

## 描述

HM7642是一款自适应抑制LED纹波电流的控制芯片。将其与LED串联，可以将前面单级高PF驱动级输出的100Hz/120Hz纹波电流进行抑制，保证LED上的纹波电流最小，同时自适应的电流调整保证系统在去纹波的同时功耗达到最低。

HM7642内置150V MOS管。将输入端VDD电压钳位在15V左右，并且芯片内部最大钳位电流为15mA。如果供电电压过高（超过15V），导致钳位电流太大，则需要在VDD脚串联电阻。HM7642可以通过调整CS脚的采样电阻阻值来灵活调整LED峰值电流，从而避免短路或者热插拔时对于MOS管及LED灯珠的损害。

HM7642内置温度补偿功能，高温时自动调整电流的纹波，从而降低MOS管的功耗，保证系统可靠性。

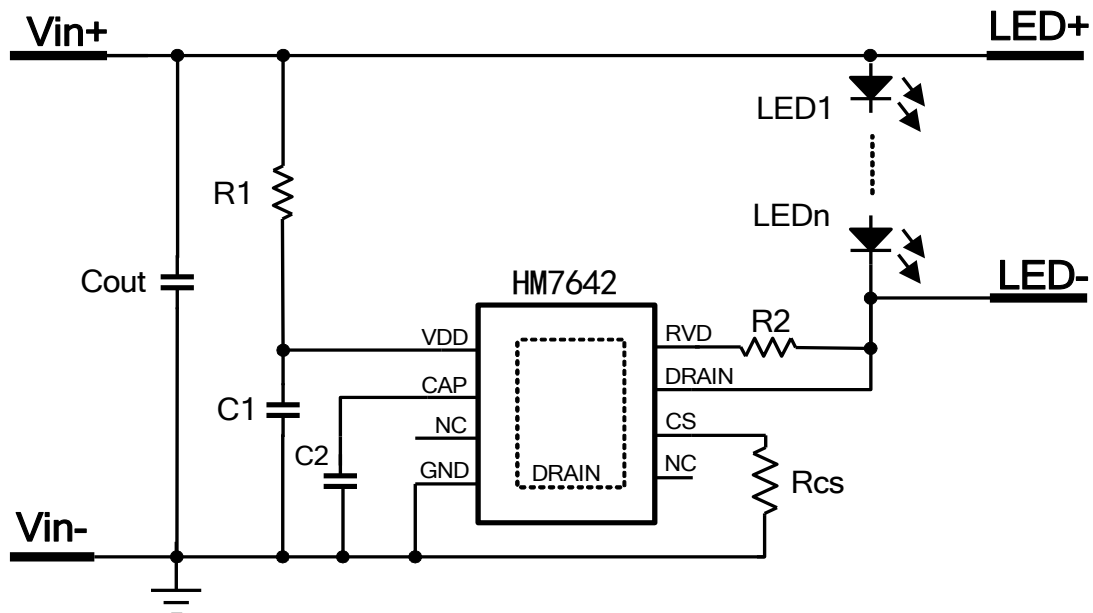
## 主要特点

- 自适应消除前端100Hz/120Hz纹波电流
- 内置150V高压MOS管
- VDD内置15V钳位电路
- 外围简单，方便可靠
- 高温自动调整电流纹波，降低MOS管功耗
- 内置过温保护，过流保护
- LED短路保护
- ESOP8封装

## 应用

- LED日光灯，LED面板灯
- LED球泡灯，LED装饰灯

## 典型应用电路



## 极限参数

CAP,RVD	-0.3V ~ 7V
VDD, CS	-0.3V ~ 40V
DRAIN (内部高压功率 MOS 管漏极)	-0.3V ~ 150V
存储温度	-55°C ~ 150°C
结温 (Tj)	160°C

## 推荐工作条件

电源电压 VDD	15V
工作温度 (外部环境温度)	-40°C ~ 125°C

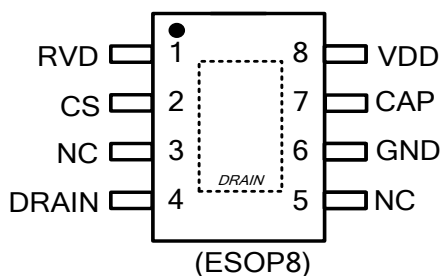
## 热阻<sup>①</sup>

PN 结到环境 ( $R_{\theta JA}$ )	85°C/W
PN 结到封装表面 ( $R_{\theta JC}$ )	50°C/W

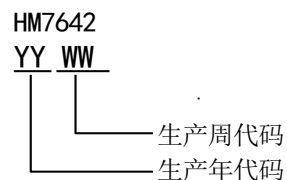
注释:

- ①  $R_{\theta JA}$ ,  $R_{\theta JC}$  的测定是在  $T_A = 25^\circ\text{C}$  低效导热性单层测试板上, 在自然对流条件下按 JEDEC 51-3 热计量标准进行测试。测试条件: 设备 PCB 安装在 2" X 2" FR-4 的基板上, 2oz 铜箔厚度, 顶层金属放置最小衬垫, 通过散热过孔与底层接地平面相连

## 管脚排列图



## 芯片标记:



## 管脚描述

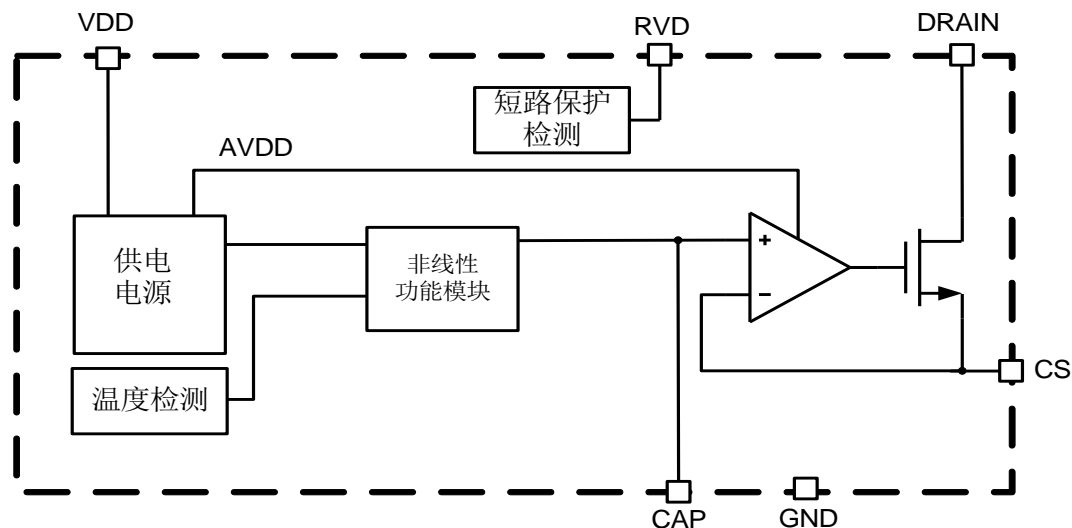
管脚名称	管脚号	描述
RVD	1	短路保护检测脚
CS	2	电流检测引脚
NC	3	悬空脚
DRAIN	4	内置 MOS 管 DRAIN 端
NC	5	悬空脚, PCB 布局时必须悬空
GND	6	芯片地
CAP	7	接 1uF~4.7uF 电容到地
VDD	8	芯片电源
	散热焊盘	内置 MOS 管 DRAIN 端

## 电气参数

(除非特别说明, 测试条件为:  $V_{DD}=15V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ )

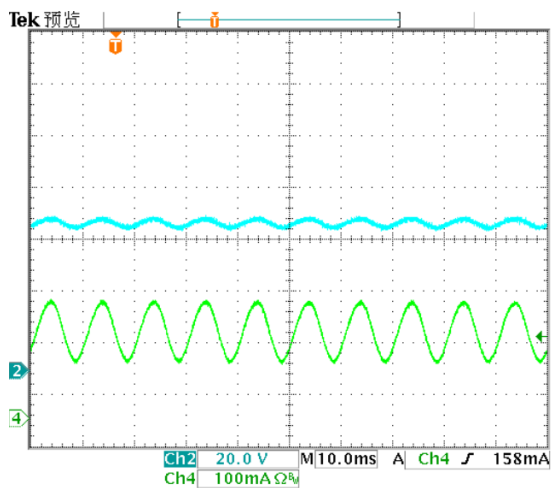
符号	描述	测试条件	Min	Typ	Max	Unit
Vclamp	VDD 钳位电压			15		V
VDDstp	VDD 开启电压			11		V
UVLO	VDD 关断电压			8.5		V
Ivdd	静态工作电流			650		uA
Iclamp	$V_{DD}$ 钳位电流			15		mA
Vocp	OCP 设定阈值			1		V
Tshutdown	热关断 (OTP) 温度点			160		$^{\circ}C$
T_hys	热关断 (OTP) 迟滞温度			50		$^{\circ}C$
T_therm	热保护 (纹波增大) 起始点温度			130		$^{\circ}C$
Tscd	短路保护监测延迟			60		us
Tsch	短路保护维持时间			10		ms
<b>高压功率 MOS 管 (DRAIN/SOURCE)</b>						
$R_{DS(on)}$	内部高压功率管导通阻抗	$V_{GS}=10V/I_D=2A$		260		m $\Omega$
$BV_{DSS}$	内部高压功率管击穿电压	$V_{GS}=0V/I_{DS}=250uA$	150			V

## 原理框图

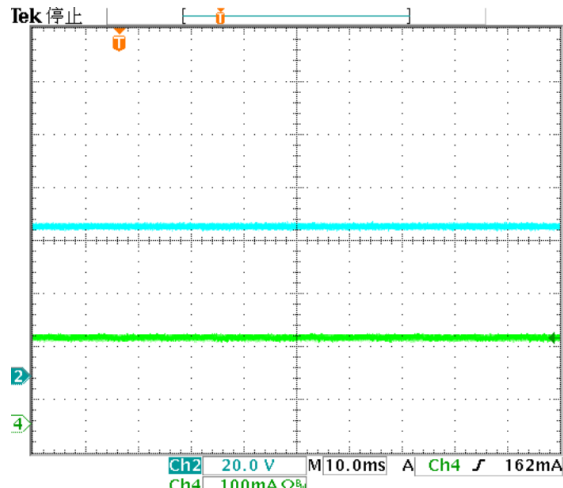


## 典型工作特性

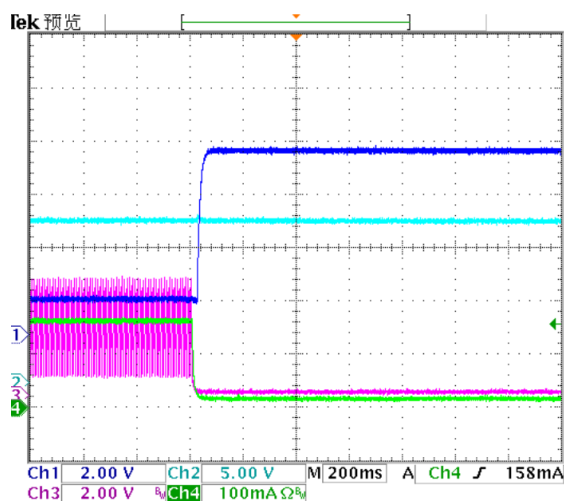
前级驱动为 HM7642-9W 方案，输出为 54V/0.15A，输出电解电容为 47 $\mu$ F\*3。



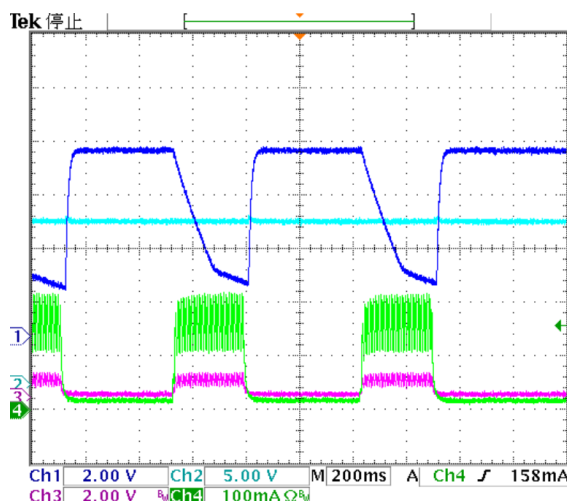
驱动器未加 HM7642 波形  
CH2 为  $V_{LED}$ ；CH4 为  $I_{LED}$



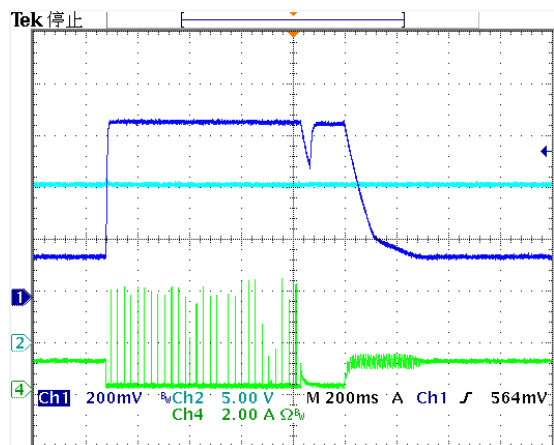
驱动器加了 HM7642 芯片  
CH2 为  $V_{LED}$ ；CH4 为  $I_{LED}$



前级掉电波形  
CH1: CAP; CH2:VDD;  
CH3: MOS 管 Drain 端  
CH4: ILED

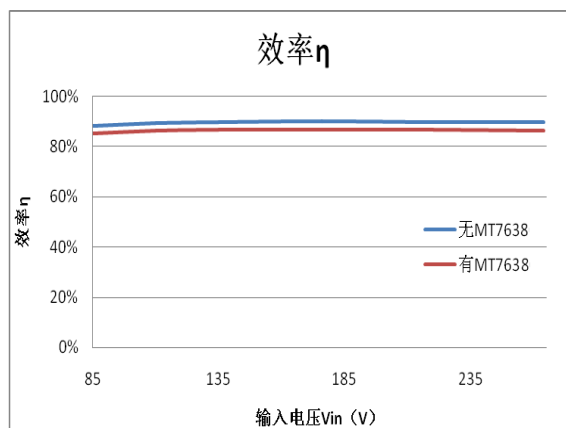


连续开关机  
CH1: CAP; CH2:VDD;  
CH3: MOS 管 Drain 端  
CH4: ILED



LED 短路保护

CH1: CAP; CH2:VDD;  
CH4: ILED



有无 HM7642 效率的对比

## 功能描述

HM7642 根据 流过 MOS 管的平均电流, 通过补偿电容, 调整内部电路参数, 实现 LED 电流与前端输入平均电流保持一致。HM7642 内置高压 MOS 管, 将输出端的电流纹波转换为电压纹波, 从而保证在 LED 灯串上的恒定压降和较小的纹波电流。对应不同的前端输入电流和纹波大小, 电路可以自动进行调整, 无需调整外部参数。

## 启动过程

当芯片的 VDD 电压高于 VDD 开启电压 (VDDstp) 后, 芯片输出级开始启动。VDD 电压继续升高, 高于 Vclamp 电压 (15V) 时, 内部钳位电路开始工作。钳位电路的最大吸收电流为 Iclamp=15mA。如果芯片的供电电压低于 Vclamp, 该电压可以直接加在 VDD 管脚上, 也可以通过在输入母线和 VDD 管脚之间接一个合适的电阻给芯片供电, 阻值的算法请参照 HM7642 的设计表格; 在 VDD 管脚与地之间, 需要一个 1uF 的滤波电容。

## 工作原理

HM7642 使用 CAP 脚补偿电容构成低带宽 (<100Hz) 的环路。当正常工作时, 该环路控制内部电流源, 使得在 10ms/8.3ms 内流入内部 MOS 管的电流近似不变, 从而消除掉 100Hz/120Hz 的纹波。该环路同时采用美芯晟的专利技术, 当输入电流和纹波不同的情况下, 保证 MOS 管漏极的电压最低, 从而尽可能减小效率损失。

## 前端下电

当前端电路关闭后, HM7642 的电流采样引脚 CS 端电压会随输出电流的降低而逐步下降; 当 VCS 的值低于 100mV, 将 MOS 管完全导通, 当 VCS 的值继续降低到小于 50mV, 并持续 10ms 后, 芯片判定前端电路已经关闭, CAP 脚被充高, 增加下次重新启动的速度。

## 高温降功率与过温保护

当芯片内部温度高于热保护起始点温度 T\_therm (130℃) 后, 为了保护 MOS 管, 内部电流纹波

开始加大, MOS 管功耗下降。当温度进一步上升达到热关断 (OTP) 阈值 Tshutdown (160℃) 后, 芯片关闭输出级驱动, LED 电流降为零。待温度下降超过热关断 (OTP) 迟滞温度 T\_hys (50℃) 时, 系统才会重新启动。

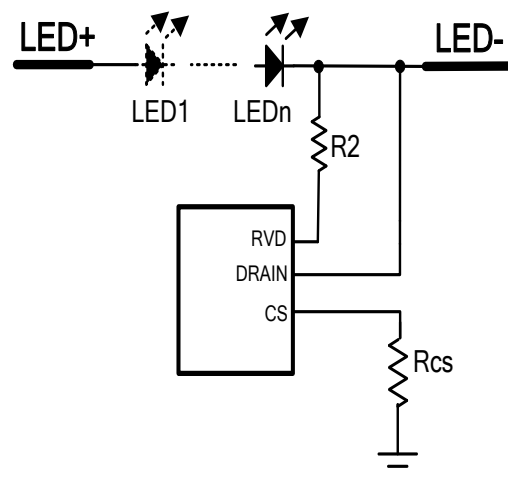
## 短路保护

HM7642 内置 LED 短路保护功能, 通过 RVD 脚进行短路保护检测, 当 MOS 管的 Drain 端电压达到设定的短路保护电压 Vscp 时, 芯片将立即关断 MOS。然后芯片内部开始计时, 10ms (Tsch) 后, 系统将重新开启 MOS 管, 并重新检测 MOS 管的 Drain 端电压, 如果 Drain 端电压恢复正常, 则 HM7642 回复正常工作; 若 Drain 端电压仍然高于 Vscp, 则重新关断 MOS 管, 上述过程被重复直至短路状态被消除。

短路保护设定电压 Vscp 的计算公式:

$$V_{scp} = 40\mu A \times R_2 + 2V, V_{scp} < V_{LED}$$

V<sub>LED</sub>: 输出负载 LED 的总压降。



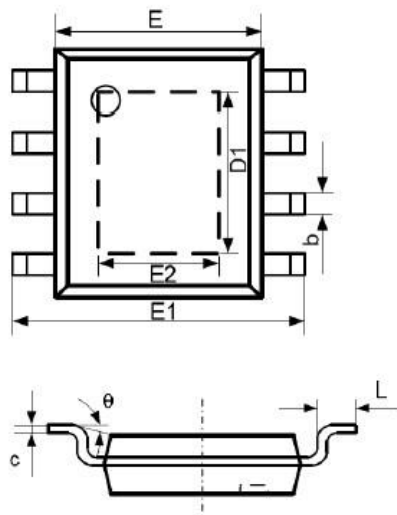
## PCB 设计

在设计 HM7642 的 PCB 时, 需要注意以下事项:

- 1) CAP 电容需要紧靠 CAP 和 GND 引脚, 地线尽可能短。
- 2) 管脚4为高压MOS管的漏极 (DRAIN), 适当的铺铜可提高芯片的散热能力。
- 3) 尽量增大采样电阻焊盘的散热面积, 以帮助采样电阻散热。

封装外形尺寸

SOP-8/EP PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°