

## 低成本非隔离 PWM 控制器

### 产品概述

WT3331是一款低成本高精度的非隔离PWM控制器，内部集成500V高压MOSFET以及高压启动电路，适用于90Vac~265Vac全电压输入的非隔离电源，如降压或升降压电路。

WT3331外围精简，默认 5V 输出，无需峰值电流检测电阻和环路补偿电容。芯片内部集成软启动功能，能够在启动阶段减小器件的应力，防止变压器饱和，此外，具有完整的保护功能，包括：VDD 欠压保护，输出过载保护，逐周期限流，过温保护等。

WT3331采用SOT-23-3L封装。

### 主要特点

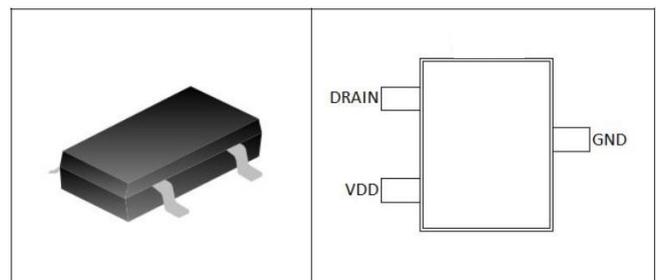
- 高压启动
- 内置 500V 高压 MOSFET
- 输出电压固定为 5V
- 软启动
- 低工作电流

- VDD 欠压保护
- 前沿消隐
- 输出过载保护
- 过流保护
- 过温保护

### 典型应用

- 小家电
- 非隔离辅助电源

### 引出端排列



### 引出端功能

管脚序号	管脚名称	描述
1	DRAIN	功率 MOSFET 漏极
2	VDD	供电电源和输出电压反馈脚
3	GND	功率 MOSFET 源极和控制电路的参考地

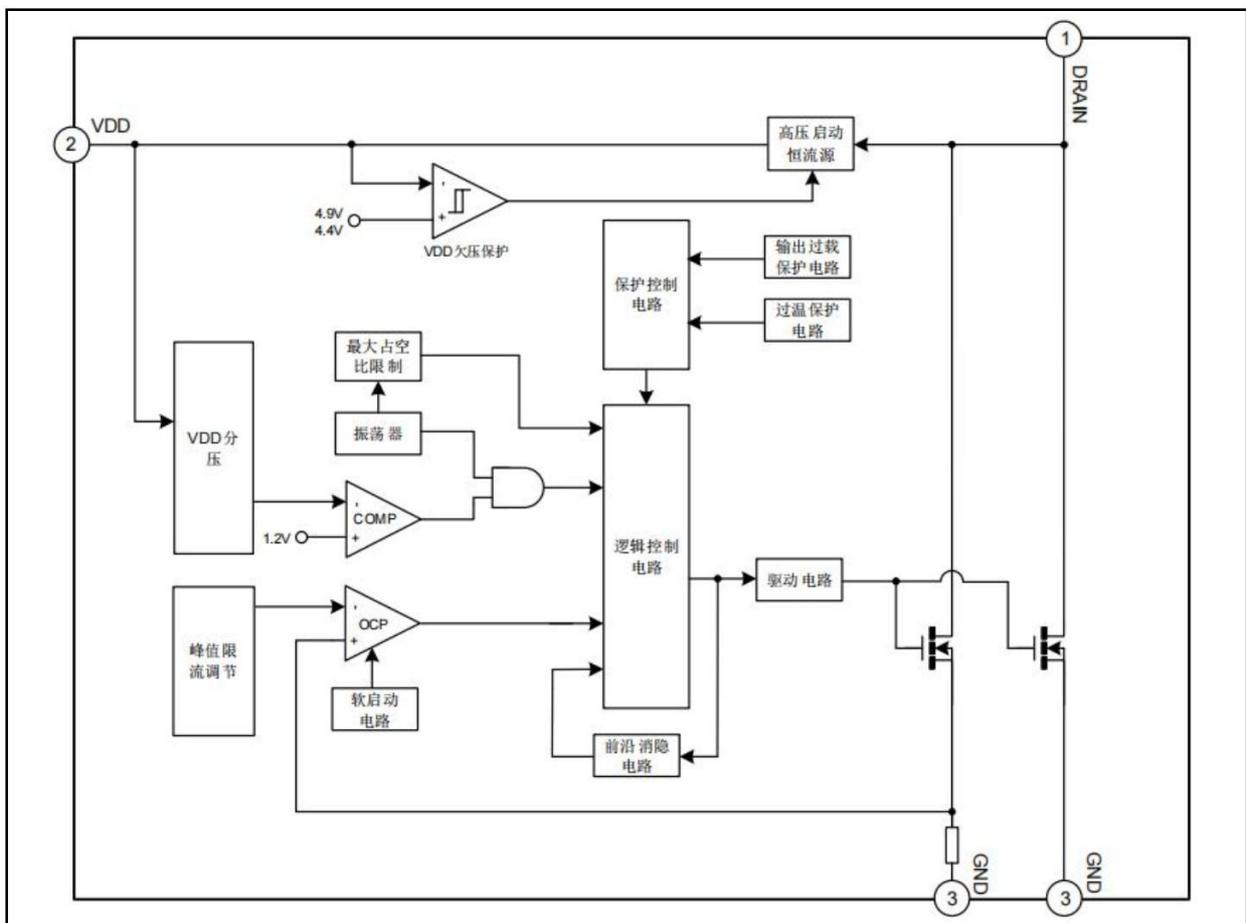
## 产品选型

产品型号	输入电压	典型功率	漏源电压	内阻
WT3331	90-265VAC	5V 130mA	500V	18.5 Ω

备注:

典型功率在密闭环境 45°C环境下测试, 系统输出额定电流建议不超过推荐电流。

## 电路结构方框图



## 极限参数

参数	符号	额定值	单位
VDD 电压	V <sub>DD</sub>	7	V
漏端电压	V <sub>DRAIN</sub>	-0.3~500	V
工作结温	T <sub>J</sub>	+150	°C
工作温度范围	T <sub>amb</sub>	-20~+85	°C
贮存温度范围	T <sub>STG</sub>	-55~+150	°C
人体模式 ESD 能力	ESD	±2000	V

## 电特性参数(内置 MOSFET 部分, 无特别说明情况下 T<sub>A</sub>=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
漏源击穿电压	BV <sub>DSS</sub>	I <sub>D</sub> =50μA	500	570		V
静态漏源导通电阻	R <sub>DS(ON)</sub>	I <sub>D</sub> =0.05A	11.5	15	18.5	Ω

## 电特性参数(无特别说明情况下, V<sub>DD</sub>=18V, T<sub>A</sub>=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压						
VDD 静态电流	I <sub>VDD0</sub>			0.2		mA
VDD 启动阈值电压	V <sub>DD(on)</sub>		4.6	4.9	5.2	V
VDD 欠压保护阈值电压	V <sub>DD(OFF)</sub>		4.0	4.4	4.8	V
VDD 反馈基准电压	V <sub>DD(REF)</sub>		5.2	5.3	5.4	V
VDD 箝位电压	V <sub>DD(CLAMP)</sub>		6	6.2	6.4	V
高压启动						
充电电流	I <sub>HVC</sub>	V <sub>DD</sub> =0V, V <sub>DRAIN</sub> =500V		1.2		mA
关断漏电流	I <sub>HVS</sub>	V <sub>DD</sub> =6V, V <sub>DRAIN</sub> =500V		3		μA
工作频率						
正常工作的开关频率	f <sub>SW1</sub>		27	30	33	KHz
频率抖动范围	FD			±5		%
最大占空比	D <sub>MAX</sub>		24	25	26	%
过载保护检测延时	T <sub>OLP</sub>		122	135	148	ms
峰值限流						
峰值限制点	I <sub>PKLIM</sub>		0.22	0.25	0.28	A
电流采样关断延迟	t <sub>d</sub>			100		ns
前沿消隐时间	t <sub>LEB</sub>			300		ns

软启动时间	$t_{SS}$			4		ms
过温保护						
温保检测点	$T_{SD}$			150		°C
温保迟滞	$T_{HYS}$			20		°C

## 功能描述

WT3331 是一款低成本高精度的非隔离 PWM 控制器，内部集成 500V 高压 MOSFET 以及高压启动电路，适用于 90Vac~265Vac 全电压输入的非隔离电源，如降压或升降压电路。

### ● 高压启动和欠压保护

WT3331 内置高压启动电路，启动时，输入电压从 DRAIN 端通过内置高压启动恒流源，对 VDD 端外置电容进行充电，充电电流为 1.2mA，使得 VDD 电压上升，当升至启动电压 4.9V 时，芯片开始正常工作，并将高压启动恒流源关断，停止对 VDD 电容充电，当 VDD 电压降至欠压保护点 4.4V，高压启动恒流源重新打开，为 VDD 电容充电，以上动作不断重复，可在系统启动或处于保护状态时实现 VDD 自供电。输出电压建立后，转由电感电压通过二极管对 VDD 进行供电。

### ● 恒压控制

WT3331 通过 VDD 脚检测 VOUT 的变化，IC 内部产生一个 30kHz 固定频率的方波，在每个周期的上升沿，若 VDD 电压小于反馈基准电压，则控制功率 MOS 开通。当负载较轻时，VOUT 变大，则 MOS 关断时间会自动延长，从而降低系统工作频率，使 VOUT 上升，使输出保持恒定，VOUT 电压近似等于 VDD 两端电压。

### ● 软启动

WT3331 在软启动时间 4ms 内，限制功率管 MOSFET 的 DRAIN 端最大峰值电流，使其逐步提高，从而大大减小器件的应力，防止变压器饱和。

### ● 过流保护和峰值电流调节

WT3331 的最大峰值电流由内部设定，当检测到功率管电流大于 0.25A 时，功率 MOS 关断，当负载降低到一定程度，IC 自动降低峰值电流基准，从而降低系统损耗。

### ● 前沿消隐

由于 WT3331 的 DRAIN 端存在寄生电容，这会导致功率管 MOSFET 在开通的瞬间存在较大的峰值电流，如果采样到该信号，电路就会进入过流保护状态。为了防止这个误触发，芯片设置在功率管 MOSFET 开通一段消隐时间 300ns 后再进行采样。

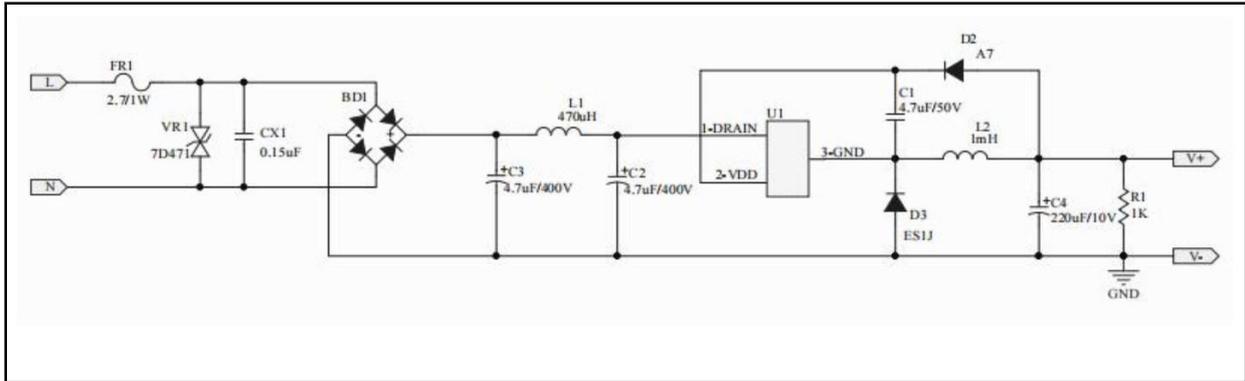
### ● 输出短路和过载保护

当输出短路或过载时，VDD 降低，若 WT3331 在 135ms 内都以 30kHz 的最高频率工作，则进入保护状态并重启，保护期间 VDD 电压在启动阈值 4.9V 和欠压阈值 4.4V 之间波动，重启间隔时间由 VDD 电容决定，VDD 电容越大，重启间隔时间越长。

### ● 过热保护

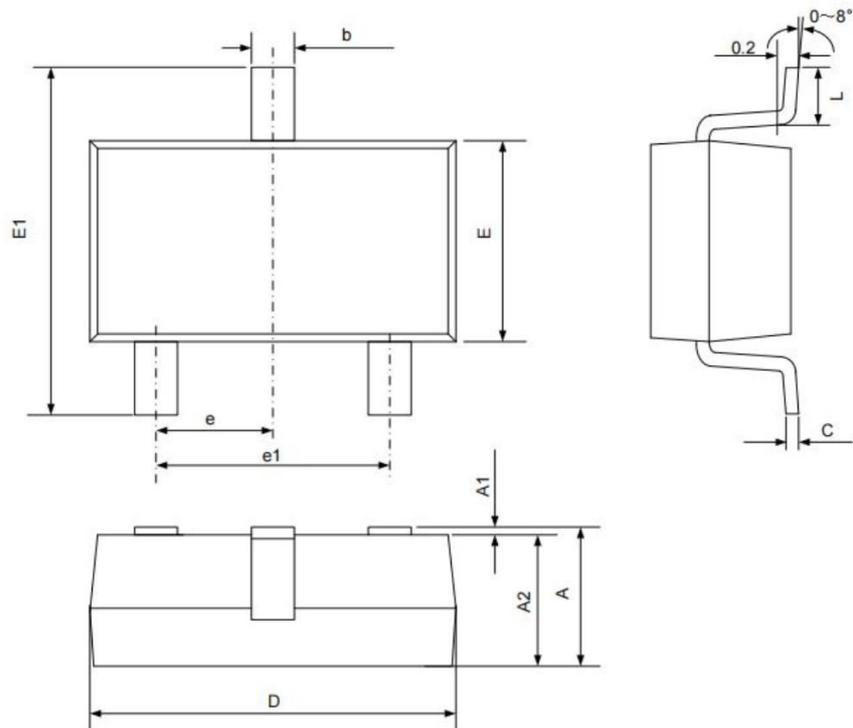
WT3331 检测到温度达到过温保护点 150°C 时关断开关，当检测到温度下降了 20°C 时重新打开开关。

典型应用线路图



## 封装外形及尺寸图

### SOT-23-3L



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.05	1.15	1.25
A1	0~0.100		
A2	1.05	1.1	1.15
b	0.3	0.4	0.5
c	0.1	0.15	0.2
D	2.82	2.92	3.02
E	1.5	1.6	1.7
E1	2.65	2.8	2.95
e	0.95BCS		
e1	1.8	1.9	2.0
L	0.3	0.45	0.6

