

1 概述

CS6581EO 是一款高精度的 LED 恒流控制芯片，应用于非隔离的降压型 LED 电源系统，适合全范围的交流电压输入或者 12V~600V 的直流电压输入；芯片内置 600V 功率 MOSFET，只需很少的外围器件即可实现很高的电流精度。芯片工作在电感电流临界模式，系统输出电流不随电感量和 LED 工作电压的变化而变化，具有优异的负载调整率；无需辅助绕组供电，简化设计，降低系统成本。

CS6581EO 集成专利的交流输入电压欠压保护功能，在交流输入电压过低时系统自动进入打嗝模式，防止在低输入电压时输入电流过大而损坏系统。同时芯片还集成了多重保护功能来加强系统的稳定性和可靠性，包括 V_{CC} 欠压保护，LED 开路/短路保护，逐周期限流以及过温保护等，所有保护均具有自动重启功能。

其特点如下：

- 边界控制模式，可以提高效率
- 内置 600V 功率 MOSFET
- 低工作电流 (<1mA)
- UVLO 功能
- LED 开路/短路保护
- 逐周期限流
- 过温保护
- 封装形式：SOP8

2 功能框图与引脚说明

2.1 功能框图

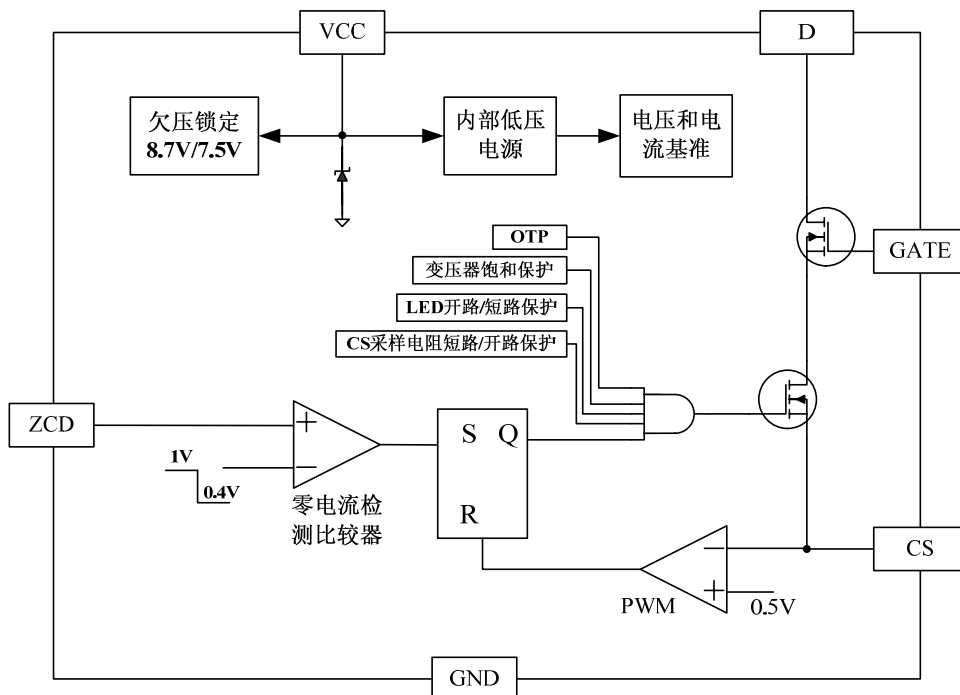


图 1 功能框图

2.2 功能描述

2.2.1 UVLO 功能

系统上电后， V_{CC} 电压开始上升。当 V_{CC} 电压上升到UVLO开启电压后，系统开始工作，系统正常工作后， V_{CC} 电压需要降低到UVLO关断电压以下，系统才会停止工作，实现UVLO保护功能。

2.2.2 边界控制模式

系统采用高端 BUCK 架构，工作在临界导通模式。功率 MOSFET 开启，线电压给电感充电，电感电流线性上升，CS 端采样电阻采样电感电流并将其转换成采样电压 VCS，当 VCS 达到内部 PWM 比较器参考电压 0.5V 后，PWM 比较器输出高电平，RS 触发器复位，功率 MOSFET 关闭，电感中储存的能量通过续流二极管和 LED 灯放电。RZCD1、RZCD2 连接到电感两端检测电感两端的电压。当电感电流放至为零时，电感两端电压由于寄生电阻和电容的作用将逐渐将至零，RZCD1、和 RZCD2 检测电感两端电压的下降沿。当 ZCD 端检测到该下降沿时，零电流检测比较器输出高电平，RS 触发器被置位，功率 MOSFET 打开，完成一个工作周期。在一个周期内，电感电流峰值被 PWM 比较器参考电压钳位在 V_{ref}/R_{cs} ，电感电流为临界连续模式，电感的平均电流——即 LED 输出电流完全由以下公式决定，与输入电压，输出电压，电感值无关，实现输出恒流。

2.2.3 恒流控制

CS6581EO 采用电感峰值电流恒定的控制方式，LED 输出电流通过以下公式计算：

$$I_O = I_{PK} / 2 = V_{CS} / 2R_{CS} = V_{REF} / 2R_{cs}$$

其中：

V_{REF} 为环路反馈基准电压（典型值为 0.5V）

R_{CS} 为电流采样电阻

2.2.4 重启计时器

CS6581EO 集成自动重启功能，在 MOSFET 导通时，计时器开始记时。经过 150us 后，如果 ZCD 未能再次使 MOSFET 导通，重启计时器将发出触发信号，开启 MOSFET，避免芯片错误的停止工作。

2.2.5 最小关断时间

CS6581EO 工作频率随着正弦波输入电压变化，为了限制系统最大工作频率，具有良好的 EMI 特性，芯片将系统的最小关断时间设置为 4.5us。如下图所示，当 MOSFET 关断时间小于 4.5us 时，ZCD 不会开启 MOSFET。

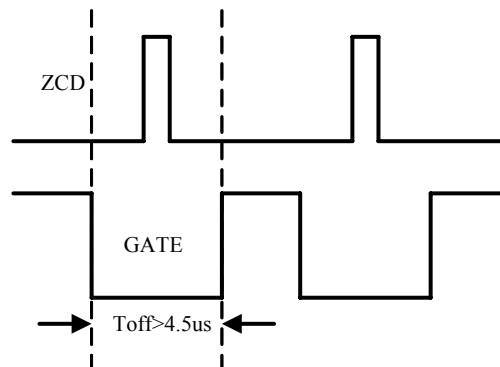


图 2 最小关断时间

2.2.6 前沿消隐

由于存在寄生电容，MOSFET 在导通瞬间，会产生一个脉冲电流。CS6581EO 内部集成有前沿消隐功能，在 MOSFET 导通的瞬间，设计有 280ns 的前沿消隐时间，在这段时间内，电流比较器停止工作，避免脉冲电流让电流比较器发生误翻转，如下图所示：

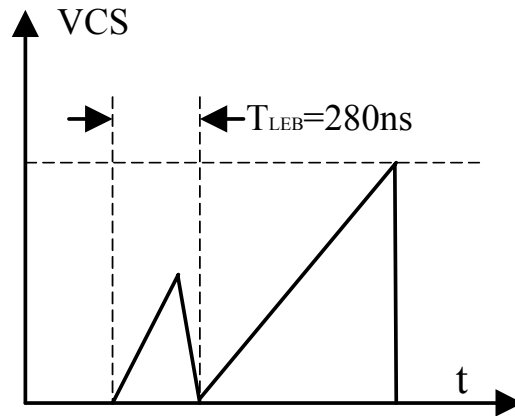


图 3 前沿消隐

2.2.7 输出过压保护

输出过压保护功能可以避免输出电压过高而损坏器件。CS6581EO 利用监测并联在两端的电阻 RZCD1 和 RZCD2 的分压值实现输出过压保护功能。当 ZCD 电压高于 5.5V 时，芯片触发过压保护功能，关断功率 MOSFET。Vcc 电压会降到 UVLO 关断电压以下，系统再次启动，直到输出过压状态被解除，系统才开始正常工作。输出电压过压保护点通过以下公式来设定：

$$V_{OUT_OVP} = \frac{5.5V \times (R_{ZCD1} + R_{ZCD2})}{R_{ZCD1}}$$

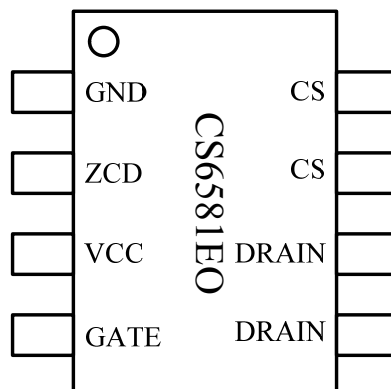
其中：

V_{OUT_OVP} 为输出电压过压保护点。

2.2.8 过温保护

为了避免温度过高而损坏器件，CS6581EO 内置过温保护功能。当温度高于 150℃，过温保护模块将关断芯片并锁定，直到 Vcc 降到欠压保护关断电压，系统重启。系统会不断检测芯片温度，当温度降到 120℃ 以下，系统重启后才能正常工作。

2.3 引脚排列图



2.4 引脚说明与结构原理图

引脚	符号	功能	属性	结构原理图
1	GND	地。	P	
2	ZCD	零电流检测	I	
3	V _{CC}	电源。	P	
4	GATE	内部高压功率管的栅极	I	
5,6	DRAIN	内部高压功率管的漏极	O	
7,8	CS	原边电感电流采样端。	I	

3 电特性

3.1 极限参数（超过极限参数，芯片可能被损坏）

除非特别说明， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	额定值	单位
电源电压	V _{CC}	-0.3~30	V
内置功率管漏端	V _{DRAIN}	-0.3~30	V
内置功率管漏端最大工作电流	I _{DRAIN}	4	A
低压模拟端口 (CS, EA_OUT, MULT, ZCD)		-0.3~7	V
功耗	P _{DMAX}	0.45	W
热阻	θ_{JA}	145	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
工作结温	T _J	150	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T _{STG}	-65~150	$^{\circ}\text{C}$
ESD (HBM 模型)		3.5	kV

3.2 电特性

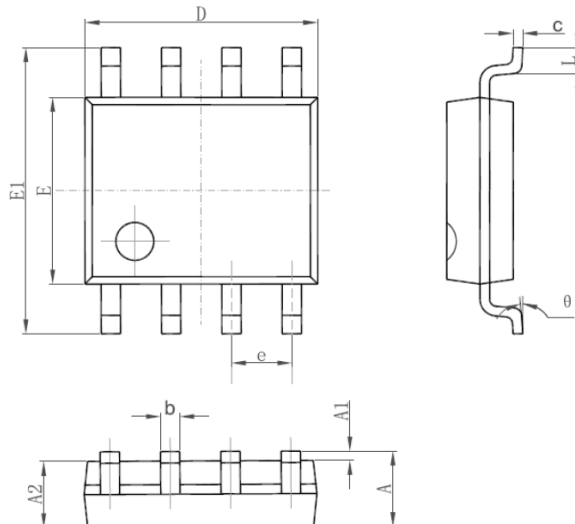
除非特别说明， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=14\text{V}$

符号	参数名称	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输入电源部分						
V _{CC_CLAMP}	V _{CC} 钳位电压	I _{CC} =5mA		12.3		V
UVLO _{_ON}	UVLO 开启电压	V _{CC} 上升		8.7		V
UVLO _{_OFF}	UVLO 关断电压	V _{CC} 下降		7.4		V
UVLO _{_HYS}	UVLO 迟滞电压			1.3		V
I _{CC_OFF}	V _{CC} 关断电流	V _{CC} 上升 V _{CC} =10V			70	μA
I _Q	V _{CC} 静态电流	V _{CC} =14V		0.25	0.5	mA

		无开关动作				
I_{CC}	工作电流	开关频率 70kHz		0.5	1	mA
误差放大器						
V_{REF}	电压反馈 输入阈值电压	$V_{CC}=14V$	594	500	506	mV
G_{EA}	误差放大器跨导			80		$\mu A/V$
V_{EA}	误差放大器电压增益			400		V/V
零电流检测						
V_{ZCDL}	ZCD 下降阈值	ZCD 下降		0.3		V
V_{ZCDH}	ZCD 上升阈值	ZCD 上升		0.8		V
V_{ZCD_OVP}	ZCD 过压保护阈值			5.5		V
T_{OFF_MIN}	最小关断时间			4.5		μs
电流采样						
T_{LEB}	电流采样前沿 消隐时间			500		ns
T_{DELAY}	关断延迟			120	250	ns
重启计时器						
T_{START}	重启计时器周期			150	300	μs
驱动部分						
R_{DS_ON}	内置功率 MOSFET 导通电阻	$V_{CC}=12V,$ $I_D=0.5A$		12.6		Ω
$V_{(BR)dss}$	内置功率 MOSFET 源漏电压	$V_{GS}=0V,$ $I_D=250\mu A$	650			V
过温保护						
T_{SD}	过温关断温度			160		$^{\circ}C$
T_{SD_HYS}	过温关断延迟			30		$^{\circ}C$

4 封装尺寸与外形图 (单位: mm)

4.1 外形图



4.2 封装尺寸

Symbol	Min.	Max.	Symbol	Min.	Max.
A	1.350	1.750	E	3.800	4.000
A1	0.100	0.250	E1	5.800	6.200
A2	1.350	1.550	e	1.270 (BSC)	
b	0.330	0.510	L	0.400	1.270
c	0.170	0.250	θ	0°	8°
D	4.700	5.100			

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr ⁺⁶)	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
引线框	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○
说明	○:表示该有毒有害物质的含量在 SJ/T11363-2006 标准的限量要求以下。 ×:表示该有毒有害物质的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。					

注意

建议您在使用华润产品之前仔细阅读本资料。

希望您经常和华润有关部门进行联系，索取最新资料，因为华润产品在不断更新和提高。

本资料中的信息如有变化，恕不另行通知。

本资料仅供参考，华润不承担任何由此而引起的损失。

华润不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。

代理商：深圳同创利电子有限公司

联系人：胡凯

电话：135 1071 4926 QQ：305684448

地址：宝安区西乡大道与宝源路交汇处 中央大道A栋6C

中山办事处：横栏镇顺兴南路君兰豪庭二期68栋402