

1.5MHz、1.2A COT 架构同步降压变换器

产品概述

LN3435 是一款电流模 COT 架构同步降压开关稳压器。输入范围为 2.7V-6.0V，可提供 1.2A 的连续输出电流。内部集成了低内阻的 PMOSFET 和 NMOSFET，从而实现系统高效率转换。在轻负载时，稳压器以低频运行，以保持高效率和低输出纹波。

LN3435 通过打嗝输出短路保护，FB 短路保护，输入欠压锁定和热插拔以及热保护来保证稳定性。

LN3435 采用 5 引脚 SOT23-5L 封装，可提供一种紧凑的解决方案，并减少了外部组件。

用途

- 5V 或 3.3V 负载点转换
- 机顶盒
- 电信/网络系统
- 仓储设备
- GPU/DDR 电源

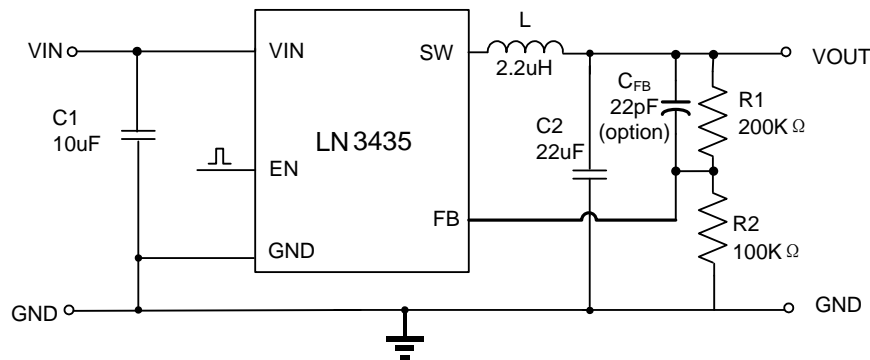
产品特点

- 输入电压范围 2.7V~6V
- 最大输出电流 1.2A
- 工作频率 1.5MHz
- 峰值效率 94%
- 高精度 $\pm 2\%$
- 内部软启动
- 输入欠压锁定
- 热插拔保护
- 短路保护 SCP
- 过温保护 OTP

封装

- SOT23-5L

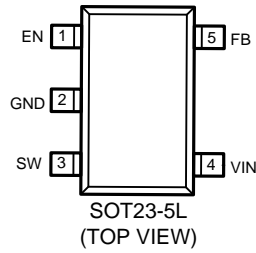
典型应用电路



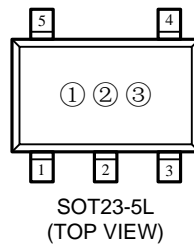
订购信息

LN3435 ①②-③

| 数字项目 | 符号 | 描述 |
|------|----|----------|
| ① | M | SOT23-5L |
| ② | R | 卷带方向正向 |
| | L | 卷带方向反向 |
| ③ | G | 绿料 |

引脚配置


| 引脚号 | 引脚名 | 功能描述 |
|-----|-----|-------------|
| 1 | EN | 芯片使能端，高电平有效 |
| 2 | GND | 接地端 |
| 3 | SW | 内部开关输出端口 |
| 4 | VIN | 电压输入端 |
| 5 | FB | 输出采样端 |

打印信息
● SOT23-5L


①表示产品系列

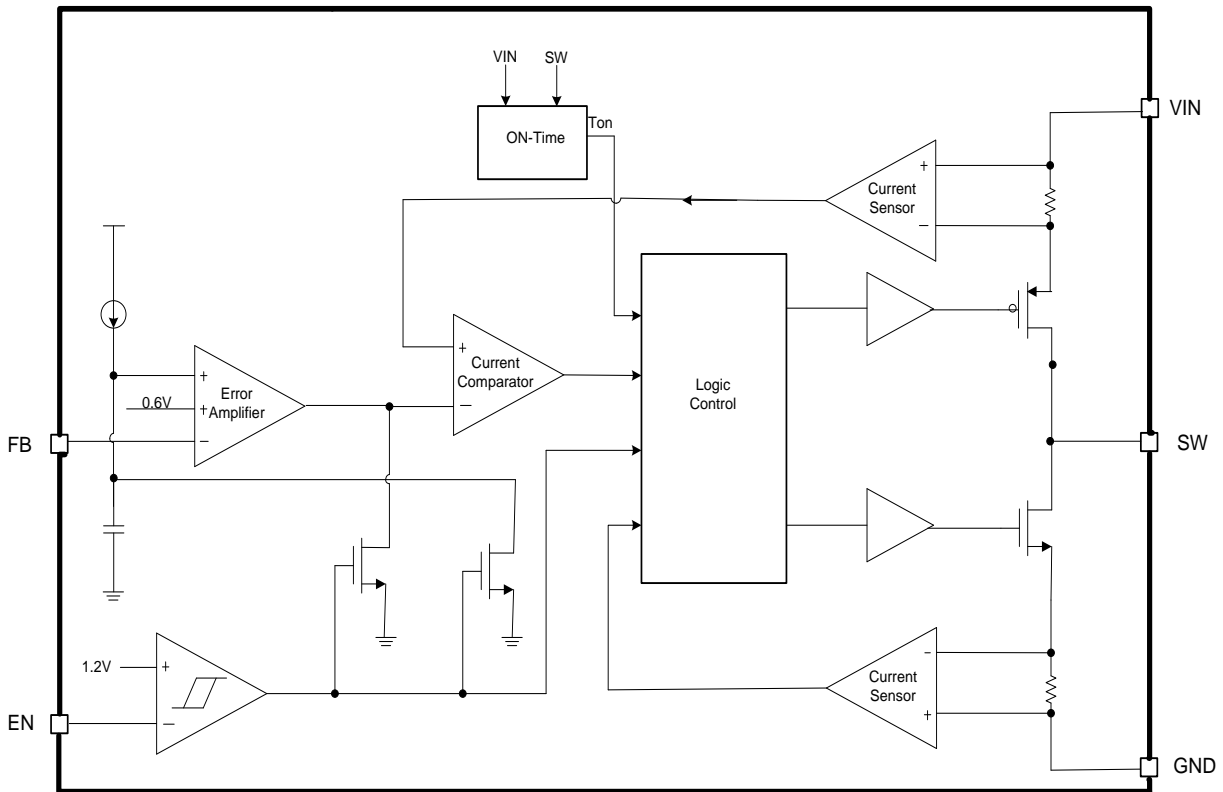
| 打印符号 | 产品描述 |
|------|-------------|
| 5 | LN3435◆◆◆◆◆ |

②代表反馈电压

| 符号 | 描述 | 意义 | |
|----|------|----|------|
| ② | 反馈电压 | 1 | 0.6V |

③代表技术工艺变更

数字 0-9, A-Z, 倒写数字 0-9, A-Z, 然后重复 (G, I, J, O, Q, W 除外)

功能框图

绝对最大额定值

| 项目 | 符号 | 绝对最大额定值 | 单位 |
|--------|-----------|-----------------|-------------|
| 输入电压 | V_{IN} | $-0.3 \sim 7$ | V |
| 输出电压 | V_{OUT} | $-0.3 \sim 7$ | |
| 工作环境温度 | T_{opr} | $-40 \sim +125$ | $^{\circ}C$ |
| 保存温度 | T_{stg} | $-65 \sim +150$ | |
| | ESD | 2000 | V |

■ 电学特性参数
 $V_{IN}=5V, C_{IN}=10\mu F, C_L=22\mu F, L=2.2\mu H$

(TA=25 °C 除非特殊指定)

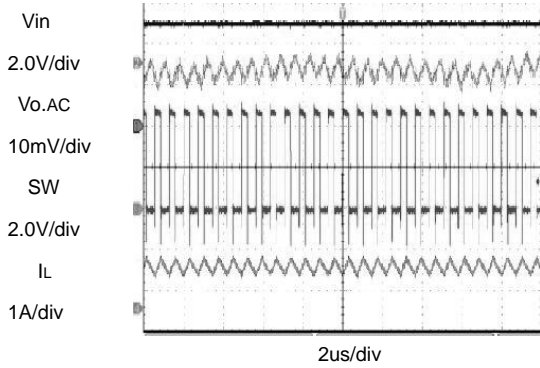
| 项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------------|---------------------------|--|-------|-----|-------|-----|
| V _{IN} 欠压锁定阈值 | V _{IN_UVLO} | V _{IN} 上升 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | V |
| V _{IN} 欠压锁定迟滞 | V _{IN_UVLO_HYST} | V _{IN} 下降 | 150 | 200 | 250 | mV |
| V _{IN} 热插拔保护阈值 | V _{IN_OVP} | V _{IN} 上升 | 5.7 | 6.3 | - | V |
| V _{IN} 热插拔保护迟滞 | V _{IN_OVP_HYST} | V _{IN} 下降 | - | 300 | - | mV |
| 关断电流 | I _{SHDN} | V _{IN} =6.0V, V _{EN} =0 | - | 0.1 | 1 | uA |
| 静态电流 | I _Q | V _{EN} =5V, I _{OUT} =0A, V _{FB} = V _{REF} *105% | - | 40 | 70 | uA |
| 稳压反馈电压 | V _{FB} | 2.7V<V _{IN} <6.0V | 0.588 | - | 0.612 | V |
| 高边功率管导通电阻 | R _{DS(on)_P} | V _{IN} =3.6V, I _{SW} =200mA | - | 200 | - | mΩ |
| 低边功率管导通电阻 | R _{DS(on)_N} | V _{IN} =3.6V, I _{SW} =200mA | - | 100 | - | mΩ |
| 高边功率管漏电流 | I _{LEAK_P} | V _{IN} =6.0V, V _{EN} =0, V _{SW} =0 | | | 1 | uA |
| 低边功率管漏电流 | I _{LEAK_N} | V _{IN} =6.0V, V _{EN} =0, V _{SW} =6.0V | | | 1 | uA |
| 高边电流限制 | I _{LIM_TOP} | - | 1.5 | 2.0 | 2.4 | A |
| 低边电流限制 | I _{LIM_BOT} | - | 1.2 | 1.5 | 1.8 | A |
| 开关频率 | F _{SW} | I _{OUT} =1A | - | 1.5 | - | MHz |
| 最小导通时间 | T _{ON_MIN} | - | - | 100 | - | ns |
| 最大占空比 | D _{MAX} | - | - | 100 | - | % |
| EN 上升阈值 | V _{EN_TH} | V _{EN} 上升, V _{FB} =0.3V | 1.5 | - | - | V |
| EN 下降阈值 | V _{EN_HYST} | V _{EN} 下降, V _{FB} =0.3V | - | - | 0.4 | V |
| 过温保护 | T _{SHDN} | - | - | 150 | - | °C |
| 过温保护迟滞 | T _{HYST} | - | - | 20 | - | °C |

■ 典型特性曲线

(除非另有说明, $V_{IN}=5V$, $V_{OUT}=1.8V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F$, $T_A=25^\circ C$)

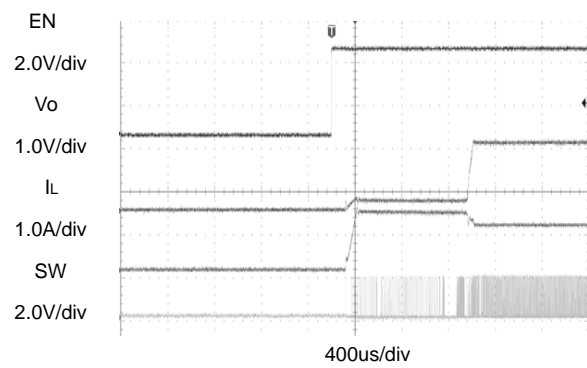
1、稳态测试

$V_{IN} = 5.0V, V_{out} = 1.8V, I_{out} = 1.0A$



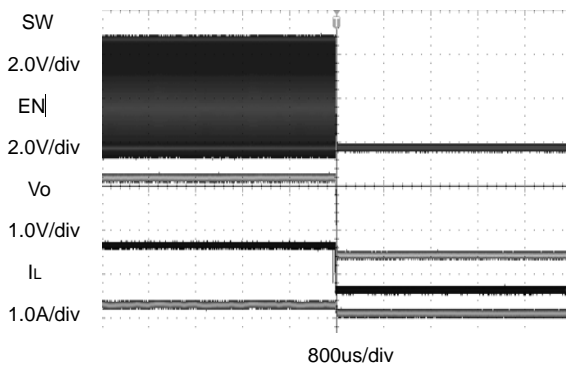
2、使能开启

$V_{IN} = 5.0V, V_{out} = 1.8V, I_{out} = 1.0A$ (电阻负载)



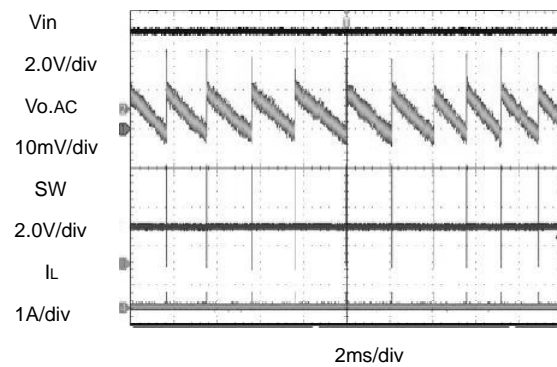
3、使能关断

$V_{IN} = 5.0V, V_{out} = 1.8V, I_{out} = 1.0A$



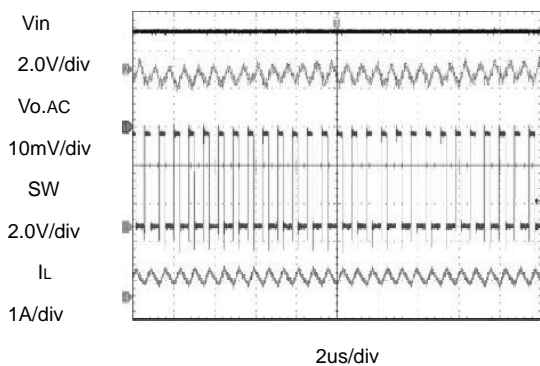
4、轻载波形

$I_L=0A$



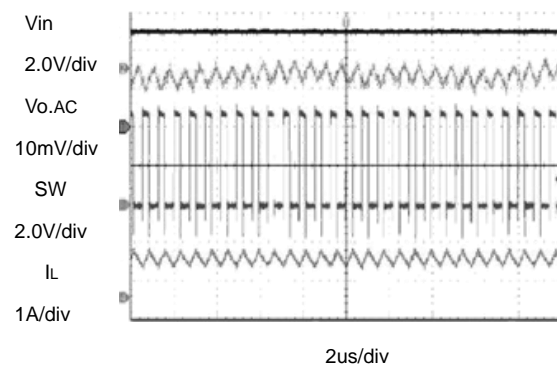
5、中等负载波形

$I_L=0.5A$



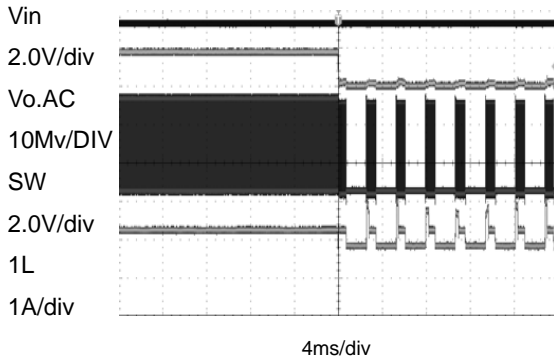
6、重载波形

$I_L=1A$



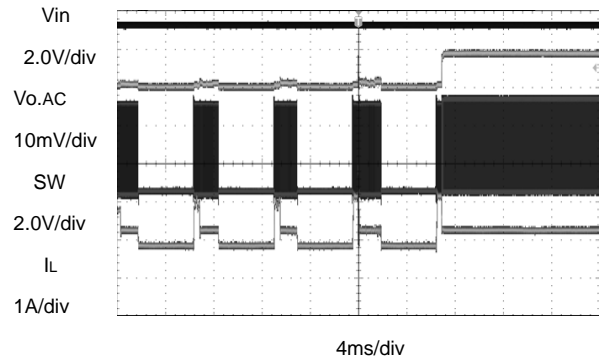
7、短路电流保护

$V_{IN} = 5.0V, V_{out} = 1.8V, I_{out} = 1.0A$ -short



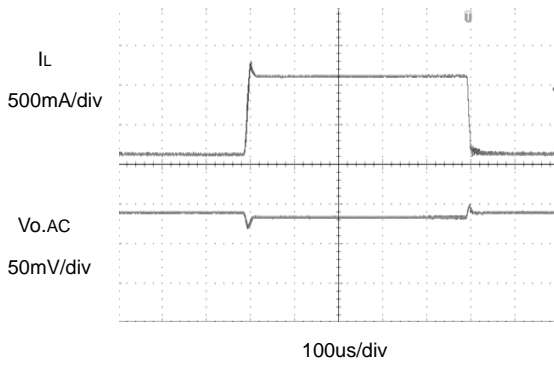
8、短路电流保护

$V_{IN} = 5.0V, V_{out} = 1.8V, I_{out} = \text{short-}1.0A$

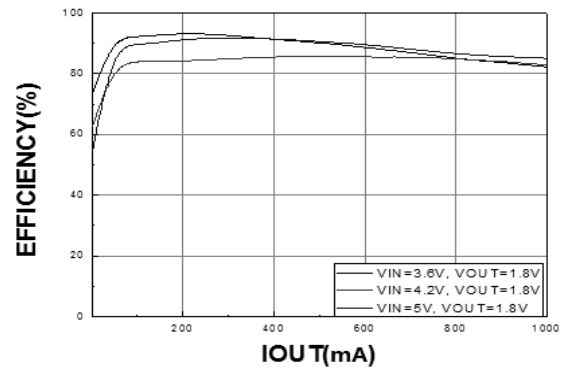


9、负载瞬态

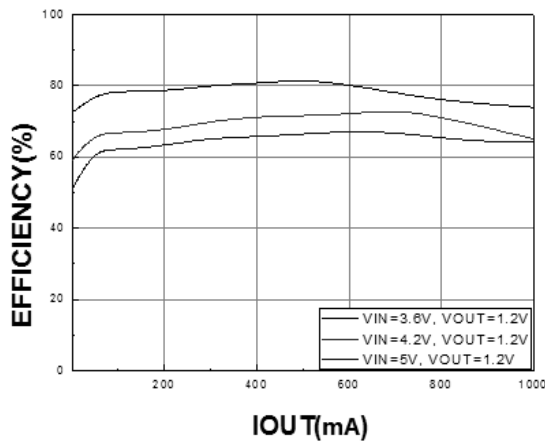
0.1A LOAD \rightarrow 1.0A LOAD \rightarrow 0.1A LOAD



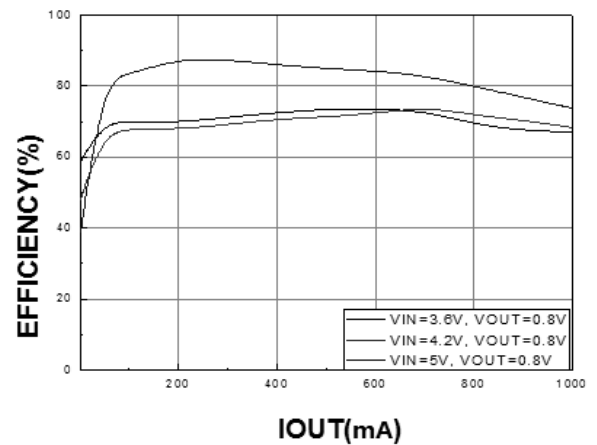
10、效率 @ $V_{out}=1.8V$



11、效率 @ $V_{out}=1.2V$

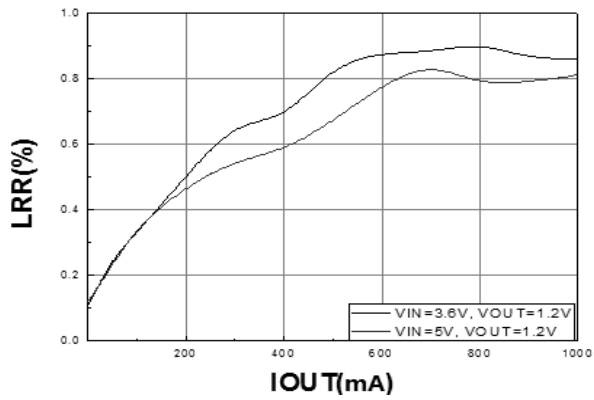


12、效率 @ $V_{out}=0.8V$



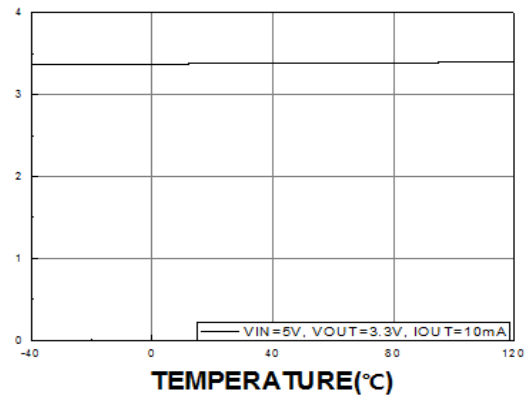
13、负载调整率

$V_{out}=1.2V$



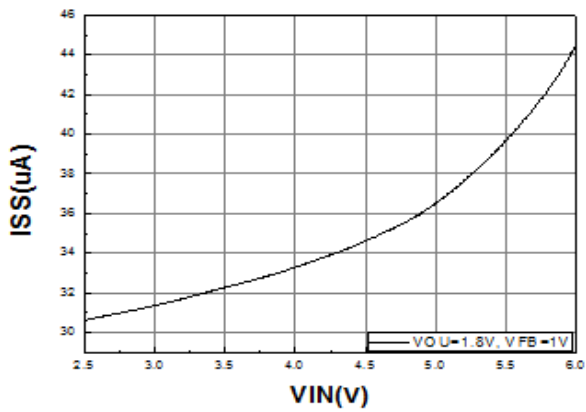
14、输出电压温度特性

$V_{IN}=V_{EN}=5V, I_{out}=10mA$



15、静态电流 Vs. 输入电压

$V_{IN}=2.7V\sim 6V, V_{EN}=2.5V, V_{FB}=0.8V$



■ 功能说明

LN3435 是恒定导通时间控制的同步降压调节器。它可将输入电压从 2.7V~6.0V 调节至低至 0.6V 的输出电压，并能够提供高达 1.2A 的负载电流。

COT 架构

LN3435 利用恒定的导通时间控制来调节输出电压。通过电阻分压器在 FB 引脚上测量输出电压，并通过内部跨导误差放大器放大误差。

将内部误差放大器的输出与内部测量的开关电流进行比较，以控制输出电流限制。

PFM 模式

LN3435 在轻负载下以 PFM 模式运行。在 PFM 模式下，开关频率与负载电流成比例地连续控制，即当负载电流下降时开关频率降低，从而通过减小开关损耗来提高轻载时的功率效率；而当负载电流上升时开关频率增加，从而将输出电压纹波最小化。

Shut-down 模式

当 EN 引脚上的电压被驱动至 0.4V 以下时，LN3435 处于关机模式。在关断模式下，整个稳压器关闭，LN3435 消耗的电源电流降至 0.1uA 以下。

功率开关

P 通道和 N 通道 MOSFET 开关集成在 LN3435 上，可将输入电压下转换为稳定的输出电压。

短路电流保护

当输出接地短路时，开关频率会降低，以防止电感电流增加到超过 PFET 电流极限。如果短路条件持续超过 1024 个周期，则 PFET 和 NFET 都将被强制关闭，并且可以在 8ms 后再次启用。只要不消除短路条件，就重复此过程。

FB 短路电路保护

当 FB 接地短路并保持 16 个周期以上时，电感电流降至零后 NFET 将关闭，然后 PFET 和 NFET 均被锁存。消除短路条件后，即可恢复。

热插拔保护

当输入电压大于热插拔保护阈值（典型值为 6.3V）时，它将禁用 LN3435。当输入电压降至 5.7V 以下时，它将再次启用。

过温保护

当 LN3435 的温度升至 150° C 以上时，它将被强制热关断。只有当核心温度降至 130° C 以下时，调节器才能再次启动。

应用信息

● 设定输出电压

输出电压由连接在 FB 引脚上的电阻分压器以及电压决定，比率是：

$$V_{FB} = V_{OUT} \times \frac{R3}{R2 + R3}$$

其中 V_{FB} 为反馈电压， V_{OUT} 为输出电压。

选择 R3 在 10KΩ 左右，然后通过以下方式计算

R2:

$$R2 = R3 \times \left(\frac{V_{OUT}}{0.6V} - 1 \right)$$

下表列出了推荐值。

| VOUT(V) | R2(KΩ) | R3(KΩ) |
|---------|--------|--------|
| 1.2 | 100 | 100 |
| 1.8 | 200 | 100 |
| 2.5 | 316 | 100 |
| 3.3 | 453 | 100 |

备注：R2 和 R3 电阻推荐用 1%精度的标准电阻

● 输入电容的选择

输入电容用于向降压转换器提供交流输入电流，并保持直流输入电压。通过输入电容器的纹波电流可通过以下公式计算：

$$I_{C1} = I_{LOAD} \times \sqrt{\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)}$$

其中， I_{LOAD} 是负载电流， V_{OUT} 是输出电压， V_{IN} 是输入电压。

因此，当确定输入纹波电压时，可以通过以下公式计算输入电容：

$$C_1 = \frac{I_{OUT(MAX)}}{\Delta V_{IN} \times f_s} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

其中 C_1 是输入电容值， f_s 是开关频率， ΔV_{IN} 是输入纹波电流。

输入电容可以是电解的，钽陶瓷。为了将潜在的噪声降至最低，使用电解电容时，应将一个小的 X5R 或 X7R 陶瓷电容（即 0.1uF）放置在距离 IC 不到 3mm 的地方。

非典型情况下建议使用 10uF 陶瓷电容。

● 输出电容的选择

需要输出电容来维持 DC 输出电压，而电容值决定了输出纹波电压。可以通过以下公式计算输出电压纹波：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{f_s \times L} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right) \left(ESR + \frac{1}{8 \times f_s \times C_2} \right)$$

其中 C_2 是输出电容值，ESR 是输出电容器的等效串联电阻值。

输出电容可以是低 ESR 电解电容，钽电容或陶瓷电容，较低的 ESR 电容可获得较低的输出纹波电压。

输出电容还会影响系统稳定性和瞬态响应，在典型应用中建议使用 22uF 陶瓷电容。

● 电感选择

电感用于向输出负载提供恒定电流，该值确定影响效率和输出电压纹波的纹波电流。通常将纹波电流设为最大开关电流限值的 30%，因此电感值可通过以下公式计算：

$$L = \frac{V_{OUT}}{f_s \times \Delta I_L} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

其中 V_{IN} 是输入电压， V_{OUT} 是输出电压， f_s 是开关频率， ΔI_L 是峰对峰值电感纹波。

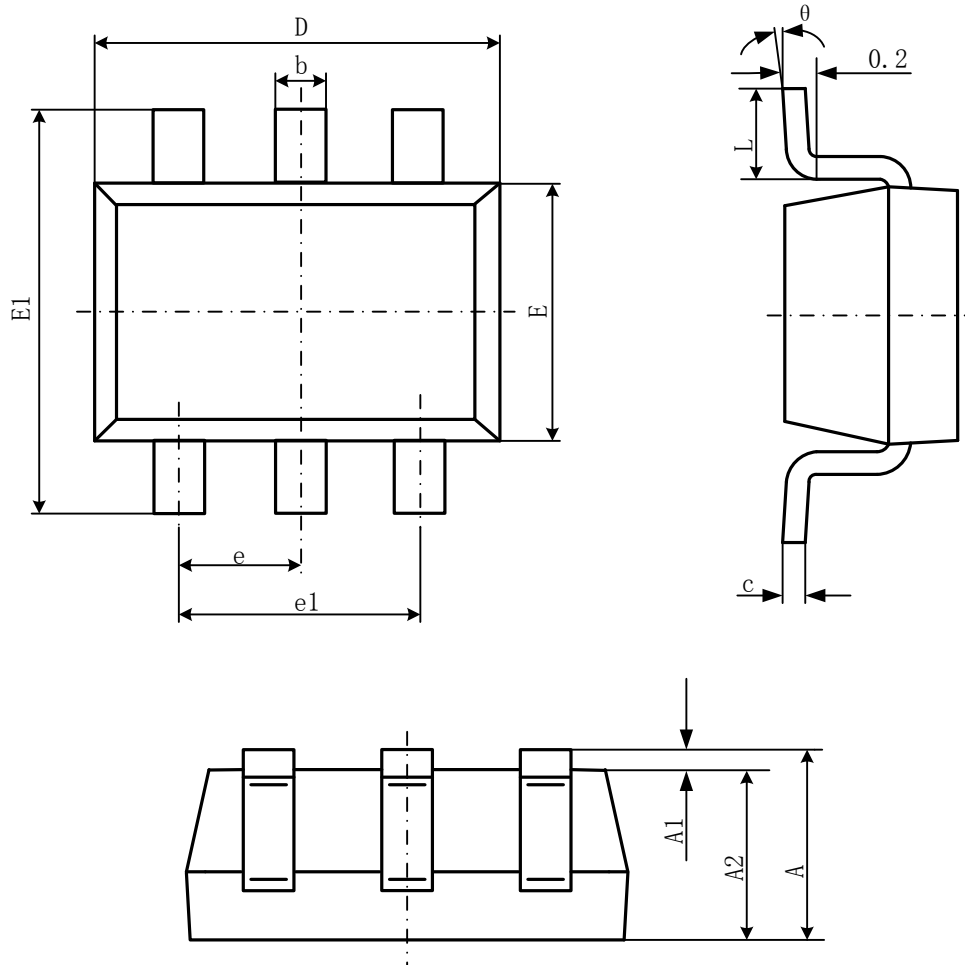
● PCB 布局说明

布局 LN3435 的印刷电路板时，应考虑以下建议：

1、输入去耦电容应尽可能靠近 LN3435（VIN 引脚和 PGND）放置，以消除输入引脚上的噪声。由输入电容器和 GND 形成的环路面积并未最小化。当 VIN 引脚受到噪声干扰时，IC 无法正常工作。

2、将反馈走线尽可能地远离电感，并且要使噪声功走线尽可能远。

3、PCB 上的接地层应尽可能大，以实现更好的散热。

封装信息
● SOT23-5L


| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| Z | 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 | 1.500 | 1.700 | 0.059 | 0.067 |
| E1 | 2.650 | 2.950 | 0.104 | 0.116 |
| 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 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

Click to view similar products for [Switching Controllers](#) category:

Click to view products by [NATLINEAR](#) manufacturer:

Other Similar products are found below :

[LV5065VB-TLM-H](#) [LV5066V-TLM-H](#) [LV5725JAZ-AH](#) [NCP1218AD65R2G](#) [NCP1234AD100R2G](#) [NCP1244BD065R2G](#) [NCP1336ADR2G](#)
[NCP1587GDR2G](#) [NCP6153MNTWG](#) [NCP81005MNTWG](#) [NCP81101BMNTXG](#) [NCP81205MNTXG](#) [CAT874-80ULGT3](#) [SJE6600](#)
[AZ7500BMTR-E1](#) [IR35215MTRPBF](#) [SG3845DM](#) [NCP4204MNTXG](#) [NCP6132AMNR2G](#) [NCP81102MNTXG](#) [NCP81203MNTXG](#)
[NCP81206MNTXG](#) [UBA2051C](#) [IR35201MTRPBF](#) [NCP1240AD065R2G](#) [NCP1240FD065R2G](#) [NCP1361BABAYSNT1G](#) [NCP1230P100G](#)
[NX2124CSTR](#) [SG2845M](#) [NCP1366BABAYDR2G](#) [NCP81101MNTXG](#) [TEA19362T/1J](#) [NCP81174NMNTXG](#) [NCP4308DMTTWG](#)
[NCP4308DMNTWG](#) [NCP4308AMTTWG](#) [NCP1366AABAYDR2G](#) [NCP1251FSN65T1G](#) [NCP1246BLD065R2G](#) [iW1760B-10](#)
[MB39A136PFT-G-BND-ERE1](#) [NCP1256BSN100T1G](#) [LV5768V-A-TLM-E](#) [NCP1365BABCYDR2G](#) [NCP1365AABCYDR2G](#) [MCP1633T-](#)
[E/MG](#) [MCP1633-E/MG](#) [NCV1397ADR2G](#) [NCP81599MNTXG](#)