

描述

MT771XH是一款工作于电感电流临界导通模式（CRM, Critical Conduction Mode）的高精度LED恒流驱动芯片，主要应用于非隔离降压LED电源系统。

MT771XH适用于85Vac~265Vac全电压输入范围应用，具有可调OVP，且OVP引脚具有使能控制功能，可满足开关调色以及感应灯应用。

芯片内置500V高压功率MOS管，采用创新的高压片内供电方案，无需VCC电容及启动电阻，外围电路简单，系统成本低。

MT771XH具有高精度的快速电流采样电路，支持高频应用且具有优异的线性调整率。工作在临界导通模式，输出电流不随电感变化，使芯片具有良好的负载调整率。

MT771XH同时实现了各种保护功能，包括LED短路保护和过温自动调节等，以确保系统稳定性。

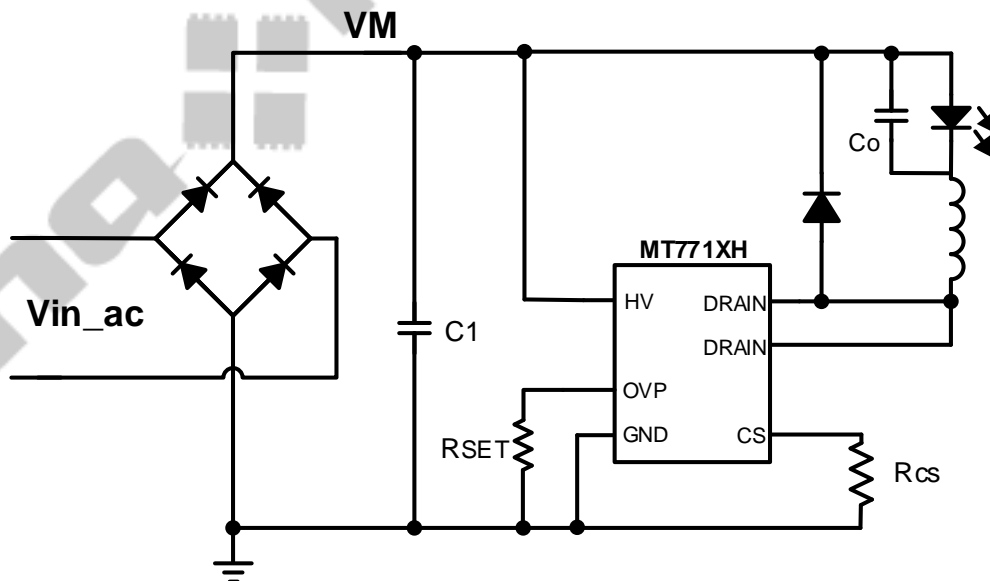
主要特点

- 无VCC电容及启动电阻
- 支持高频开关应用，可使用贴片电感
- 临界导通模式，对电感不敏感
- 可调防潮LED输出过压保护（OVP）
- 低母线电压下不闪灯
- OVP引脚具有使能控制，可用于开关调色及感应灯应用
- 输出电流精度： $\pm 5\%$
- LED短路保护
- 欠压锁定保护（UVLO）
- 过温自动调节
- SOP7, DIP7, ESOP8封装

应用

- LED球泡灯，日光灯，信号灯，景观灯等
- LED蜡烛灯，玉米灯等
- LED开关调色和感应灯
- 其他LED驱动应用及通用恒流源

典型应用电路



极限参数

HV 最大吸收电流	5mA
OVP 引脚电压	-0.3V ~ 6V
DRAIN 引脚电压	-0.3V ~ 500V
CS 引脚电压	-0.3V ~ 6V
P _{DMAX} (最大功耗)	0.8W (SOP7 封装)
	1.5W (DIP7 封装)
	1.2W (ESOP8 封装)
存储温度 (T _{STG})	-55°C ~ 150°C
工作结温 (T _J)	-40°C ~ 150°C

推荐工作条件

工作温度 (外部环境温度)		-40°C ~ 125°C
输出 LED 电流 Vin=176V ~ 265V Vout=72V	MT771ASH	<140mA
	MT7711SH	<170mA
	MT7712SH	<250mA
	MT7713SH	<320mA
	MT7713DH	
	MT7714SH	<380mA
	MT7714EH	
	MT7714DH	
	MT7715SH	<410mA
	MT7715EH	
MT7715DH		
最小负载 LED 电压: V _{LED_MIN} (有输出电容)	MT771ASH	>20V
	MT7711SH	
	MT7712SH	
	MT7713SH	
	MT7713DH	
	MT7714SH	>25V
	MT7714EH	
	MT7714DH	
	MT7715SH	>35V
	MT7715EH	
MT7715DH		

热阻^①

内部芯片到环境 ($R_{\theta JA}$)	128°C/W (SOP7 封装)
	70°C/W (DIP7 封装)
	85°C/W (ESOP8 封装)
PN 结到封装表面 ($R_{\theta JC}$)	90°C/W (SOP7 封装)
	47°C/W (DIP7 封装)
	50°C/W (ESOP8 封装)

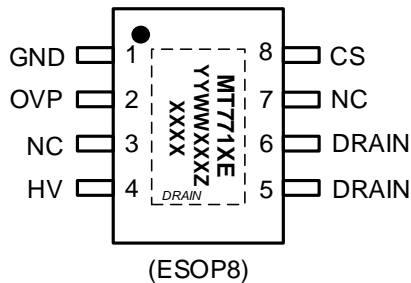
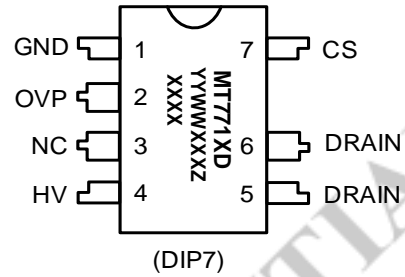
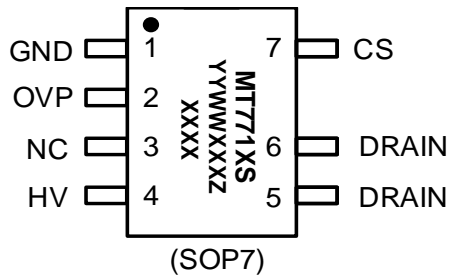
注释:

- 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。

订购信息

订购型号	封装形式	包装形式	印章信息	温度拐点 T _{OTR} (芯片表面温度)
MT771ASH	SOP7	编带 4,000 颗/盘	MT771AS YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7711SH	SOP7	编带 4,000 颗/盘	MT7711S YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7712SH	SOP7	编带 4,000 颗/盘	MT7712S YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7713SH	SOP7	编带 4,000 颗/盘	MT7713S YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7713DH	DIP7	管装 50 颗/管	MT7713D YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7714SH	SOP7	编带 4,000 颗/盘	MT7714S YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7714EH	ESOP8	编带 4,000 颗/盘	MT7714E YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7714DH	DIP7	管装 50 颗/管	MT7714D YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7715SH	SOP7	编带 4,000 颗/盘	MT7715S YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7715EH	ESOP8	编带 4,000 颗/盘	MT7715E YYWWXXXH XXXX	140°C
MT7715DH	DIP7	管装 50 颗/管	MT7715D YYWWXXXH XXXX	140°C

管脚排列图



注释:

MT771X□ 型号代码: S: SOP7
 Y: 年代码 D: DIP7
 W: 周代码 E: ESOP8
 X: 内部代码
 Z: 温度拐点代码
 L: 120°C
 H: 140°C

管脚描述

管脚名称	管脚号 (SOP7, DIP7)	管脚号 (EOP8)	描述
GND	1	1	芯片地。
OVP	2	2	OVP 设置引脚。具有使能控制功能。 此引脚可悬空，悬空后 OVP 功能被屏蔽。
NC	3	3,7	悬空引脚。
HV	4	4	芯片高压供电引脚。
DRAIN	5, 6	5, 6	内部高压功率 MOS 管漏极。
CS	7	8	电流采样引脚，接采样电阻到地。
		散热焊盘	内部高压功率 MOS 管漏极。

电气参数

(除非特别说明, 测试条件为: HV=15V, TA=25°C)

符号	参数	测试条件	Min	Typ	Max	Unit	
电源电流							
I _{op}	工作电流		0.18	0.22	0.29	mA	
电流检测 (CS 引脚)							
V _{CS-TH}	电流检测阈值		388	400	412	mV	
LEB1	CS 脚内置前沿消隐时间			350		ns	
过温调节							
T _{OTR}	过温调节阈值			140		°C	
使能控制 (OVP 引脚)							
V _{OVP_EN}	使能电压阈值			0.3	0.33	V	
V _{OVP_SD}	关断电压阈值		0.24	0.27		V	
驱动电路							
T _{OFF_MIN}	最小截止时间			1.5		us	
T _{OFF_MAX}	最大截止时间		155	220	285	us	
T _{ON_MAX}	最大导通时间		35	50	65	us	
T _{DELAY}	关断延迟时间			230		ns	
高压功率 MOS 管 (DRAIN 引脚)							
R _{DSON}	MT771ASH	内部高压功率管导通阻抗	VGS=10V/I _{DS} =0.3A		16		Ω
	MT7711SH		VGS=10V/I _{DS} =0.4A		11		Ω
	MT7712SH		VGS=10V/I _{DS} =0.5A		8.5		Ω
	MT7713SH		VGS=10V/I _{DS} =0.9A		5		Ω
	MT7713DH		VGS=10V/I _{DS} =0.9A		5		Ω
	MT7714SH		VGS=10V/I _{DS} =1.5A		2.5		Ω
	MT7714EH		VGS=10V/I _{DS} =1.5A		2.5		Ω
	MT7714DH		VGS=10V/I _{DS} =1.5A		2.5		Ω
	MT7715SH		VGS=10V/I _{DS} =2A		2		Ω
	MT7715EH		VGS=10V/I _{DS} =2A		2		Ω
MT7715DH	VGS=10V/I _{DS} =2A		2		Ω		
BV _{DSS}	内部高压功率管击穿电压	VGS=0V/I _{DS} =250uA	500			V	

功能描述

MT771XH是一款工作于临界导通模式的高精度LED恒流驱动芯片，主要应用于85Vac~265Vac的非隔离降压型的LED电源系统，并支持高频应用。

芯片内部集成500V功率MOS管，只需要极少的外围组件就可以达到优异的恒流特性。无需VCC电容及启动电阻，系统成本低。

启动过程

系统上电以后，通过HV引脚为芯片内部供电，当HV引脚电压高于12V时，芯片内部开始工作；如果HV引脚电压低于7V，芯片停止工作。

临界导通模式控制与输出电流设置

MT771XH通过监测CS脚电压，逐周期检测流经内部功率管的峰值电流（电感峰值电流），当CS引脚电压达到电流检测阈值 V_{CS_TH} 时，内部功率管关断；当电感电流降为零时，内部功率管将重新开启。

电感峰值电流的表达式为：

$$I_{LPK} = \frac{V_{CS_TH}}{R_{CS}} \text{ (mA)} \quad (1)$$

式中 R_{CS} 为电流采样电阻，单位为欧姆。CS引脚电压经350ns的前端消隐时间后才被送入CS比较器以滤除CS端在导通瞬间的噪声。

LED输出电流的计算公式为：

$$I_{LED} = \frac{I_{LPK}}{2} = \frac{V_{CS_TH}}{2 \times R_{CS}} \text{ (mA)} \quad (2)$$

式中， I_{LPK} 为电感峰值电流。由公式（2）可知，输出LED电流仅由电流采样电阻 R_{CS} 和电流检测阈值 V_{CS_TH} 决定，与电感量无关。

工作频率

MT771XH工作于临界导通模式，当电感电流降为零时，内部功率MOS管导通，电感电流从零开始上升，功率管导通的时间为：

$$T_{ON} = \frac{L \times I_{LPK}}{V_{IN} - V_{LED}} \quad (3)$$

其中L为电感的感量； I_{LPK} 是流过电感的电流峰值；

V_{IN} 是输入端经整流桥整流后的直流输入电压； V_{LED} 是负载LED上的正向压降。

当CS引脚上的电压达到电流检测阈值 V_{CS_TH} 时，内部功率MOS管关断，电感通过续流二极管对负载LED放电，直到电感电流下降到零时，芯片将再次开启内部开关管。功率管的关断时间为：

$$T_{OFF} = \frac{L \times I_{LPK}}{V_{LED}} \quad (4)$$

系统的工作频率为：

$$f = \frac{1}{T_{ON} + T_{OFF}} = \frac{V_{LED} \times (1 - \frac{V_{LED}}{V_{IN}})}{L \times I_{LPK}} \quad (5)$$

从公式可以看出，MT771XH的系统工作频率和系统输入电压 V_{IN} ，负载LED的正向压降 V_{LED} ，以及电感的感量L相关。系统输入电压 V_{IN} 越高，系统的工作频率越高。

由 T_{OFF} 的计算公式可知，如果电感量很大， T_{OFF} 可能会超过 T_{OFF_MAX} ，使电感电流还没有降到零又开始下一个充电周期，致使负载LED电流大于目标设计值；反之，如果电感量很小， T_{OFF} 可能会小于 T_{OFF_MIN} ，使电感电流出现为零的时刻，电感电流进入断续模式，致使实际的负载LED电流小于目标设计值。因此需要选择合适的电感值。

美芯晟科技有限公司提供本芯片的设计工具，方便客户选取合适的工作频率及电感值。

输出过压保护设置

MT771XH通过OVP引脚的对地电阻 R_{SET} （见图1，以MT771XSH为例）来设置输出过压保护阈值。

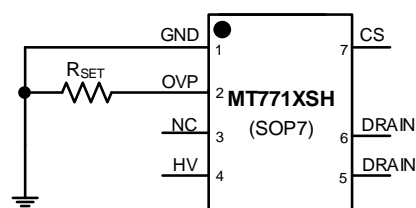


图1. OVP 引脚示意图

OVP 阈值计算公式为:

$$V_{OVP} = \frac{8.6 \times L \times R_{SET}}{R_{CS}} (V) \text{----- (6)}$$

式中 L 单位为 mH (毫亨), R_{CS} 单位为 Ω (欧姆), R_{SET} 的单位为 $K\Omega$ (千欧姆)。

设置 OVP 阈值时应注意以下几点:

- 1) 由于受电感值精度等影响, 根据以上公式计算所得实际 OVP 值会有误差, 因此建议实际 OVP 值要不低于最大输出电压的 1.35 倍, 否则 OVP 可能误触发, 造成闪灯。
- 2) OVP 脚可以悬空。当 OVP 脚悬空后, OVP 功能被屏蔽。
- 3) 当电感两端压差较小 (输入电压接近输出电压) 时, 系统会进入 MAX_ON 状态, 此时 OVP 功能被屏蔽。

此外, OVP 引脚具有使能 (Enable) 功能, OVP 引脚电压低于 0.3V, 输出将被关断。因此正常应用时应该确保 OVP 脚电压大于 0.3V, 即 OVP 电阻应该大于 $3K\Omega$; 如不需要 OVP 功能, OVP 引脚悬空即可。

LED 短路保护

如果 LED 短路, 芯片将进入 MAX_OFF 状态, 系统功耗降至最低。当短路状况解除后, 芯片自动恢复到正常工作状态。

过流保护

一旦 CS 脚电压达到电流检测阈值 V_{CS-TH} , MT771XH 将立即关断内部功率 MOS 管。这种每周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。

过温调节

MT771XH 内置过温调节功能。当芯片表面温度达 T_{OTR} 时, 内部的过温调节电路会逐渐减小输出电流, 使芯片的温度保持在设定范围内, 从而提高系统的可靠性。

PCB 注意事项

1) 降低 EMI 的措施

应尽可能降低 PCB 上功率环路的面积: 如母线电容、功率电感、功率 MOS 管构成的环路面积, 以及由功率电感、续流二极管、输出电容构成的环路面积。

2) R_{CS} 电阻走线

R_{CS} 电阻的走线尽量短, 且接地端需要单独连接至母线电容的地端。芯片地线需要单独从母线电容地端引出。

3) HV 引脚和 DRAIN 引脚

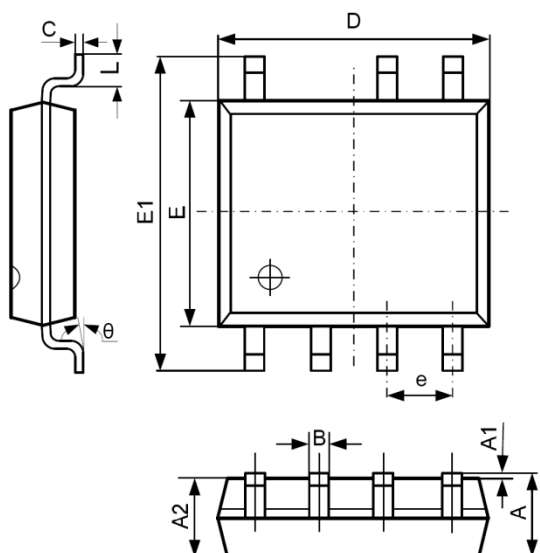
HV 和 DRAIN 是高压引脚, 其走线应尽可能短, 并远离其他低压引脚及其走线。

4) 散热

尽量增大 GND 铺铜面积。

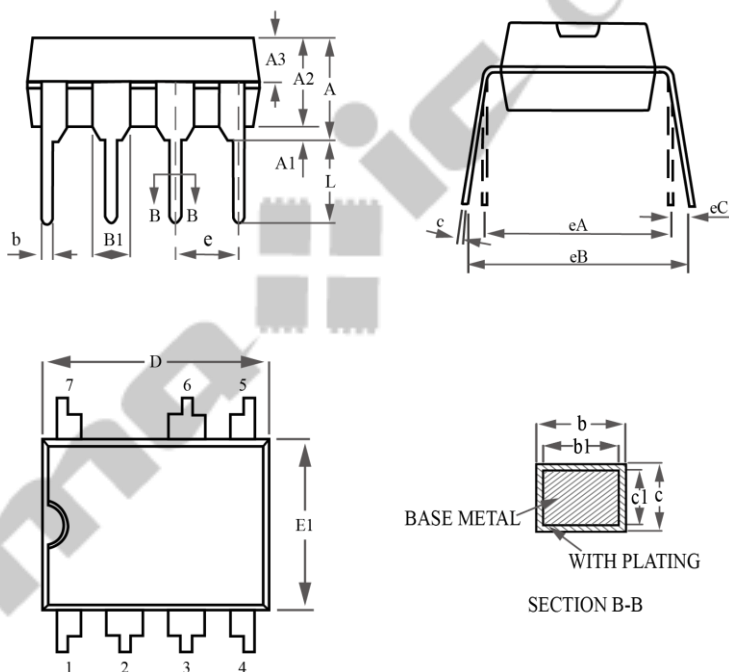
封装外形尺寸

SOP-7 PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



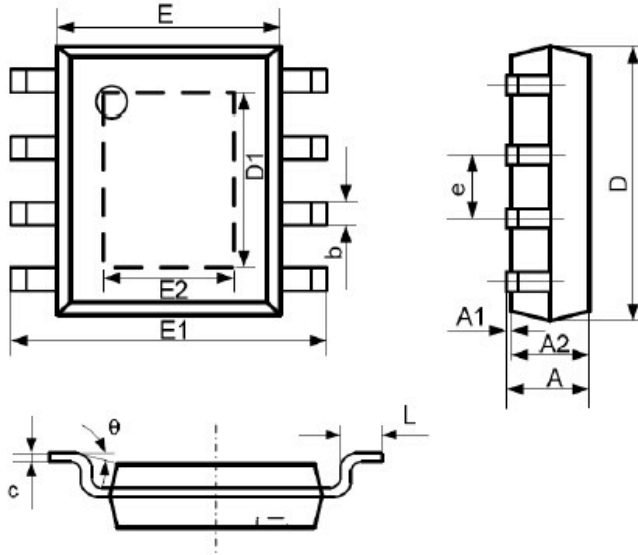
SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
B	0.330	0.510	0.013	0.020
C	0.190	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.300	0.228	0.248
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
theta	0°	8°	0°	8°

DIP7 PACKAGE OUTLINE AND DIMENSION



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	-	-
A2	3.00	3.30	3.40
A3	1.55	1.60	1.65
b	0.41	-	0.52
b1	0.43	0.46	0.49
B1	1.52BSC		
c	0.24	-	0.32
c1	0.23	0.25	0.27
D	9.05	9.25	9.45
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	-	9.30
eC	0	-	0.84
L	3.00	-	-
L/F载体尺寸 (mil)	80 * 80		

SOP-8/EP PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters	
	MIN	MAX
A	—	1.70
A1	0.00	0.15
A2	1.30	1.60
b	0.35	0.47
c	0.20	0.24
D	4.80	5.00
D1	3.10 REF.	
E2	2.21 REF.	
E1	5.80	6.20
E	3.80	4.00
e	1.27 TYP.	
L	0.400	0.800

重要声明:

- 在任何时候，美芯晟科技（北京）有限公司（美芯晟）保留在没有通知的前提下，修正、更改、增补、改进和其它改动其产品和服务，和终止任一产品和服务的权利。客户在下单前，应该获取最新的相关信息，也应该确认该信息是最新的和完整的。所有被卖出的产品，均受到在确认订单时所提供的美芯晟的销售条款和条件的制约。
- 在没有美芯晟的书面认可的条件下，禁止复制、抄写、传播和复印本文档。
- 美芯晟仅对其芯片产品质量负责，并保证在芯片销售实际发生之时其产品性能满足指标要求。客户应在使用美芯晟器件进行设计、生产产品时，提供稳妥可靠的设计和操作系统安全措施以减小产品应用的相关风险。