

## 1. 特性

- 超低噪声：
  - $V_{OUT} = 3.3V$ : 13.5 $\mu V$
  - $V_{OUT} = 1.1V$ : 9.5 $\mu V$
- 输入电压范围：2.2V 至 5.5V
- PSRR: 74dB @ 10kHz
- 最大输出电流
  - 150mA (LD501L)
  - 200mA (LD501M)
  - 250mA (LD501P)
- 低静态电流：
  - $I_{GND} = 12\mu A$  当  $I_{OUT} = 0mA$
  - $I_{GND} = 170\mu A$  当  $I_{OUT} = 150mA$  (LD501L)
  - $I_{GND} = 200\mu A$  当  $I_{OUT} = 200mA$  (LD501M)
  - $I_{GND} = 229\mu A$  当  $I_{OUT} = 250mA$  (LD501P)
- 低断电电流：0.25 $\mu A$
- 低压差
  - $V_{DROPOUT} = 70mV$  当  $I_{OUT} = 150mA$  (LD501L)
  - $V_{DROPOUT} = 94mV$  当  $I_{OUT} = 200mA$  (LD501M)
  - $V_{DROPOUT} = 118mV$  当  $I_{OUT} = 250mA$  (LD501P)
- 初始精度： $\pm 1\%$
- 总体精度： $\pm 2.5\%$
- 省去噪声旁路电容
- 支持限流保护，过温保护
- 支持 EN 管脚
- SOT23-5 封装

## 2. 应用

- 射频，VCO，PLL 供电
- 手机系统
- 数字摄像头
- 便携式产品
- 医疗设备

## 3. 说明

LD501 是一款超低噪声、低压差线性稳压器，其工作电压范围为 2.2V 至 5.5V，并支持最大 150mA (LD501L)、200mA (LD501M) 或 250mA (LD501P) 的输出电流。

LD501 压差很小：150mA 负载条件下，LD501 系列压差为 70mV (LD501L)，200mA 负载时为 94mV (LD501M)，250mA 负载时为 118mV (LD501P)，这使得 LD501 可以在宽输入电压范围内高效率工作。

得益于优化的电路拓扑结构，LD501 在没有旁路电容的情况下可以实现超低噪声性能，这使得 LD501 非常适合噪声或空间敏感的射频应用场景。LD501 还可在不影响电源抑制比(PSRR)性能和负载突变性能的前提下实现超低噪声性能。此外，LD501 具备的低工作电流指标：170 $\mu A$  (LD501L)、200 $\mu A$  (LD501M) 或 229 $\mu A$  (LD501P) 使 LD501 非常适用于采用电池供电的便携式设备中。

LD501 支持 1 $\mu F$ 、 $\pm 30\%$  的陶瓷电容作为输入和输出电容，这可以满足同时对高性能和小尺寸有需求的应用。

LD501 能够提供超过 32 个固定输出电压选项，范围从 1.1V 到 5.0V。LD501 还支持短路保护和热过载保，支持 SOT23-5 封装，可满足各种便携式电源应用的需求。有关订购信息，请参见 Table 1。

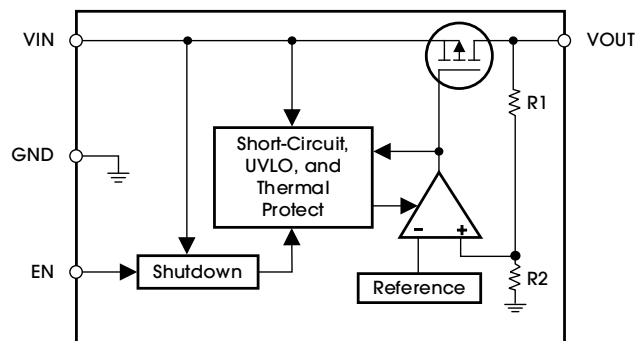


Table 1 lists the order information for the available devices.

Table 1. Order Information (Available)

| ORDER NUMBER <sup>(1)</sup> | PART NUMBER | PACKAGE | MARKING  | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (MAX) (mA) | OPERATING TEMP (°C) | PACKAGE OPTION |
|-----------------------------|-------------|---------|----------|----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|
| LD501PCSOT-12               | LD501P      | SOT23-5 | LD501P12 | 1.2                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-18               | LD501P      | SOT23-5 | LD501P18 | 1.8                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-25               | LD501P      | SOT23-5 | LD501P25 | 2.5                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-30               | LD501P      | SOT23-5 | LD501P30 | 3.0                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-33               | LD501P      | SOT23-5 | LD501P33 | 3.3                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |

Table 2 lists the order information for the devices that will be available in the future.

Table 2. Order Information (Unavailable Now)

| ORDER NUMBER <sup>(1)</sup>   | PART NUMBER | PACKAGE | MARKING   | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (MAX) (mA) | OPERATING TEMP (°C) | PACKAGE OPTION |
|-------------------------------|-------------|---------|-----------|----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|
| LD501LCSOT-11 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L11  | 1.1                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-12 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L12  | 1.2                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-13 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L13  | 1.3                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-14 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L14  | 1.4                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-15 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L15  | 1.5                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-16 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L16  | 1.6                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-17 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L17  | 1.7                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-18 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L18  | 1.8                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-19 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L19  | 1.9                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-20 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L20  | 2.0                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-21 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L21  | 2.1                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-22 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L22  | 2.2                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-23 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L23  | 2.3                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-24 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L24  | 2.4                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-25 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L25  | 2.5                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-26 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L26  | 2.6                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-27 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L27  | 2.7                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-275 <sup>(2)</sup> | LD501L      | SOT23-5 | LD501L275 | 2.75                 | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-28 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L28  | 2.8                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-285 <sup>(2)</sup> | LD501L      | SOT23-5 | LD501L285 | 2.85                 | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-29 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L29  | 2.9                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-30 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L30  | 3.0                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-31 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L31  | 3.1                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-32 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L32  | 3.2                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-33 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L33  | 3.3                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-34 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L34  | 3.4                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-35 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L35  | 3.5                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-36 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L36  | 3.6                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-37 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L37  | 3.7                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-38 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L38  | 3.8                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-39 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L39  | 3.9                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-40 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L40  | 4.0                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-41 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L41  | 4.1                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-42 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L42  | 4.2                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-43 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L43  | 4.3                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-44 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L44  | 4.4                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-45 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L45  | 4.5                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |

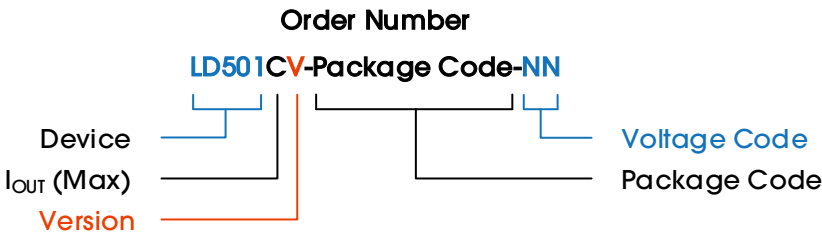
| ORDER NUMBER <sup>(1)</sup>   | PART NUMBER | PACKAGE | MARKING   | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (MAX) (mA) | OPERATING TEMP (°C) | PACKAGE OPTION |
|-------------------------------|-------------|---------|-----------|----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|
| LD501LCSOT-46 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L46  | 4.6                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-47 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L47  | 4.7                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-48 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L48  | 4.8                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-49 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L49  | 4.9                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501LCSOT-50 <sup>(2)</sup>  | LD501L      | SOT23-5 | LD501L50  | 5.0                  | 150                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-11 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M11  | 1.1                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-12 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M12  | 1.2                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-13 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M13  | 1.3                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-14 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M14  | 1.4                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-15 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M15  | 1.5                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-16 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M16  | 1.6                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-17 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M17  | 1.7                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-18 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M18  | 1.8                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-19 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M19  | 1.9                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-20 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M20  | 2.0                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-21 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M21  | 2.1                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-22 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M22  | 2.2                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-23 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M23  | 2.3                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-24 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M24  | 2.4                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-25 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M25  | 2.5                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-26 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M26  | 2.6                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-27 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M27  | 2.7                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-275 <sup>(2)</sup> | LD501M      | SOT23-5 | LD501M275 | 2.75                 | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-28 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M28  | 2.8                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-285 <sup>(2)</sup> | LD501M      | SOT23-5 | LD501M285 | 2.85                 | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-29 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M29  | 2.9                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-30 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M30  | 3.0                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-31 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M31  | 3.1                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-32 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M32  | 3.2                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-33 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M33  | 3.3                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-34 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M34  | 3.4                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-35 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M35  | 3.5                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-36 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M36  | 3.6                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-37 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M37  | 3.7                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-38 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M38  | 3.8                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-39 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M39  | 3.9                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-40 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M40  | 4.0                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-41 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M41  | 4.1                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-42 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M42  | 4.2                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-43 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M43  | 4.3                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-44 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M44  | 4.4                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-45 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M45  | 4.5                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-46 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M46  | 4.6                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-47 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M47  | 4.7                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-48 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M48  | 4.8                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-49 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M49  | 4.9                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501MCSOT-50 <sup>(2)</sup>  | LD501M      | SOT23-5 | LD501M50  | 5.0                  | 200                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-11 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P11  | 1.1                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-13 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P13  | 1.3                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-14 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P14  | 1.4                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |

| ORDER NUMBER <sup>(1)</sup>   | PART NUMBER | PACKAGE | MARKING   | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (MAX) (mA) | OPERATING TEMP (°C) | PACKAGE OPTION |
|-------------------------------|-------------|---------|-----------|----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|
| LD501PCSOT-15 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P15  | 1.5                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-16 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P16  | 1.6                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-17 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P17  | 1.7                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-19 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P19  | 1.9                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-20 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P20  | 2.0                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-21 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P21  | 2.1                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-22 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P22  | 2.2                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-23 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P23  | 2.3                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-24 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P24  | 2.4                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-26 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P26  | 2.6                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-27 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P27  | 2.7                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-275 <sup>(2)</sup> | LD501P      | SOT23-5 | LD501P275 | 2.75                 | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-28 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P28  | 2.8                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-285 <sup>(2)</sup> | LD501P      | SOT23-5 | LD501P285 | 2.85                 | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-29 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P29  | 2.9                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-31 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P31  | 3.1                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-32 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P32  | 3.2                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-34 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P34  | 3.4                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-35 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P35  | 3.5                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-36 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P36  | 3.6                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-37 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P37  | 3.7                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-38 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P38  | 3.8                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-39 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P39  | 3.9                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-40 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P40  | 4.0                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-41 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P41  | 4.1                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-42 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P42  | 4.2                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-43 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P43  | 4.3                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-44 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P44  | 4.4                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-45 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P45  | 4.5                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-46 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P46  | 4.6                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-47 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P47  | 4.7                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-48 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P48  | 4.8                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-49 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P49  | 4.9                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |
| LD501PCSOT-50 <sup>(2)</sup>  | LD501P      | SOT23-5 | LD501P50  | 5.0                  | 250                         | -40-125             | T/R-3000       |

Devices can be ordered via the following two ways:

- Place orders directly on our website ([www.analogyssemi.com](http://www.analogyssemi.com)), or;
- Contact our sales team by mailing to [sales@analogyssemi.com](mailto:sales@analogyssemi.com).

Note 1:



Note 2: Available in the future.

## 4. PIN CONFIGURATION AND FUNCTIONS

Figure 1 illustrates the pin configuration.

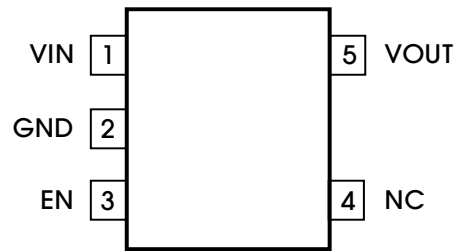


Figure 1. Pin Configuration

Table 3 lists the pin functions.

Table 3. Pin Functions

| POSITION | NAME | TYPE   | DESCRIPTION                                                                                                                                |
|----------|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | VIN  | Input  | Regulator input supply. Bypass VIN to GND with a 1μF or greater capacitor.                                                                 |
| 2        | GND  | Ground | Ground                                                                                                                                     |
| 3        | EN   | Input  | Enable input. Drive EN high to turn on the regulator and drive EN low to turn off the regulator. For automatic startup, connect EN to VIN. |
| 4        | NC   | NC     | No connect. Not connected internally.                                                                                                      |
| 5        | VOUT | Output | Regulated output voltage. Bypass VOUT to GND with a 1μF or greater capacitor.                                                              |
| —        | NC   | NC     | No connect. Not connected internally.                                                                                                      |
| —        | EPAD | NC     | Exposed pad. The exposed pad must be connected to ground. The exposed pad enhances the thermal performance of the package.                 |

## 5. SPECIFICATIONS

### 5.1 ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Table 4 lists the absolute maximum ratings of the LD501.

Table 4. Absolute Maximum Ratings

| PARAMETER   | DESCRIPTION   | MIN                | MAX | UNITS |
|-------------|---------------|--------------------|-----|-------|
| Voltage     | VIN to GND    | -0.3               | 6.5 | V     |
|             | VOUT to GND   | -0.3               | VIN |       |
|             | EN to GND     | -0.3               | 6.5 |       |
| Current     | IOUT          | Internally limited |     | mA    |
| Temperature | Operating, TA | -40                | 125 | °C    |
|             | Junction, TJ  | -40                | 125 |       |
|             | Storage, Tstg | -65                | 150 |       |
|             | Soldering     | JEDEC J-STD-020    |     |       |

Note: Stresses beyond those listed under Table 4 may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, which do not imply functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under Table 6. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

### 5.2 ESD RATINGS

Table 5 lists the ESD ratings of the LD501.

Table 5. ESD Ratings

| PARAMETER               | SYMBOL | DESCRIPTION                                                                    | VALUE | UNITS |
|-------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Electrostatic Discharge | V(ESD) | Human-body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 <sup>(1)</sup>              | ±5000 | V     |
|                         |        | Charged-device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101 <sup>(2)</sup> | ±2000 |       |

Note 1: The JEDEC document JEP155 indicates that 500V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

Note 2: The JEDEC document JEP157 indicates that 250V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

### 5.3 RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Table 6 lists the recommended operating conditions for the LD501.

Table 6. Recommended Operating Conditions

| PARAMETER            |        | SYMBOL    | MIN   | NOM | MAX      | UNITS       |
|----------------------|--------|-----------|-------|-----|----------|-------------|
| Input Voltage Range  |        | $V_{IN}$  | 2.2   |     | 5.5      | V           |
| Output Voltage Range |        | $V_{OUT}$ | 1.1   |     | 5.0      | V           |
| Output Current Range | LD501L | $I_{OUT}$ | 0     |     | 150      | mA          |
|                      | LD501M |           | 0     |     | 200      | mA          |
|                      | LD501P |           | 0     |     | 250      | mA          |
| EN Voltage           |        | $V_{EN}$  | 0     |     | $V_{IN}$ | V           |
| Output Capacitor     |        | $C_{OUT}$ | 0.7   | 1   |          | $\mu F$     |
| Output Capacitor ESR |        | $R_{ESR}$ | 0.001 |     | 0.2      | $\Omega$    |
| Junction Temperature |        | $T_J$     | -40   |     | 125      | $^{\circ}C$ |

### 5.4 THERMAL INFORMATION

Table 7 lists the thermal information for the LD501.

Table 7. Thermal Information

| PARAMETER                                    | SYMBOL               | SOT23-5 | UNITS         |
|----------------------------------------------|----------------------|---------|---------------|
| Junction-to-Ambient Thermal Resistance       | $R_{\theta JA}$      | 168     | $^{\circ}C/W$ |
| Junction-to-Board Thermal Resistance         | $R_{\theta JB}$      | 39      | $^{\circ}C/W$ |
| Junction-to-Top Characterization Parameter   | $\Psi_{JT}$          | 10      | $^{\circ}C/W$ |
| Junction-to-Board Characterization Parameter | $\Psi_{JB}$          | 36      | $^{\circ}C/W$ |
| Junction-to-Case (Top) Thermal Resistance    | $R_{\theta JC(top)}$ | 103     | $^{\circ}C/W$ |
| Junction-to-Case (Bottom) Thermal Resistance | $R_{\theta JC(bot)}$ | 66      | $^{\circ}C/W$ |

## 5.5 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Table 8 lists the electrical characteristics of the LD501.  $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.4V)$  or 2.2V (whichever is greater),  $EN = V_{IN}$ ,  $I_{OUT} = 10mA$ ,  $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise noted.

Table 8. Electrical Characteristics

| PARAMETER                | SYMBOL       | CONDITIONS                                                  | MIN | TYP  | MAX | UNITS   |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|-----|------|-----|---------|
| Input Voltage Range      | $V_{IN}$     | $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$                        | 2.2 |      | 5.5 | V       |
| Operating Supply Current | $I_{GND}$    | $I_{OUT} = 0\mu A$                                          |     | 12   |     | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 0\mu A$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$   |     |      | 25  | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 100\mu A$                                        |     | 28   |     | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 100\mu A$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$ |     |      | 54  | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 10mA$                                            |     | 61   |     | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 10mA$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$     |     |      | 100 | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 150mA$                                           |     | 170  |     | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 150mA$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$    |     |      | 215 | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 200mA$                                           |     | 200  |     | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 200mA$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$    |     |      | 253 | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 250mA$                                           |     | 229  |     | $\mu A$ |
|                          |              | $I_{OUT} = 250mA$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$    |     |      | 291 | $\mu A$ |
| Shutdown Current         | $I_{GND-SD}$ | $EN = GND$                                                  |     | 0.25 |     | $\mu A$ |
|                          |              | $EN = GND$ , $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$           |     |      | 1.8 | $\mu A$ |

### OUTPUT VOLTAGE ACCURACY

|         |           |                                                                                                        |      |  |     |   |
|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|-----|---|
| SOT23-5 | $V_{OUT}$ | $I_{OUT} = 10mA$                                                                                       | -1   |  | 1   | % |
|         |           | $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$                                                                   |      |  |     |   |
|         |           | $V_{OUT} < 1.8V$ , $100\mu A < I_{OUT} < 150mA$ (200mA, 250mA), $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.4V)$ to 5.5V    | -3   |  | 2   | % |
|         |           | $V_{OUT} \geq 1.8V$ , $100\mu A < I_{OUT} < 150mA$ (200mA, 250mA), $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.4V)$ to 5.5V | -2.5 |  | 1.5 | % |

### REGULATION

|                                          |                                 |                                                                                    |  |       |       |      |
|------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|-------|------|
| Line Regulation                          | $\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$  | $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.4V)$ to 5.5V, $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$          |  | 0.02  |       | %/V  |
| Load Regulation (SOT23-5) <sup>(2)</sup> | $\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$ | $V_{OUT} < 1.8V$                                                                   |  |       |       |      |
|                                          |                                 | $I_{OUT} = 100\mu A$ to 150mA (200mA, 250mA)                                       |  | 0.005 |       | %/mA |
|                                          |                                 | $I_{OUT} = 100\mu A$ to 150mA (200mA, 250mA), $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$ |  |       | 0.008 | %/mA |
|                                          |                                 | $V_{OUT} \geq 1.8V$                                                                |  |       |       |      |
|                                          |                                 | $I_{OUT} = 100\mu A$ to 150mA (200mA, 250mA)                                       |  | 0.002 |       | %/mA |
|                                          |                                 | $I_{OUT} = 100\mu A$ to 150mA (200mA, 250mA), $T_J = -40^\circ C$ to $125^\circ C$ |  |       | 0.005 | %/mA |

| PARAMETER                                 | SYMBOL                | CONDITIONS                                                                       | MIN  | TYP   | MAX | UNITS  |
|-------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-----|--------|
| DROPOUT VOLTAGE <sup>(3)</sup>            |                       |                                                                                  |      |       |     |        |
| SOT23-5                                   | V <sub>DROPOUT</sub>  | I <sub>OUT</sub> = 150mA                                                         |      | 70    |     | mV     |
|                                           |                       | I <sub>OUT</sub> = 150mA, T <sub>J</sub> = −40°C to 125°C                        |      |       | 105 | mV     |
|                                           |                       | I <sub>OUT</sub> = 200mA                                                         |      | 94    |     | mV     |
|                                           |                       | I <sub>OUT</sub> = 200mA, T <sub>J</sub> = −40°C to 125°C                        |      |       | 140 | mV     |
|                                           |                       | I <sub>OUT</sub> = 250mA                                                         |      | 118   |     | mV     |
|                                           |                       | I <sub>OUT</sub> = 250mA, T <sub>J</sub> = −40°C to 125°C                        |      |       | 117 | mV     |
| Start-Up Time <sup>(4)</sup>              | t <sub>START-UP</sub> | V <sub>OUT</sub> = 3.3V                                                          |      | 180   |     | μs     |
| Current-Limit Threshold <sup>(5)</sup>    | I <sub>LIMIT</sub>    | T <sub>J</sub> = 0°C to 125°C, LD501L                                            | 160  | 260   | 360 | mA     |
|                                           |                       | T <sub>J</sub> = 0°C to 125°C, LD501M                                            | 210  | 290   | 400 | mA     |
|                                           |                       | T <sub>J</sub> = 0°C to 125°C, LD501P                                            | 260  | 350   | 385 | mA     |
| UNDERVOLTAGE LOCKOUT                      |                       |                                                                                  |      |       |     |        |
| Input Voltage Rising                      | UVLO <sub>RISE</sub>  | T <sub>J</sub> = −40°C to 125°C                                                  |      |       | 2.1 | V      |
| Input Voltage Falling                     | UVLO <sub>FALL</sub>  | T <sub>J</sub> = −40°C to 125°C                                                  | 1.75 |       | 2.0 | V      |
| Hysteresis                                | UVLO <sub>HYS</sub>   | T <sub>J</sub> = −40°C to 125°C                                                  |      | 102   |     | mV     |
| THERMAL SHUTDOWN                          |                       |                                                                                  |      |       |     |        |
| Thermal Shutdown Threshold                | TS <sub>SD</sub>      | T <sub>J</sub> rising                                                            |      | 155   |     | °C     |
| Thermal Shutdown Hysteresis               | TS <sub>SD-HYS</sub>  | T <sub>J</sub> rising                                                            |      | 20    |     | °C     |
| EN INPUT                                  |                       |                                                                                  |      |       |     |        |
| EN Input Logic High                       | V <sub>IH</sub>       | 2.2V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 5.5V                                                    | 1.2  |       |     | V      |
| EN Input Logic Low                        | V <sub>IL</sub>       | 2.2V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 5.5V                                                    |      |       | 0.4 | V      |
| EN Input Leakage Current                  | I <sub>EN</sub>       | V <sub>IN</sub> = V <sub>EN</sub> = 5.5V                                         |      | 0.001 |     | μA     |
| Output Noise                              | OUT <sub>NOISE</sub>  | 10Hz to 100kHz, V <sub>IN</sub> = 5V, V <sub>OUT</sub> = 3.3V                    |      | 13.5  |     | μV rms |
|                                           |                       | 10Hz to 100kHz, V <sub>IN</sub> = 5V, V <sub>OUT</sub> = 2.5V                    |      | 12.5  |     | μV rms |
|                                           |                       | 10Hz to 100kHz, V <sub>IN</sub> = 5V, V <sub>OUT</sub> = 1.1V                    |      | 9.5   |     | μV rms |
| POWER SUPPLY REJECTION RATIO              |                       |                                                                                  |      |       |     |        |
| V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT</sub> + 0.5V | PSRR                  | 10kHz, V <sub>IN</sub> = 3.8V, V <sub>OUT</sub> = 3.3V, I <sub>OUT</sub> = 10mA  |      | 74    |     | dB     |
|                                           |                       | 100kHz, V <sub>IN</sub> = 3.8V, V <sub>OUT</sub> = 3.3V, I <sub>OUT</sub> = 10mA |      | 57    |     | dB     |
| V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT</sub> + 1V   | PSRR                  | 10kHz, V <sub>IN</sub> = 4.3V, V <sub>OUT</sub> = 3.3V, I <sub>OUT</sub> = 10mA  |      | 71    |     | dB     |
|                                           |                       | 100kHz, V <sub>IN</sub> = 4.3V, V <sub>OUT</sub> = 3.3V, I <sub>OUT</sub> = 10mA |      | 58    |     | dB     |
|                                           |                       | 10kHz, V <sub>IN</sub> = 2.2V, V <sub>OUT</sub> = 1.1V, I <sub>OUT</sub> = 10mA  |      | 68    |     | dB     |
|                                           |                       | 100kHz, V <sub>IN</sub> = 2.2V, V <sub>OUT</sub> = 1.1V, I <sub>OUT</sub> = 10mA |      | 51    |     | dB     |

Note 1: Unless otherwise specified, 150mA in this table corresponds to LD501L, 200mA corresponds to LD501M, and 250mA corresponds to LD501P.

Note 2: Based on an end-point calculation using 0.1mA and 150mA (200mA, 250mA) loads.

Note 3: Dropout voltage is defined as the input-to-output voltage differential when the input voltage is set to the nominal output voltage. This voltage applies only for output voltages above 2.2V.

Note 4: Start-up time is defined as the time between the rising edge of EN and  $V_{OUT}$  being at 90% of its nominal value.

Note 5: Current-limit threshold is defined as the current at which the output voltage drops to 90% of the specified typical value. For example, the current limit for a 3.0V output voltage is defined as the current that causes the output voltage to drop to 90% of 3.0V (that is, 2.7V).

## 5.6 TYPICAL CHARACTERISTICS

$V_{IN} = 5V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise noted.

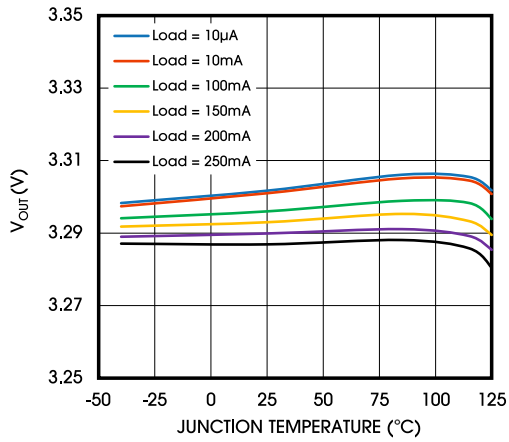


Figure 2.  $V_{OUT}$  vs. Junction Temperature

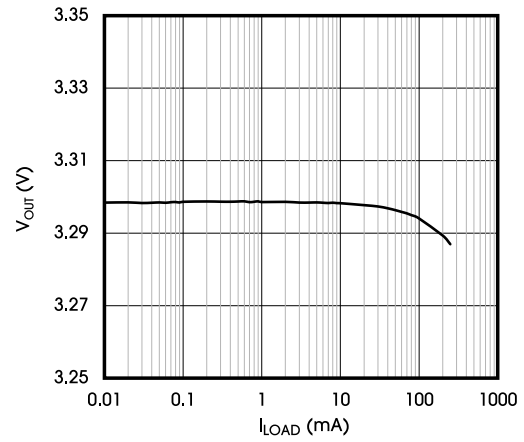


Figure 3.  $V_{OUT}$  vs. Load Current ( $I_{LOAD}$ )

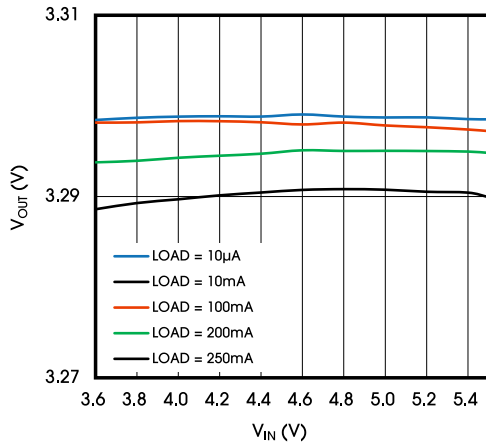


Figure 4.  $V_{OUT}$  vs.  $V_{IN}$

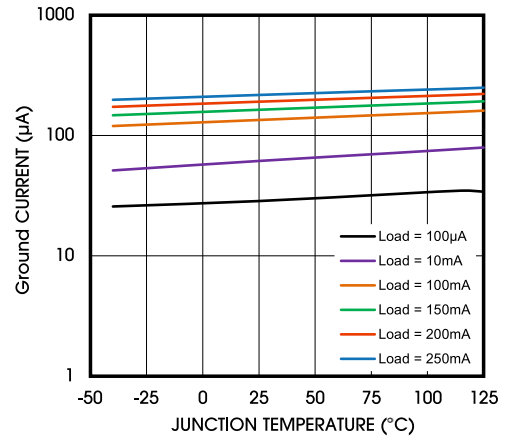


Figure 5. Ground Current vs. Junction Temperature

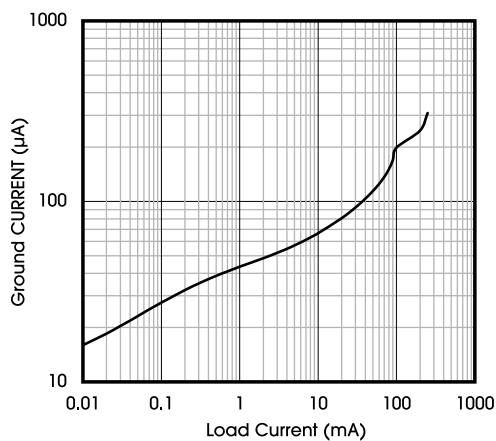


Figure 6. Ground Current vs.  $I_{LOAD}$

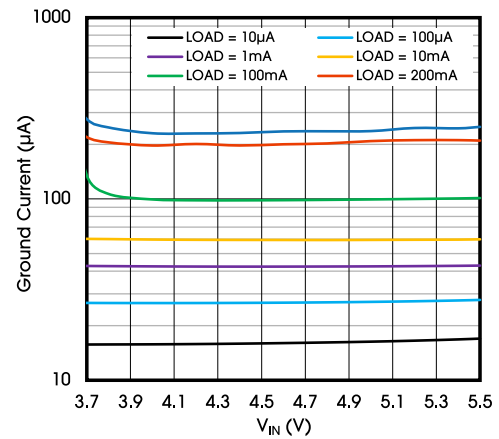


Figure 7. Ground Current vs.  $V_{IN}$

## 5.7 TYPICAL CHARACTERISTICS (CONTINUED)

$V_{IN} = 5V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise noted.

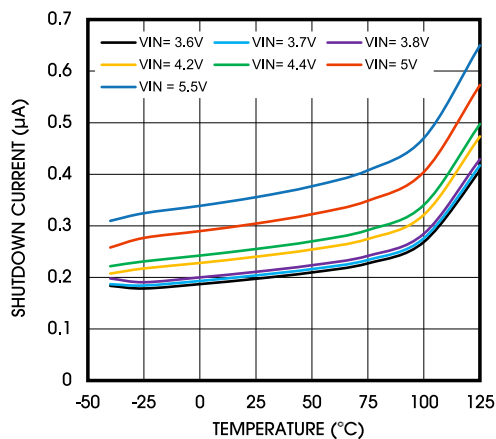


Figure 8. Shutdown Current vs. Temperature at Various Input Voltages

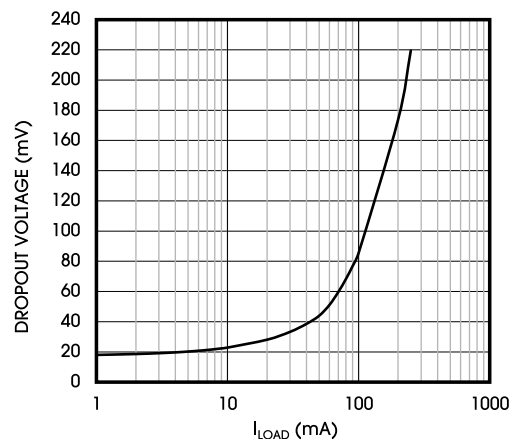


Figure 9. Dropout Voltage vs.  $I_{LOAD}$

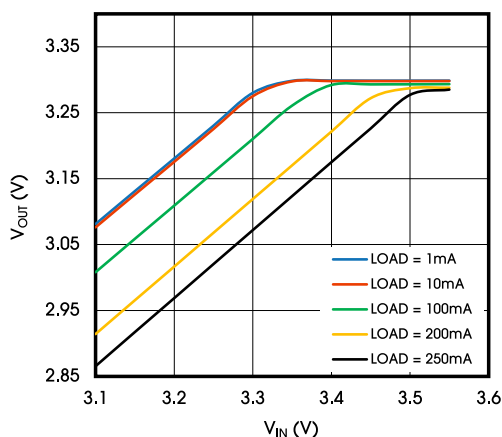


Figure 10.  $V_{OUT}$  vs.  $V_{IN}$  (in Dropout)

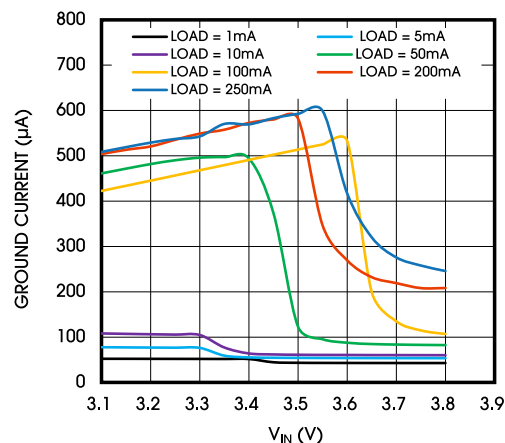


Figure 11. Ground Current vs.  $V_{IN}$  (in Dropout)

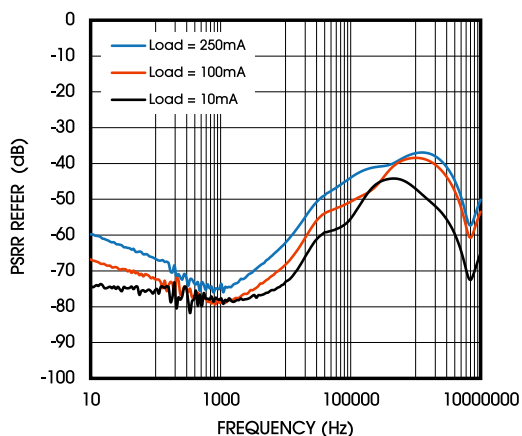


Figure 12. PSRR vs. Frequency,  $V_{OUT} = 1.2V$ ,  $V_{IN} = 2.2V$

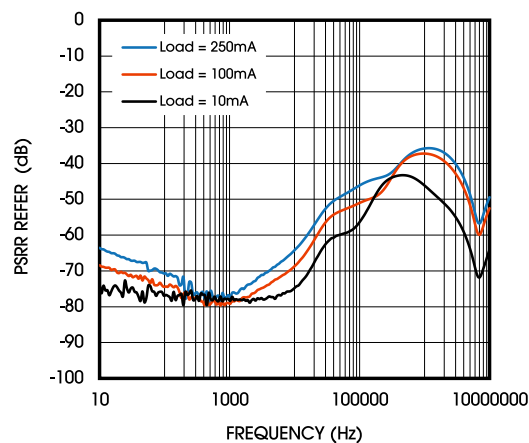


Figure 13. PSRR vs. Frequency,  $V_{OUT} = 1.8V$ ,  $V_{IN} = 3.0V$

## 5.8 TYPICAL CHARACTERISTICS (CONTINUED)

$V_{IN} = 5V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise noted.

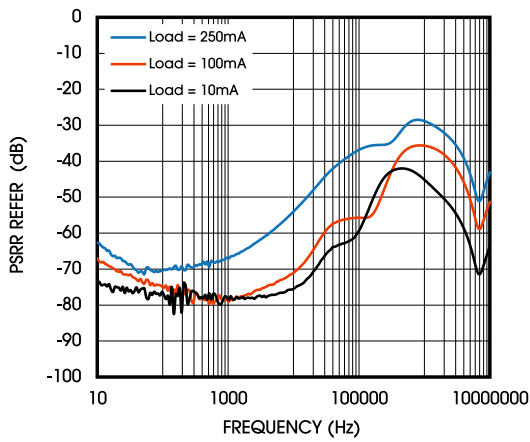


Figure 14. PSRR vs. Frequency,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $V_{IN} = 3.7V$

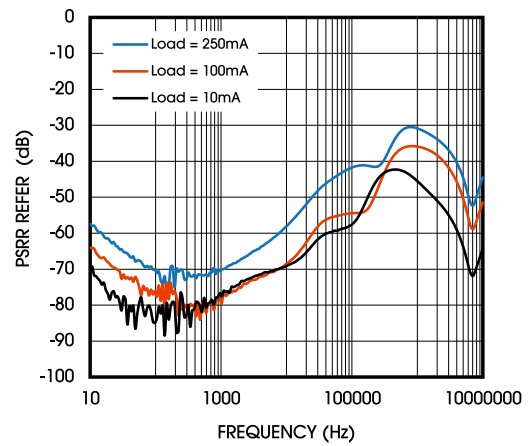


Figure 15. PSRR vs. Frequency,  $V_{OUT} = 5V$ ,  $V_{IN} = 5.5V$

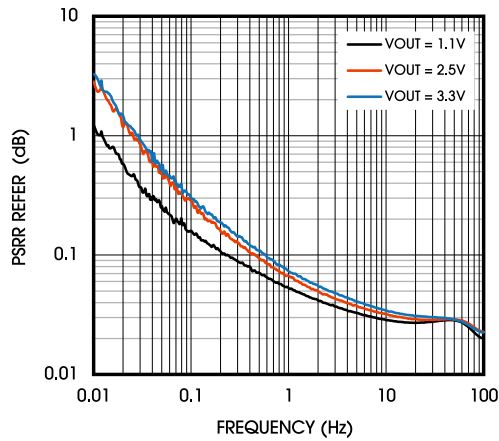


Figure 16. Output Noise vs. Load Current for Various Output Voltages,  $V_{IN} = 5V$ ,  $C_{OUT} = 1\mu F$

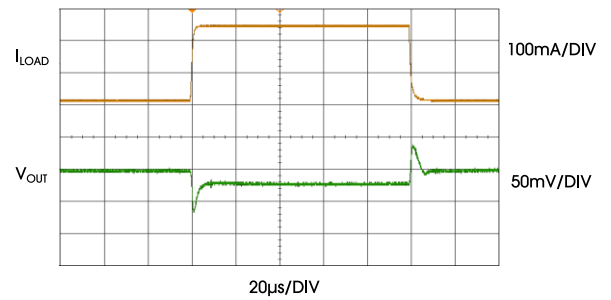


Figure 17. Load Transient Response,  $C_{IN}$ ,  $C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $I_{LOAD} = 1mA$  to  $250mA$

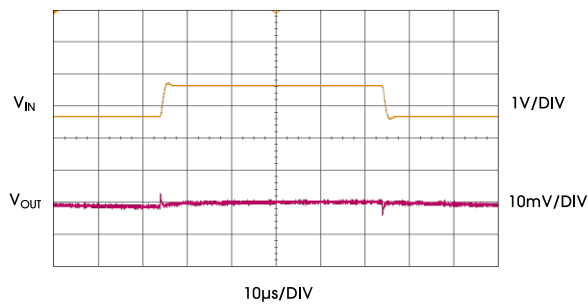


Figure 18. Line Transient Response,  $C_{IN}$ ,  $C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $I_{LOAD} = 250mA$

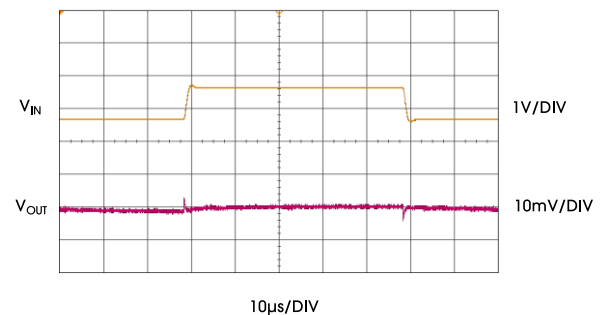


Figure 19. Line Transient Response,  $C_{IN}$ ,  $C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $I_{LOAD} = 1mA$

## 5.9 TYPICAL CHARACTERISTICS (CONTINUED)

$V_{IN} = (V_{OUT} + 0.4V)$  or 2.2V,  $EN = V_{IN}$ ,  $I_{OUT} = 10mA$ ,  $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise noted.

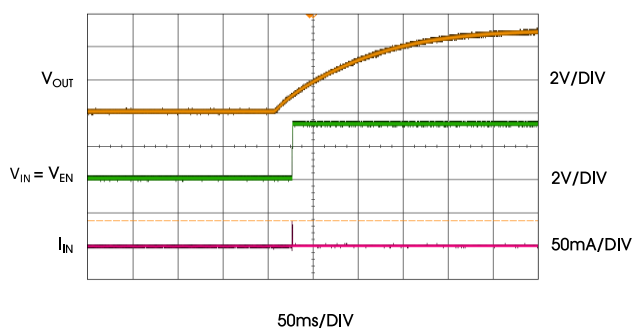


Figure 20. Inrush Current

## 6. 详细说明

### 6.1 概述

LD501 是一款超低噪声、低静态电流的 LDO 线性稳压器，工作电压范围为 2.2V 至 5.5V，可提供高达 150mA (LD501L)、200mA (LD501M) 或 250mA (LD501P) 的输出电流。由于大多数电池供电的便携式设备应用通常需要大约 0.3 $\mu$ A 的关断电流消耗，因此 LD501 是理想的选择，它在满载时消耗较低的工作电源电流(典型值)—170 $\mu$ A (LD501L)、200 $\mu$ A (LD501M) 或 229 $\mu$ A (LD501P)。

LD501 使用优化的架构，无需噪声旁路电容器即可为噪声或空间敏感的模拟和 RF 应用提供卓越的噪声性能。LD501 还针对与小型 1 $\mu$ F 陶瓷电容器一起使用进行了优化。

### 6.2 功能模块框图

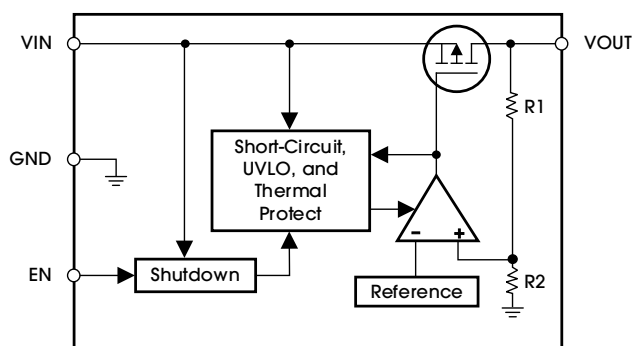


Figure 21. Functional Block Diagram

### 6.3 特性描述

LD501 由基准、误差放大器、反馈分压器和 PMOS 传输晶体管组成。误差放大器将参考电压与输出反馈电压进行比较并放大差值。如果反馈电压低于参考电压，PMOS 器件的栅极拉低以允许更多电流通过并增加输出电压。如果反馈电压高于参考电压，PMOS 器件的栅极拉高，允许较少的电流通过并降低输出电压。LD501 支持超过 32 种输出电压选项，范围从 1.1V 到 5.0V。

LD501 通过 EN 引脚启用或禁用 VOUT 引脚。为了降低功耗，EN 引脚上没有下拉电阻，因此不建议任何时候将 EN 引脚悬空。

## 7. 应用和实现

### 注

以下应用部分中的信息不是 Analogyssemi 器件规范的一部分，Analogyssemi 不保证其准确性或完整性。Analogyssemi 的客户有责任确定器件是否适合他们的应用。客户应验证和测试他们的设计实施以确认系统功能。

### 7.1 输出电容

LD501 支持为大多数应用设计节省空间的陶瓷电容器。在设计过程中，有效串联电阻(ESR)值是关键参数，因为它会影响 LDO 控制环路的稳定性。通常，建议使用 ESR 为 1Ω 或更小的最小 1μF 电容器。较大的电容可以改善瞬态响应。Figure 22 显示了 1μF 输出电容值的瞬态响应。

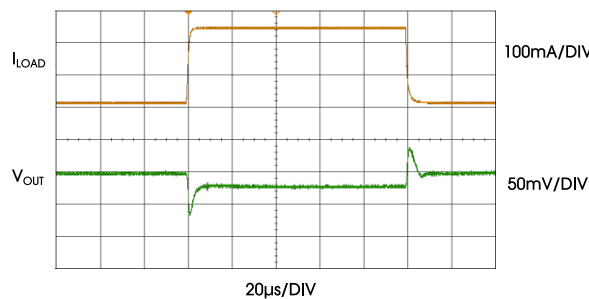


Figure 22. Output Transient Response,  $C_{OUT} = 1\mu F$

### 7.2 输入旁路电容

通常，VIN 引脚上的 1μF 电容器有助于降低电路对 PCB 布局的敏感性。始终建议将 VIN 的输入电容与 VOUT 电容相匹配。

### 7.3 输入和输出电容特性

如果满足最小电容和最大 ESR 要求，则 LD501 的电容器没有其他特殊要求。为确保陶瓷电容器在整个温度范围和直流偏置条件下的最小电容，必须考虑足够的电介质。通常，推荐使用额定电压为 6.3V 或 10V 的 X5R 或 X7R 电介质，而不是 Y5V/Z5U。

下面的 Equation 1 通常用于确定最坏情况下的电容，其中考虑了电容器随温度、元件容差和电压的变化。

$$C_{EFF} = C_{BIAS} \times (1 - TEMP_{CO}) \times (1 - TOL) \quad (1)$$

其中：

- $C_{BIAS}$  是工作电压下的有效电容。
- $TEMP_{CO}$  是最坏情况下的电容器温度系数。
- $TOL$  是最坏情况下的元件容差。

例如，如果 X5R 电介质在 -40°C 至 85°C 范围内的最坏情况温度系数( $TEMP_{CO}$ )为 15%，则电容器的容差( $TOL$ )为 10%，并且  $C_{BIAS}$  在 1.8V 时为 0.94μF，可以从电容器的数据表中获得。

将这些值代入 Equation 1 可得出以下结果：

$$C_{EFF} = 0.94\mu F \times (1 - 0.15) \times (1 - 0.1) = 0.719\mu F$$

因此，本例中选择的电容器在所选输出电压下满足 LDO 在温度和容差范围内的最小电容要求。

为保证 LD501 的性能，必须针对每个应用评估直流偏置、温度和容差对电容器行为的影响。

## 7.4 启用功能

LD501 在正常工作条件下使用 EN 引脚启用和禁用 VOUT 引脚。EN 引脚具有迟滞以避免噪声引起的振荡。Figure 23 显示了当输入电压在 2.2V 至 5.5V 之间变化时 EN 的典型有效和无效阈值。

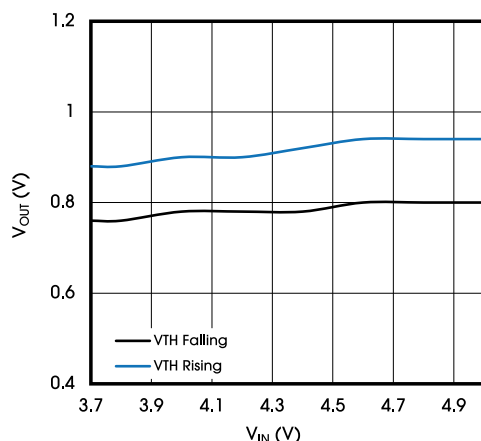


Figure 23. Typical EN Pin Thresholds vs. Input Voltage

LD501 使用内部软启动来限制输出启用时的浪涌电流。从超过 EN 激活阈值到输出达到其最终值的 90%，3.3V 选项的启动时间约为 160μs。

## 7.5 可调输出电压操作

LD501 可以通过以下解决方案实现可调稳压器：

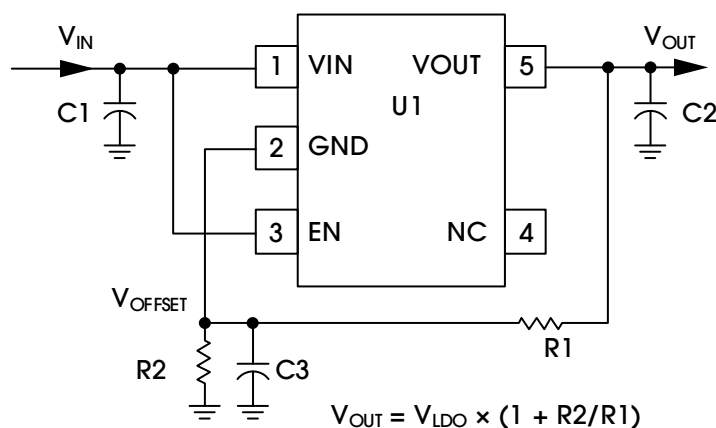


Figure 24. Adjustable LDO Using the LD501

如 Figure 24 所示，GND 引脚的偏移电压( $V_{\text{OFFSET}}$ )使 LD501 的输出为  $V_{\text{OUT}} + V_{\text{OFFSET}}$ 。即使  $V_{\text{OUT}}$  是固定的，也可以通过调整  $V_{\text{OFFSET}}$  来改变输出电压。但是它会增加静态电流。为尽量减少 LD501 接地电流( $I_{\text{GND}}$ )随负载的影响变化，最好使  $R1$  尽可能小。通常建议将通过  $R2$  的电流大小设置为至少比最大预期接地电流大 20 倍。

例如，要创建一个 4V LDO，更适合选择 3.3V 版本的 LD501，因为它可以最小化  $R2$  的值。由于  $V_{\text{OUT}}$  为 4V， $V_{\text{OFFSET}}$  必须为 0.7V，通过  $R2$  的电流必须为 7mA。因此， $R1$  为 3.3V/7mA 或 471Ω。470Ω 标准值引入的误差小于 1%，并且需要电容器  $C3$  来稳定 LDO。1μF 的值就足够了。

请注意，上述方法通常会带来更差的噪声性能、更大的静态电流和更差的 PSRR。

4V 电路的 PSRR 比具有 500mV 余量的 3.3V LDO 差 10dB，因为 LDO 的地电流随输入电压略有变化。反过来，这会调制  $V_{\text{OFFSET}}$  并降低稳压器的 PSRR。通过将余量增加到 1V，PSRR 性能几乎恢复到固定输出 LDO 的性能。

7.6 限流和热过载保护

电流和热过载保护电路可防止 LD501 因功耗过大而损坏。LD501 设计用于在输出负载达到 260mA (LD501L)、290mA (LD501M)或 350mA (LD501P)的典型值时限制电流。当输出负载超过 300mA 时，输出电压会降低以保持恒定的电流限制。

LD501 具有热关断功能，可将结温限制在最高 150°C。当结温开始升至 150°C 以上时，输出关闭，输出电流降至 0。结温降至 135°C 以下后，输出自动打开。

电流限制和热限制保护保护 LD501 免受意外过载情况的影响。建议严格限制功耗，使结温始终低于 125°C。

7.6.1 散热注意事项

在大多数应用中，LD501 由于其高效率而不会散发太多热量。然而，在环境温度高且电源电压与输出电压差高的应用中，封装中散发的热量会导致管芯的结温超过 125°C 的最大结温。

当结温超过 150°C 时，转换器进入热关断状态。转换器仅在结温降至 135°C 以下后才会恢复，以防止任何永久性损坏。因此，对所选应用进行热分析对于保证在所有条件下的可靠性能非常重要。管芯的结温是环境的环境温度与封装因功耗引起的温升之和，如 Equation 2 所示。

为保证可靠运行，LD501 的结温不得超过 125°C。为确保结温保持在该最大值以下，用户必须了解导致结温变化的参数。这些参数包括环境温度、功率器件的功耗以及结点和环境空气之间的热阻( $\theta_{JA}$ )。 $\theta_{JA}$  数取决于所使用的封装组装化合物以及用于将封装 GND 引脚焊接到 PCB 的铜量。

Table 9 显示了 SOT23-5 的各种 PCB 铜尺寸的典型  $\theta_{JA}$  值。Table 10 显示了 SOT23-5 的典型  $\Psi_{JB}$  值。

Table 9. Typical  $\theta_{JA}$  Values

| COPPER SIZE (mm <sup>2</sup> ) | $\theta_{JA}$ (°C/W) |
|--------------------------------|----------------------|
| 0 <sup>(1)</sup>               | 170                  |
| 50                             | 152                  |
| 100                            | 146                  |
| 300                            | 134                  |
| 500                            | 131                  |

注：设备焊接到最小尺寸的引脚走线。

Table 10. Typical  $\Psi_{JB}$  Values

| Model   | $\Psi_{JB}$ (°C/W) |
|---------|--------------------|
| SOT23-5 | 36                 |

要计算 LD501 的结温，请使用以下公式：

$$T_J = T_A + (P_D \times \theta_{JA})$$
 (2)

其中：

- $T_A$  是环境温度。
- $P_D$  是管芯中的功耗，由下式给出

$$P_D = ((V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{LOAD}) + (V_{IN} \times I_{GND})$$
 (3)

其中：

- $V_{IN}$  和  $V_{OUT}$  分别是输入和输出电压。
- $I_{LOAD}$  是负载电流。
- $I_{GND}$  是接地电流。

接地电流引起的功耗很小，可以忽略不计。因此，结温方程简化为：

$$T_J = T_A + ((V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{LOAD}) \times \theta_{JA}$$
 (4)

如 Equation 4 所示，对于给定的环境温度、输入到输出电压差和连续负载电流，PCB 存在最小铜尺寸要求，以确保结温不会升至 125°C 以上。

## 8. 布局

### 8.1 布局指南

可以通过增加连接到 LD501 引脚的铜量来改善封装的散热。然而，如 Table 9 中所列，最终会达到收益递减点，超过该点，铜尺寸的增加不会产生显著的散热优势。

将输入电容器尽可能靠近 VIN 和 GND 引脚放置。将输出电容器尽可能靠近 VOUT 和 GND 引脚放置。使用 0402 或 0603 尺寸的电容器和电阻器可在面积有限的电路板上实现占地面积最小的解决方案。

### 8.2 布局示例

请参考 EVM 或者咨询 AnalogSemi 销售支持。

## 9. PACKAGE INFORMATION

The LD501 family is available in the SOT23-5 package. Figure 25 shows the package view.

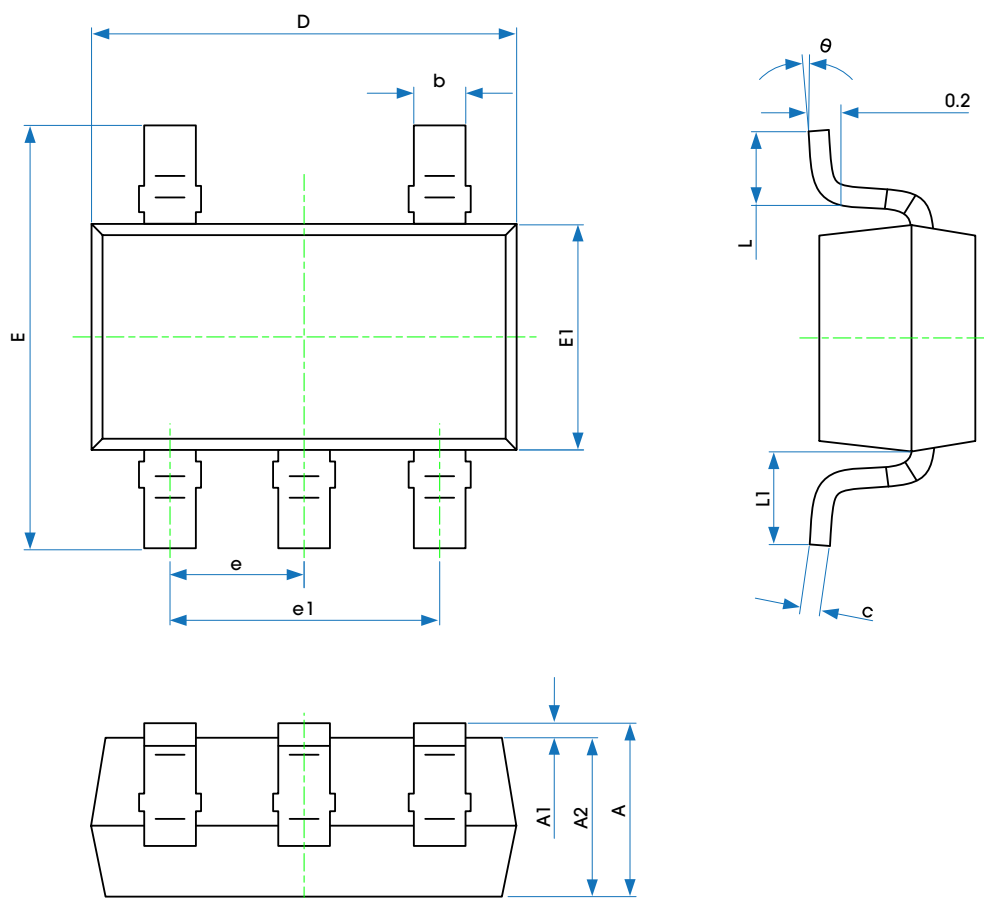


Figure 25. Package View

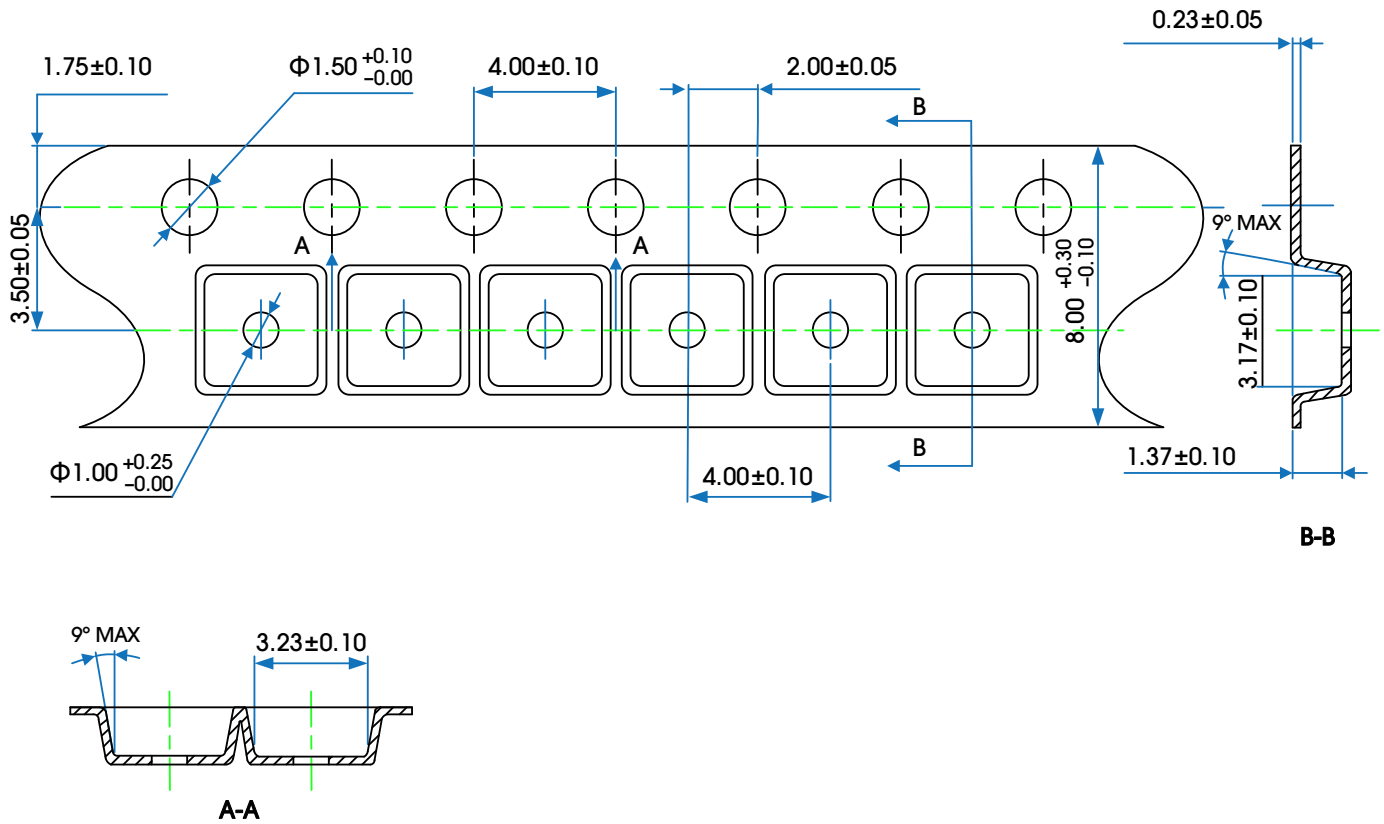
Table 11 provides detailed information about the dimensions.

Table 11. Dimensions

| SYMBOL | DIMENSIONS IN MILLIMETERS |       | DIMENSIONS IN INCHES |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | MIN                       | MAX   | MIN                  | MAX   |
| A      | 1.050                     | 1.250 | 0.041                | 0.049 |
| A1     | 0.000                     | 0.100 | 0.000                | 0.004 |
| A2     | 1.050                     | 1.150 | 0.041                | 0.045 |
| b      | 0.300                     | 0.500 | 0.012                | 0.020 |
| c      | 0.100                     | 0.200 | 0.004                | 0.008 |
| D      | 2.820                     | 3.020 | 0.111                | 0.119 |
| E      | 2.650                     | 2.950 | 0.104                | 0.116 |
| E1     | 1.500                     | 1.700 | 0.059                | 0.067 |
| e      | 0.950 (BSC)               |       | 0.037 (BSC)          |       |
| e1     | 1.800                     | 2.000 | 0.071                | 0.079 |
| L      | 0.300                     | 0.600 | 0.012                | 0.024 |
| L1     | 0.600 REF.                |       | 0.024 REF.           |       |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

## 10. TAPE AND REEL INFORMATION

Figure 26 illustrates the carrier tape.



### Notes:

1. Cover tape width:  $5.50 \pm 0.10$ .
2. Cumulative tolerance of 10 sprocket hole pitch:  $\pm 0.20$  (max).
3. Camber: not to exceed 2mm in 250mm.
4. Mold#: SOT23-5.
5. All dimensions: mm.
6. Direction of view:

Figure 26. Carrier Tape Drawing

Table 12 provides information about tape and reel.

Table 12. Tape and Reel Information

| PACKAGE TYPE | REEL | QTY/REEL | REEL/ INNER BOX | INNER BOX/ CARTON | QTY/CARTON | INNER BOX SIZE (mm) | CARTON SIZE (mm) |
|--------------|------|----------|-----------------|-------------------|------------|---------------------|------------------|
| SOT23-5      | 7"   | 3000     | 10              | 4                 | 120000     | 210*208*203         | 440*440*230      |

Figure 27 shows the product loading orientation—pin 1 is assigned on the lower left corner.

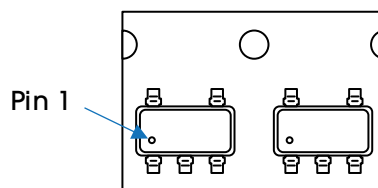


Figure 27. Product Loading Orientation

# REVISION HISTORY

| REVISION | DATE            | DESCRIPTION        |
|----------|-----------------|--------------------|
| Rev A    | 27 March 2023   | Rev A release.     |
| Rev B    | 24 October 2025 | Added TPSEMI logo. |