLO1(IN)}$ | 带偏置时输入电压 UVLO | $V_{IN}$ Increasing | | 1.02 | 1.085 | V |
| $V_{HYS1(IN)}$ | $V_{UVLO1(IN)}$迟滞 | $V_{IN}$ Falling | | 0.2 | | V |
| $V_{UVLO2(IN)}$ | 不带偏置时输入电压 UVLO | $V_{IN}$ Increasing | | 1.25 | 1.35 | V |
| $V_{HYS2(IN)}$ | $V_{UVLO2(IN)}$迟滞 | $V_{IN}$ Falling | | 250 | | mV |
| $V_{UVLO(BIAS)}$ | 偏置输入电压UVLO | $V_{BIAS}$ Increasing | | 2.83 | 2.9 | V |
| $V_{HYS(BIAS)}$ | $V_{UVLO(BIAS)}$迟滞 | $V_{BIAS}$ Falling | | 290 | | mV |
| $V_{OUT}$ | 输出电压 | Using Voltage Setting Pins(50mV, 100mV, 200mV, 400mV, 800mV, and 1.6V) | 0.8-1.0% | | 3.95+1.0% | V |
| | | Using External Resistors | 0.8-1.0% | | 5.0+1.0% | |
| | 输出电压精度(4)(5) | 0.8V≤$V_{OUT}$≤5V, 5mA≤$I_{OUT}$≤2A | -1.0% | | 1.0% | |
| | | $V_{IN}$=1.5V, $V_{OUT}$=1.2V, 5mA≤$I_{OUT}$≤1.2A | -1.0% | | 1.0% | |
| △$V_{OUT}$ | 输出电压线性调整率 | $V_{IN}$=1.4V to 5.5V, $I_{OUT}$=5mA | | 0.003 | | %/V |
| | 输出电压负载调整率 | $I_{OUT}$ from 5mA to 2000mA | | 0.0001 | | %/A |
| $V_{DROP}$ | 压降电压 | $V_{IN}$≥1.4V and $V_{BIAS}$ Open, 0.8V≤$V_{OUT}$≤5.0V, $I_{OUT}$=2A, $V_{FB}$=0.8V-3% | | | 200 | mV |
| | | $V_{IN}$=1.1V, $V_{BIAS}$=5.0V, $V_{OUT(TARGET)}$=0.8V, $I_{OUT}$=2A, $V_{FB}$=0.8V-3% | | | 125 | |
| $I_{LIMIT}$ | 限流电流 | $V_{OUT}$ Forced at 0.9×$V_{OUT(TARGET)}$, $V_{IN}$=$V_{OUT(TARGET)}$+300mV | 2100 | 3400 | 4200 | mA |

## 电性能参数（续）

除非另有说明，工作温度范围($T_J$=-40°C to 125°C), {1.1V≤$V_{IN}$<1.4V and 3.0V≤$V_{BIAS}$≤5.5V} or {$V_{IN}$≥1.4V and $V_{BIAS}$ open}(1), $V_{IN}$≥$V_{OUT(TARGET)}$+0.3V(2), $V_{OUT(TARGET)}$=0.8V, OUT 连接至 50Ω 接地(3), $V_{EN}$=1.1V, $C_{OUT}$=22μF, $C_{NR/SS}$=0nF, $C_{FF}$=0nF, PG 引脚通过 100 kΩ 接至 VIN 端。

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_{GND}$ | GND引脚电流 | Minimum Load, $V_{IN}$=5.5V, no $V_{BIAS}$ Supply, $I_{OUT}$=5mA | | 2.8 | 4 | mA |
| | | Maximum Load, $V_{IN}$=1.4V, no $V_{BIAS}$ Supply, $I_{OUT}$=2A | | 3.7 | 5 | |
| | | Shutdown, PG=(open), $V_{IN}$=4.3V, no $V_{BIAS}$ Supply, $V_{EN}$=0V | | | 2.5 | μA |
| $I_{EN}$ | EN脚输入电流 | $V_{IN}$=5.5V, no $V_{BIAS}$ Supply, $V_{EN}$=0V and 5.5V | -0.1 | | 0.1 | μA |
| $I_{BIAS}$ | BIAS引脚电流 | $V_{IN}$=1.1V, $V_{BIAS}$=5.5V, $V_{OUT(TARGET)}$=0.8V, $I_{OUT}$=2A | | 2.3 | 3.5 | mA |
| $V_{IL(EN)}$ | EN低阈值 | $V_{EN}$ Falling from 1.2V | 0 | | 0.5 | V |
| $V_{IH(EN)}$ | EN高阈值 | $V_{EN}$ Increasing from 0V | 1.1 | | 5.5 | V |
| $V_{IT(PG)}$ | PG脚阈值 | For the Direction PG with Decreasing $V_{OUT}$ | 0.82*$V_{OUT}$ | 0.87*$V_{OUT}$ | 0.93*$V_{OUT}$ | V |
| $V_{HYS(PG)}$ | PG脚迟滞 | | | 0.02*$V_{OUT}$ | | V |
| $V_{OL(PG)}$ | PG引脚低电平输出电压 | $V_{OUT}$<$V_{IT(PG)}$, $I_{PG}$=-1mA (Current into Device) | | | 0.4 | V |
| $I_{LEAK(PG)}$ | PG引脚漏电流 | $V_{OUT}$>$V_{IT(PG)}$, $V_{(PG)}$=5.5V | | | 1 | μA |
| $I_{NR/SS}$ | NR/SS引脚充电电流 | $V_{NR/SS}$=GND, $V_{IN}$=5.5V | 4.0 | 6.2 | 9.0 | μA |
| $I_{FB}$ | FB引脚漏电流 | $V_{IN}$=5.5V | -100 | | 100 | nA |
| PSRR | 电源纹波抑制比 | f=1KHz, $V_{IN}$=1.1V, $V_{BIAS}$=3.0V, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=30mA, $C_{NR/SS}$=10nF, $C_{FF}$=10nF | | 80 | | dB |
| $e_N$ | 输出噪声 | f=10Hz to 100kHz, $V_{IN}$=1.4V, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=1.5A, $C_{NR/SS}$=10nF, $C_{FF}$=10nF | | 6 | | μV |
| $T_{TSD}$ | 温度过高时的关断阈值 | $T_J$ Rising | | 160 | | °C |
| | | $T_J$ Falling from Shutdown | | 140 | | °C |

***注 1*:** 当 $V_{IN}$ 电源低于 1.4V 时，需要 BIAS 电源。相反，当 $V_{IN}$ 电源高于或等于 1.4V 时，不需要 BIAS 电源。

***注 2*:** 在固定配置下，$V_{OUT\ (TARGET)}$ 是根据输出电压设置引脚计算得出的 $V_{OUT}$ 目标值，包括 50mV、100mV、200mV、400mV、800mV 和 1.6V。在可调配置下，$V_{OUT\ (TARGET)}$ 是外部反馈电阻器设定的预期 $V_{OUT}$ 值。

***注 3*:** 当测试条件指定 $I_{OUT}$ 值时，将断开 50Ω 负载。

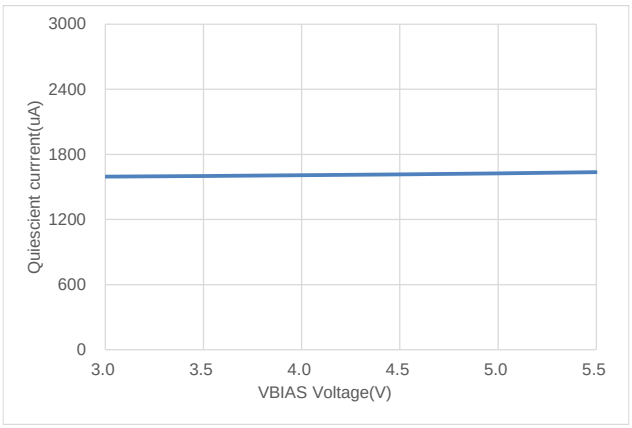
***注 4*:** 当设备连接到 FB 引脚处的外部反馈电阻时，不包括外部电阻的公差。

***注 5*:** 由于功率耗散高于封装的最大额定值，因此未在 $V_{IN}$>$V_{OUT}$+2.5V 和 $I_{OUT}$=2A 的条件下对设备进行测试。此外，本精度规范不适用于任何超出被测封装功率耗散限制的应用条件。

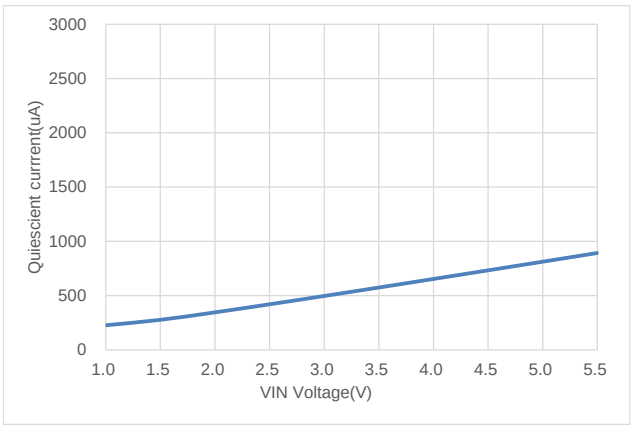
## 典型特征

### (1) 0.8V 输出电压版本

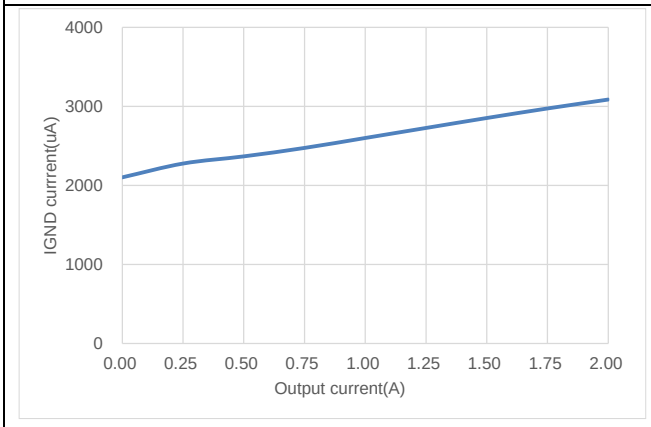
($V_{IN}$=1.1V, $V_{BIAS}$=3.0V, $I_{OUT}$=1mA, $C_{IN}$=$C_{BIAS}$=10uF, $C_{OUT}$=22μF, 除非另有说明，否则典型值是在 TA=25°C 时测定的。)



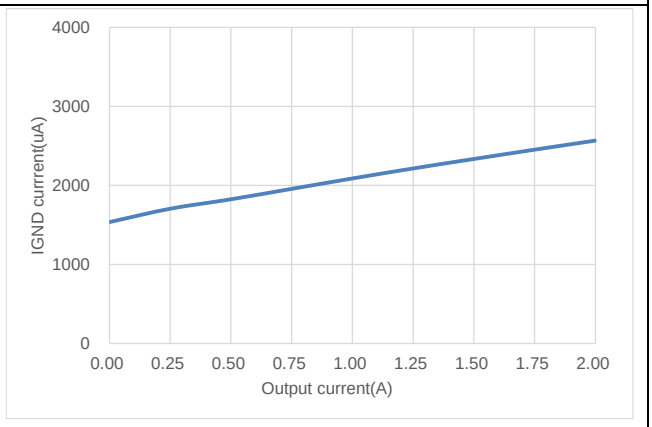

BIAS Supply Current VS $V_{BIAS}$



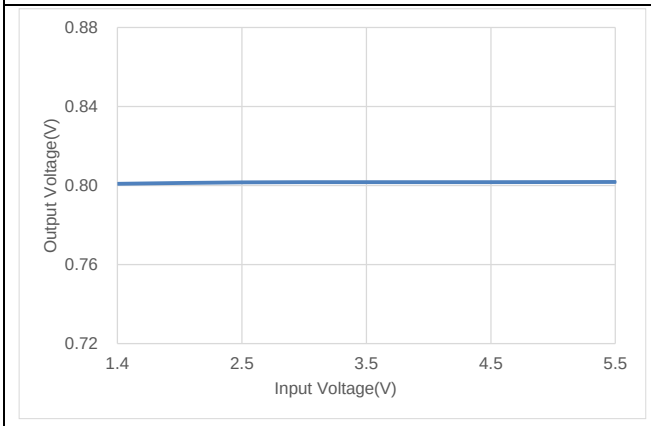

IN Supply Current VS $V_{IN}$



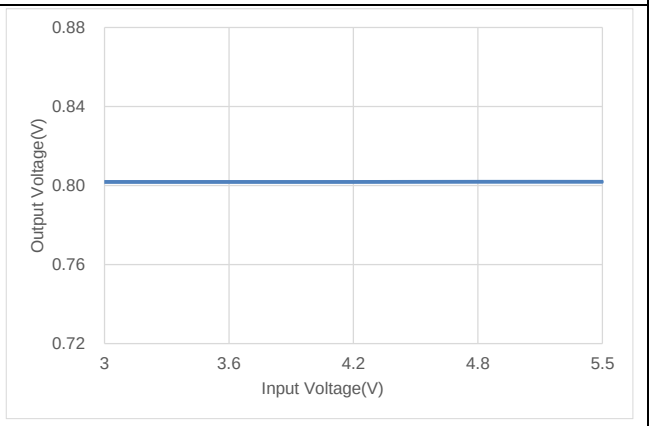

GND Current VS Output Current ($V_{IN}$=1.1V)



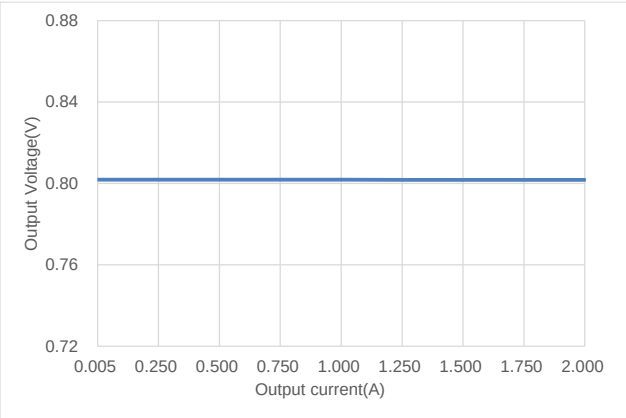

GND Current VS Output Current ($V_{IN}$=1.4V, no $V_{BIAS}$)



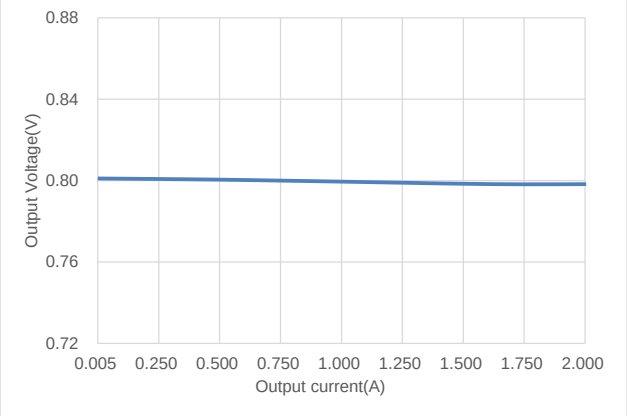

Output Voltage VS $V_{IN}$ Voltage



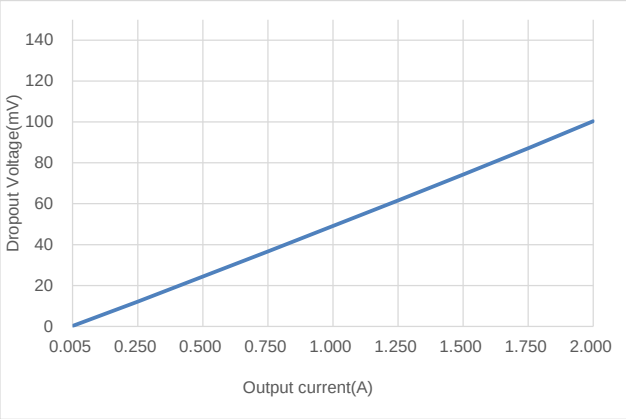

Output Voltage VS $V_{BIAS}$ Voltage



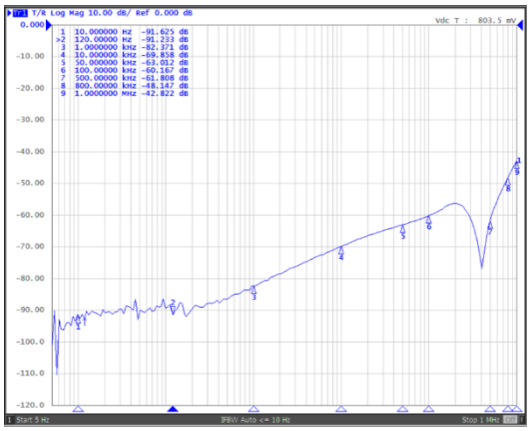

Output Voltage VS Output Current ($V_{IN}$=1.1V)



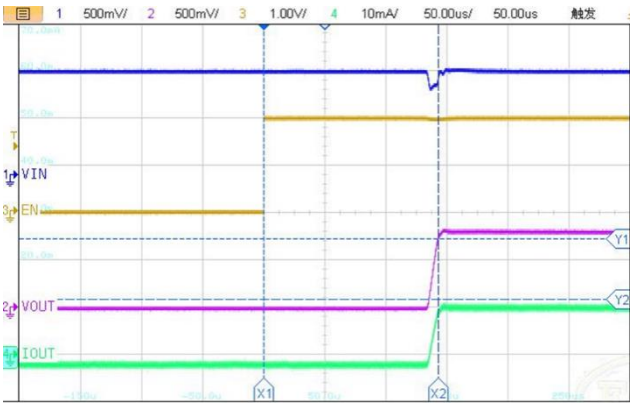

Output Voltage VS Output Current($V_{IN}$=1.4V, no $V_{BIAS}$)



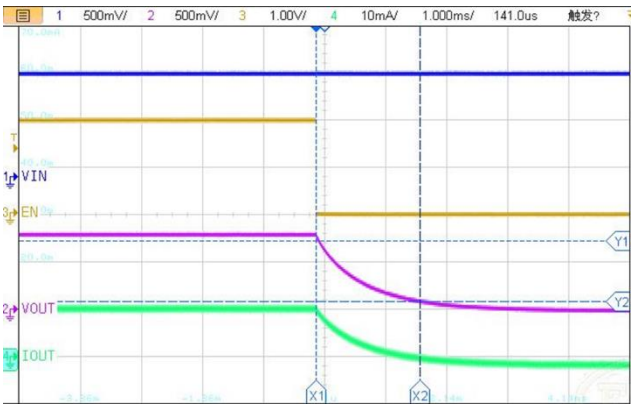

Drop Voltage VS Output Current



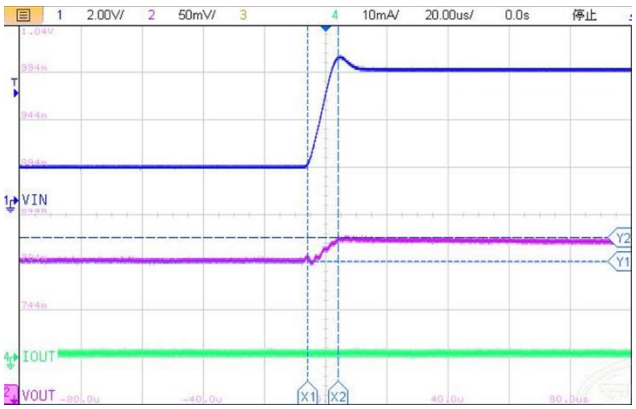
PSRR @30mA




Turn On Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}$=10mA)

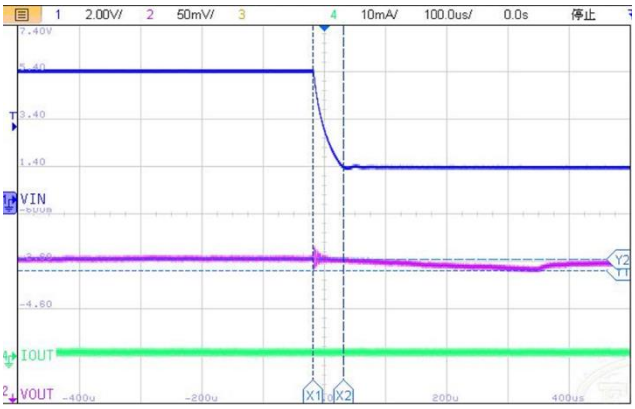



Turn Off Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}$=10mA)



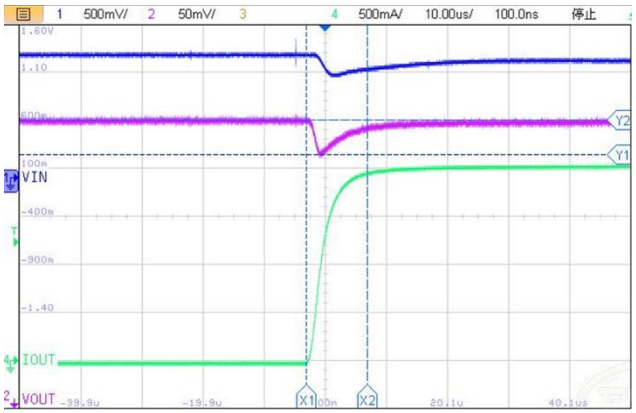

Line Transient Response

$V_{IN}$=1.4V~5.5V, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=1mA



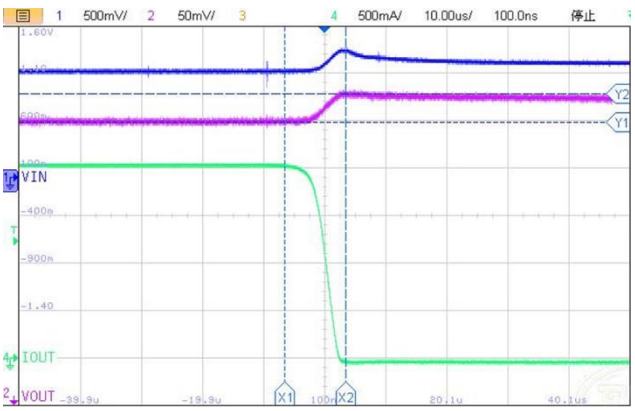

Line Transient Response

$V_{IN}$=5.5V~1.4V, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=1mA



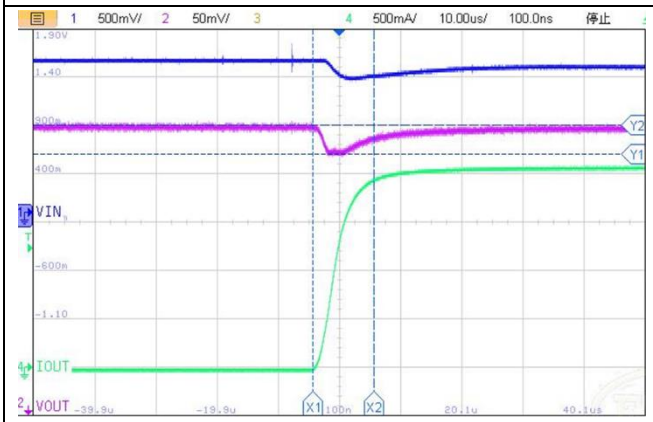

Load Transient Response

$V_{IN}$=1.1V, $V_{BIAS}$=3V, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=1mA~2000mA



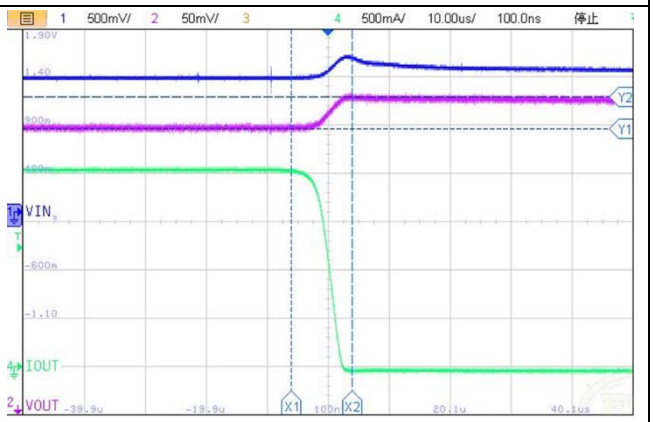

Load Transient Response

$V_{IN}$=1.1V, $V_{BIAS}$=3V, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=2000mA~1mA




Load Transient Response

$V_{IN}$=1.4V, no $V_{BIAS}$, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=1mA~2000mA

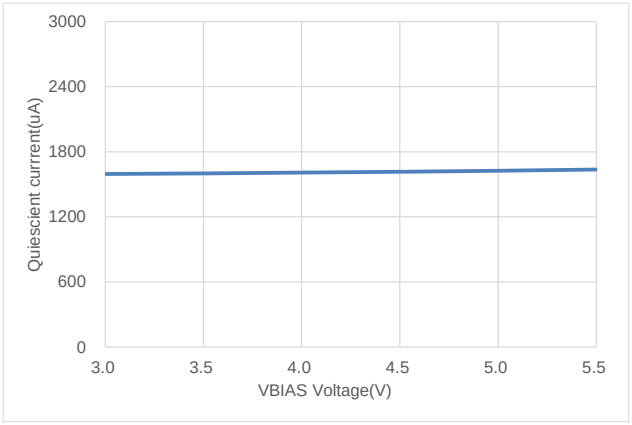



Load Transient Response

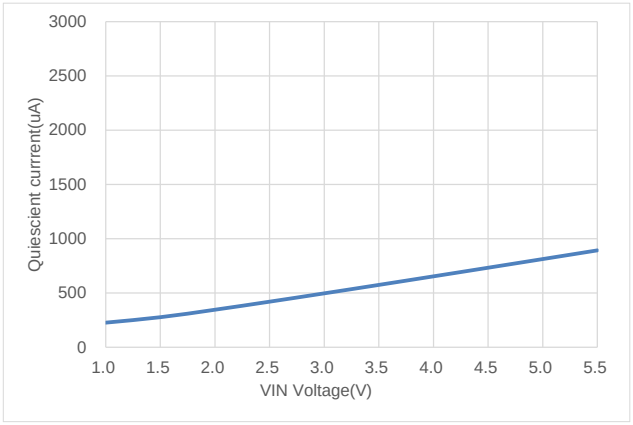
$V_{IN}$=1.4V, no $V_{BIAS}$, $V_{OUT}$=0.8V, $I_{OUT}$=2000mA~1mA

**(2) 3.95V 输出电压版本**

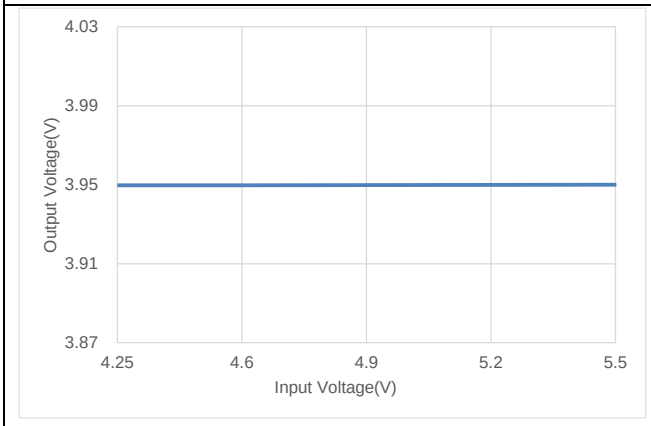
($V_{IN}$=4.25V, no $V_{BIAS}$, $I_{OUT}$=1mA, $C_{IN}$=$C_{BIAS}$=10uF, $C_{OUT}$=22μF, 除非另有说明，否则典型值是在 TA=25°C 时测定的。)



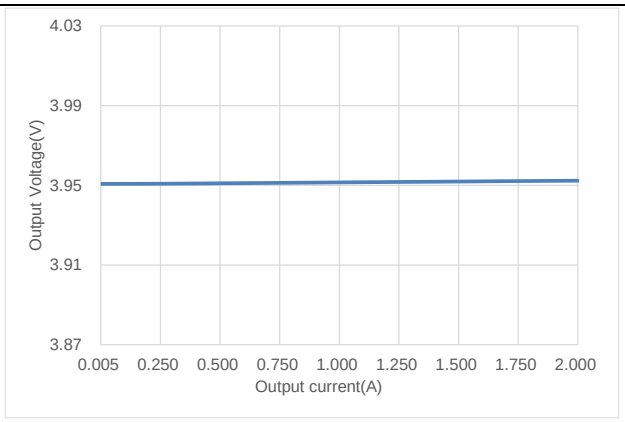

BIAS Supply Current VS $V_{BIAS}$



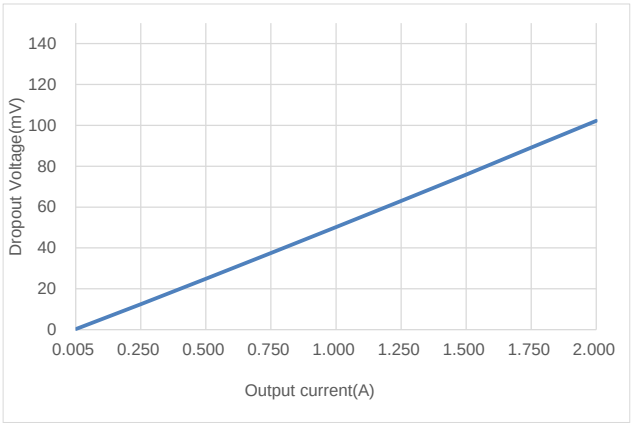

IN Supply Current VS $V_{IN}$



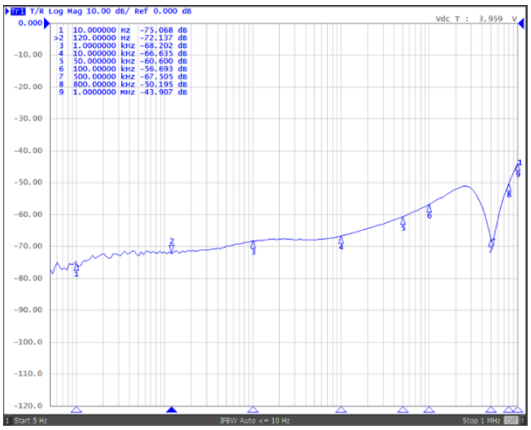

Output Voltage VS $V_{IN}$ Voltage



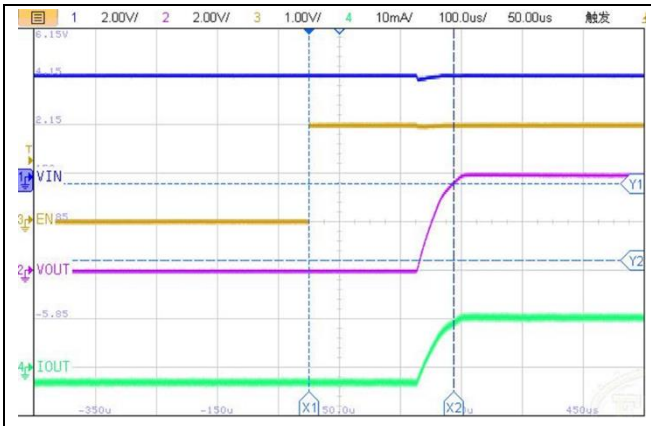

Output Voltage VS Output Current



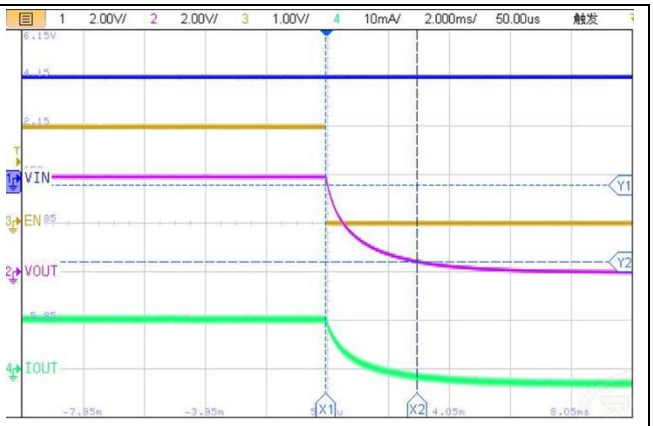

Drop Voltage VS Output Current



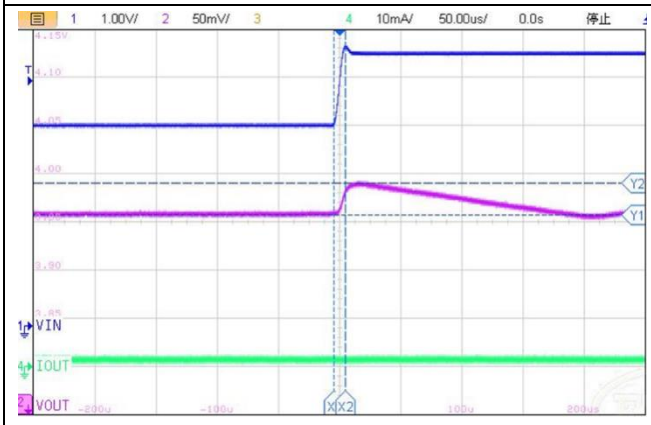
PSRR @30mA




Turn On Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}$=10mA)

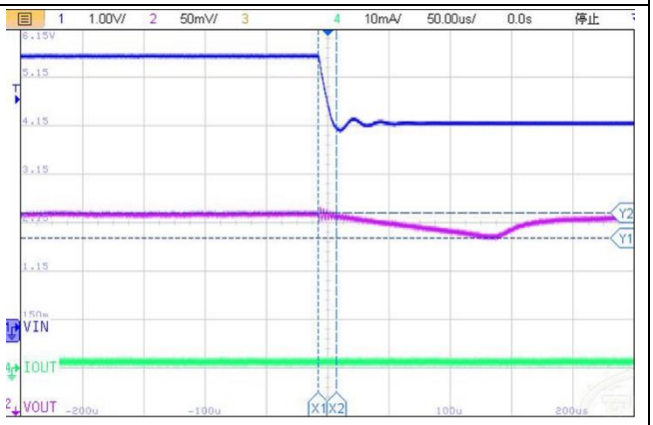



Turn Off Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}$=10mA)



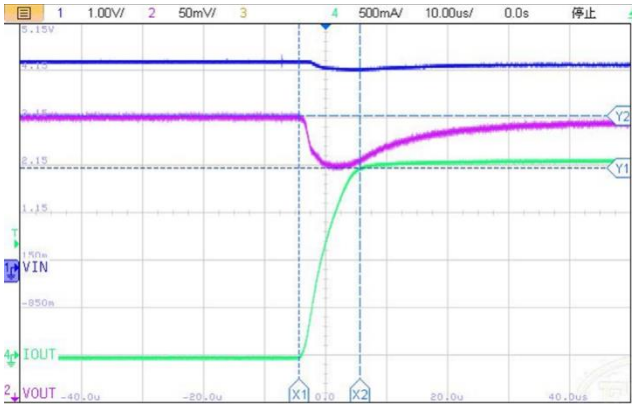

Line Transient Response

$V_{IN}$=4.25V~5.5V, $V_{OUT}$=3.95V, $I_{OUT}$=1mA



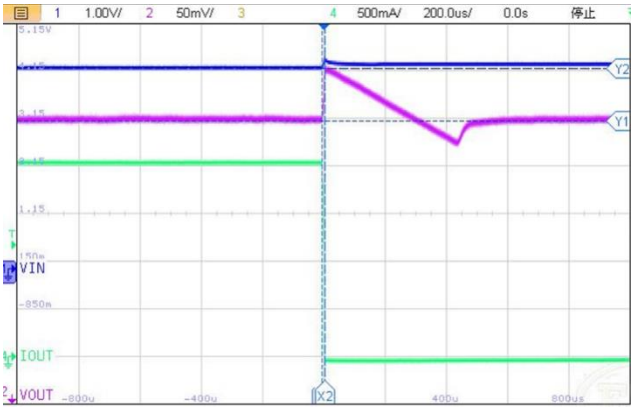

Line Transient Response

$V_{IN}$=5.5V~4.25V, $V_{OUT}$=3.95V, $I_{OUT}$=1mA




Load Transient Response

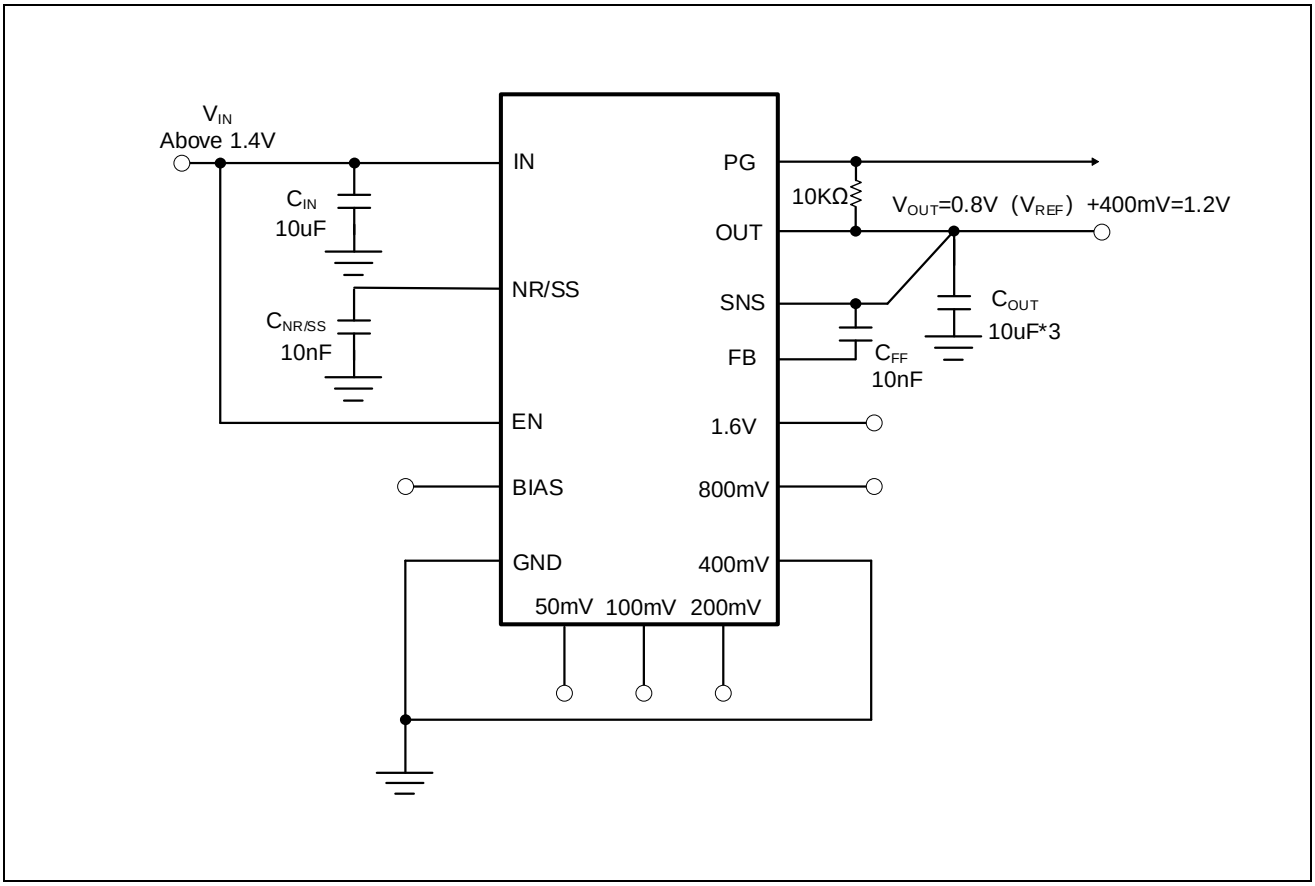
$V_{IN}$=4.25V, $V_{OUT}$=3.95V, $I_{OUT}$=1mA~2000mA



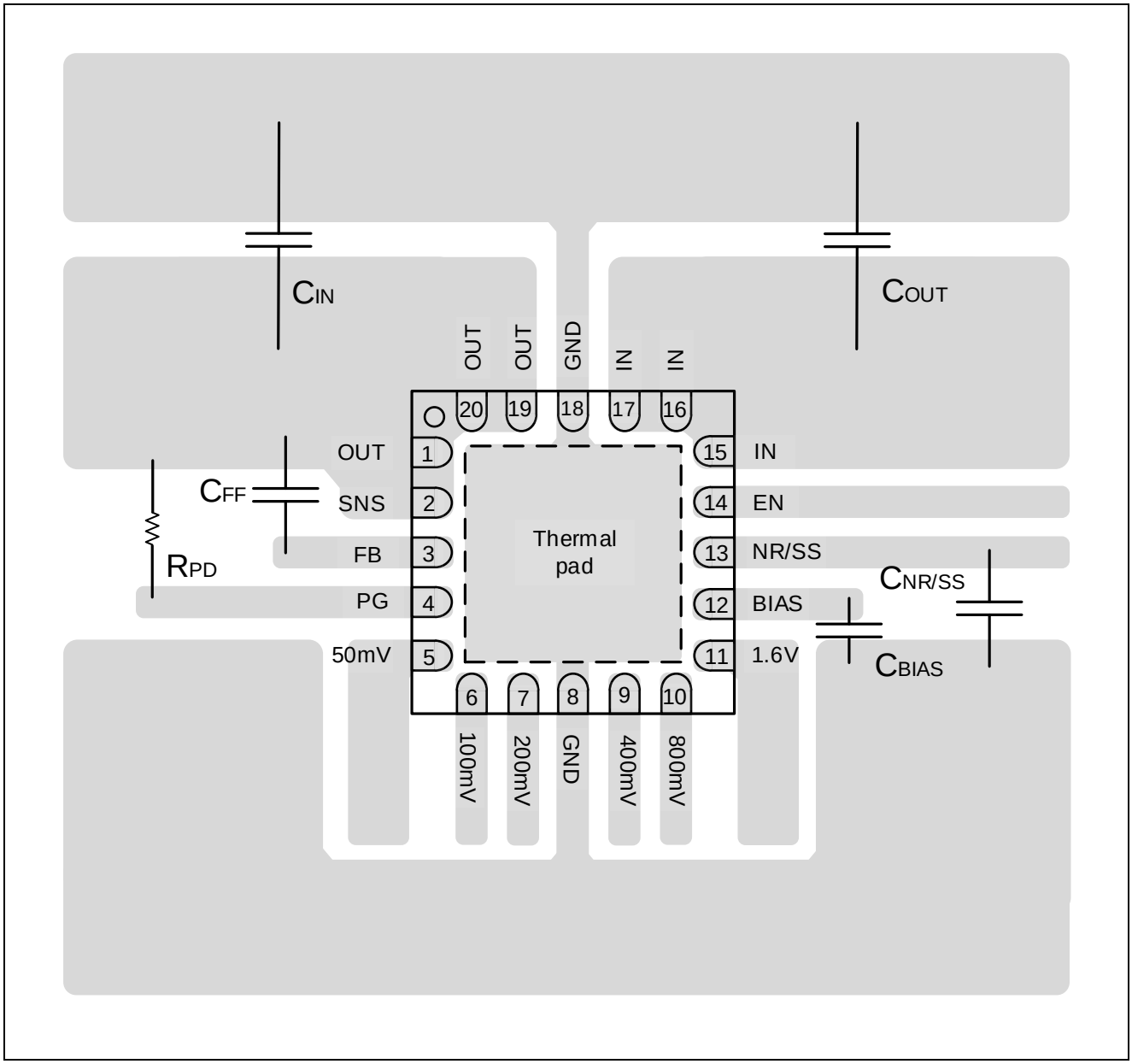

Load Transient Response

$V_{IN}$=4.25V, $V_{OUT}$=3.95V, $I_{OUT}$=2000mA~1mA

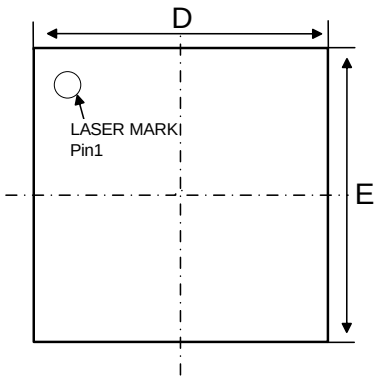
## 典型应用电路图


$V_{IN}$
Above 1.4V
$C_{IN}$
10uF
$C_{NR/SS}$
10nF
IN
NR/SS
EN
BIAS
GND
PG
OUT
SNS
FB
1.6V
800mV
400mV
50mV 100mV 200mV
10KΩ
$V_{OUT}$=0.8V（$V_{REF}$）+400mV=1.2V
$C_{OUT}$
10uF*3
$C_{FF}$
10nF

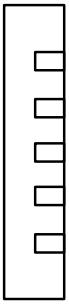
**PCB 布局**


CIN
COUT
OUT
OUT
GND
IN
IN
20
19
18
17
16
OUT 1
SNS 2
FB 3
PG 4
50mV 5
15 IN
14 EN
13 NR/SS
12 BIAS
11 1.6V
Thermal pad
CFF
RPD
CNR/SS
CBIAS
6
7
8
9
10
100mV
200mV
GND
400mV
800mV

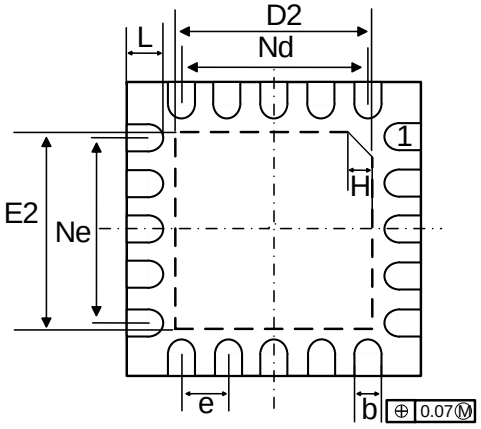
## 封装尺寸图



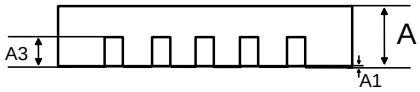

Top View



Side View




Bottom View




Side View

| QFN20-5mm*5mm | | | |
|---|---|---|---|
| **Symbol** | **Unit: mm** | | |
| | **Min** | **Nom** | **Max** |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| A1 | - | 0.02 | 0.05 |
| A3 | 0.18 | 0.20 | 0.25 |
| b | 0.25 | 0.30 | 0.35 |
| D | 4.90 | 5.00 | 5.10 |
| E | 4.90 | 5.00 | 5.10 |
| D2 | 3.05 | 3.15 | 3.25 |
| E2 | 3.05 | 3.15 | 3.25 |
| Nd | 2.60BSC | | |
| Ne | 2.60BSC | | |
| e | 0.65BSC | | |
| L | 0.45 | 0.55 | 0.65 |
| H | 0.30 | 0.35 | 0.40 |

## 修订历史和检查表

| Version | Date | Revision Item | Modifier | Function & Spec Checking | Package & Tape Checking |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.0 | 2023-02-08 | 最初版本 | 李环 | 刘奕国 | 李环 |
| 1.1 | 2023-04-01 | 更新排版 | 杨晓旭 | 刘奕国 | 杨晓旭 |
| 1.2 | 2024-05-03 | 更新 MSL 等级 | 杨晓旭 | 刘奕国 | 杨晓旭 |
| 1.3 | 2026-05-12 | 更新 PSRR 测试规范 | 杨晓旭 | 刘奕国 | 杨晓旭 |