



SP5005 高效 ZVS CCFL 监控电路

一. 概述

SP5005 是一款采用 SOP16 封装的 PWM 调节控制的芯片,它内部集成的低频 PWM 发生器可以应用在一些特定的场合,另外芯片内置门锁电路相比同类芯片可以使电路系统的保护更加可靠。

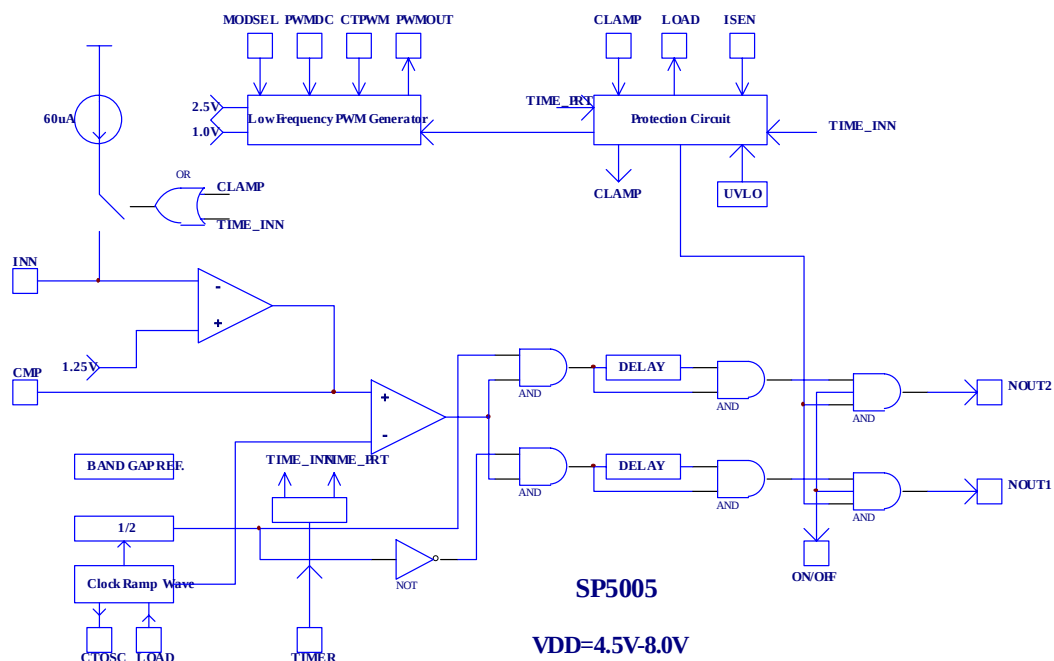
二. 特点

- 工作电压 4.5V~8V
- 采用电压模 PWM 控制的拓扑结构
- 门锁电路保护功能
- 内置低频 PWM 发生器, 可用于调亮功能
- 内置低压保护功能
- 低功耗 CMOS 工艺
- 图腾柱结构输出

三. 工作条件

工作电压	4.5V~8V
工作环境温度	0~70℃
工作频率	50kHz~400kHz

四. 功能图





五. 管脚定义

管脚	名称	输入 / 输出	功能描述
1	INN	输入	误差放大器反向输入端。
2	CMP	输出	误差放大器输出端。
3	LOAD	输入/输出	应用时该管脚外接电阻到地。当 pin15 脚 (ISEN) 检测电压小于 1.3V 时, Pin4 脚 (CTOSC) 振荡的高频斜波频率增高。
4	CTOSC	输入/输出	该管脚外接电容到地, 用于设置高频斜波的振荡频率。
5	TIMER	输入/输出	应用时该管脚外接电容到地设定电路的软启动时间和初始化时间。当该管脚小于 0.3V 时, 有 60uA 的电流流出 Pin1 脚, Pin1 脚 (INN) 被拉至高电位, Pin2 脚 (CMP) 为低电位, 关断内部的数字控制电路, 此时电路处于复位模式。当该管脚大于 2.5V 时, 芯片 pin14 和 pin15 的保护功能开始有效。当 Pin5<0.3V, 其输出电流 20uA。 当 Pin5>0.3V, 其输出电流 1uA。
6	ON/OFF	输入	芯片的控制开关. 内接 $80K \pm 15\%$ 下拉电阻。门槛电压为 1V。
7	GND	输入/输出	地
8	NOUT2	输出	驱动外部的 NMOSFET 的驱动信号 1。
9	NOUT1	输出	驱动外部的 NMOSFET 的驱动信号 2。
10	VDD	输入	电源。
11	PWMOUT	输出	用于调亮的低频 PWM 发生器的输出端。该管脚有两种状态, 即 2.5V 和悬浮态。内部电路限制输出 PWM 最大占空比 92%。
12	CTPWM	输入/输出	内部的基准电流和该管脚外接到地的电容决定低频 PWM 发生器的工作频率。该管脚的测试波形为波谷 1.0V, 波峰 2.5V 的三角波。
13	PWMDC	输入	低频 PWM 发生器的输出端。Pin11 脚的 PWM 信号是由该管脚输入的直流电压和 Pin12 脚的三角波比较而产生的。
14	CLAMP	输入	过压保护输入端。当该管脚检测到大于 2.0V 的信号时, 有 60uA 的电流流向 Pin1 脚 (INN), 以降低误差放大器输出端 Pin2 (CMP) 电位, 从而调整系统输出电压。
15	ISEN	输入	负载电流检测管脚。如果该管脚检测到小于 1.3V 的电压, 电路认为负载处于开路状态, 将输出锁定至低电位。
16	MODSEL	输入/输出	低频 PWM 控制器的极性选择端。



六. 电气特性

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压					
工作电压		4.0		8	V
工作电流	Vdd=8, Ta=25℃		2.2		mA
误差放大器基准电压					
反向输入端	测试 Pin1	1.2125	1.25	1.2875	V
线形变化规则	Vdd=4.0-13.2V		2	20	mV
低压保护					
正向阈值电压	Ta=25℃	3.8	4.0	4.2	V
滞后量	备注 3	0.1	0.2	0.3	V
高频斜坡发生器					
工作频率	备注 1	50		400	kHz
输出波峰			2.30		V
输出波谷			0.4		V
误差放大器					
输入电压	备注 2	0.1		3	V
开环增益		60	80		dB
单位增益带宽		1	1.5		Mhz
工作初始化与闩锁电路保护					
Pin5<0.3V	Vdd=12V, Ta=25℃ 备注 3		20		uA
Pin5>0.3V			1		uA
工作初始化阈值电压			0.3		V
闩锁电路保护阈值电压			2.5		V
负载工作检测					
Pin15 阈值电压	Vdd=12V, Ta=25℃		1.3		V
滞后量			20		mV
过压检测与箝位					
Pin14 阈值电压	Vdd=12V, Ta=25℃		2.0		V
滞后量			20		mV
Pin1 灌电流			60		uA
低频斜坡发生器					
输出波峰			2.5		V
输出波谷			1.0		V
PWM 频率		10		100k	Hz
低频输出占空比为 0%, pin13 的控制电压 (Pin16=0V)			1.0		V
低频输出占空比为 0%, pin13 的控制电压 (Pin16=Vdd)			2.5		V
Pin11 高电位, pin13 电压			2.5		V
Pin11 低电位, pin13 电压			浮空		
最大占空比			92		%
输出					



CMOS 输出阻抗	备注 2, 3		50		Ω
上升时间	Vdd=12V		110		nS
下降时间	备注 2, 3		100		nS
延时	Vdd=12V		200		nS

备注 1: 驱动 NMOSFET 信号的频率是高频三角波振荡频率的一半

备注 2: 只是仿真验证, 并非 100%测试结果

备注 3: 输出管电压被拉至低电位

七. 功能描述:

1. 能带隙基准电压:

内部集成了能带隙基准电压电路, 提供精确的、温度补偿的参考电压。

2. 设置高频 PWM 控制部分的工作频率:

连接 pin4 的外部电容决定了电路的工作频率。例如: 工作电压在 5V 时, 820p 的外接电容, 将得到大约 100kHz 的工作频率。

3. 启动初始化与闩锁保护:

Pin5 的电位低于 0.3V 时, pin1 流入 60uA 电流, 使 pin2 为低电位, 从而 NOUT1、NOUT2 输出为低电位。当 pin5 电位小于 0.3V 时, pin5 流出 20uA 电流。在 pin5 外接不同的电容值可以设置启动初始化的时间。当 pin5 电位大于 0.3V 小于 2.5V 时, 流出的电流为 1uA, 在 pin5 外接的电容值决定了点灯时间。

4. 欠压保护:

Pin15 (ISEN) 管脚用来监测灯管工作时的状态。当 pin15 电位大于 1.3V 时, 电路正常工作。当 pin15 电位小于 1.3V、pin5 电位大于 2.5V 时, 芯片的 NOUT1、NOUT2 将继续输出 32 个周期的 PWM 波后变为低电平。如果要使芯片工作必须重新断电后再上电。

5. 过压保护:

Pin14 (CLAMP) 管脚用于监测灯管工作时的状态。当 pin14 电位大于 2.0V、pin5 电位大于 2.5V 时, 芯片的 NOUT1、NOUT2 将继续输出 14 个周期的 PWM 波后变为低电平。如果要使芯片工作必须重新断电后再上电。

6. 点灯高频频率设置:

Pin3 (LOAD) 管脚在 pin15 小于 1.3V、pin5 在 0.3—2.5V 时, pin3 外接电阻导通, 使振荡频率高于芯片正常工作的频率。

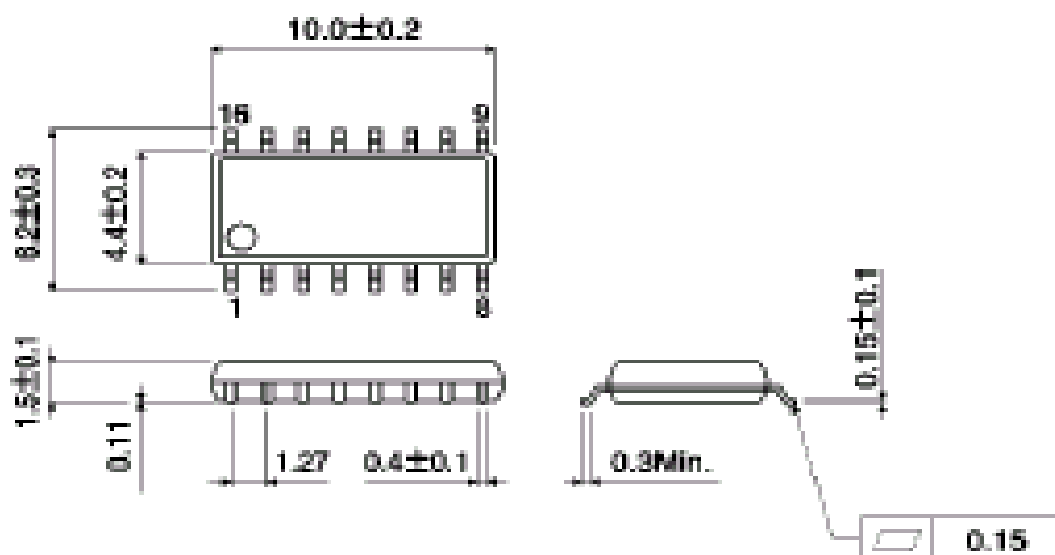
7. 低频 PWM 调光频率设置:

在 pin12 外接电容可以设置低频振荡频率, 当使用 103p 电容, 可以得到 430Hz 的频率。

八. 极限工作:

参数	符号	数据	单位	条件
供电电压	VDD	-0.3—+9	V	Ta=25℃
接地	GND	±0.3	V	
输入脚电压		-0.3—Vdd+0.3	V	
工作环境温度	Ta	0—70	℃	
工作结温		+150	℃	
存储温度		-55—+150	℃	

九. 封装外形



SOP16