

描述

MT7958是针对LED照明应用而设计的驱动开关，采用原边反馈反激式电路架构，工作于电感电流断续模式，内部集成600V高压开关。

MT7958采用原边反馈技术，无需次级反馈电路，也无需补偿电路。内部集成600V高压功率开关，系统方案简洁可靠。

MT7958采用美芯晟专利的恒流控制与补偿技术，LED输出电流精度达到 $\pm 3\%$ 以内，具有优异的线性调整率和负载调整率，且对变压器绕组电感变化不敏感。

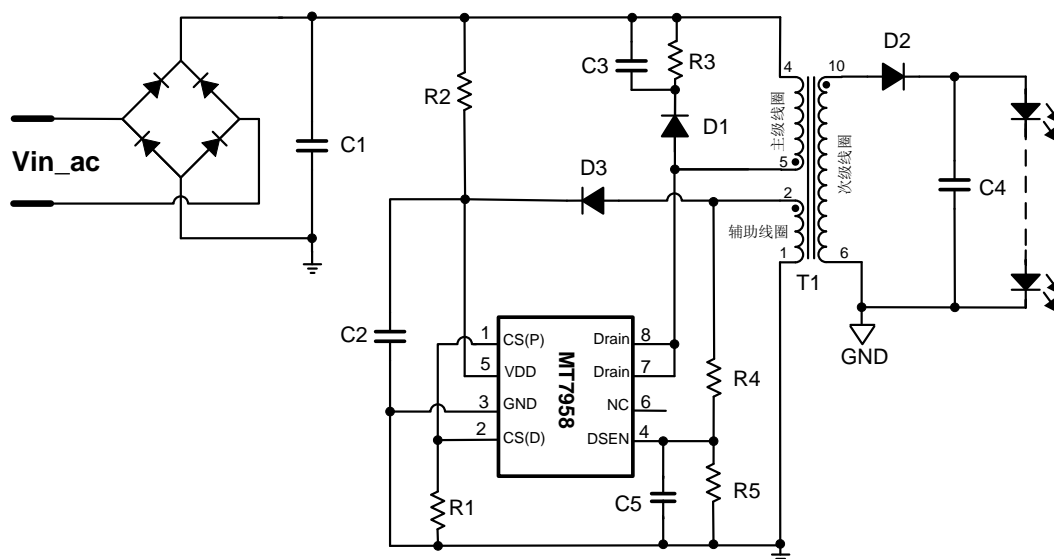
MT7958同时实现了各种保护功能，包括逐周期过流保护(OCP)、过压保护(OVP)、LED短路保护(SCP)、LED开路保护和过热保护(OTP)等，以确保系统可靠地工作。

主要特点

- 内部集成600V功率管
- AC85V到AC265V交流输入电压
- 原边感应及恒流机制，无需次级反馈电路
- 高精度LED恒流电流 ($\pm 3\%$)
- 逐周期峰值电流控制
- LED开路/短路保护
- 欠压锁定保护
- VDD过压保护，输出过压保护
- 过温保护
- DIP8封装

应用

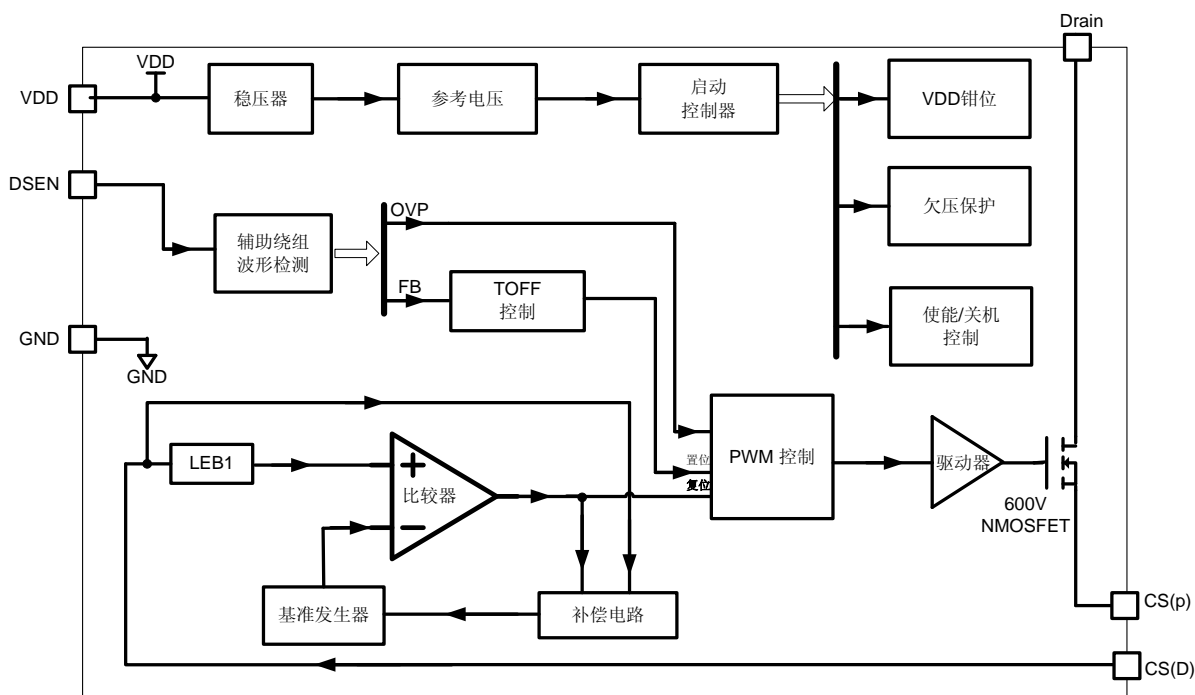
- LED球泡灯、射灯
- LED照明驱动
- 通用恒流源

典型应用电路


电气参数

 (除非特别说明, 测试条件为: $V_{DD}=12V$, $T_A=25^{\circ}C$)

符号	参数		Min	Typ	Max	Unit
启动与电源电压 (VDD 脚)						
I_{START}	启动电流			25	50	μA
UVLO	欠压锁定电压 (V_{DD} 低阈值电压)	V_{DD} 脚电压下降	6.6	7.2	7.5	V
V_{START}	启动电压	V_{DD} 脚电压上升	15	16	17	V
$V_{DD-CLAMP}$	VDD 钳位电压	$I_{DD}=10mA$	18.6	19.5	20.4	V
电源电流						
I_Q	工作电流	$F_s=40KHz$		1.8		mA
电流检测 (CS 脚)						
V_{CS-TH}	电流检测阈值		487	500	513	mV
LEB1	CS(D)脚的内置前沿消隐时间			500		ns
辅助绕组检测 (DSEN 脚)						
V_{OV-TH}	DSEN 脚过压检测阈值		2.15	2.3	2.5	V
LEB2	DSEN 脚电压检测前沿消隐时间			2.0		us
热保护						
OTP	过热保护温度阈值			155		$^{\circ}C$
	过热保护释放的迟滞温度			20		$^{\circ}C$
功率管 (DRAIN 脚)						
R_{DSON}	功率管导通阻抗	$V_{GS}=10V/I_{DS}=1A$		2		Ω
BV_{DSS}	功率管击穿电压	$V_{GS}=0V/I_{DS}=250\mu A$	600			V
I_{DSS}	功率管漏电流	$V_{GS}=0V/V_{DS}=600V$			1	μA

原理框图

功能描述

MT7958是一款专用于LED照明恒流驱动芯片，工作于电感电流断续模式。采用美芯晟专利的恒流控制和补偿方法，内部集成600V功率开关，只需要极少的外围器件就可以达到优异的恒流特性。无需光耦及次级反馈电路，系统方案简洁、成本低。

启动过程

启动过程中，VDD 通过一个连接到母线的启动电阻充电。当VDD 达到 16V 时，控制逻辑就开始工作，内部功率管开始开关动作。如图 1 所示。

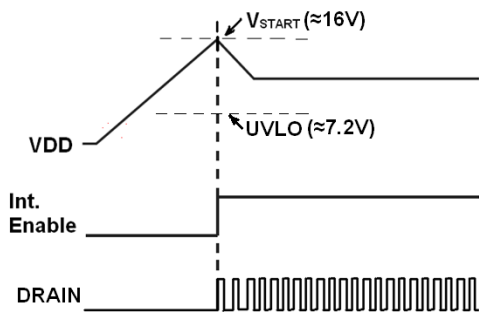


图 1、启动过程

一旦辅助绕组上的电压升得足够高，芯片的电源将由辅助绕组提供。

如果 VDD 低于 7.2V，则 MT7958 将自动关闭（UVLO 阈值电压）。

恒流控制与输出电流设置

芯片逐周期检测变压器原边的峰值电流，CS(D)端连接到内部的峰值电流比较器的输入端，与内部 500mV 的阈值电平进行比较，当 CS(D)外部电压达到该阈值时，功率管关断。

原边峰值电流的表达式为：

$$I_{P_PK} = \frac{500}{R_{CS}} (mA)$$

式中 R_{CS} 为峰值检测电阻，即第 1 页应用电路中的 R1。CS(D)比较器还包括一个 500ns 的前沿消隐时间以滤除 CS(D)端在导通瞬间的噪声。

LED 输出电流的计算公式为：

$$I_{LED} = \frac{I_{P-PK}}{4} \times \frac{N_P}{N_S} = \frac{500}{4 \times R_{CS}} \times \frac{N_P}{N_S} (mA)$$

式中， N_P 为变压器原边匝数， N_S 为次级端匝数， I_{P-PK} 为原边峰值电流。由公式可知，输出电流仅由变压器匝比与峰值检测电阻决定，与变压器电感量无关。

工作频率

MT7958 工作于电感电流断续模式，无需环路补偿，最大占空比为 42%。进行系统设计时，建议最大工作频率小于 100KHz，最小工作频率大于 20KHz。

工作频率的计算公式为：

$$f_{sw} = \frac{N_P^2 \times V_{LED}}{8 \times N_S^2 \times L_p \times I_{LED}}$$

式中， N_P 为变压器原边匝数， N_S 为次级端匝数， L_p 为变压器主级侧电感。合理地设计变压器参数，使得工作频率 f_{sw} 在 40kHz – 80kHz 之间。

辅助绕组反馈及其检测

MT7958 通过辅助绕组反馈来检测次级侧的输出电流状态。DSEN 脚（脚 4）通过外部的分压电阻串接到辅助绕组上。辅助绕组的电压信号经过分压电阻串的分压后，进入检测电路。为排除噪声的干扰，芯片内部设置了 2us 的前沿消隐时间，见图 2。

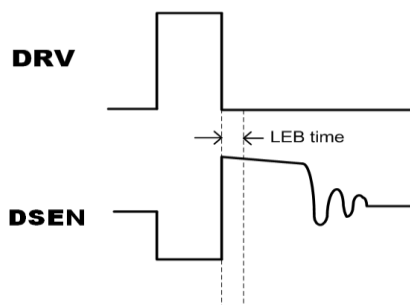


图 2、辅助绕组电压检测

芯片的过压（LED 开路）保护，关断时间的控制都是通过对辅助绕组电压信号的检测来实现的。

过电压（LED 开路）保护

MT7958 内置过压保护机制：DSEN 脚电压高于设定阈值（2.3V）且发生四次，则被判定为输出开路。

MT7958 将关闭 PWM 开关信号，VDD 电压逐渐降至 UVLO 阈值，并进入重启模式。输出电压的过压保护阈值 V_{OUT_OV} 可以由下式来设定（参考第 1 页的应用电路）：

$$V_{OUT_OV} = 2.3 \times \left(1 + \frac{R4}{R5}\right) \times \frac{N_S}{N_a} - V_{D2}$$

式中 N_S 是次级绕组匝数， N_a 是辅助绕组匝数， V_{D2} 是次级绕组整流二极管的正向压降。

此外，如果 VDD 脚的电压超过 19.5V，MT7958 内部钳位电路开始工作，将 VDD 电压钳位于 19.5V。建议设计合适的变压器 N_a 到 N_S 的比例，将 VDD 电压设置在 7.5V-16V 之间。

过流保护

一旦 CS(D)脚电压超过 500mV，MT7958 将立即关断功率 MOS 管。这种每周期过流检测的方式保护了相关的元器件免于损坏，如功率 MOS 管，变压器等等。

原边峰值电流检测

MT7958 通过 CS(P) (PIN1) 和 CS(D) (PIN2) 脚进行原边的峰值电流检测，实现逐周期峰值电流限制。CS(P)脚为内部功率管的源端，外部通过一个感应电阻接地（第 1 页电路图中的 R1）。CS(D)脚为内部电路的检测端，通常在 PCB 上与 CS(P)脚直接短路即可。在某些情况下，如 CS 的布线不合理，变压器漏感等原因，在 CS(P)端会有比较大的开关噪声，干扰到 CS(D)对峰值电流的正确检测，导致系统工作不正常。在这种情况下，可以在 CS(P)脚和 CS(D)脚直接接入一个 $R=470$ 欧姆， $C=47pF$ 的滤波电路。参见图 3。

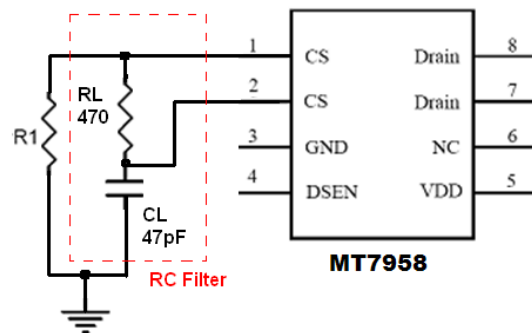


图 3、CS(P)和 CS(D)脚之间的 RC 滤波电路

PCB 设计

设计 MT7958 的 PCB 时，需要遵循下列原则：

旁路电容

VDD 的旁路电容要紧靠芯片的 VDD 引脚。

地线

峰值电流采样电阻的功率地线尽可能短，且要和芯片的地线及其它小信号的地线分头接到 Bulk 电容的地端。

功率环路的面积

减小功率环路的面积，如变压器原边，功率管及缓冲网络 (snubber) 的环路面积；以及次级二极管、变压器次级、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。

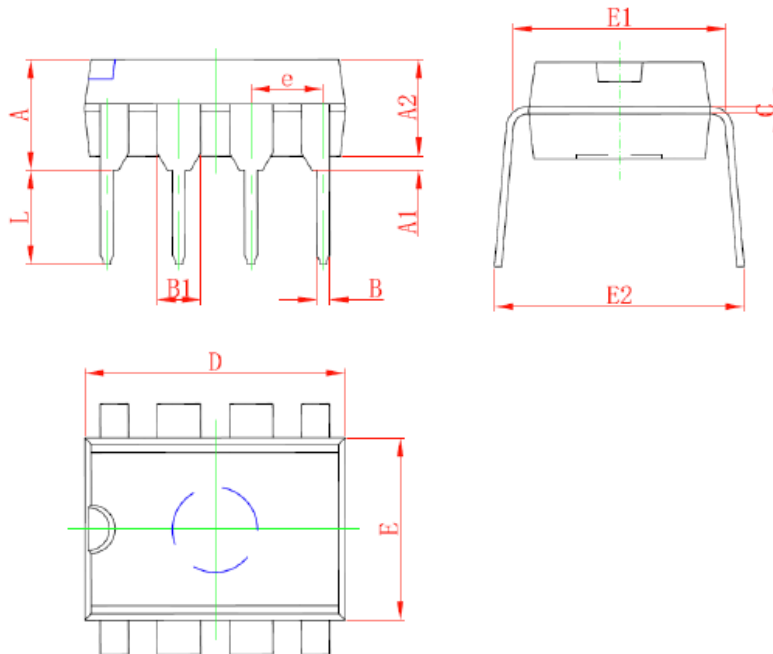
DRAIN 引脚

增加 DRAIN 引脚的铺铜面积以提供芯片的散热能力。

NC 引脚

NC 脚必须悬空以保证芯片引脚间距满足爬电距离。

封装外形尺寸

DIP-8 (8-Lead Dual In-Line)


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

重要声明:

- 美芯晟科技有限公司保留不发布通知而对该产品和服务随时进行更改, 补充, 改进和其它变动的权利。用户敬请在购买产品之前获取最新的相关信息并核实该信息是最佳的和完整的。所有产品在订单确认后将遵从美芯晟科技有限公司的销售条例进行销售。
- 本资料内容未经美芯晟科技有限公司许可, 严禁以其它目的加以转载或复制等。
- 对于未经销售部门咨询使用本产品而发生的损失, 美芯晟科技有限公司不承担其责任。