# HY37501 型低电压线性稳压器

# 数据手册

## 1 概述

### 1.1 产品特性

- 5A 最大输出电流
- 500mV 最大压差
- 具有使用陶瓷电容和钽电容的稳定性
- 宽输入电压范围 $V_{IN}$=2.3V~6.0V
- ±1%的初始输出电压公差
- 极好的线性和负载调整能力
- 逻辑控制关断
- 热关断和过流限制保护
- 反向漏电保护
- C-SIP-7 陶瓷封装
- 陶瓷封装采用底部散热方式
- 封装热阻 $\theta_C$=2℃/W

### 1.2 产品应用

- 应用于低压数字 IC（即 PLD、DSP、微控制器等）的 LDO 线性稳压器
- 内装板卡的 PC 机
- 高效率线性电源
- SMPS 后级调整器
- 电池充电器

### 1.3 产品描述

HY37501 是拥有固定输出电压 1.8V、2.5V 、3.3V，最大输出电流 5A 的低压差线性电压稳压器，它能提供低压、大电流输出并具有最少量的额外元件。该产品具有高精度，超低压差（500mV）及较低的地电流。HY37501 的输入工作电压 2.3V~6.0V，具有过热、过

流保护，反向漏电保护，并具有逻辑使能及输出错误标识等功能。HY37501 的工作温度范围为 - 55℃~ + 125℃。

1.4 HY37501 功能框图

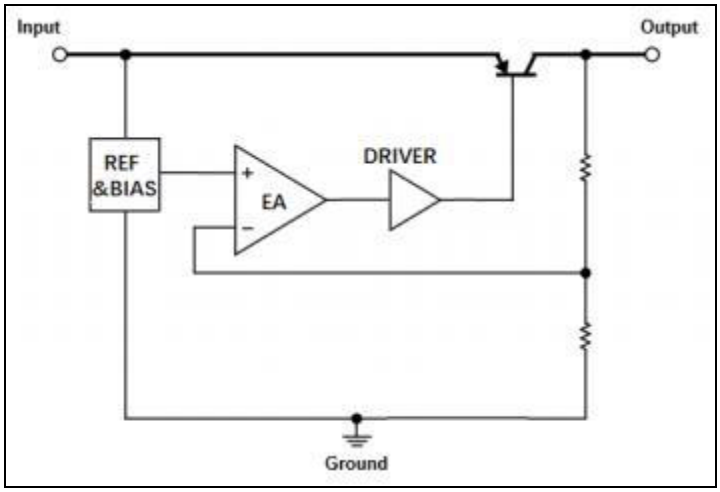
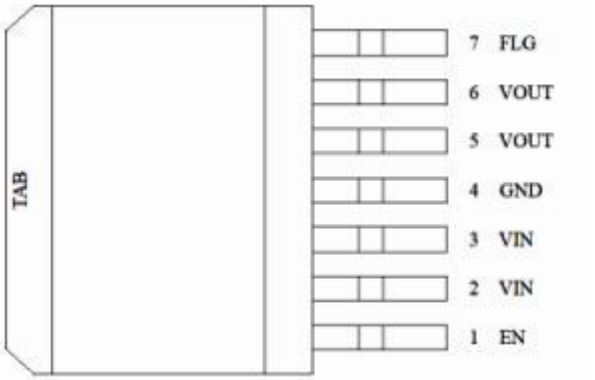



图 1　功能框图

2 引脚排列




| 引出端序号 | 引出端符号 | 引出端功能 |
|---|---|---|
| 1 | EN | 使能输入端，逻辑高芯片使能，逻辑低芯片关断。 |
| 2，3 | $V_{IN}$ | 电源输入端，给输出功率器件提供电流，将引脚 2 和 3 连接在一起。 |
| 4 | GND | 接地引脚。 |
| 5，6 | $V_{OUT}$ | 稳压器输出端，将引脚 5 和 6 从外部连接在一起。 |
| 7 | FLG | 错误标志（输出）：集电极开路输出。低电平表示输出故障状态。 |

图 2　引脚排列图

# 3 电气参数

## 3.1 绝对最大额定值

表 1

| 特性 | 符号 | 条件/描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 电源电压 | $V_{IN}$ | | - | - | +6.5 | V |
| 使能输入电压 | $V_{EN}$ | | | | +6.5 | V |
| ESD | $V_{ESD}$ | 人体模型(HBM) | 1 | - | - | kV |
| 存储温度范围 | $T_{STG}$ | | -65 | - | +150 | ℃ |
| 结温 | $T_J$ | | - | - | +175 | ℃ |
| 引线耐焊接温度 | $T_h$ | (10s) | - | - | 260 | ℃ |

## 3.2 推荐工作条件

表 2

| 特性 | 符号 | 条件/描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 电源电压 | $V_{IN}$ | | 2.3 | - | +6 | V |
| 使能输入电压 | $V_{EN}$ | | 0 | - | +6 | V |
| 工作温度范围 | $T_A$ | | -55 | - | +125 | ℃ |
| 封装热阻 | $\theta_A$ | | - | 38 | - | ℃/W |
| 封装热阻 | $\theta_C$ | | - | 2 | - | ℃/W |

3.3 电气特性

除另有规定外，$V_{IN}=V_{OUT}+1V$，$V_{EN}=V_{IN}$，－55℃≤$T_A$≤+125℃

表 4　电特性

| 特性 | 符号 | 条件 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 电源电压 | $V_{IN}$ | | 2.3 | 6 | V |
| 输出电压精度 | OVA | 10mA<$I_{OUT}$<$I_{L(max)}$，<br>$V_{OUT}$ + 1≤$V_{IN}$≤6V<br>(－55℃≤$T_A$≤+125℃) | －4 | +4 | % |
| 输出电压线性调整率 | LNR | $V_{IN}$=($V_{OUT}$ + 1V)~6V，$T_A$=25℃ | – | 0.5 | % |
| 输出电压负载调整率 | LDR | $I_{OUT}$=10mA~5A | – | 2.5 | % |
| $V_{IN}$－$V_{OUT}$ 压差 | $V_{dropout}$ | $I_L$=2.5A | – | 350 | mV |
| | $V_{dropout}$ | $I_L$=5A | – | 500 | mV |
| 地引脚电流 | $I_{GND}$ | $I_L$=5A | – | 100 | mA |
| | $I_{GND}$ | $V_{IL}$＜0.5V，$V_{IN}$=$V_{OUT}$ + 1V，<br>$T_A$=25℃，芯片关断 | – | 15 | μA |
| 输出最大电流 | $I_{MAX}$ | | – | 5 | A |
| 输出短路电流 | $I_{limit}$ | $V_{OUT}$=0 | 5 | 11 | A |
| 使能端输入阈值 | $V_{ENTH(ON)}$ | 开启 | 2.25 | – | V |
| | $V_{ENTH(OFF)}$ | 关断 | – | 0.8 | V |
| 使能端输入电流 | $I_{EN(OFF)}$ | 关断（$V_{IL}$＜0.8V） | – | 4 | μA |
| | $I_{EN(ON)}$ | 开启（$V_{IH}$＞2.25V） | – | 75 | μA |
| FLG 引脚泄漏电流 | $I_{FLG(LEAK)}$ | $V_{OH}$=6V | – | 2 | μA |
| FLG 引脚最低电压 | $V_{FLG(LO)}$ | $V_{IN}$=2.25V、$I_{oL}$=250μA | – | 500 | mV |
| FLG 引脚电压 | $V_{FLG}$ | 低阈值，低于正常输出值的% | 93 | – | % |
| | | 高阈值，高于正常输出值的% | – | 99.2 | % |
| 启动时间 | $t_{start}$ | $V_{EN}$=$V_{IN}$、$I_{OUT}$=10mA、<br>$C_{OUT}$=100μF | – | 500 | μs |

3.4 典型性能特征

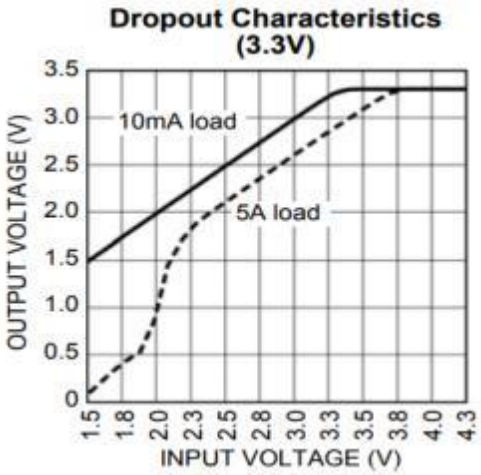



图 3 压差特性曲线(3.3V)

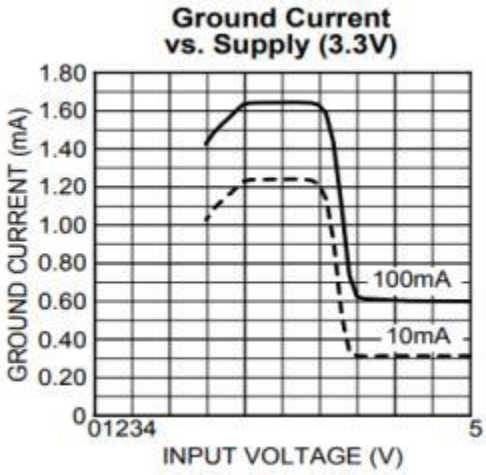



图 4 地引脚电流与输入电压曲线(3.3V)

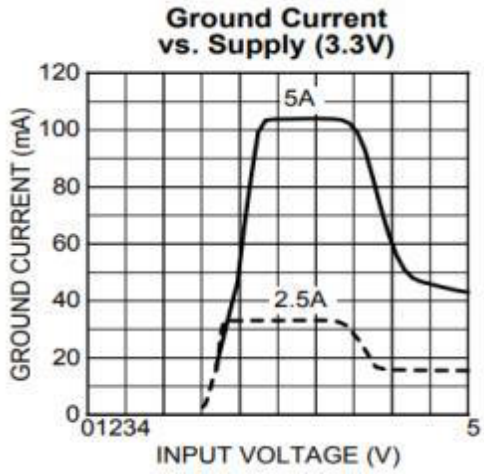



图 5 地引脚电流与输入电压曲线(3.3V)

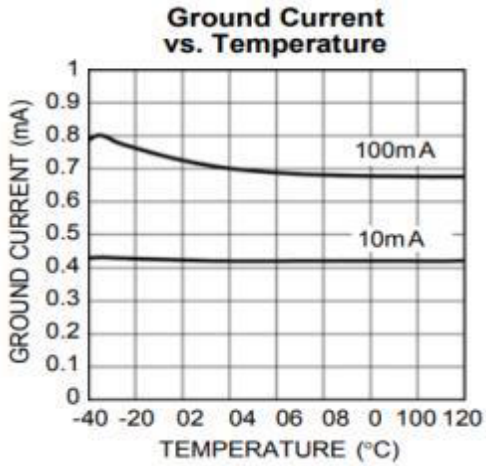



图 6 地引脚电流温度特性曲线

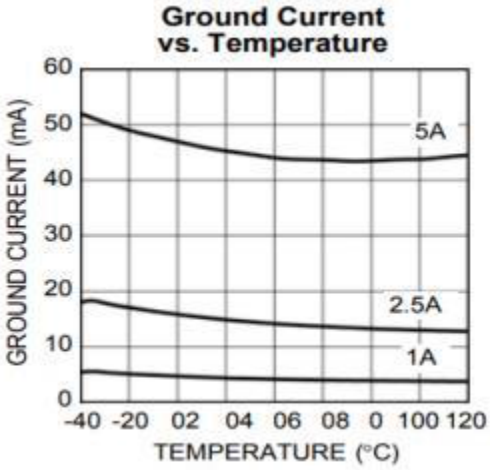



图 7 地引脚电流温度特性曲线

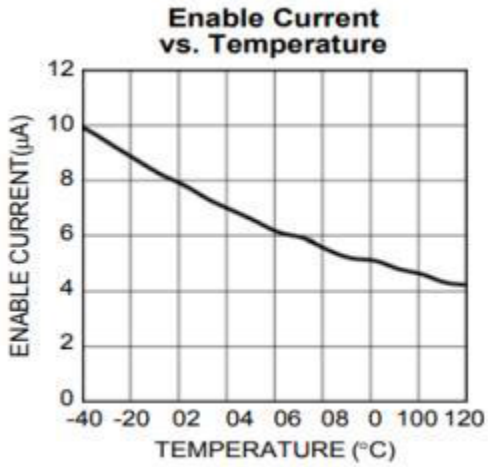



图 8 使能端电流温度特性曲线

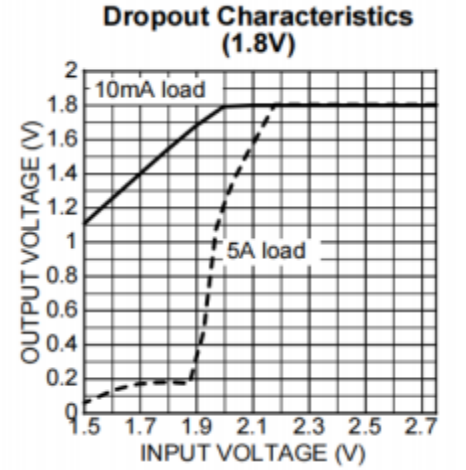



图 9 压差特性曲线(1.8V)

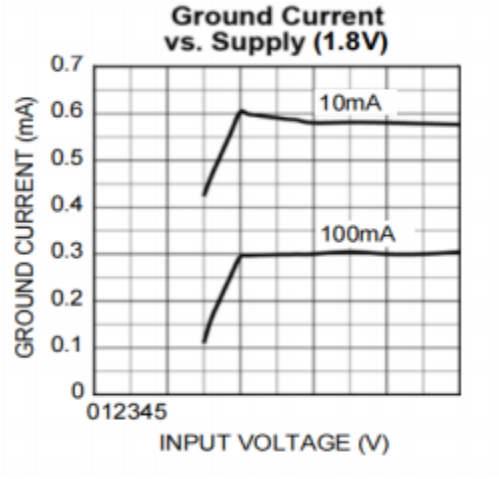



图 10 地引脚电流与输入电压曲线(1.8V)

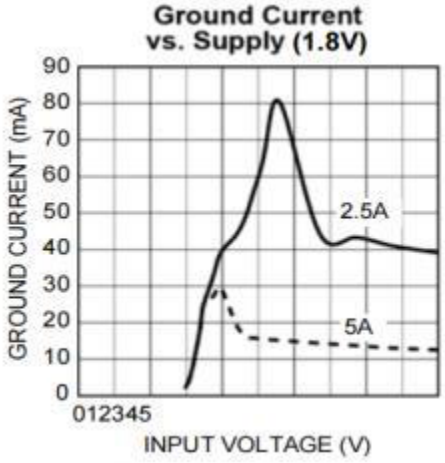



图 11 地引脚电流与输入电压曲线(1.8V)

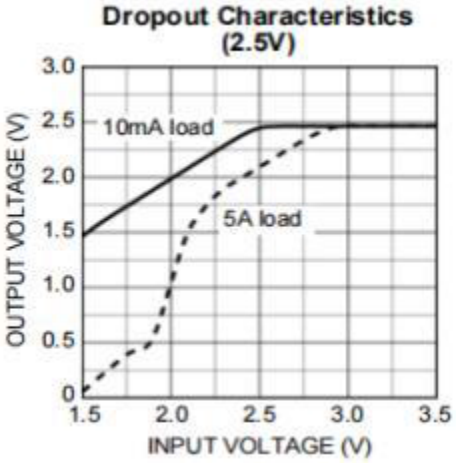



图 12 压差特性曲线(2.5V)

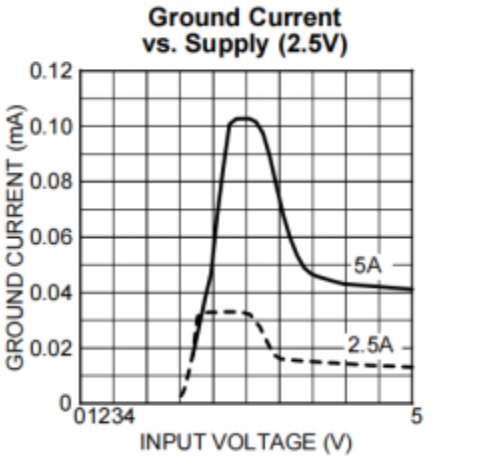



图 13 地引脚电流与输入电压曲线(2.5V)

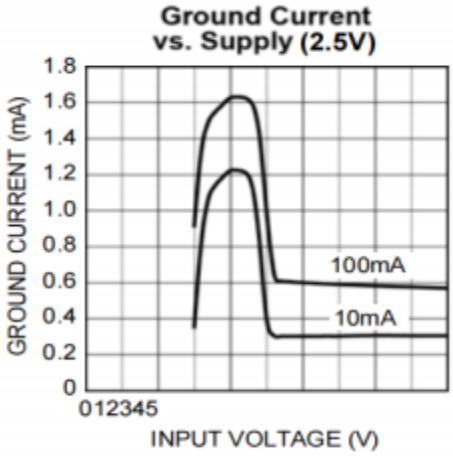



图 14 地引脚电流与输入电压曲线(2.5V)

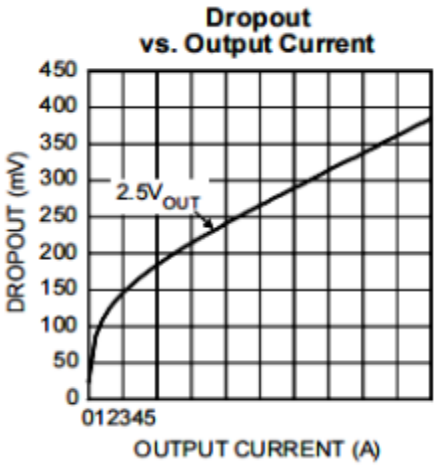



图 15 漏失电压与输出电流曲线

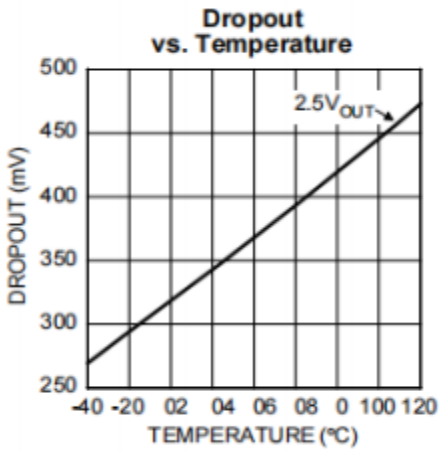



图 16 漏失电压与温度曲线

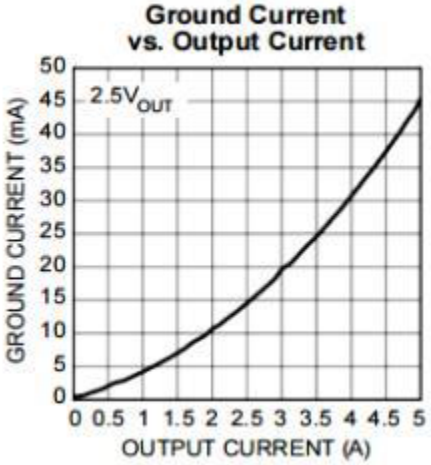



图 17 地引脚电流与输出电流曲线

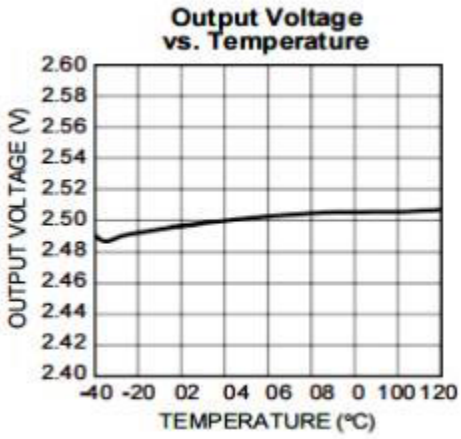



图 18 输出电压与温度曲线(2.5V)

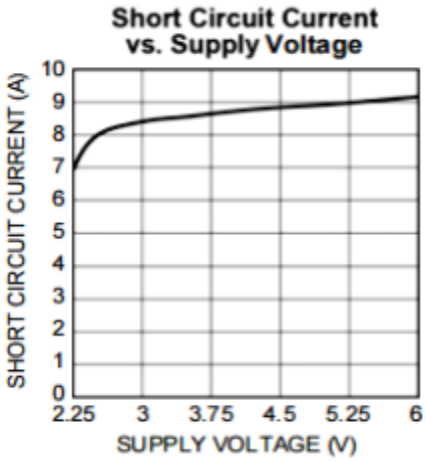



图 19 短路电流与输入电压曲线

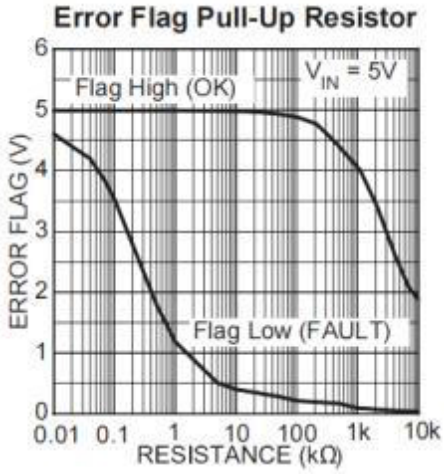



图 20 错误标志与上拉电阻曲线

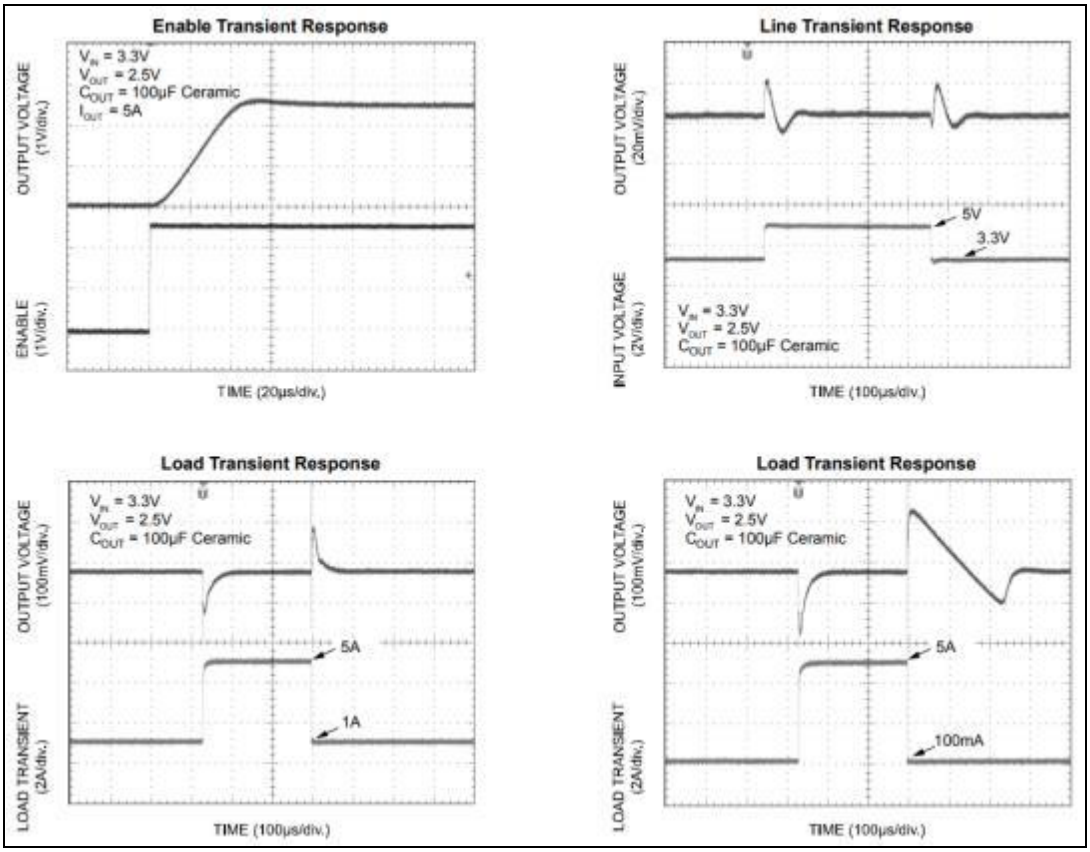



图 21 功能特性曲线

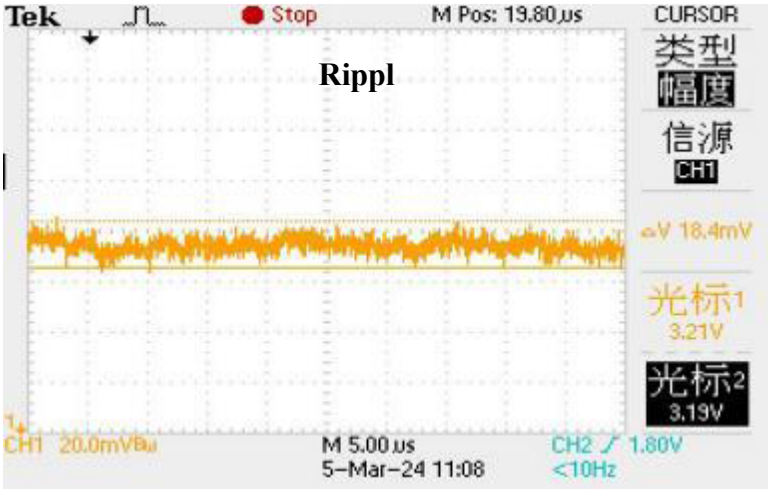



图 22 纹波特性曲线（3.3V 输出）

# 4 应用信息

## 4.1 外围电路

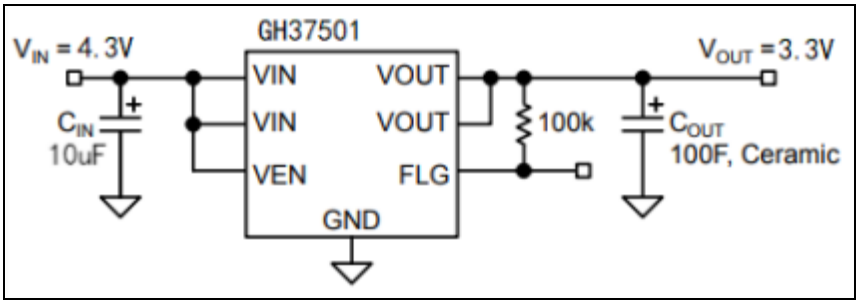



图 23　典型应用外围电路

## 4.2 热设计

该芯片应用简单，需要考虑的复杂的设计参数是热特性。热设计要求以下应用参数：

- 最大工作温度（$T_A$）
- 输出电流（$I_{OUT}$）
- 输出电压（$V_{OUT}$）
- 输入电压（$V_{IN}$）
- 对地电流（$I_{GND}$）

首先，根据这些参数来计算该芯片的功率耗散，计算公式如下：

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT})I_{OUT} + V_{IN}I_{GND}$$

使用“电气特性”或“典型特性”等数据近似地电流。然后用以下公式确定热阻：

$$\theta_{SA} = ((T_{J(MAX)} - T_A) / P_D) - (\theta_{JC} + \theta_{CS})$$

其中 $T_{J(max)} \leqslant 125℃$和 $\theta_{CS}$ 在 0℃/W 和 2℃/W 之间。在最小输入电压已知且与压差相比较大的应用中，散热片可以显著减小。使用一个串联的输入电阻分压器来降低过高的电压，并将热量分配到该电阻分压器和稳压器之间。βetaNP 稳压器的低压差特性允许在不影响性能的情况下显著降低稳压器的功耗和减小相关的散热片。当采用这种技术时，　在输入端和稳压器接地之间需要一个至少 1.0μF 的电容。

## 4.3 瞬态响应

HY37501 对输入电压和负载电流的变化具有良好的瞬态响应。芯片设计保证其能够快速响应负载电流的变化和输入电压的变化，且获得该性能不需要大型的输出电容。一个标准的 47μF 输出电容即可满足需求。更大的电容有助于进一步提高芯片性能。

4.4 最小负载电流

HY37501 规定了负载电流范围。如果输出负载电流过小， 泄漏电流将占主导地位，输出电压会上升。为了正常运行，需要一个 10mA 的最小负载电流。

4.5 错误标志

HY37501 具有一个错误标志电路，该电路监测输出电压，并在电压低于标准输出电压 5%时发出故障指示信号。

低输出电压可能由许多问题引起，包括触发过流（设备在限流状态下）或输入电压过低，而在过温导致关闭时，该错误标志无效。

# 5 封装信息

## 5.1 C-SIP-7 封装

HY37501 提供 C-SIP-7 封装，引线材料为 4J42，镀涂材料（Ni：1.3um~8.9um，Au：≥0.3um），引出端扩展角为 6°，外形尺寸应符合下图的规定。

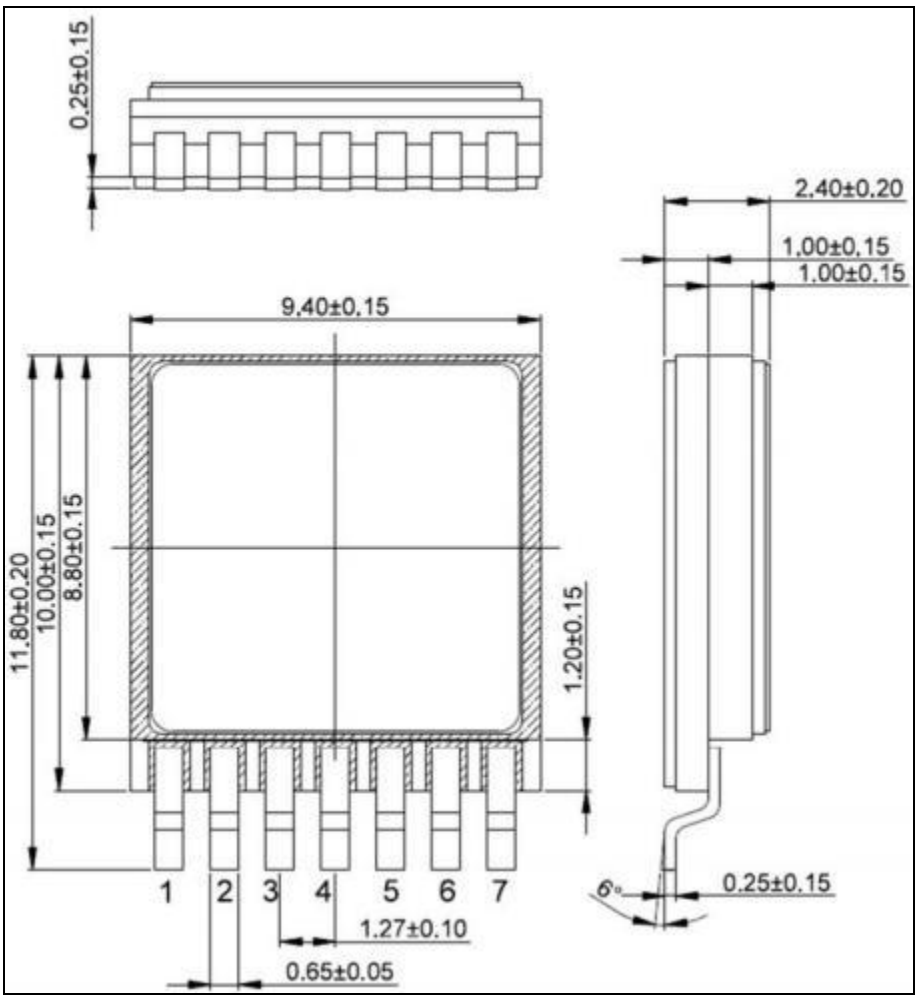



图 24　C-SIP-7 封装外形尺寸图

6 订购指南

| 订货型号 | 温度范围 | 质量等级 | 封装形式 |
|---|---|---|---|
| HY37501-1.8MBQ | -55℃至+125℃ | GJB 597B-2012 B 级 | C-SIP-7 |
| HY37501-2.5MBQ | -55℃至+125℃ | GJB 597B-2012 B 级 | C-SIP-7 |
| HY37501-3.3MBQ | -55℃至+125℃ | GJB 597B-2012 B 级 | C-SIP-7 |