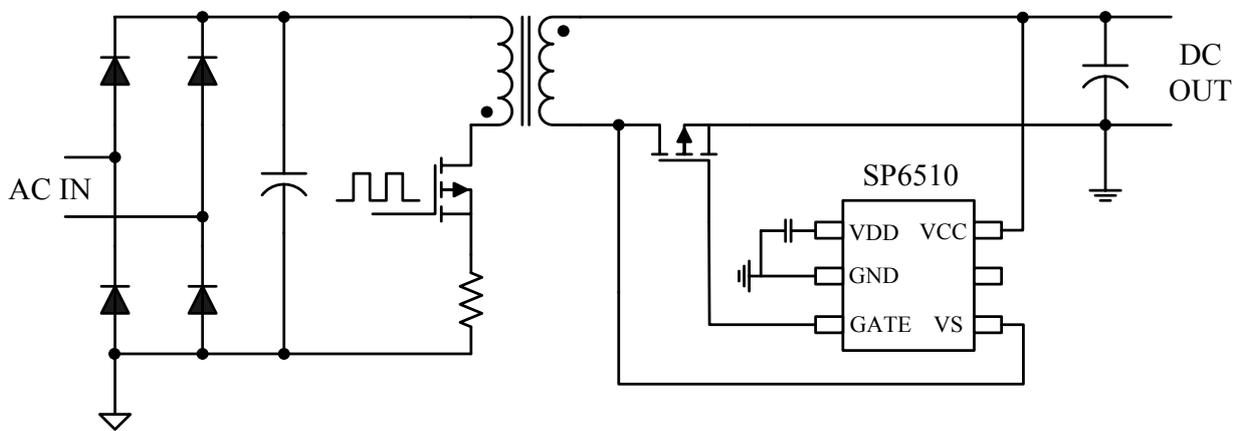


## 高性能次级同步整流控制电路

## 概述

SP6510 是一颗高性能的开关电源次级侧同步整流控制电路。在低压大电流开关电源应用中，轻松满足 6 级能效，是理想的超低导通压降整流器件的解决方案。芯片可支持高达 150kHz 的开关频率应用，并且支持 CCM / QR / DCM 等开关电源工作模式应用，其极低导通压降产生的损耗远小于肖特基二极管的导通损耗，极大提高了系统的转换效率，大幅降低了整流器件的温度。高达 1A 的峰值电流驱动能力可确保快速开通和关断外部的大电流 MOSFET 器件，获得优异的转换效能，输出电压钳位功能使得高供电电压下栅极仍然安全可靠。

## 应用简图



## 特点

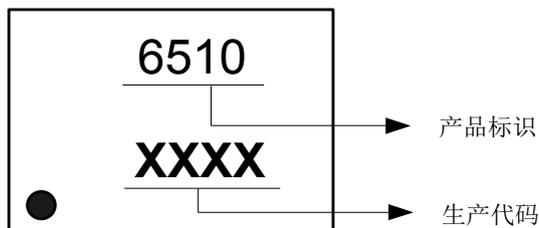
- 支持开关电源 CCM/QR/DCM 模式
- 极佳的自供电同步整流应用，实现 3.3V 输出
- VS 采样管脚高达 150V 耐压
- 较传统肖特基提升效率 2~6%
- 静态工作电流可低至 600uA
- 支持开关电源频率最高至 150KHz
- SOT23-5 封装形式

## 应用范围

- 3.3V-20V 快充电源应用
- 多口 USB 充电器
- 低压大电流开关电源

## 产品信息

产品型号	封装	打印名称	包装
SP6510	SOT23-5、无铅	6510	3K/盘



## 极限参数

符号	描述	范围	单位
VCC	电源电压	-0.3~35	V
V <sub>VDD</sub>	VDD 脚输入电压	-0.3~8	V
V <sub>VS</sub>	VS 脚输入电压	-0.3~150	V
V <sub>GATE</sub>	GATE 脚输入电压	-0.3~7	V
T <sub>J</sub>	工作结温范围	-40 to 150	°C
T <sub>STORAGE</sub>	存储温度范围	-55 to 150	°C
T <sub>LEAD</sub>	焊接温度（焊锡，10 秒）	260	°C

注：超出上述“极限参数”可能对器件造成永久性损坏。工作条件在极限参数规范内可以工作，但不保证其特性。器件长时间工作在极限条件下，可能影响器件的可靠性及寿命。

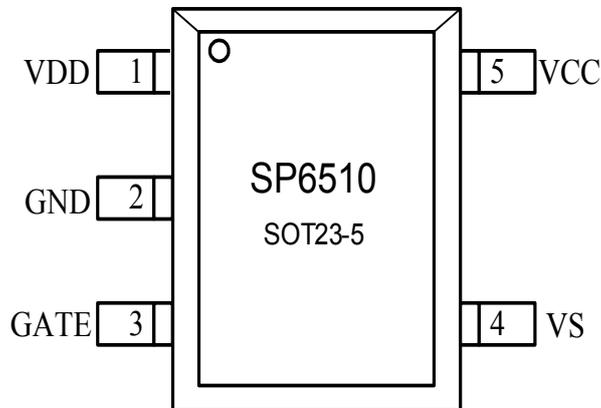
## 封装热损率

产品封装	热阻(°C/W)
SOT23-5	200

## 推荐工作条件

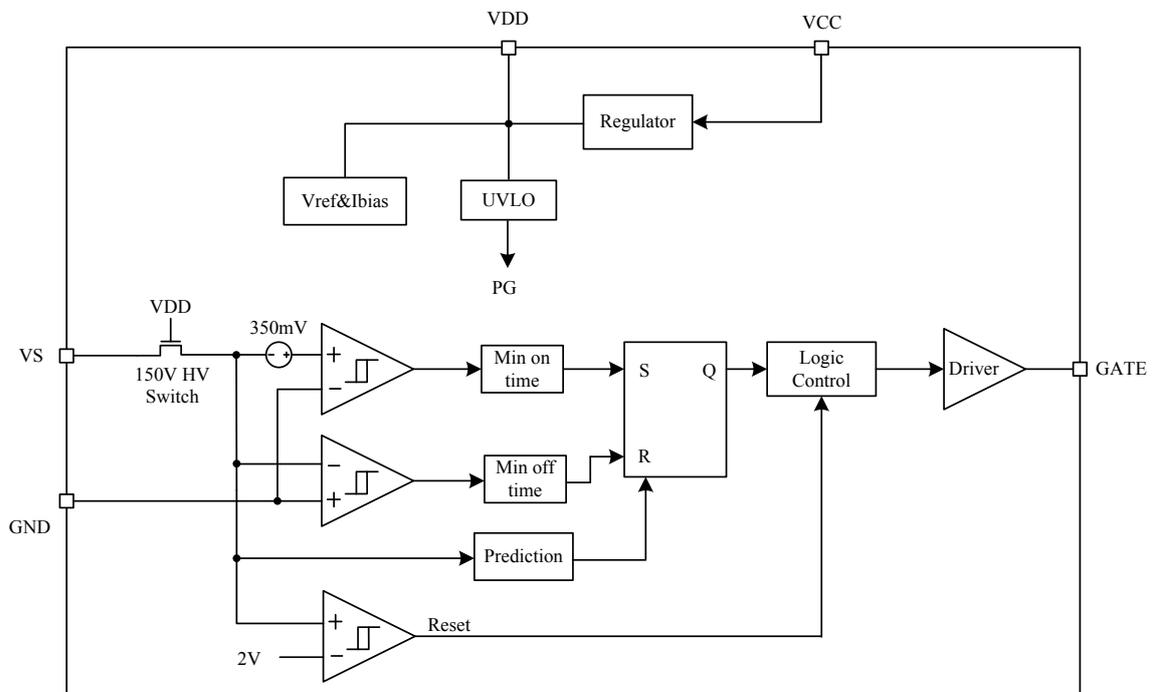
符号	描述	范围	单位
VDD	VDD 脚电压	6.5	V
C <sub>VDD</sub>	VDD 脚对地电容	1-4.7	uF

## 引脚定义



序号	名称	功能
1	VDD	内部供电脚，连接退偶电容
2	GND	接地脚，连接外部 MOSFET 源极
3	GATE	驱动输出脚，连接外部 MOSFET 栅极
4	VS	波形检测脚，连接外部 MOSFET 漏极
5	VCC	输出电压检测脚

## IC 内部框图

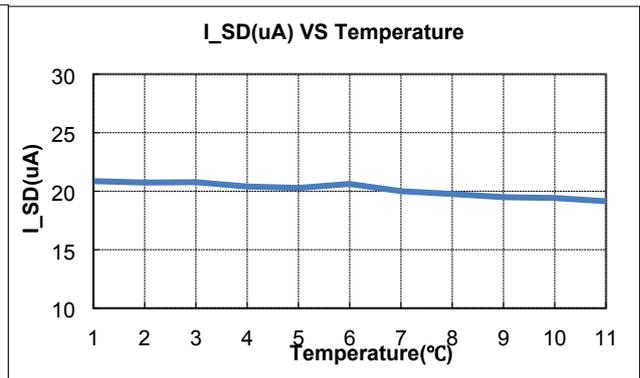
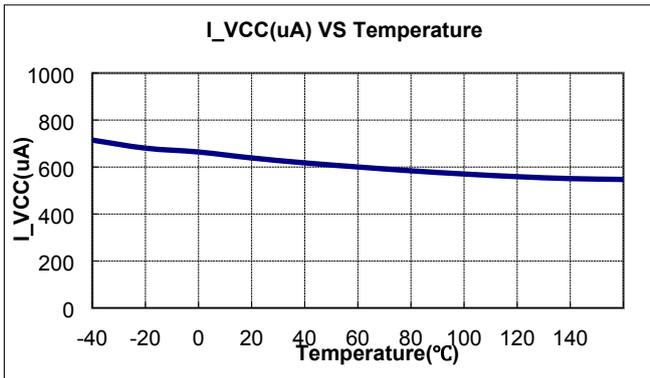
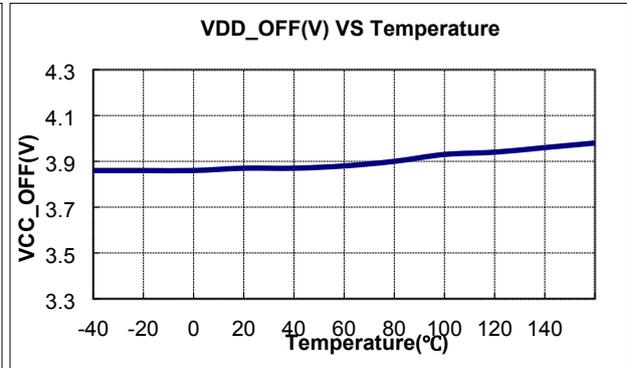
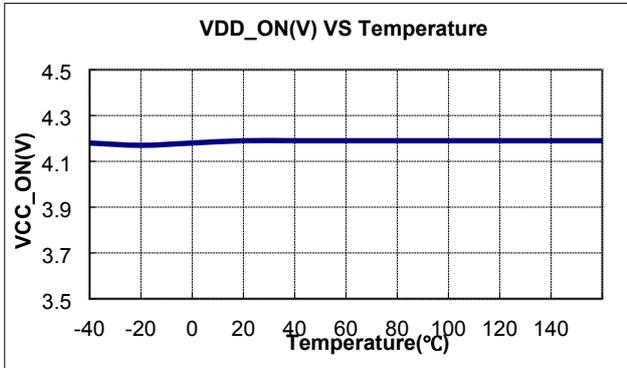


**电气参数**

 (除非特别声明, 测试条件是: 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。)

符号	描述	条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
<b>供电电压 (VDD PIN)</b>						
VDD <sub>ON</sub>	VDD 开启电压	VCC=OPEN		4.2		V
VDD <sub>OFF</sub>	VDD 关断电压			3.8		V
VDD <sub>RATED</sub>	VDD 额定电压	VCC=OPEN, C <sub>VDD</sub> =1uF	6.1	6.5	6.9	V
I <sub>VDDQ</sub>	VDD 静态电流	VDD=5V, Drain=OPEN	450	520	600	μA
<b>驱动输出部分 (GATE PIN)</b>						
RD <sub>UP</sub>	输出高边开关内阻	VCC=15V, I <sub>o</sub> =100mA	-	3.8	-	Ω
RD <sub>DOWN</sub>	输出低边开关内阻	VCC=15V, I <sub>o</sub> =-100mA	-	2.2	-	Ω
V <sub>OL</sub>	输出低电平	VCC=15V, I <sub>o</sub> =-100mA	-	0.15	-	V
V <sub>OH</sub>	输出高电平	VCC=15V, I <sub>o</sub> =-100mA	-	5.5	6.5	V
T <sub>r</sub>	输出上升时间	1→5V, CL=10nF	-	24	-	nS
T <sub>f</sub>	输出下降时间	5V→1V, CL=10nF	-	21	-	nS
R <sub>GATE</sub>	输出接地电阻		-	12	-	kΩ
<b>波形采样部分 (VS PIN)</b>						
V <sub>VSBR</sub>	VS 耐压能力	I <sub>VS</sub> =10uA	150	-	-	V
I <sub>SD</sub>	VS 上拉电流	VS=0V	-	20	-	uA
V <sub>S<sub>THON</sub></sub>	VS 开通阈值电压	R <sub>VS</sub> =0Ω	-	-70	-150	mV
V <sub>S<sub>THOFF</sub></sub>	VS 关闭阈值电压	R <sub>VS</sub> =0Ω	-	-10	-	mV
V <sub>S<sub>THONS</sub></sub>	VS 重置阈值电压	R <sub>VS</sub> =0Ω	-	2	-	V
T <sub>HOLD</sub>	VS 消隐保持时间		-	0.5	-	uS

## 典型温度特性曲线

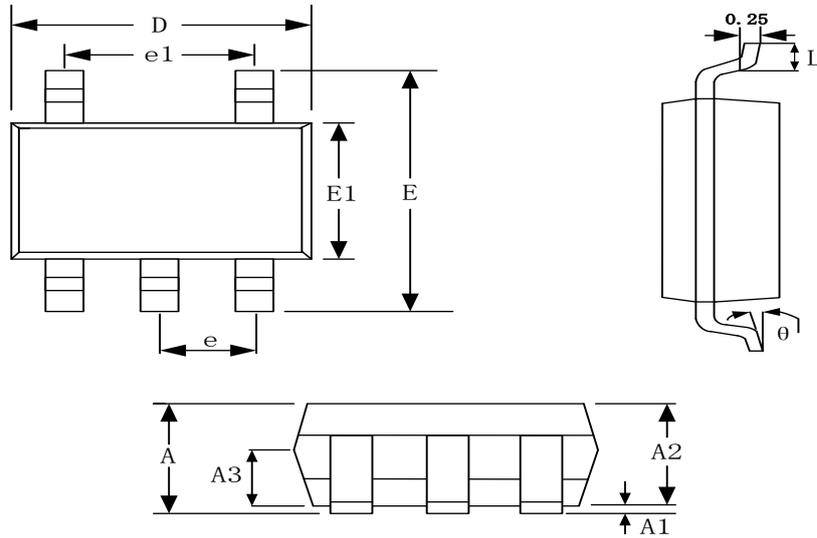




## 封装外形

SOT23-5

单位: (mm)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.35
A1	0.04	—	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.55	0.65	0.75
D	2.72	2.92	3.12
E	2.60	2.80	3.0
E1	1.4	1.60	1.80
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	—	0.60
θ	0	—	8°

## 使用说明

### ◆ 功能概述

SP6510 是一颗体积小、高性能的开关电源次边同步整流控制电路。兼容性高，可用于 CCM/QR/DCM 等电源工作模式中，在低压大电流开关电源应用中，轻松满足 6 级能效国际标准。

### ◆ VDD 供电

SP6510 内部电源管理单元在 VDD 上电后即开始工作，并产生所需要的各种参考电压与电流，并在 VDD 端子输出一个稳定的电压(典型值为 6.5V)供内部电路使用，VDD 的电源退偶在芯片外部完成，通常只需要在 VDD 端子对地并联一个不小于 1 $\mu$ F 的无极电容即可，如下图所示。

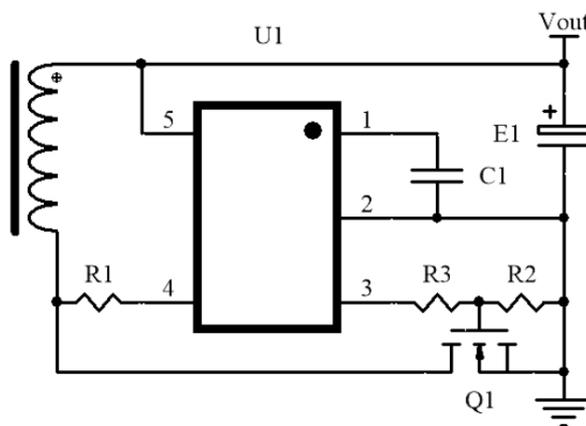


图 2 VDD 退偶电路

### ◆ VS 开关波形采样

SP6510 内部使用了一个中高压工艺制成的波形采样电路，其耐压能力达 150V，因而可通过 VS 引脚直接与变压器相连，从而获得开关电源的波形信号，并在内部进行分析判断，从而在开关边沿正确快速的对外部 MOSFET 进行开关控制。

VS 引脚的典型耐压能力为 150V，应用中应避免施加大于 150V 的电压在该引脚，避免过压损坏发生。

### ◆ GATE 输出驱动

内置的驱动电路具有大于  $\pm 1$ A 的峰值电流驱动能力，应用中应在 GATE 端子与 MOSFET 栅极之间串联必要的电阻网络，从而降低栅极驱动速度，优化 EMI 指标，同时保持快速的 MOSFET 开关速度，保持良好的同步转换效率，优化的栅极驱动电路如下图。

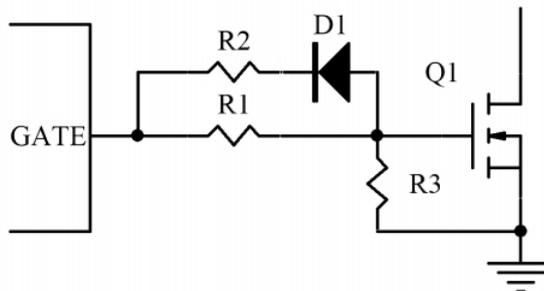


图 3 优化的栅极驱动网络

## ◆ PCB 布线

应用中应保持合理的 PCB 布线方式，确保芯片相关连接引脚具有尽可能短的路径。

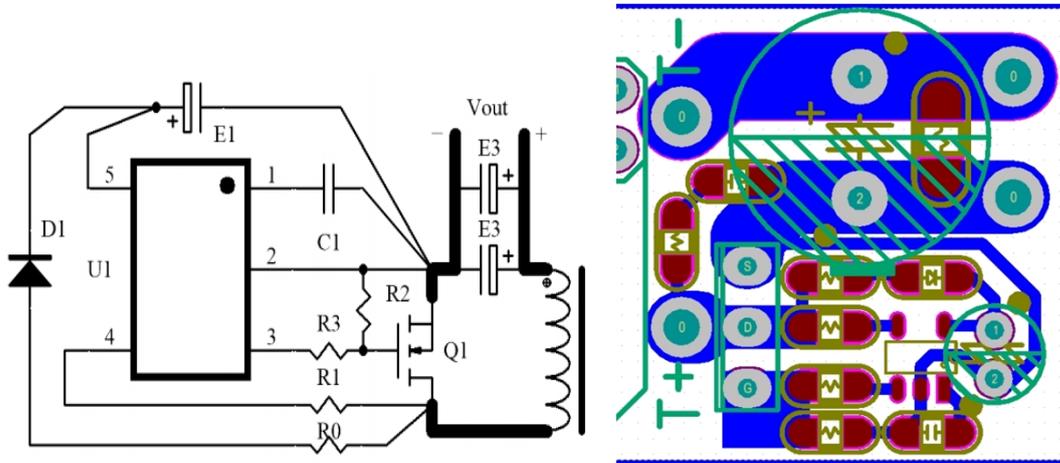


图 4 PCB 布线建议图 图 5 PCB 布线示范

## 声明：

- 1、无锡硅动力微电子股份有限公司保留 DATA SHEET 的更改权，恕不另外通知。客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 2、任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用本公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生。
- 3、产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品。