

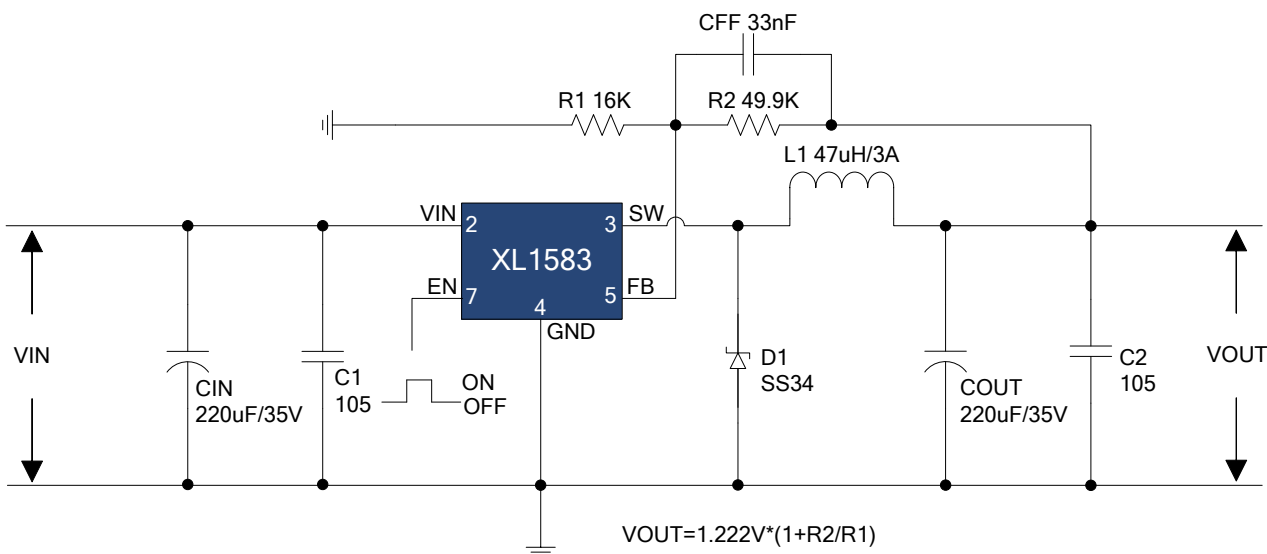
## 描述

221020A02 是为产品 XL1583 制作的演示板, 用于 DC8V~28V 输入, 输出电压 5V, 最大输出电流 2A 的降压应用, 最高转换效率可以达到 90%。

XL1583 是开关降压型 DC-DC 转换芯片; 固定开关频率 380KHz, 可减小外部元器件尺寸, 方便 EMC 设计。芯片具有出色的线性调整率与负载调整率, 芯片内部集成过流保护、过温保护等可靠性模块。

XL1583 为标准 SOP8 封装, 集成度高, 外围器件少, 应用灵活。

## DEMO 原理图



## 引脚介绍

| 引脚号     | 引脚名称 | 引脚描述                                      |
|---------|------|---|
| 1, 6, 8 | NC   | 无连接                                       |
| 2       | VIN  | 输入电压, 支持 DC3.6V~28V 范围电压操作                |
| 3       | SW   | 功率开关输出引脚, SW 是输出功率的开关节点                   |
| 4       | GND  | 接地引脚                                      |
| 5       | FB   | 反馈引脚, 通过外部电阻分压网络, 检测输出电压进行调整。参考电压为 1.222V |
| 7       | EN   | 使能引脚, 高电平工作, 低电平关机, 悬空时为高电平               |

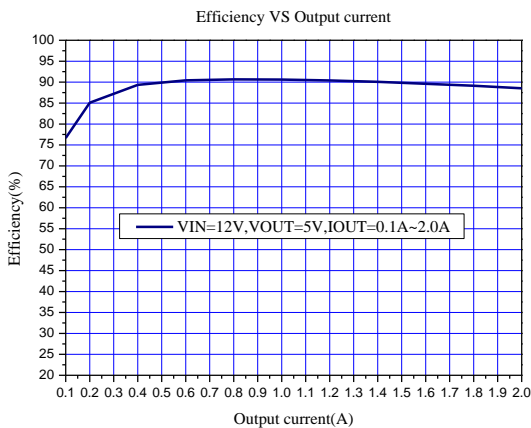
### 物料清单

| 序号 | 数量 | 参考位号  | 说明                                      | 生产商型号            | 生产商       |
|----|----|-------|---|------------------|-----------|
| 1  | 2  | C1,C2 | 1uF,50V,Ceramic,X7R,0805                | C2012X7R1H105K   | TDK       |
| 2  | 1  | CFF   | 33nF,50V,Ceramic,X7R,0603               | C1608X7R1H333K   | TDK       |
| 3  | 1  | CIN   | 220uF,35V,Electrolytic,(8*11.5)         | YXJ-35V-220uF    | Rubycon   |
| 4  | 1  | COUT  | 220uF,35V,Electrolytic,(8*11.5)         | YXJ-35V-220uF    | Rubycon   |
| 5  | 1  | D1    | 40V,3A, SchottkyRectifier,SMA           | SS34             | Fairchild |
| 6  | 1  | L1    | 47uH,3A,(13*7)                          |                  |           |
| 7  | 1  | R1    | 16KΩ,1%,1/16W,Thick Film,0603           | RC0603xR-071602L | Yageo     |
| 8  | 1  | R2    | 49.9KΩ,1%,1/16W,Thick Film,0603         | RC0603xR-074992L | Yageo     |
| 9  | 1  | U1    | 380KHz,28V,BUCK DC to DC Converter,SOP8 | XL1583           | XLSEMI    |

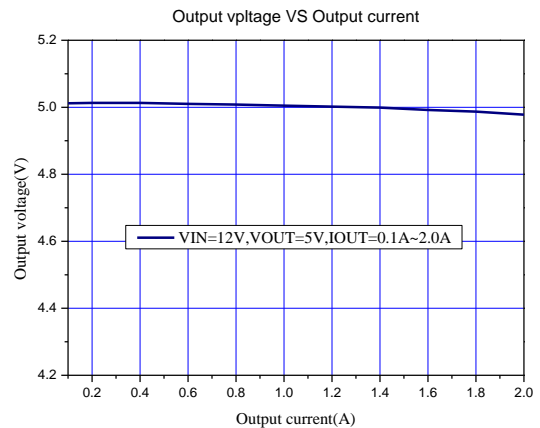
### 性能数据

| XL1583 VIN=12V      |                     |                      |                      |                     |
|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| V <sub>IN</sub> (V) | I <sub>IN</sub> (A) | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (A) | E <sub>FF</sub> (%) |
| 12.105              | 0.0540              | 5.012                | 0.1                  | 76.67               |
| 12.099              | 0.0974              | 5.013                | 0.2                  | 85.08               |
| 12.087              | 0.1857              | 5.013                | 0.4                  | 89.34               |
| 12.075              | 0.2753              | 5.010                | 0.6                  | 90.43               |
| 12.064              | 0.3663              | 5.008                | 0.8                  | 90.66               |
| 12.051              | 0.4583              | 5.005                | 1.0                  | 90.62               |
| 12.039              | 0.5515              | 5.002                | 1.2                  | 90.40               |
| 12.027              | 0.6460              | 4.999                | 1.4                  | 90.08               |
| 12.014              | 0.7420              | 4.992                | 1.6                  | 89.60               |
| 12.002              | 0.8391              | 4.987                | 1.8                  | 89.13               |
| 11.989              | 0.9379              | 4.978                | 2.0                  | 88.54               |

转换效率:



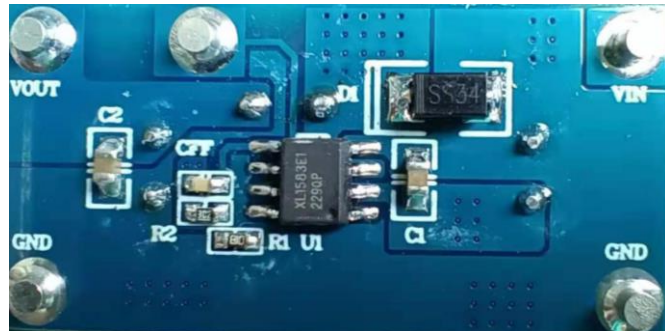
线性调整率和负载调整率:



## DEMO 实物图

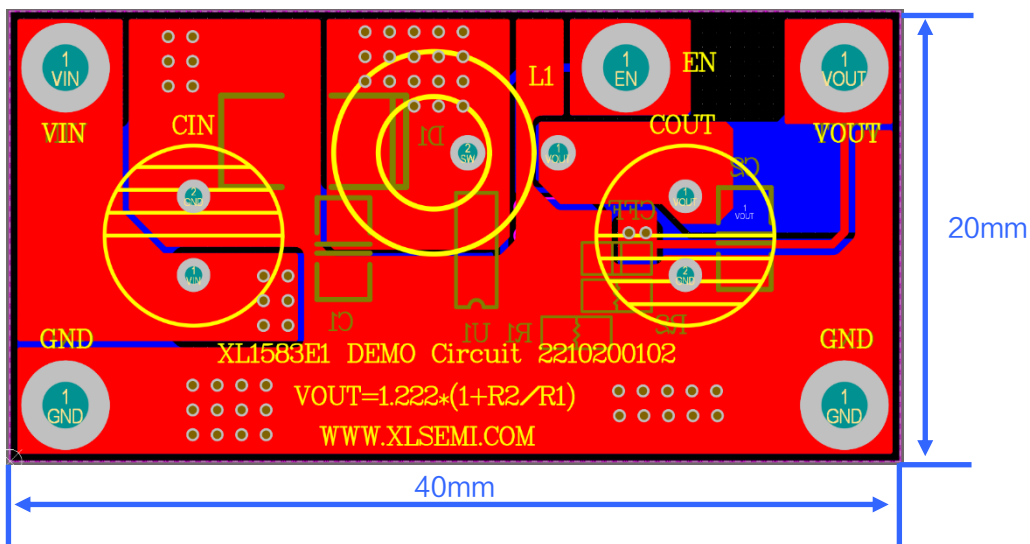


顶层

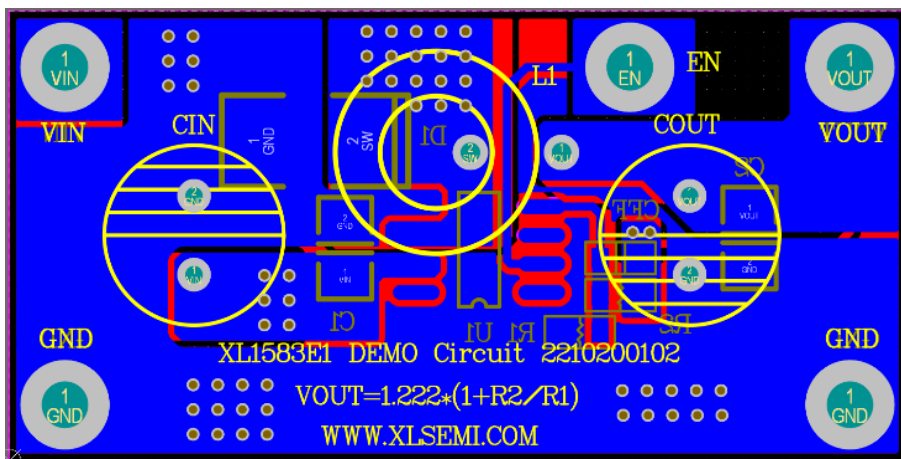


底层

## PCB 布局



顶层



底层

## 应用信息

### 输入电容选择

在连续模式中, 转换器的输入电流是一组占空比约为  $V_{OUT}/V_{IN}$  的方波。为了防止大的瞬态电压, 必须采用针对最大 RMS 电流要求而选择低 ESR(等效串联电阻)输入电容器。对于大多数的应用, 1 个 4.7uF 的输入电容器就足够了, 它的放置位置尽可能靠近 XL1583 的位置上。最大 RMS 电容器电流由下式给出:

$$I_{RMS} \approx I_{MAX} * \frac{\sqrt{V_{OUT}(V_{IN}-V_{OUT})}}{V_{IN}}$$

其中, 最大平均输出电流  $I_{MAX}$  等于峰值电流与 1/2 峰值纹波电流之差, 即  $I_{MAX} = I_{LIM} - \Delta I_L / 2$ 。在未使用陶瓷电容器时, 还建议在输入电容上增加一个 0.1uF 至 1uF 的陶瓷电容器以进行高频去耦。

### 输出电容选择

在输出端应选择低 ESR 电容以减小输出纹波电压, 一般来说, 一旦电容 ESR 得到满足, 电容就足以满足需求。任何电容器的 ESR 连同其自身容量将为系统产生一个零点, ESR 值越大, 零点位于的频率段越低, 而陶瓷电容的零点处于一个较高的频率上, 通常可以忽略, 是一种上佳的选择, 但与电解电容相比, 大容量、高耐压陶瓷电容会体积较大, 成本较高, 因此使用 0.1uF 至 1uF 的陶瓷电容与低 ESR 电解电容结合使用是不错的选择。输出电压纹波由下式决定:

$$\Delta V_{OUT} \approx \Delta I_L * \left[ ESR + \frac{1}{8 * F * C_{OUT}} \right]$$

式中的 F: 开关频率,  $C_{OUT}$ : 输出电容,  $\Delta I_L$ : 电感器中的纹波电流。

### 电感选择

虽然电感器并不影响工作频率, 但电感值却对纹波电流有着直接的影响, 电感纹波电流  $\Delta I_L$  随着电感值的增加而减小, 并随着  $V_{IN}$  和  $V_{OUT}$  的升高而增加。用于设定纹波电流的一个合理起始点为  $\Delta I_L = 0.3 * I_{LIM}$ , 其中  $I_{LIM}$  为峰值开关电流限值。为了保证纹波电流处于一个规定的最大值以下, 应按下式来选择电感值:

$$L = \frac{V_{OUT}}{F * \Delta I_L} * \left[ 1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN(MAX)}} \right]$$

### 续流二极管选择

续流二极管建议使用肖特基二极管, 比如 SS34。它的额定值为平均正向电流 3A 和反向电压 40V。3A 电流下典型正向电压为 0.55V。该二极管仅在开关关断期间有电流流过。峰值反向电压等于稳压器的输入电压。在正常工作时平均正向电流可计算如下:

$$I_{D(AVG)} = \frac{I_{OUT}(V_{IN}-V_{OUT})}{V_{IN}}$$

### PCB 布局指南

1.  $V_{IN}$ 、GND、SW、 $V_{OUT}$  等功率线, 粗、短、直;
2. FB 走线远离电感与肖特基等开关信号地方, 建议使用地线包围;
3. 输入电容靠近芯片  $V_{IN}$  与 GND 引脚。