



LED 恒流驱动控制 IC-FW4983

概述

FW4983 是一款高效率，稳定可靠的高亮度 LED 灯恒流驱动控制 IC，内置高精度比较器，off-time 控制电路，恒流驱动等电路，特别适合大功率，多个高亮度 LED 灯串恒流驱动。

FW4983 采用固定 off-time 控制工作方式，其工作频率可高达 2.5MHz，可使外部电感和滤波电容、体积减少，效率提高。off-time 最小时间，可通过外部电阻和电容进行设置，工作频率可根据用户要求而改变。在 EN 端加 PWM 信号，可调节 LED 灯的亮度。

通过调节外置的电阻，能控制高亮度 LED 灯的驱动电流，使 LED 灯亮度达到预期恒定亮度，流过高亮度 LED 灯的电流可从几毫安到 1 安培变化。

订货信息

IC-FW4983

S: SOP-8

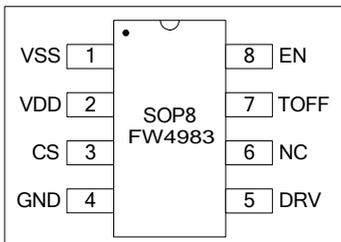
特性

- 可编程的 LED 驱动电流，编程范围为几毫安到 1 安培
- 高效率：优于 90%
- 宽输入电压范围：2.5V~400V
- 高工作频率：最大 2.5MHz
- 工作频率可调：10KHz~2.5MHz
- 驱动 LED 灯功能强：LED 灯串可从 1 个到几百个 LED 高亮度灯
- 亮度可 PWM 可调：通过 EN 端，调节 LED 灯亮度

应用范围

- 220V 交流供电 LED 照明灯
- RGB 大显示屏 LED 灯
- 220V 交流供电 LED 日光灯
- 平板显示器 LED 背光灯
- 交通警示 LED 灯
- 恒流充电器控制
- 通用恒流源

封装





典型应用电路图

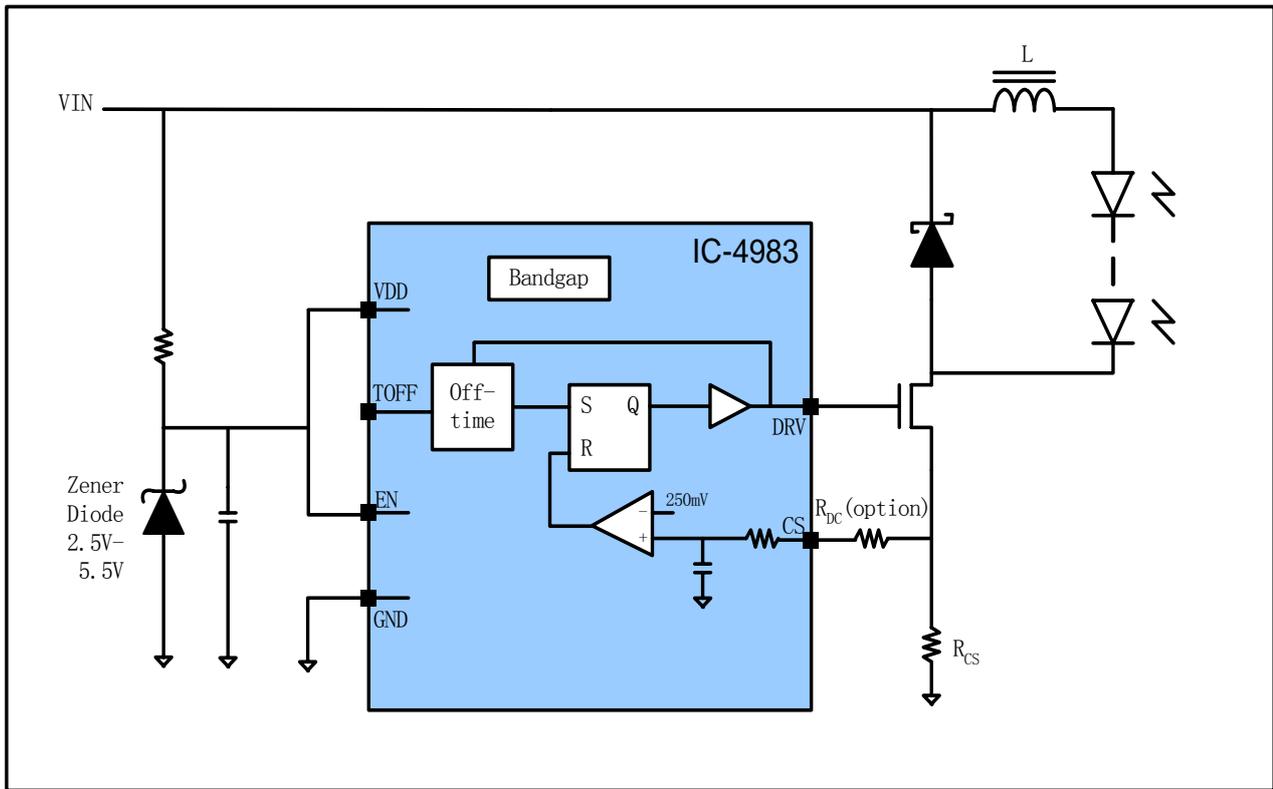


图 1

管脚排列

| 管脚序号 | 管脚名称 | 功能描述 |
|------|------|------------|
| 1 | VSS | 电源地 |
| 2 | EN | 芯片使能端 |
| 3 | NC | 空脚 |
| 4 | GND | 电源地 |
| 5 | DRV | 外部 MOS 驱动脚 |
| 6 | CS | 输出电流检测 |
| 7 | TOFF | 关断时间设置 |
| 8 | VDD | 电源正端 |



最大额定参数值

| 参数类型 | 符号 | 描述 | 典型值 | 单位 |
|---------|----------------------|---------------------|--------------|----|
| 电压 | V _{max} | VDD 脚最大电压 | 8 | V |
| | V _{min-max} | EN 脚、CS 脚和 FB 脚电压范围 | -0.3-VDD+0.3 | V |
| 温度 | T _{min-max} | 工作温度 | -20-85 | °C |
| | T _{storage} | 存储温度 | -40-165 | °C |
| ESD 抗静电 | VESD | ESD 抗静电能力（人体模式） | 2000 | V |

电气特性

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----|-----|-----|----|
| 电源电压 | VDD | | 2.5 | | 6.5 | V |
| CS 脚反馈电压 | V _{CS} | | 240 | 250 | 260 | mV |
| 工作电流 | IDD | | | 0.5 | 1 | mA |
| 关断时间 (T _{off} 脚悬空) | T _{OFF0} | | | 620 | | ns |
| 待机电流 | IDDQ | | | | 1 | uA |
| EN 脚逻辑高电平 | V _{ENH} | | 2.0 | | | V |
| EN 脚逻辑低电平 | V _{ENL} | | | | 0.8 | V |
| DRV 脚电平上升时间 | T _{RISE} | DRV 脚接 500pF 电容 | | | 50 | ns |
| DRV 脚电平下降时间 | T _{FALL} | DRV 脚接 500pF 电容 | | | 50 | ns |



应用指南

一、市电交流 220V 供电 LED 灯照明应用

高亮度大功率 LED 灯，由于相同亮度的情况下，比白炽灯省电约 80%，得到了广泛的交流供电照明应用，大有逐渐替代既耗电、发热、寿命短的白炽灯的趋势。

FW4983 特别适合 110V/220V 交流供电的照明，典型应用如图 2 所示，220V 交流电通过整流桥整流后，可获得约 310V 的直流电压。由于 FW4983 VDD 供电为 5.1 V，所以要通过一个电阻和一个稳压管给 IC 供电。在 MOSFET 控制电压为高电平时，MOSFET 功率开关管导通，电感 L 储存能量，当控制电压为低电平时，MOSFET 关断，储能电感通过肖特基二极管回路释放能量，从而点亮 LED 灯串。

电路参数选择：

1) LED 平均电流

在图 1 工作在连续工作模式下，LED 的平均电流 I_L 如图 2 示。

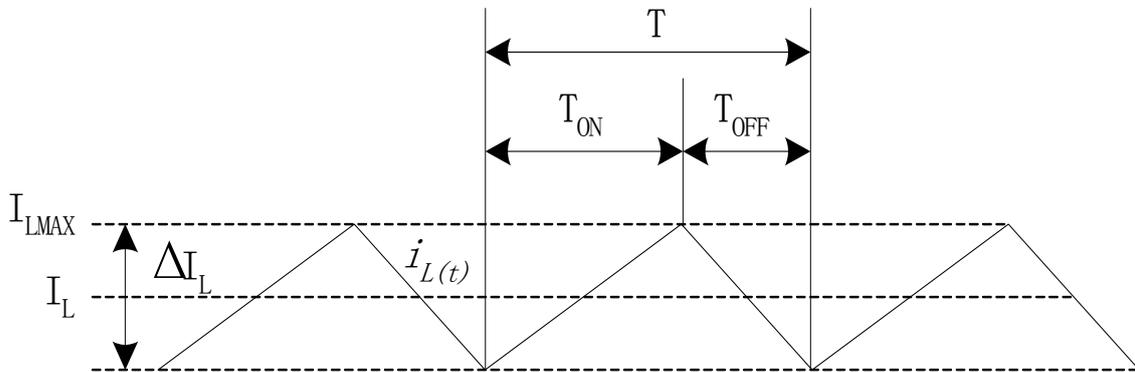


图 2

I_{LMAX} 是通过 LED 灯的最大电流。

2) 工作频率确定

工作频率由接在 T_{OFF} 脚的 R_{OSC} 和 C_{OSC} 来设定， R_{OSC} 接到 VDD 端， R_{OSC} 阻值越小，频率越高， C_{OSC} 越大，工作频率越低。

工作频率的高低，是根据实际使用情况决定的。工作频率越高，电感可以越小，电感的成本越低。

LED 灯驱动的占空比为 $D = V_{out} / V_{in}$ 。 T_{ON} 为 MOSFET 管接通时间， T_{OFF} 为 MOSFET 管断开时间（休止期）。休止期计算公式如下：

$$T_{OFF} = 0.51 \cdot \frac{100K\Omega \cdot R_{OFF}}{R_{OFF} + 100K\Omega} \cdot (C_{OFF} + 10pF)$$

如 T_{OFF} 脚不接电阻电容，则

$$T_{OFF} = 0.51 \cdot 100K\Omega \cdot 10pF = 510ns$$



电路工作频率计算公式如下：
$$F = \frac{1}{T} = \frac{1-D}{T_{OFF}}$$

如 T_{OFF} 脚接 1000P电容， $T_{OFF}=51\text{ms}$ ， $D=0.1$ ，则电路工作频率 F 约为 20KHz。

3) 电感 L 选择

电感 L 的选用原则是确保流过电感的电流变化值，远小于通过电感的最大电流值。在正常工作中，电感处于一个充电放电的状态，当输入电压和输出电压的压差较大时，加大电感的值，当压差小时，可以用较小的电感。

为了减少流过电感的电流波动，电路应工作在连续工作模式。在连续工作模式下， ΔI_L 最小。在休止期，流过LED灯的 ΔI_L 计算如下：

$$\Delta I_L = \frac{V_{OUT}}{L} \cdot T_{OFF}$$

为了使流过LED灯电流波动小于 ΔI_L ，电感值应满足：

$$L \geq \frac{V_{OUT}}{\Delta I_L} \cdot T_{OFF}$$

一般取值在几百微亨到十几毫亨，视实际应用而定。

4) RCS 阻值确定

RCS阻值不同，就可设置通过LED的驱动电流， R_{CS} 越小，输出电流越大。 R_{CS} 的选择公式如下：

$$R_{CS} = \frac{250\text{mV}}{I_L + 0.5\Delta I_L}$$

I_L 为通过LED灯的平均电流；通常，波动电流 ΔI_L 应小于 I_L 的十分之一。

例如： $I_L = 350\text{mA}$ ， $\Delta I_L = 17.5\text{mA}$ ，则 $R_{CS} = 0.68 \Omega$

5) MOSFET 管的选用

在 220V交流供电情况下，首先要考虑MOSFET的耐压，一般要求MOSFET的耐压高于 600V。其次，根据驱动LED灯电流的大小，选择MOSFET的 I_{DS} 最大电流。

一般情况下，应选用MOSFET的 I_{DS} 最大电流是LED灯驱动电流的 5 倍以上。另外MOSFET的内阻要小； R_{DS} 应小于 0.5 欧以下， R_{DS} 越小，损耗在MOSFET管上的功率越小，电路的变换效率就越高。

为了降低对 MOSFET 管的要求，可选用图 3 应用电路图。

6) LED 灯亮度调节

LED 灯的亮度调节，可由以下二种方法：

第一种方法是通过改变 R_{CS} 的电阻， R_{CS} 的电阻越小，LED 灯的亮度越高， R_{CS} 电阻越大，亮度越小。

第二种方法是在 EN 端加 PWM 信号调光，PWM 信号可由 CPU 产生，也可由其它脉冲信号



产生，PWM 信号可控制通过 LED 灯的电流从 0 变到正常电流状态，即可使 LED 灯从暗变为正常亮度。PWM 占空比越大，亮度越亮。利用 PWM 控制 LED 的亮度，非常方便和灵活，是最常用的调光方法，PWM 的频率可从几十 Hz 到几千 KHz。

7) EN 使能端子

在 EN 端接（低电平）地时，FW4983 处于休眠状态，此时，工作电流小于 10uA，自耗电非常小，当 EN 端为高电平时，FW4983 处于工作状态，此时空载工作电流约为 200uA。

EN 端可接受 PWM 信号调光信号，完成调光功能。



典型应用 1：

市电交流220V供电，驱动45串、6并、20mA白光LED灯，输出总电流120mA，使用在LED日光灯照明，应用电路如图3。改变R4可以改变输出电流大小。

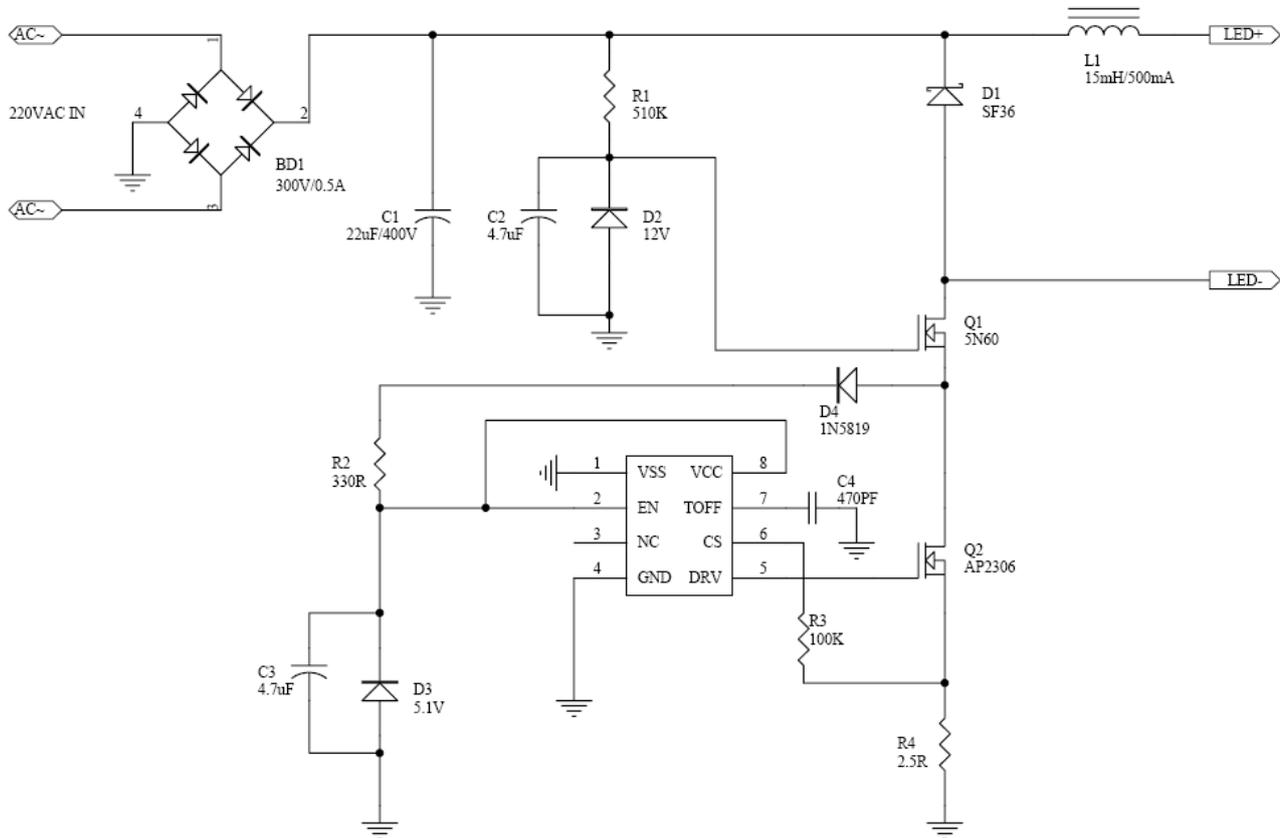


图 3

典型应用 2：

市电交流 220V 供电，驱动 12 颗 1W 白光 LED 灯，使用在 LED 洗墙灯装饰，应用电路如



图 4。

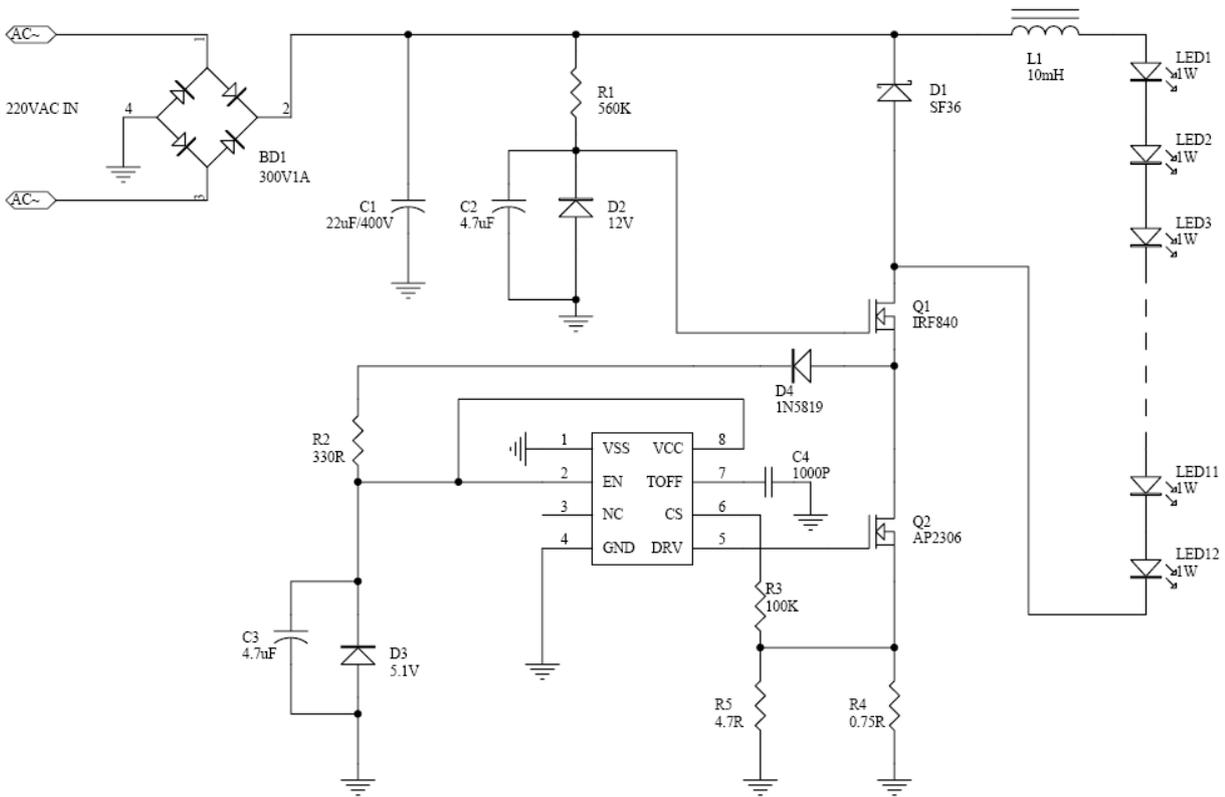
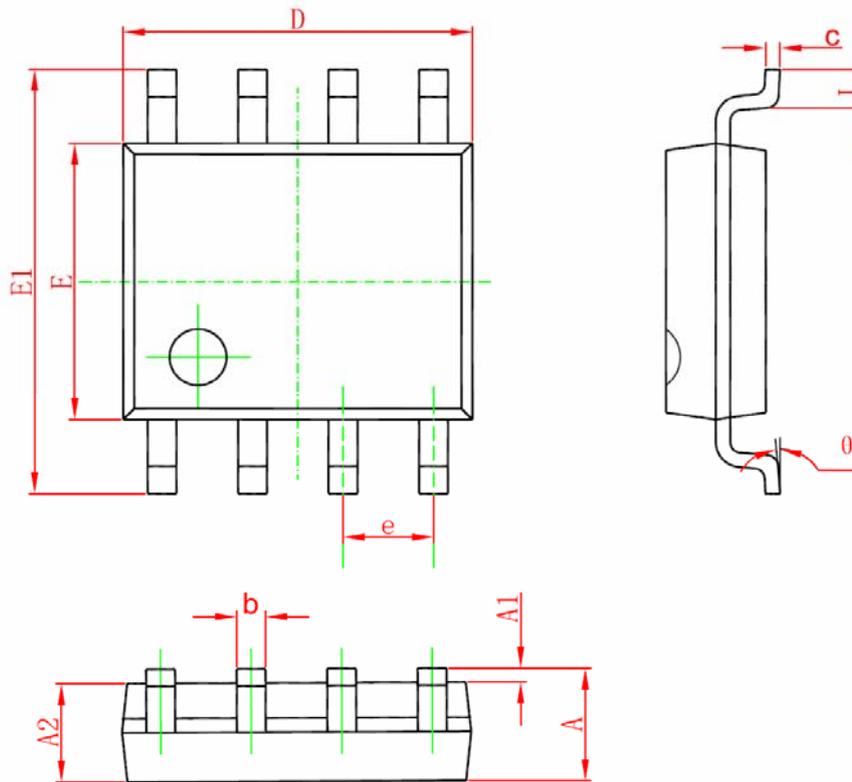


图 4

封装信息



SOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.100 | 0.250 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| e | 1.270 (BSC) | | 0.050 (BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |