

## LED 恒流驱动器

### ■ 概述

LN2546 是一款外围电路简单，固定关断时间模式，适用于 85Vac~265Vac 全电压范围、直流 8V~450V 内的非隔离式恒流 LED 驱动芯片。

LN2546 采用 SOT23-6 封装。

### ■ 应用

- 直流或交流输入 LED 驱动器
- RGB 背光 LED 驱动
- 电动自行车照明
- 汽车照明等

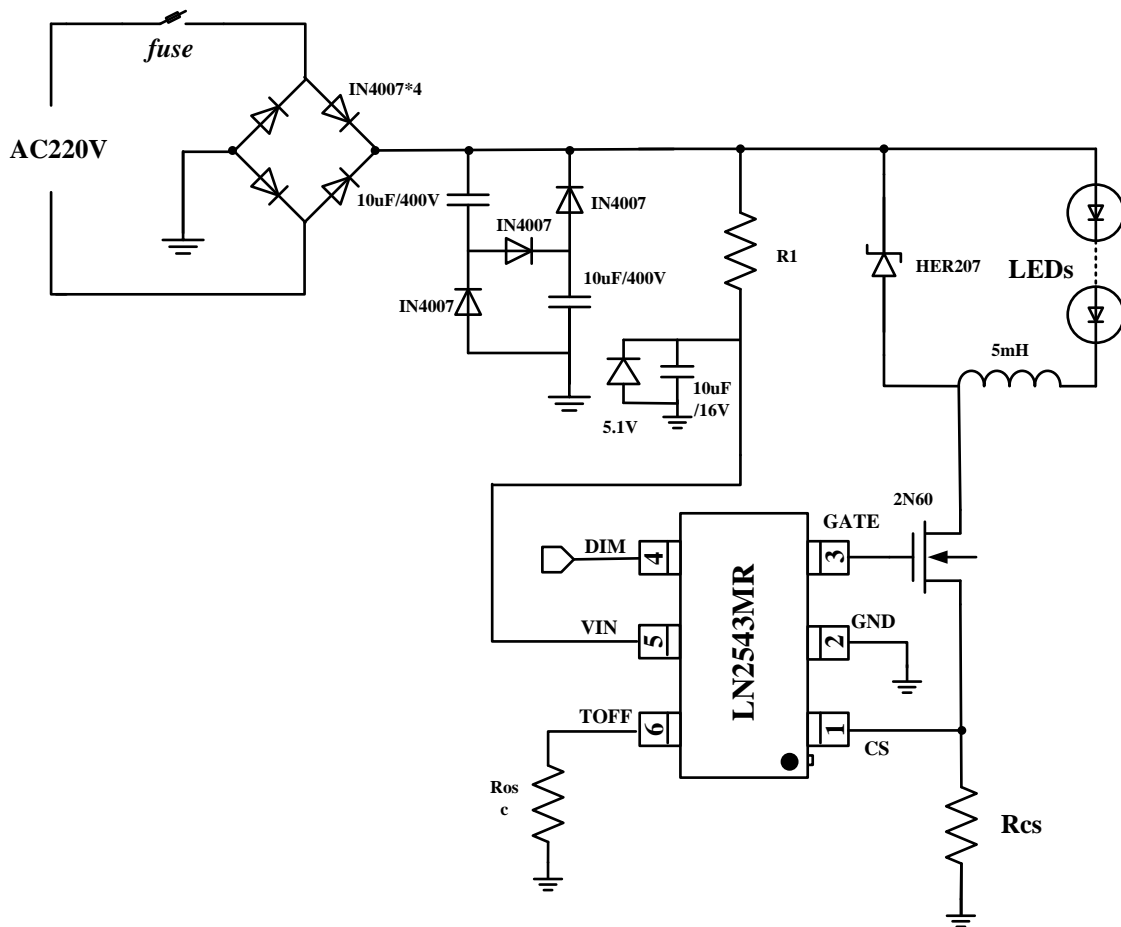
### ■ 特点

- 宽输入电压范围：8V~450V
- 高效率：可达 92%
- 输出电流范围：20mA~2A
- 固定关断时间可调
- 峰值电流采样电压：0.38V

### ■ 封装

- SOT23-6

### ■ 典型应用



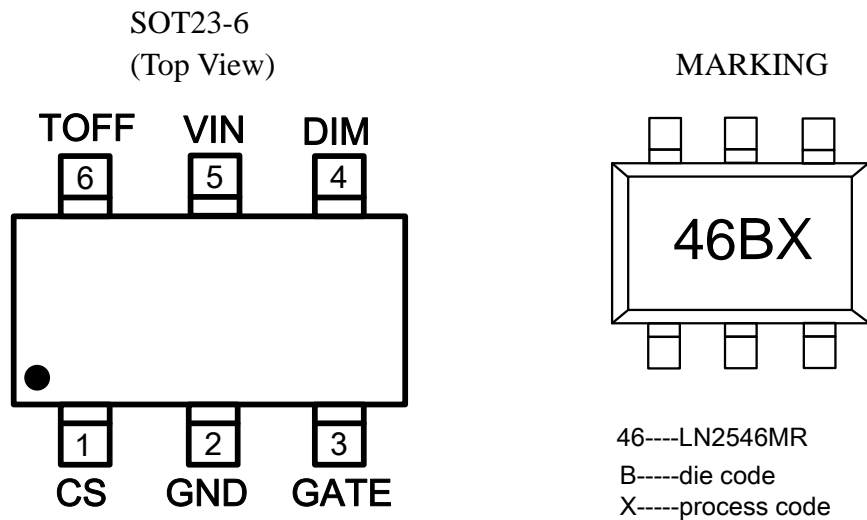
- 备注：
- 1、Rcs 的取值决定了输出电流的大小
  - 2、NC 脚必须悬空，不能短接到 VDD 或者 GND 上。
  - 3、VIN 端稳压管建议取值不超过 5.5V。

■ 订购信息

LN2546 ①②

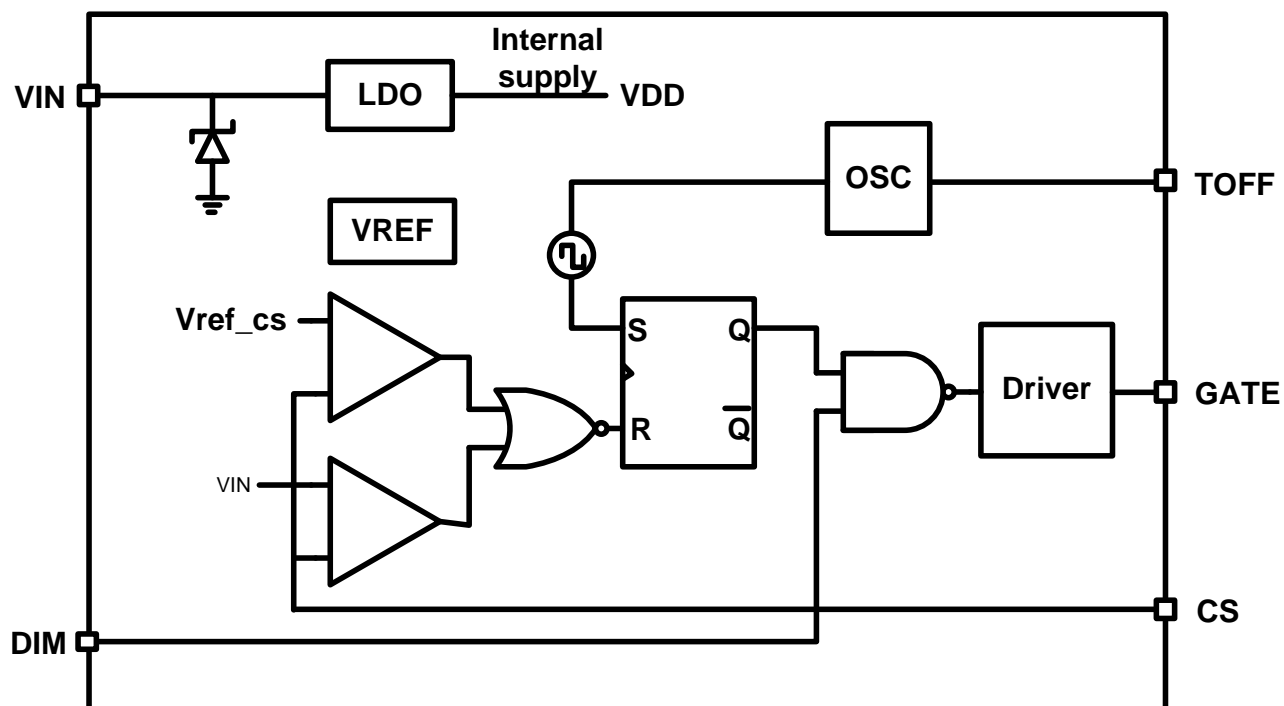
项目	符号	描述
①	—	封装形式
	M	SOT23-6
②	—	卷盘编带
	R	正向
	L	反向

■ 管脚描述和打印标致



管脚	管脚名	功能
2	GND	接地。
3	GATE	外接高压NMOSFET的栅极驱动管脚。
1	CS	电流取样端，通过外接电阻到地来设置芯片的输出电流。
6	T <sub>OFF</sub>	在该管脚和GND之间接一电阻来设置MOSFET的关断时间，最小关断时间可达510ns，
5	VIN	通过外接一个电阻连到最高100V直流电源上，必须接一个旁路电容。
4	DIM	芯片调光脚，可线性或PWM调光。

■ 功能框图



■ 最大极限参数

Parameter	Symbol	Maximum Rating	Unit
VIN脚到接地电压	Vin	-0.3—14	V
CS, TOFF, 脚到地电压		-0.3—6	V
GATE管脚到地电压	V <sub>GATE</sub>	-0.3—12	V
VIN脚输入电压范围	I <sub>VIN</sub>	1—20	mA
存储温度范围	T <sub>STG</sub>	-40—150	°C
工作结温	T <sub>J</sub>	-40—150	°C
ESD HBM模式		4000	V

■ 电参数

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V <sub>INDC</sub>	输入直流电压范围		8		450	V
V <sub>IN_clamp</sub>	VIN 钳位电压		5.0	5.5	6.0	
I <sub>IN</sub>	静态工作电流	VIN=10.5V GATE floating		0.4	1	mA
UVLO	VIN 欠压保护电压	VIN rising		4.0		V
Δ UVLO	欠压保护迟滞电压	VIN falling		700		mV
V <sub>CSTH</sub>	电流取样端 CS 阈值电压			380		mV

$V_{DIM}$	DIM 端调光电压范围		0.3		1.2	V
$V_{DIMoff}$	DIM 端关断电压		0.15	0.2	0.25	V
$V_{DIMon}$	DIM 端开启电压		0.20	0.25	0.3	V
$R_{DIM}$	DIM 端上拉电阻			200K		$\Omega$
$T_{OFF}$	关断时间	$T_{OFF}$ pin Floating		510		ns

## 应用信息

### 工作原理

LN2546 采用峰值电流检测和固定关断时间的控制方式。电路工作在开关管导通和关断两种状态。参见典型应用电路图，当 MOS 开关管处于导通状态时，输入电压  $V_{IN}$  通过 LED 灯、电感  $L_1$ 、MOS 开关管、电流检测电阻  $R_{CS}$  对电感充电，流过电感的电流随充电时间逐渐增大，当电流检测电阻  $R_{CS}$  上的电压降达到电流检测阈值电压  $V_{CSTH}$  时，控制电路使得 GATE 输出端变为低电平并关断 MOS 开关管。当 MOS 开关管处于关断状态时，电感通过由 LED 灯、续流二极管 D1 以及电感自身组成的环路对电感储能放电。MOS 开关管在关断一个固定的时间  $T_{OFF}$  后，重新回到导通状态，并重复以上导通与关断过程。

### TOFF 设置

固定关断时间可由连接到 TOFF 引脚端的电阻  $R_T$  设定：

$$T_{OFF} = 5 \times 10^{-11} \times R_T$$

如  $R_T = 200K\Omega$ ，则

$$T_{OFF} = 5 \times 10^{-11} \times 200 \times 10^3 = 10\mu s$$

### 导通时间 TON

芯片的导通时间  $T_{ON}$  由下式决定：

$$T_{ON} = \frac{V_{LED} * T_{OFF}}{V_{IN} - V_{LED}}$$

### 输出电流设置

LED 输出电流由电流采样  $R_{CS}$  以及  $T_{OFF}$  等参数设定：

$$I_{LED} = \frac{0.38}{R_{CS}} - \frac{V_{LED} \times T_{OFF}}{2L_1}$$

其中  $V_{LED}$  是 LED 的正向导通压降， $L_1$  是电感值。

注：输出 LED 电流计算公式适用于电感电流处于连续模式

### 电感 $L_1$ 取值

为保证系统的输出恒流特性，电感电流应工作在连续模式，要求的最小电感取值为：

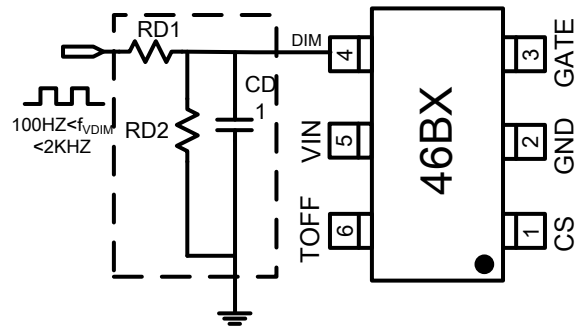
$$L_1 > \frac{V_{LED} \times T_{OFF}}{2I_{LED}}$$

### 系统工作频率

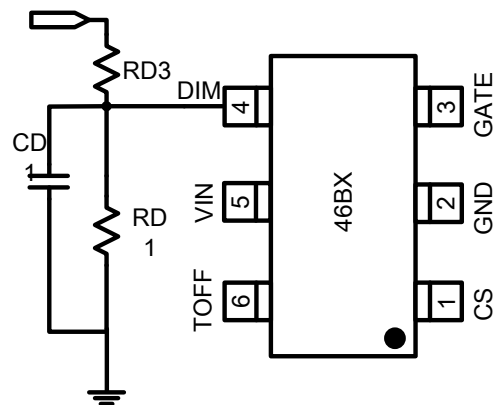
系统工作频率  $FS$  由下式确定：

$$FS = \frac{V_{IN} - V_{LED}}{V_{IN} \times T_{OFF}}$$

### 数字调光与模拟调光



数字调光



模拟调光

数字调光即通过改变芯片调光脚 DIM 引脚上方波信号的占空比 Duty 实现调光，方波幅值应满足  $1.2V < V_{DIM} < 5.5V$ ，调光信号频率不建议使用过高频

率, 建议  $100\text{Hz} < f_{\text{VDIM}} < 2\text{KHz}$  (典型值推荐 500Hz), 输出电流  $I_{\text{OUT}}$  正比于 DIM 引脚上的方波信号的占空比 Duty, 当 Duty=100% 时, 输出电流达到最大  $I_{\text{OUTmax}}$ 。在大电流输出应用时, 由于在 Duty 的改变使得流过电感的电流处于 DCM 模式, 采用如图所示的虚线框内电路可以降低电感由于低频产生的噪声, 当使用虚线框内的电路时, 须保证调光信号到达 DIM 脚的有效高电平高于 1.2V。

(注: 例如调光信号高电平为 5V, 元件的选择可为

$RD1=20\text{K}, RD2=10\text{K}, CD1=10\text{nF}$ )

模拟调光即改变芯片 DIM 调光脚的电压值,  $0.3\text{V} < \text{VDIM} < 1.2\text{V}$ , 芯片 CS 脚检测电压 VCSTH 线性变化, 输出电流为:

$I_{\text{OUT}} = (0.33 * V_{\text{DIM}} - 0.016) / R_{\text{CS}} - 2.5 * 10^{-11} * V_{\text{LED}} * R_{\text{T}} / L$   
当  $\text{VDIM} > 1.2\text{V}$ , 芯片 CS 脚检测电压 VCSTH 保持不变; 当  $\text{VDIM} < 0.3\text{V}$ , 芯片 CS 脚检测电压为 0, 芯片停止开关。

## Package Information

- SOT23-6

