

COOLED

ACDrv3.0 AC LED 驱动芯片

低成本，高效率，高功率因数，低谐波，可控硅调光，模拟调光
容易使用，交流直接驱动, 4 段,

数据手册

特点:

- 直接接交流电驱动LED
- 功率设置可调
- 内置三颗高压MOS
- 恒光通控制补偿
- 兼容不同Vf值LED
- 单颗芯片最大25W功率
- 恒流精度 2%
- 高效率，大于90%
- 高功率因数, 超过0.98
- 低THD, 12% THD 典型值 (4 段时)
- 支持AC100V/220V 输入电压
- 支持50/60 Hz
- 兼容不同种类TRIAC调光(前切/后切方式)
- 支持模拟方式无级调光
- 过电压保护
- 过温保护
- 外围元件少
- 小型QFN6*6封装

应用:

- LED 灯泡
- LED 筒灯
- LED 灯管
- LED 射灯

描述:

ACDrv3.0是为交流直接驱动LED而设计，具有创新的结构。AcDRV3.0去除了电解电容和变压器这些是LED灯具寿命瓶颈的元件。ACDrv3.0为LED照明提供了一种理想的驱动器，低成本、小体积、性能稳定、长寿命。

ACDrv3.0在单芯片中集成了所有必要的器件以及高压MOS管，由交流电直接驱动。利用外部电阻，四段的LED电流可以分别进行设置，提高了LED的利用率和改善了THD。

采用内部高压MOS管，单芯片可以控制功率15W。外加一颗MOS管可以支持25W。

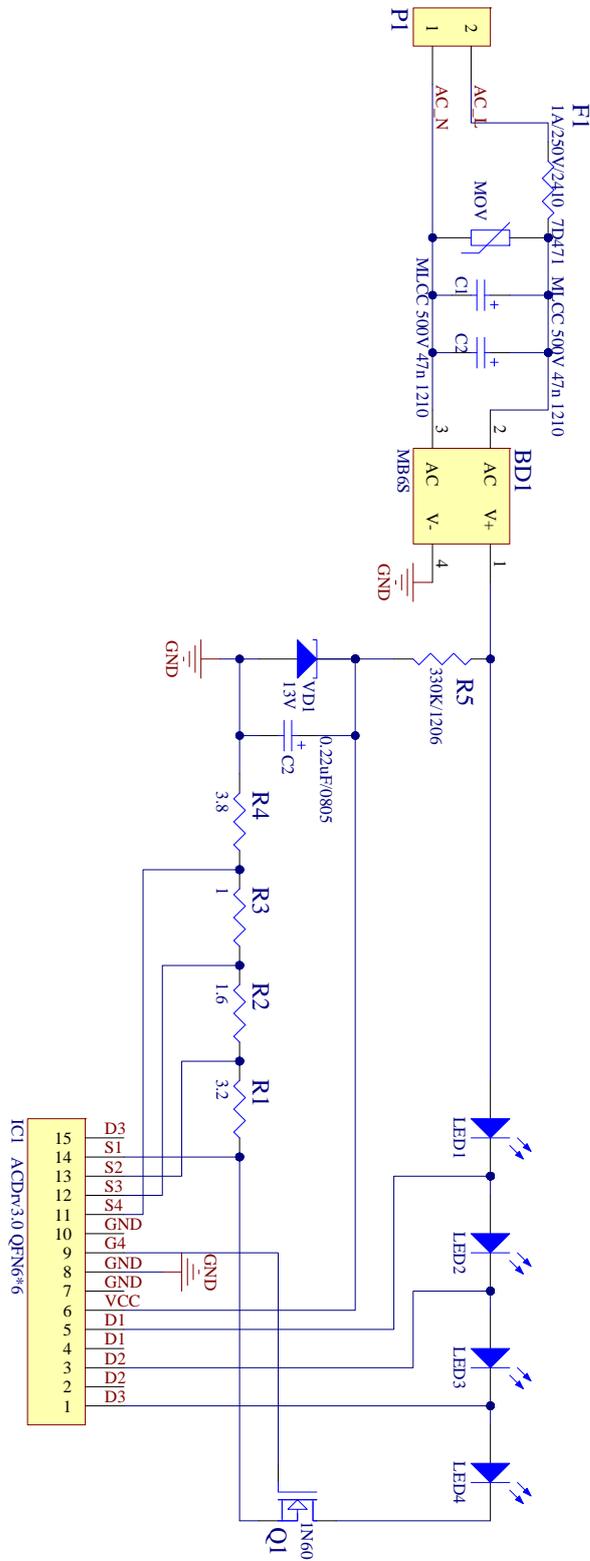
基于ACDrv3.0的驱动器有着理想的电源参数，如功率因数、效率、THD、EMI。

基于ACDrv3.0的驱动器兼容不同品牌的可控硅调光器，并且支持0-10V模拟直接无级调光。

订购信息

型号	封装	付运
ACDrv3.0	QFN6*6	编带 3K每盘

典型应用图



20W筒灯应用原理图

操作原理

LED1,LED2,LED3,LED4 表示一组LED串或者高压HVLED，例如对于220V输入电压，举例如LED1 LED2 LED3 LED4 可以为 $V_f 70V$ HVLED. ACDrv3.0内部的控制器可以动态适应不同正向电压的LED串，可以兼容各种不同 V_f 值的LED灯珠。

220V的交流输入线与整流桥相连，产生全波整流信号波形。

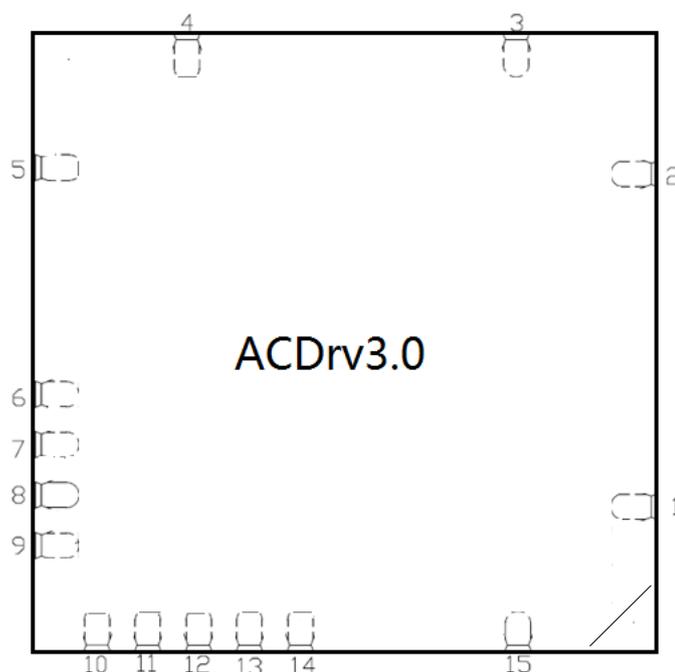
LEDs 和 驱动芯片直接由整流后的AC电压供电。

LED1 LED2 LED3 LED4 的电流由四个外部采样电阻R1~R4设置。

当整流后的电压从0V开始上升时，到达LED1的 V_f 值时，芯片内部的状态机控制电路会打开第一段的LED串，通过控制内部MOS1的栅极电压，控制LED1的电流稳定在恒流状态1。当整流后的电压继续上升达到LED1 V_f 与LED2的 V_f 的和时，芯片内部的状态机控制电路会关闭第一段的内部MOS1管，打开和控制第二段的内部MOS2管，控制流经LED1 LED2的电流稳定在恒流状态2。与此对应，随电压上升，内部控制逻辑关断第二段的MOS2管，打开并控制第三段的内部MOS3管，随后流经LED1 LED2 LED3的电流稳定在恒流状态3. 当整流后的电压继续沿上升沿上升，达到LED1 LED2 LED3 LED4的 V_f 和时，控制逻辑会控制外接的MOS4，使流经LED1 LED2 LED3 LED4的电流稳定在恒流状态4.

芯片内部的控制电路会检测输入电压与流经每段LED的电流，据此来决定内部状态机的运作。对LED的 V_f 正向电压的选择没有限制，但是总的LED串联电压需要小于并接近于输入交流电压的峰值，对于220V电压，一般总串联电压控制在270-280V为宜。

管脚描述



序号	名称	类型	描述
1	D3	输出	MOS3的漏端，直接连接第三段LED的负端
2	D2	输出	MOS2的漏端，直接连接第二段LED的负端
3	D2	输出	MOS2的漏端，直接连接第二段LED的负端
4	D1	输出	MOS1的漏端，直接连接第一段LED的负端
5	D1	输出	MOS1的漏端，直接连接第一段LED的负端
6	VCC	电源	芯片的电源供应端，外接0.1-1uF电容滤波，形成DC电压
7	GND	地	芯片的地端
8	GND	地	芯片的地端
9	G4	输出	第四段LED电流控制输出脚，外接MOS管
10	GND	地	芯片的地端
11	S4	输入	第四段电流反馈输入脚
12	S3	输入	第三段电流反馈输入脚
13	S2	输入	第二段电流反馈输入脚
14	S1	输入	第一段电流反馈输入脚
15	D3	输出	MOS3的漏端，直接连接第三段LED的负端

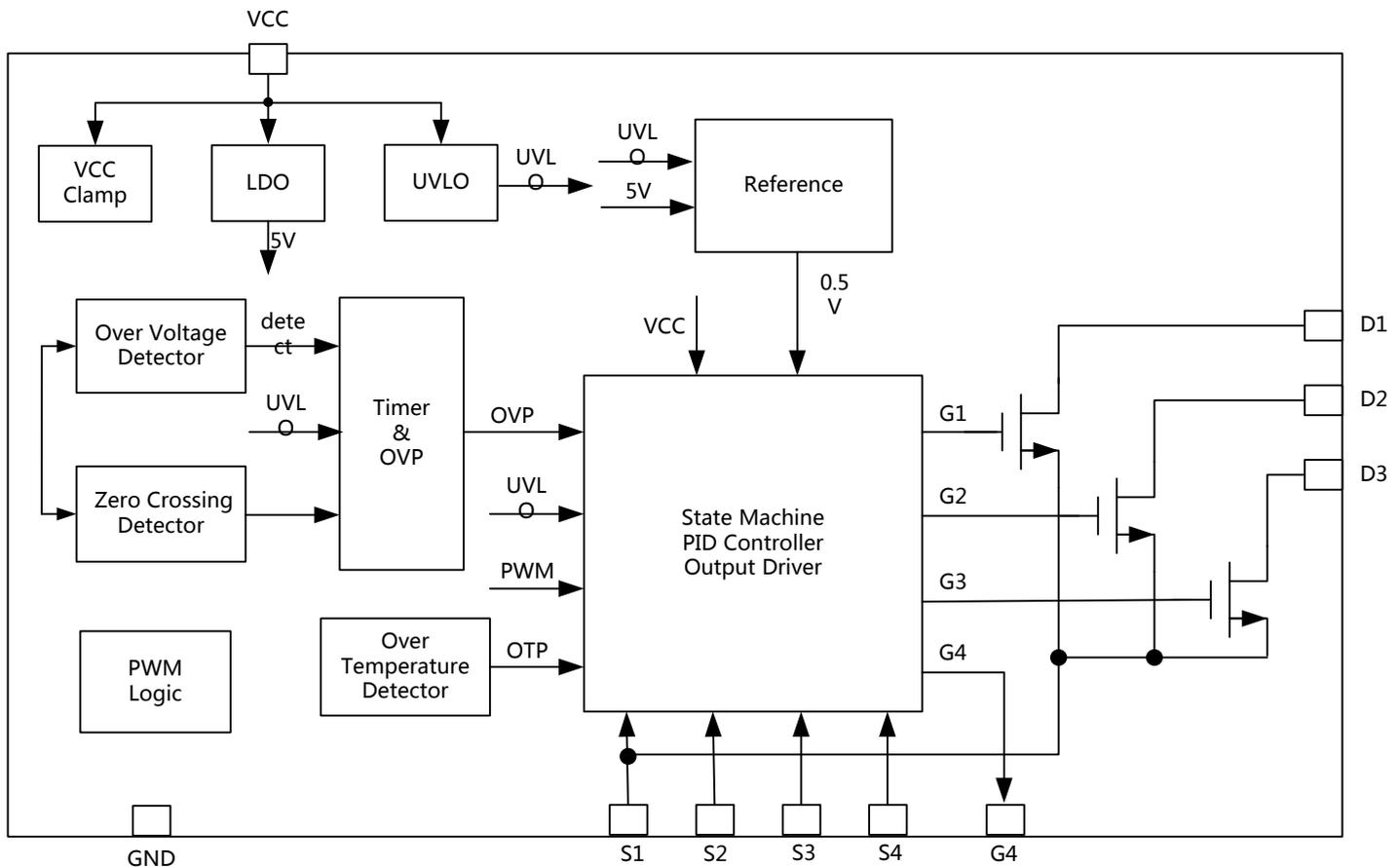
模块功能

UVLO:

UVLO模块会监测VCC脚的电压，当VCC电压高于12V时，UVLO模块使能其他模块，芯片开始工作。当VCC电压低于8V时，UVLO模块会关闭其他模块，以避免低电压状态时控制逻辑的不稳定。芯片内部设计了4V的磁滞电压，以防止UVLO模块震荡。

LDO :

LDO模块产生内部控制逻辑和模拟电路所需的+5V电压。对于MOS管输出控制模块，输出控制直接采用VCC脚上的电压，具备足够的输出能力，使输出可以兼容不同类型的外部MOSFET。需要一个0.1uf-1uF的瓷片电容，放置在接近芯片的位置，以滤除AC线上的纹波电压。



VCC 箝位:

VCC电压被箝位在15V, 以防止VCC电压过高, 损坏外部MOSFET。如果VCC电压低于15V, 箝位模块不限制VCC的电压。如果VCC电压高于15V, 箝位模块开始消耗更多的电流, 和接在VCC上端的电阻一起, 使VCC控制在15V。

电压检测

这个模块监测的AC交流电压由电阻分压后的电压, 输入到状态机内部, 与电流反馈信号一起决定各分段LED的工作状态切换。

内置MOS

芯片内部集成封装了3颗高压MOS, 其最大耐压值为650V, 最大工作电流为800mA, 通常受散热限制, 内部MOS流经的电流一般不大于100mA。MOS管分别放置在三个相互隔离的基岛上, 以帮助热量快速导出。PCB板上应有足够大的覆铜, 以改善散热

过温检测:

这个模块监测芯片内部的温度，当温度高于130时，输出控制模块会关闭，从而关断LED电流。当温度低于110度时，输出控制再次被使能。内部实现了20度的磁滞窗口，以防止输出控制模块在过温点附近，反复地打开、关闭。

参考电压:

这个模块产生所有的内部参考电压，其中精密的1000mV输出到VREF0脚，精度为+-3%。内部参考电压由内部带隙基准电路产生，不随着外部电压和温度的变化而波动。VERFI脚用来定义电流控制回路的调整电压，VREFI可以直接与VREF0分压后相连，设置控制电压为0.5V。或者与外部0-10V调光信号电压经电阻分压相连，从而改变流经LED的电流，达到调光的目的。

控制逻辑:

这个模块是驱动芯片的核心逻辑，控制逻辑分析输入的电流反馈信号、输入电压、过零信号等，管理状态机去控制、切换不同的工作模式。控制逻辑根据不同分段的LED电流和AC输入电压，设置MOSFET工作在打开、关断、线性恒流模式。流经LED的电流由应用电路图中所示的电阻设定，这里设VREFI为500mV。为了使流经各颗LED的电流保持近似相等，建议采取串并组合的方式连接LED。

第一个阶梯电流 $I1 = V_{ref} / (R1 + R2 + R3 + R4)$

第二段阶梯电流 $I2 = V_{ref} / (R2 + R3 + R4)$

第三段阶梯电流 $I3 = V_{ref} / (R3 + R4)$

第四段阶梯电流 $I4 = V_{ref} / R4$

输出驱动:

这个模块输出MOSFET的控制信号，MOSFET采用N沟道的高压MOS管。外部MOS4管应放置在接近芯片的位置以降低寄生电容与电感的影响。输出驱动控制的电压大于10V，可以完全打开多种类型的MOSFET。动态输出驱动能力，保证适配各种类型不同结电容的MOS管。

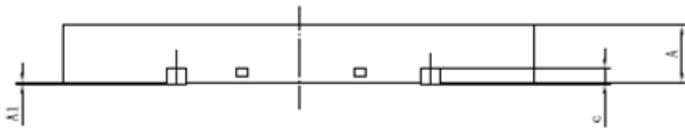
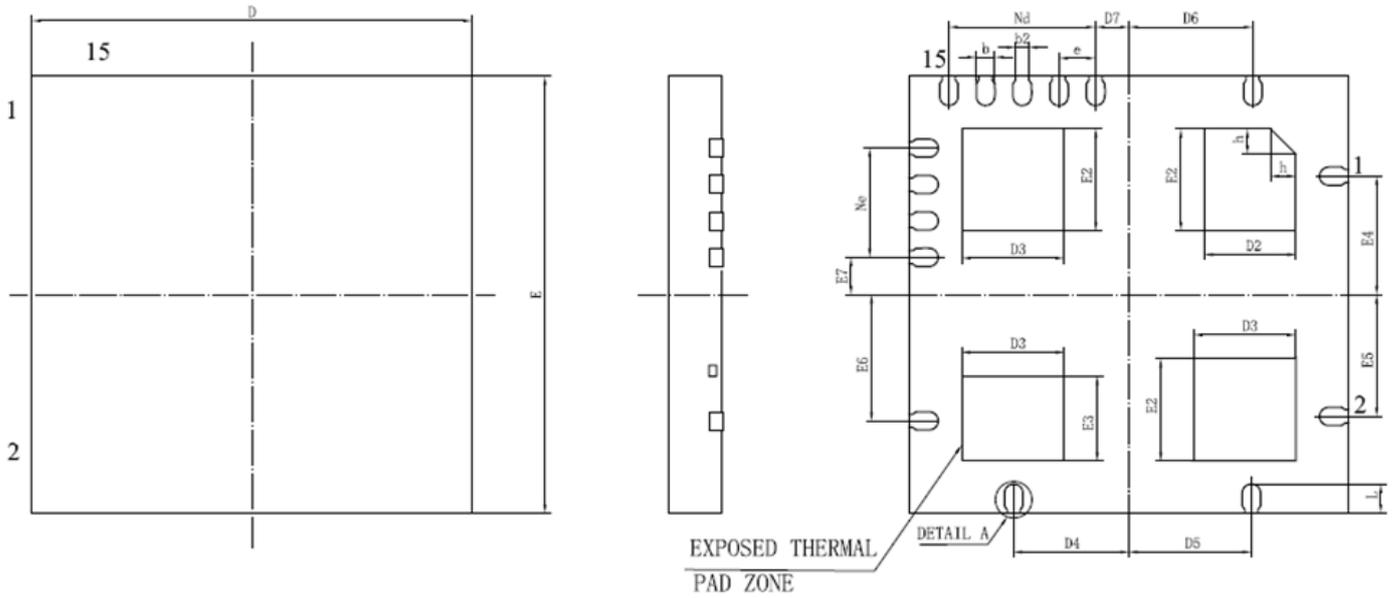
绝对最大使用条件

项目	数值	单位
S1 S2 S3 S4脚的电压	5	V
G4脚的电压	18	V
VCC脚的电压	18	V
D1 D2 D3脚的电压	650	V
封装允许消耗功率	2	W
工作环境温度	-40-110	°C

直流特性参数

项目	条件	最小	典型	最大	单位
VCC 部分					
VCC 箝位电压		-10%	15	+10%	V
最大箝位电流	VCC=11		1		mA
VCC UVLO 使能		-10%	12	+10%	V
UVLO 磁滞窗口			4		V
操作电流			250		uA
VREF 部分					
VREFO 输出电压	@25C	-2%	0.5	+2%	V
VREFO TC			100		ppm
电流检测部分(S1-S4)					
检测受控电压	VREFI=0.5V	0.485	0.5	0.515	V
输出部分 G4					
输出电压范围		0		VCC	V
输出阻抗			200		ohm
输出部分 D1 D2 D3					
MOSFET 工作电流		0		100	mA
保护部分					
过温保护			130		°C
温度窗口			20		°C

封装 (QFN 6mm*6mm) 底视图



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
b2	0.188EF		
c	0.18	0.20	0.25
D	5.90	6.00	6.10
D2	1.15	1.25	1.35
D3	1.30	1.40	1.50
D4	1.47	1.57	1.67
D5	1.57	1.67	1.77
D6	1.58	1.68	1.78
D7	0.35	0.45	0.55
E	5.90	6.00	6.10
E2	1.30	1.40	1.50
E3	1.06	1.16	1.26
E4	1.53	1.63	1.73
E5	1.57	1.67	1.77
E6	1.63	1.73	1.83
E7	0.41	0.51	0.61
e	0.50BSC		
Ne	1.50BSC		
Nd	2.00BSC		
L	0.35	0.40	0.45
h	0.25	0.35	0.25
L9888R4 (M1)	64376/73376/87377/87388		