

HM1483B 应用指南

基本特性

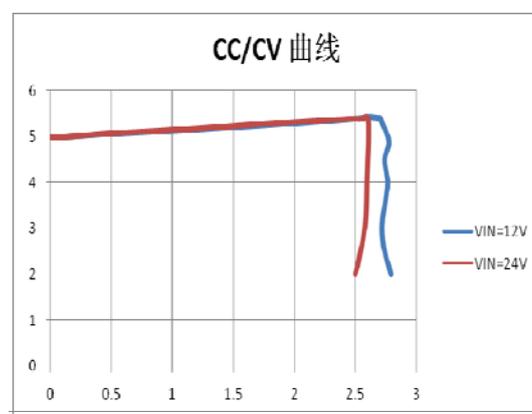
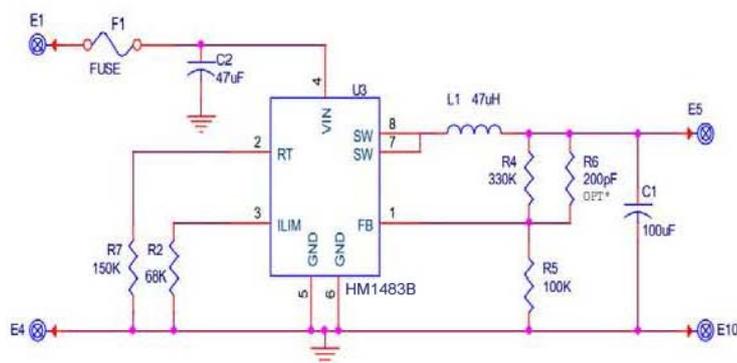
- 输入电压范围 8~30V
- 效率高达 93%
- 130KHz~500KHz 开关频率可调
- 可编程限流点设置
- CV/CC 控制
- 恒定频率工作
- 线缆压降补偿
- 2.5A 持续输出电流
- 默认频率 130KHz
- 默认限流点 2.7A

保护功能及其它

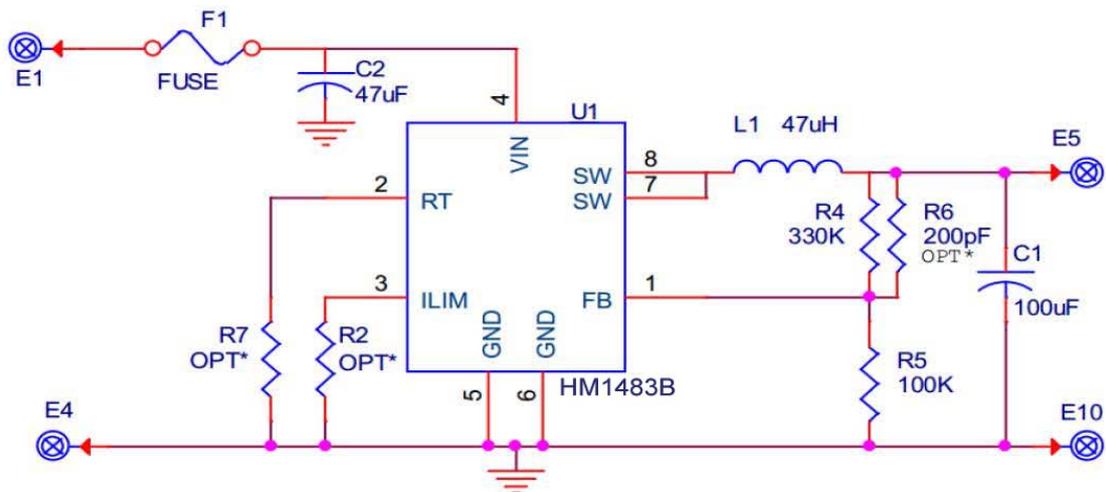
- 软启动
- 逐周期过流保护、短路保护
- 欠压、过压保护
- 热保护
- SOP8 封装

典型应用

- 车充
- 移动设备
- 分布式电源



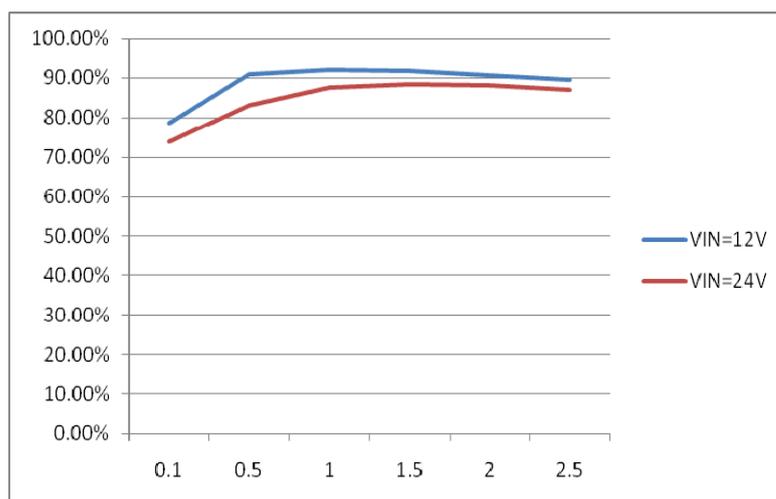
典型应用图



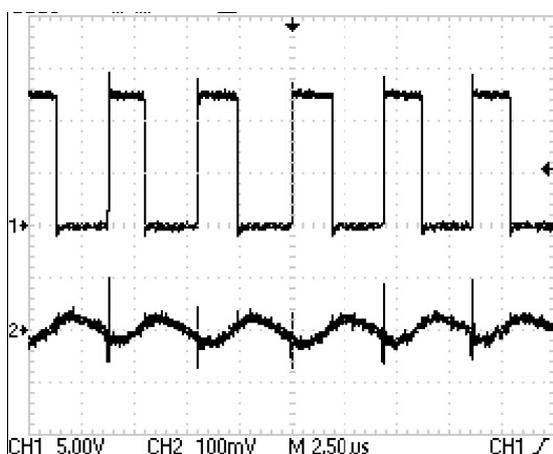
测试数据

1. 效率测试

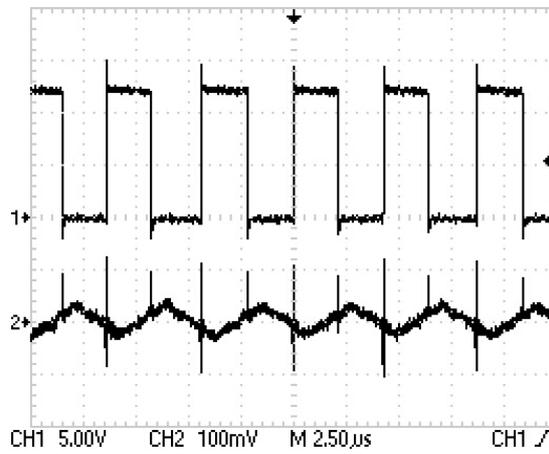
测试条件: $V_{OUT}=5V$.



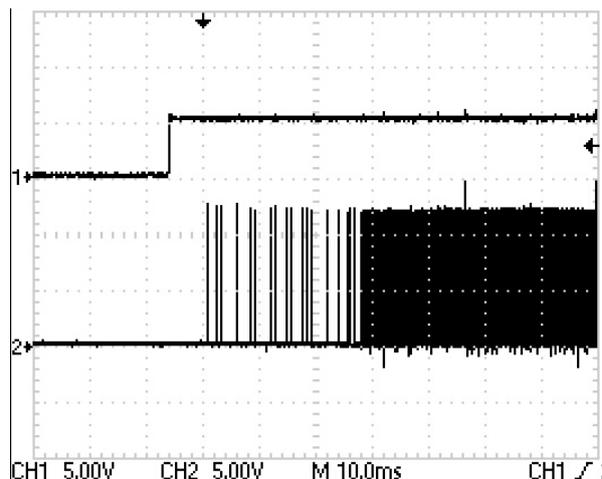
2. 测试波形



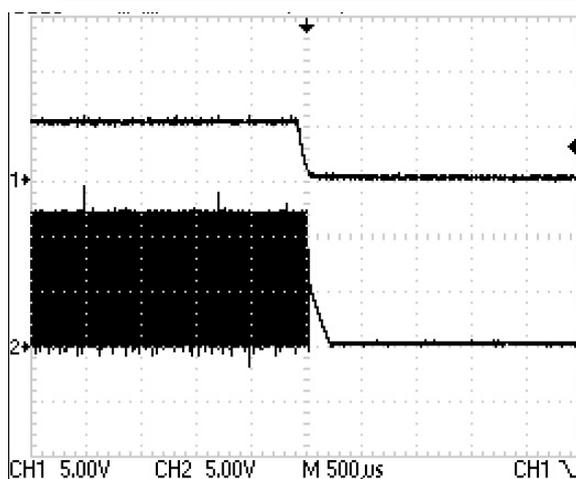
空载波形



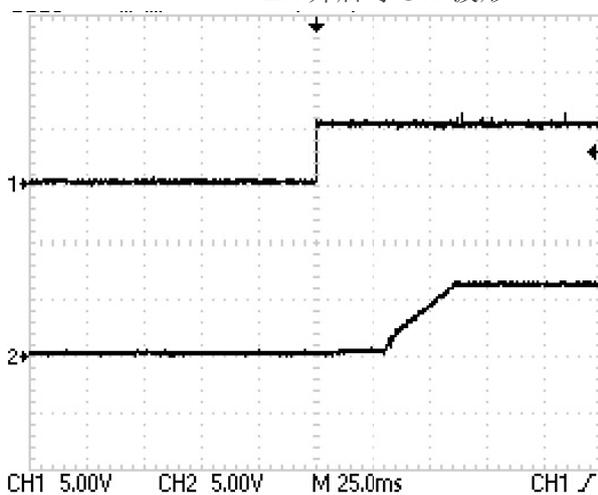
满载波形



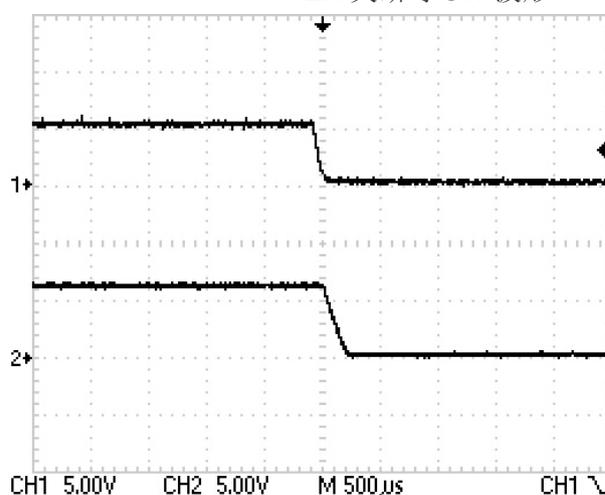
EN 开启时 SW 波形



EN 关断时 SW 波形



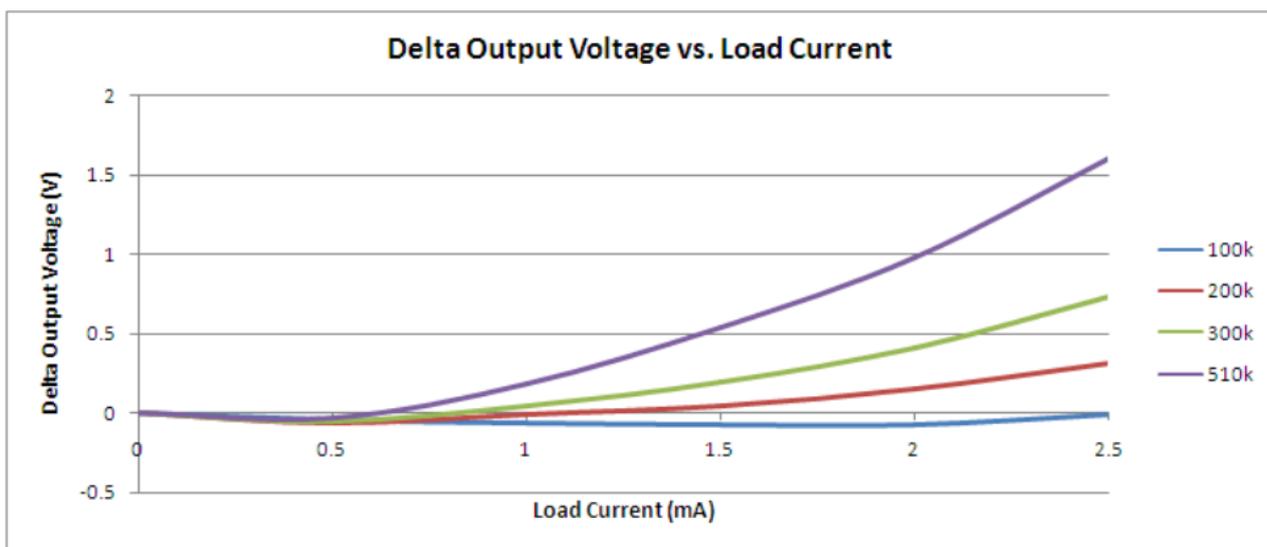
EN 开启时输出波形



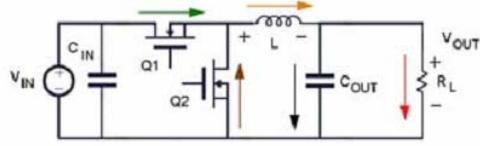
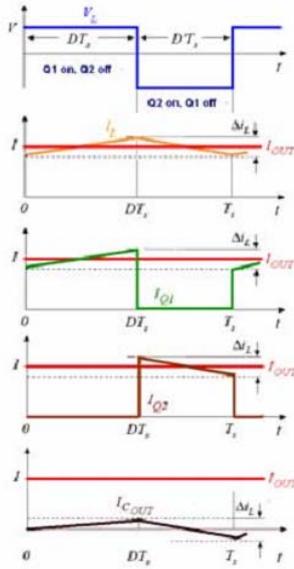
EN 关断时输出波形

3. 线缆补偿量与输出电流

测试条件: $V_{OUT}=5V$, 不同的 R_5 (FB 对地电阻) 对应的线缆补偿幅度。



电流计算



- 当电感的平均电流等于输出电流
- 电感纹波电流 $\Delta I_L = \frac{(V_{IN} - V_{OUT}) \times V_{OUT}}{V_{IN} \times L \times f}$
- 输出电容纹波电流等于电感纹波电流
- 电感峰值电流为 $I_{OUT} + \Delta I_L / 2$

感量选择

感量根据纹波电流来计算:

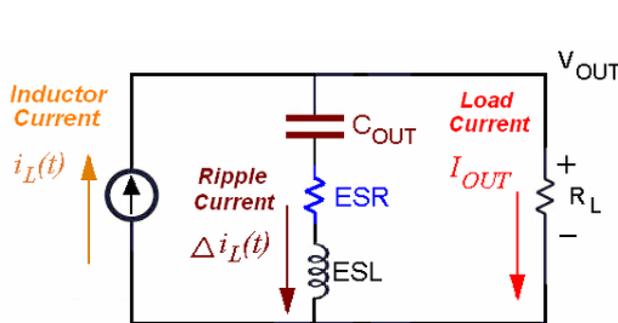
$$L = \frac{V_{OUT}}{\Delta I_{OUT} f_s} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right), \quad \delta = 20\% \sim 30\%$$

饱和电流

电感峰值电流: $I_{PEAK} = I_{OUT} + \Delta I_L / 2$

饱和电流通常为电感峰值电流的 1.25-1.5 倍。

输出电容选择



$$\Delta V_{C_{OUT}} \approx \frac{\Delta I_{OUT}}{8 C_{OUT} f_s}$$

$$\Delta V_{ESR} = R_{ESR} \Delta I_{OUT}$$

$$\Delta V_{ESL} = L_{ESL} f_s \frac{\Delta I_{OUT}}{D}$$

输出纹波 ΔV 为 $\Delta V_{C_{OUT}}$, ΔV_{ESR} , ΔV_{ESL} 的矢量和。

用电解电容, 有很大的容量 (<500kHz), 输出电压纹波主要由 ESR 引起。要降低纹波, 主要是要减小 ESR 。

$$R_{ESR} \leq \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta I_{OUT}} \quad \text{当 } ESR \text{ 选定后, 容量就可以确定: } C_{OUT} \geq \frac{10}{2\pi R_{ESR} f_s}$$

耐压方面: 对于电解电容和陶瓷电容, 耐压应为 1.5 倍输出电压, 推荐使用容量 47uF 以上; 输入电容在开关频率点的阻抗应该远小于电源阻抗, 以减少开关对电源的干扰。

常见问题及解决方案

Q: 为什么输出电压和设定的电压有差别?

1. 反馈电阻是否为 1% 的容差范围;
2. 检查反馈电阻是否有开路或短路的情况
3. 检查输出是否短路了;

Q: 为什么输出电压不稳定?

1. **Layout** 走线太长引起的 SW 脚波形不正常,可以调整元器件位置,比如输入电容的位置,电感或者输出电容位置,以及反馈网络的位置,
2. 电感是否饱和。
3. 输出电容容量是否足够。

Q: 如何降低芯片温度?

温度高除了跟芯片本身和负载有关外,还可以跟以下几个方面有关

1. PCB 的 **Layout** 时注意增大覆铜面积、增加过孔,如果有可能尽量采用双面 PCB 板。
2. 确定电感的选择是否合适,不当的感量,饱和电流过低,都会导致发热过大
3. 检查开关频率是否设置太高造成 IC 的开关损耗比较大,建议开关频率范围为 130K~350K

Q: 开关波形不稳定,有大小波出现?

出现大小波主要原因是系统的环路不稳定造成,从以下几个环节改善

1. 适当增加输出电容容量
2. 在 FB 脚对输出之间接一个电容,电容容量建议选择 100pF~2.2nF 之间。
3. 输出端建议选择电解电容。

Q: RT 脚和 ILIM 脚是否可以悬空?

这两个设置管脚可以悬空,IC 按照默认值工作

1. RT 悬空时,IC 默认工作频率为 130KHz,外接电阻时可以提高开关频率,电阻越大频率越低,反之亦然。
2. ILIM 悬空是,IC 默认限流点约为 2.7A,外接电阻可以调大或者调小限流点。

Q: 如何改善 EMI 指标?

EMI 包括传导和辐射测试,可以从以下几个方面着手改善

1. **Layout**: 要保证功率环路面积小,地平面大,输入电容靠近芯片,SW 尽可能短。
2. 必要的时候,可以在 SW 到 GND 加一个吸收电路(如 $10\Omega + 1nF$)来吸收开关尖峰,以及在芯片 FB-SW 之间的电容上串接一个电阻
3. 要改善传导指标,可以在输入端加一个 π 型滤波器