

CL6807 MR16 应用设计

设计	基于 CL6807 MR16 驱动应用方案
应用	LED 驱动
作者	工程部
日期	2009/8/14
版本	

目录

- 一、 概述
 - 1. 特点及应用范围
 - 2. 典型应用
- 二、 设计特色介绍
 - 1. 高效率
 - 2. 体积小
 - 3. 输出电流精度 $\pm 5\%$ (电压调整率)
 - 4. 频率抖动改善EMI
 - 5. 应用特点
 - 6. 使用高频电子变压器作输入电源的问题

一、概述

1. 特点及应用范围

DC-DC降压恒流式LED驱动器

特点：输入电压范围：5V-35V

输出电流高1A，内置大功率MOSFET

效率高达98%

超低关断电流

±5%输出电流精度

LED开路保护

模拟/PWM调光功能选择，高达5000:1的PWM调光比

内部含有抖频特性，有效地改善了EMI

应用：MR16射灯、LED装饰照明、汽车的辅助照明灯

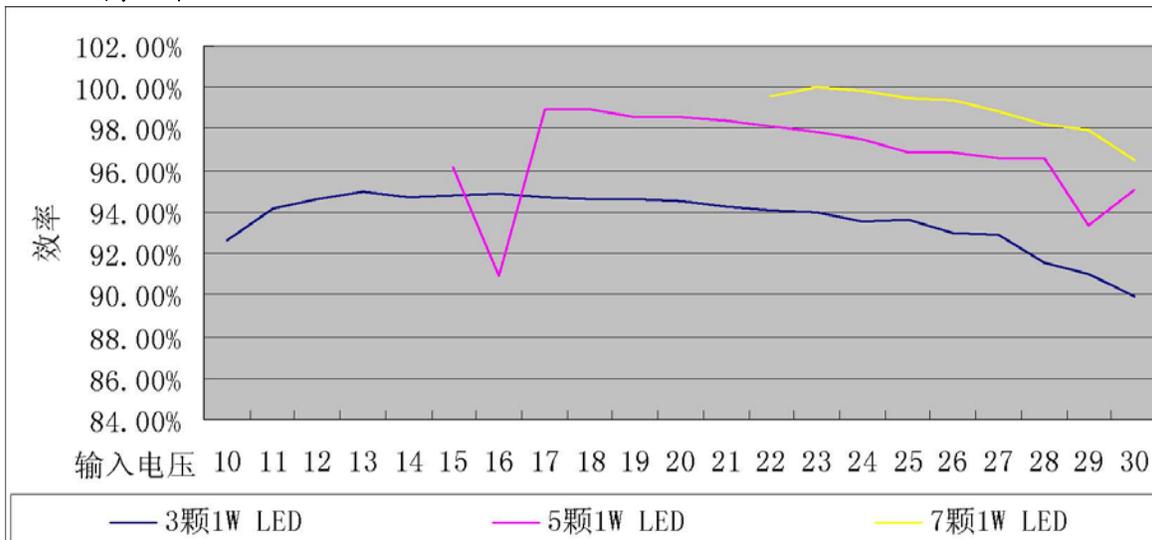
2. 典型应用

测试板编号	输入电压范围	输出 LED 阵列(0.05W LED)	输出电流
CL6808-MR16-AC12-1X1W	AC12V	单颗 1W 功率 LED	330MA
CL6808-MR16-AC12-1X3W	AC12V	单颗 3W 功率 LED	660MA
CL6808-MR16-AC12-3X1W	AC12V	3 颗 1W 功率 LED	300MA

表一

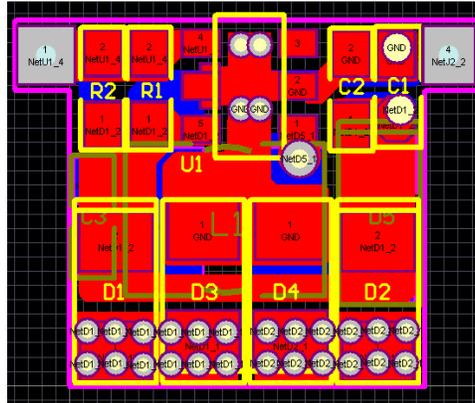
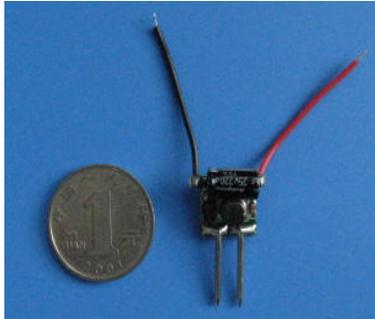
二、设计特色介绍

1. 高效率



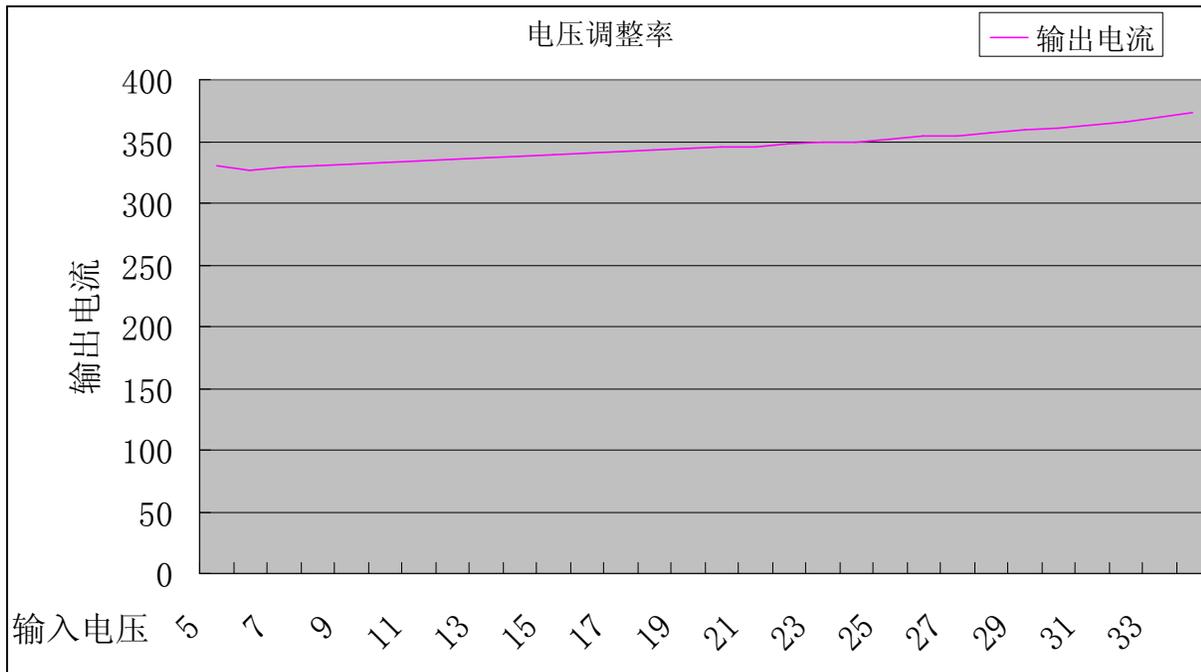
图一 输出带载和效率曲线

2. 体积小



图二 实物图和 PCB 图

3. 输出电流精度±5% (电压调整率)

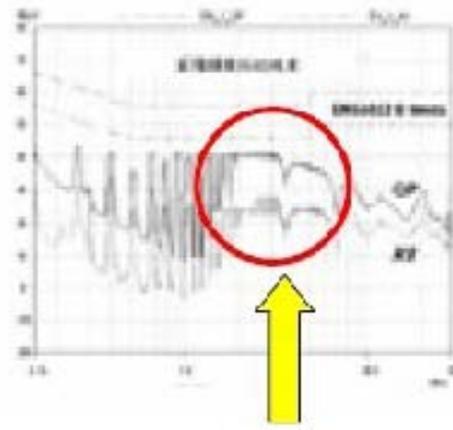
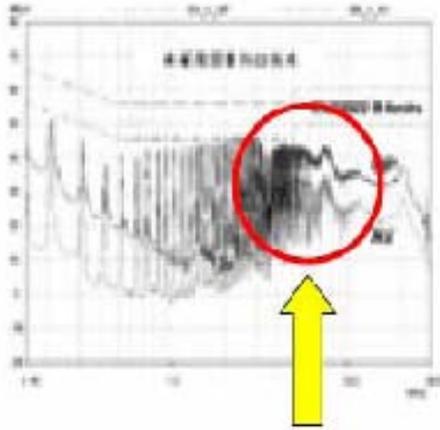


图三：输入电压调整率 (测试对象 CL6808_MR16_AC12_1X1W)

4. 频率抖动改善EMI

频率抖动技术 (Frequency Jitter) 是一种从分散谐波干扰能量着手解决EMI问题的新方法。频率抖动技术是指开关电源的工作频率并非固定不变，而是周期性地由窄带变为宽带的方式来降低EMI，来减小电磁干扰的方法。

频率抖动技术通过扩展电源噪声频谱的方式降低了窄带EMI。对于可以抖动多少的振荡器频率 (fS)，存在一些局限因素是开关损耗和磁路设计。为了将升压电感尽可能的保持较小，并将开关损耗保持在可控范围内，频率抖动应不超过基本频率的20% 至30%。



图四 (a) 没有采用频率抖动

(b) 采用频率抖动

采用频率抖动技术时，谐波幅值降低并且变得平滑，高次谐波接近连续响应。减小 EMI 的效果十分显著。

5. 应用特点

- 电感越大，工作频率越低，恒流效果越好；
- 输出电流越大，需要电感值越小，电感选择方便；
- 输出电压越高，效率越高，3颗1W串联比1颗3W效率高；
- 系统损耗由RS损耗 ($0.1 \cdot I_{out}$)、电感DCR损耗 ($DCR \cdot I_{out}^2$)、功率开关导通损耗 ($R_{sw} \cdot I_{out}^2$)、功率开关开关损耗（正比于开关频率）等主要部分组成；
- 通常电感越大，功率开关开关损耗越小，但是DCR会变大，对应电感损耗变大；
- 反馈电压100mV，RS损耗业界最小，功率开关导通电阻 R_{sw} 为0.6欧姆，也比较小，效率比一般产品高；
- 内部含有过温保护功能，外部可以设计过温保护，对LED有双重保护；
- 采用SOT89-5封装，热阻仅为 $45^\circ\text{C}/\text{W}$ ，散热特性很好。

6. 使用高频电子变压器作输入电源的问题

高频电子变压器是把工频交流高频交流的转换器，如图五所示。它具有体积小，价格便宜的优点，常用于卤素射灯的电源。由于卤素灯的钨丝热惰性很大，对电压降和电压波形的变化不敏感，用电子变压器供电能正常工作。LED 是电子器件，反映速度快，有正向压降， V/I 特性呈指数曲线等特性，高频电子变压器作LED 输入电源会面临一些技术问题。首先是有一些厂家的电子变压器采用间歇振荡的方式进行AC-AC 变换，输出的电压波形不是正弦波，而是不连续的脉冲波形，有的还伴有寄生振荡，如图六所示，这种电源有下面问题：

- (1) 内阻很大。
- (2) 整流后不是平滑的直流。
- (3) 存在较大的EMI。

对于第(1)点，用示波器测试电子变压器的空载输出电压，如图六所示脉冲幅度的峰峰值很大，交流12V 标称输出端的间歇脉冲有35~50V。接上负载后，会降到30V 左右，而且输出电压会随着负载电流而变化。全波整流后有效直流电压会降到11V 以下，驱动3 颗串联的LED 就会点不亮。

对于第(2)点，由于是间歇振荡结构，整流后电流不是连续的，LED 会产生闪烁现象。图七的波形是电子变压器接在电路板上全波整流后的电压波形，有10.4V的有效电压，纹波宽度等于间歇

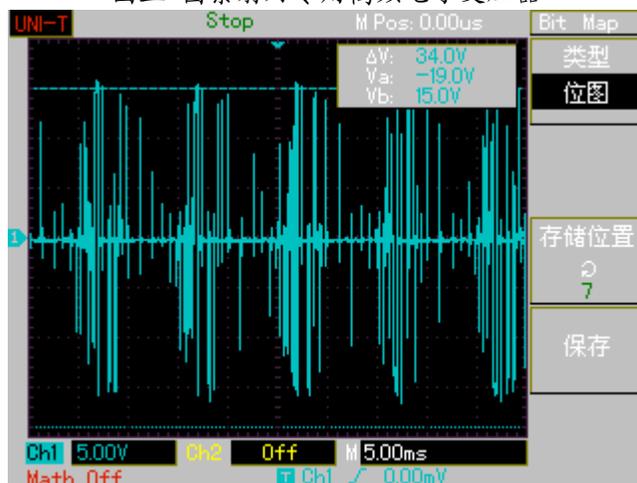
振荡频率的周期，有几到几十毫秒。不同厂家的产品频率会有差异。

对于第(3)点，由于高频变压器有高频振荡和间歇振荡两个频率，CL6807的SW端也有一个振荡频率，三个频率本身和它们互调产生的组合频率会在很宽的频带上产生电磁辐射，干扰其它电气设备。

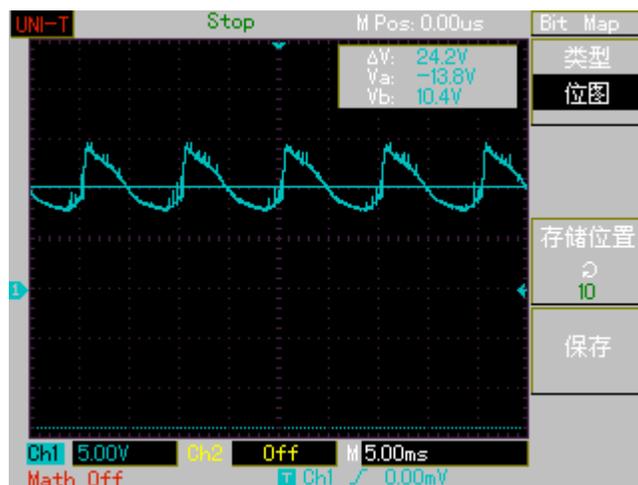
注意不能用三用表的交流电压档直接测量高频电子变压器的输出电压，因为三用表的交流频响低于1KHz，测量的结果没有参考价值。



图五 卤素射灯专用高频电子变压器



图六 电子变压器输出的交流波形



图七 用电子变压器后全波整流后电压