

高频率、多模式、高效率同步整流驱动控制器

1.主要特点

- 支持 600kHz 工作频率
- 支持断续工作模式 (DCM)、准谐振工作模式 (QR) 及连续工作模式 (CCM) 和有源钳位 (ACF) 反激拓扑
- 集成 180V 高耐压检测电路和高压供电电路，无需 VDD 辅助绕组供电
- 内置智能双路 VDD 供电模块，支持输出低至 0V 同步整流可靠工作
- 支持宽范围输出电压应用，特别适用于支持 QC、PD 等协议的快充领域
- 支持 High Side 和 Low Side 配置
- <30ns 开通和关断延时
- 智能开通检测功能防止误开通
- 智能过零检测功能
- 启动前 Gate 智能钳位
- 封装类型 SOT23-6

2.典型应用

- USB PD 快充
- 适配器

3.产品描述

LS8060 是一款高性能副边同步整流控制器，当配合外置 MOS 使用时，可以替代肖特基整流二极管以提高系统效率。

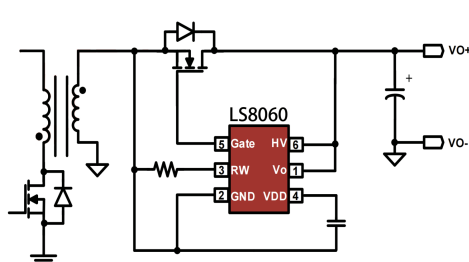
LS8060 支持 High Side 和 Low Side 配置，且内置有 VDD 高压供电模块，无需辅助绕组供电，降低了系统成本。

LS8060 具有快速关断功能，支持断续工作模式 (DCM)、准谐振工作模式 (QR) 及连续工作模式 (CCM)，支持有源钳位 (ACF) 反激拓扑。

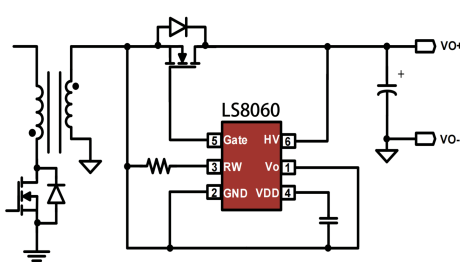
LS8060 内部集成智能开通检测功能，可以有效防止断续工作模式 (DCM) 中由于 Vds 振荡引起的 SR 误开通。

典型应用电路

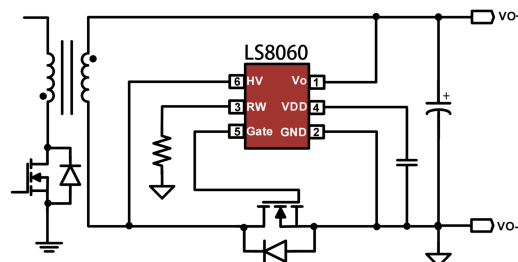
High Side 配置(VDD=9V)



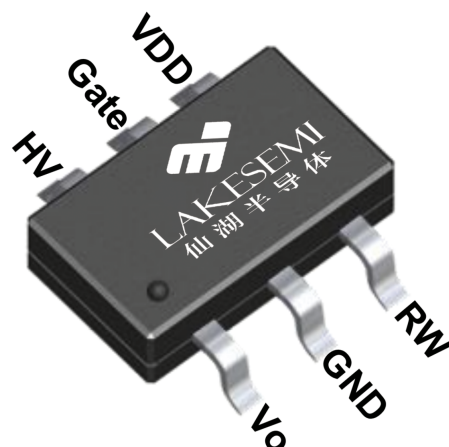
High Side 配置(VDD=6V)



Low Side 配置(VDD=9V)

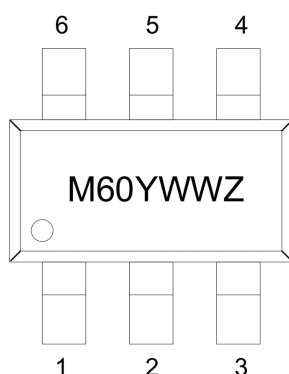


管脚封装



SOT23-6

产品标记



Y: 年份代码
WW: 周代码, 01-52
Z: 流水码, 0-9 或 A-Z

SOT23-6

管脚功能描述

管脚	名称	I/O	描述
1	Vo	I	VDD 供电配置引脚, 该引脚电压决定了芯片的供电方式
2	GND	P	IC 参考地
3	RW	I	智能开通检测配置引脚
4	VDD	P	IC 供电引脚
5	Gate	P	外部 MOSFET 驱动管脚
6	HV	I	外部 MOSFET Drain 电压检测管脚

极限参数 (备注 1)

参数	数值	单位
HV, Vo 脚工作电压范围	-1 to 180	V
VDD, GATE 脚工作电压范围	-0.3 to 12	V
RW 脚工作电压范围	-0.3 to 5.5	V
VDD 直流钳位电流	5	mA
封装热阻---结到环境 (SOT23-6L)	220	°C/W
芯片工作结温	150	°C
储藏温度	-40 to 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型)	2.5	kV

推荐工作条件

参数	数值	单位
芯片工作结温	-40 to 125	°C

电气参数 (无特殊注明, 环境温度为 25 °C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分 (VDD 脚)						
VDD_ON	VDD 开启电压			3.8		V
VDD_OFF	VDD 关断电压			3.6		V
Iq	静态工作电流	VDD=9V			280	μA
VDD_reg	VDD 调制电压	HV=12V, Vo=0V		6		V
		HV=7V, Vo=12V		9		V
IVDD_Max	VDD 最大充电电流	VDD=4V, HV=12V		38		mA
		VDD=7V, Vo=12V		57		mA
Iop	工作电流	VDD=6V, CL=2.2nF, fsw = 100kHz		1.4	1.5	mA
		VDD=9V, CL=2.2nF, fsw = 100kHz		2.2	2.3	mA
Vo_LDO_DIS_H	双 LDO 切换点高阈值			6.7		V
Vo_LDO_DIS_L	双 LDO 切换点低阈值			6.6		V

控制部分 (HV 脚)

V _{th_off}	SR MOSFET 关断阈值		-5	0	5	mV
V _{th_on}	SR MOSFET 开启阈值	(备注 2)		-100		mV
T _{d_on}	开启延迟	CL=2.2nF		25		ns
T _{d_off}	关断延迟	CL=2.2nF		22		ns
T _{d_off_pro}	关断传输延迟			12		ns
LEB	前沿消隐			400		ns
T _{off_min}	关断屏蔽时间			200		ns

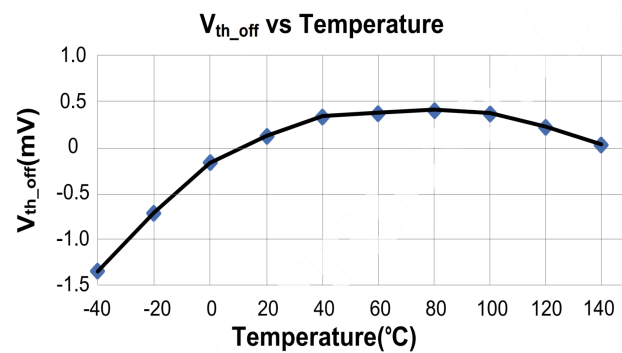
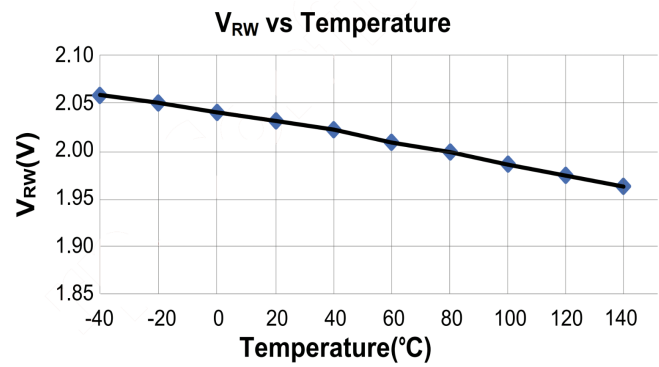
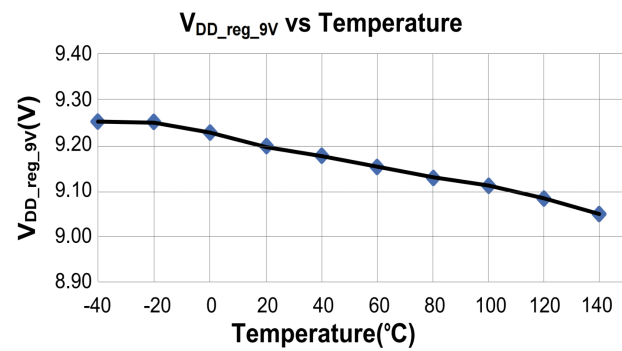
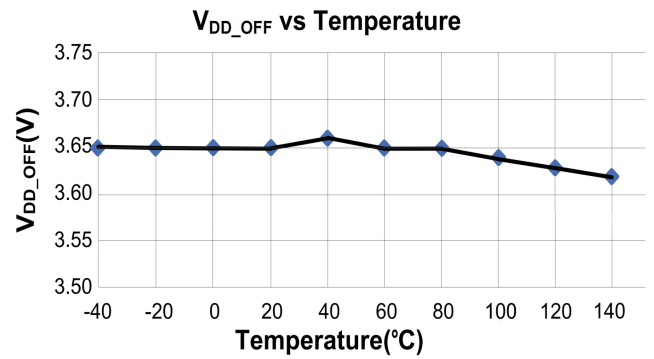
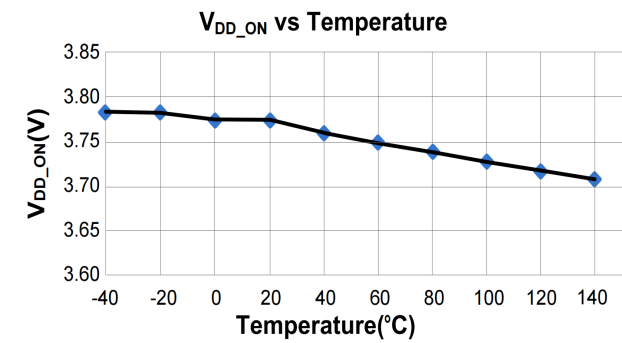
Gate Drive

V _{Gate_L}	Gate 驱动低电平			0	100	mV
V _{Gate_H}	Gate 驱动高电平			VDD		V
I _{Pull_Up}	Gate 驱动最大充电电流			0.8		A
I _{Pull_Down}	Gate 驱动最大放电电流			5		A
R _{Pull_Down}	Gate 驱动下拉阻抗				0.4	Ω

备注1: 超出列表中“极限参数”可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，可能会影响器件的可靠性。

备注2: 参数取决于设计，批量生产制造时通过功能性测试。

参数特性曲线



功能描述

LS8060 是一款高性能副边同步整流控制器，当配合外置 MOS 使用时，可以替代肖特基整流二极管以提高系统效率。

LS8060 支持 High Side 和 Low Side 配置，且内置有 VDD 高压供电模块，无需辅助绕组供电，降低了系统成本。

LS8060 具有快速关断功能，支持断续工作模式(DCM)、准谐振工作模式(QR)及连续工作模式(CCM)和有源钳位 (ACF)反激拓扑。

LS8060 内部集成有智能的开通检测功能，可以有效防止断续工作模式(DCM)中由于 Vds 振荡引起的 SR 误开通。

典型系统配置

LS8060 具有双 LDO 供电。图1展示了低端配置的典型系统架构，这种供电方式的优点在于其支持的输出电压范围广，即使输出电压降低到 0 V SR也能正常工作。

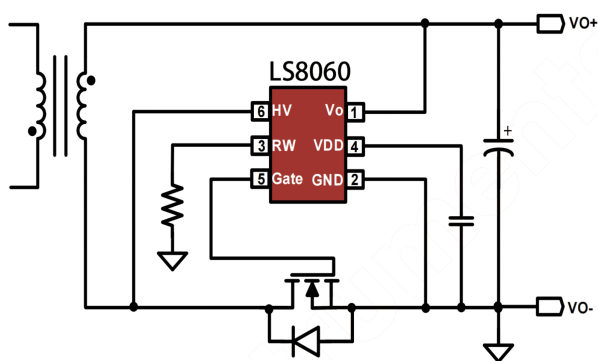


图1

LS8060 亦支持高端应用，有两类配置方式。图2 中 Vo 引脚直接和 HV 引脚相连，此时 VDD 电压会稳定在 9V 左右。

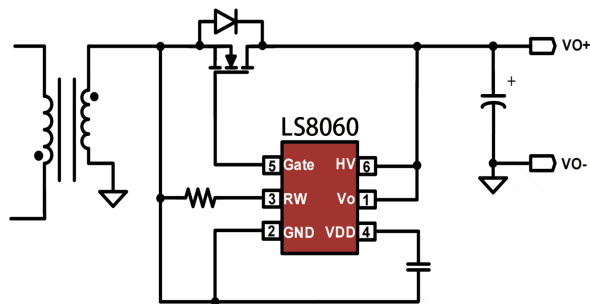


图2

图3中 Vo 引脚和 GND引脚相连，此时 VDD 电压稳定在 6V 左右。

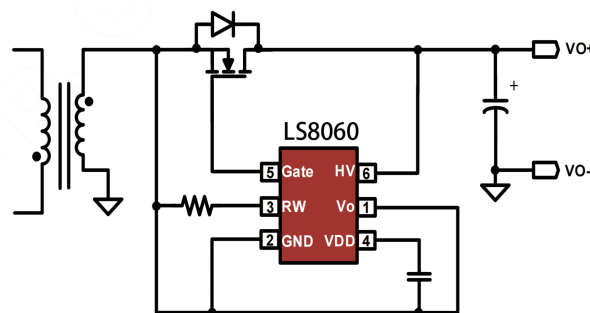


图3

系统启动

当 VDD 电压低于欠压保护阈值后(3.6V 典型值)芯片关掉，副边绕组电流经外置 MOSFET 的体二极管实现续流。当 VDD 电压高于 VDD 开启电压后(3.8V 典型值)，芯片开始工作。

开通阶段

变压器副边续流阶段开始时，同步整流 MOSFET 处于关闭状态，副边电流经 MOSFET 体二极管实现续流，同时在体二极管两端形成一负向 Vds 电压 (<-500mV)。该负向 Vds 电压远小于 LS8060 内部 MOSFET 开启检测阈值(典型值-100mV)，故经过开通延迟(典型值 25ns)后 MOSFET 开通(如图 4)。

关断阶段

在同步整流 MOSFET 导通期间, LS8060 采样 MOSFET 漏-源两端电压 (V_{ds})。当 V_{ds} 电压高于 MOSFET 关断阈值(典型值 0mV), MOSFET 将在关断延迟(典型值 22ns)后被关断(如图 4)

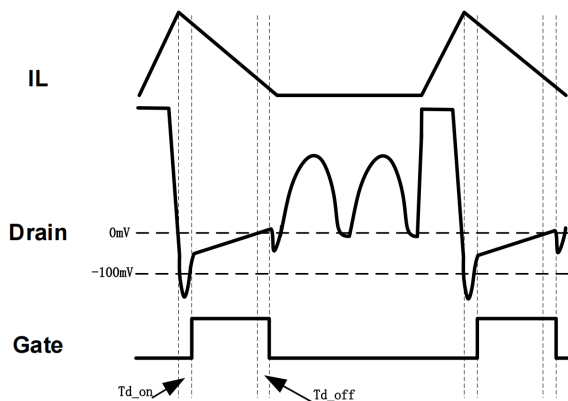


图 4

前沿消隐(LEB)

在外置 MOSFET 开通瞬间, 芯片漏-源(Drain-Source)之间会产生电压尖峰。为避免此类电压尖峰干扰系统正常工作导致芯片误动作, 芯片内部集成有前沿消隐电路(LEB)。在 LEB 时间 典型值400ns)内, 关断比较器被屏蔽, 无法关断同步整流 MOSFET, 直至消隐时间结束。

智能开通检测

LS8060 内部集成有智能开通检测功能, 可以有效防止断续工作模式 (DCM)中由于 V_{ds} 振荡引起的 SR 误开通, 提高了系统效率及可靠性。

PCB 设计建议

PCB 设计对同步整流的性能会产生显著影响, 设计同步整流电路时建议参考图5和图6的内容。

4.驱动回路 Loop2 面积尽可能小。

5.VDD 电容推荐使用贴片电容, 尽量紧靠IC, Loop4 面积尽可能小。

6.芯片 GND 跟 MOS SOURCE 单点连接。

7.图6为PCB 布局设计参考, 包含同步流控制器, PDFN 封装的 MOSFET 及变压器副边引脚和输出滤波电容等。其中 R3 和 C2 构成同步整流 MOSFET 的吸收电路, RC吸收电路尽可能小。

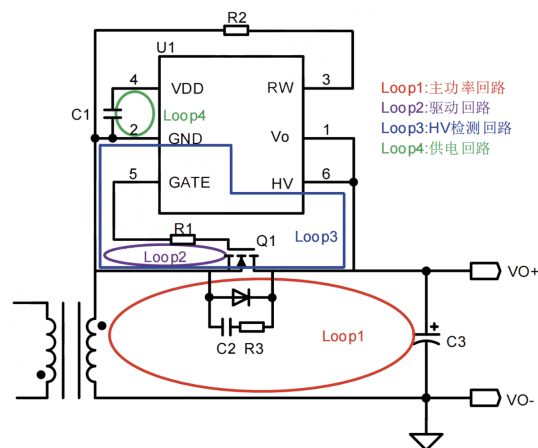


图5

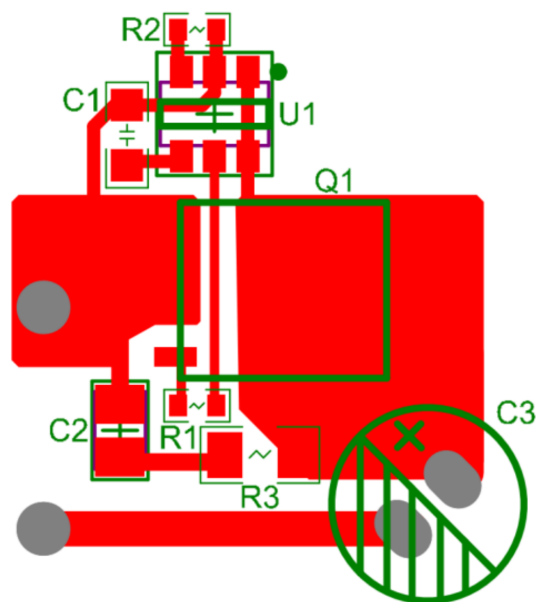


图6

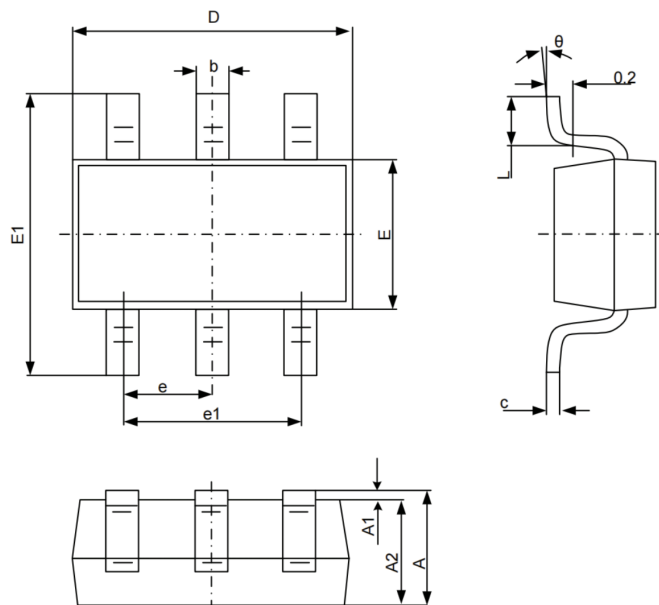
1.副边主功率回路 Loop1 的面积尽可能小。

2.HV 脚电压检测回路 Loop3 的走线尽可能短, 面积尽可能小。

3.Loop1 和 Loop3 建议不要有交叠, 以免干扰电压采样。

封装尺寸

SOT23-6



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	-	1.350	-	0.053
A1	0.000	0.150	0.000	0.006
A2	1.000	1.200	0.039	0.047
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.220	0.004	0.009
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.600	3.000	0.102	0.118
e	0.950 (中心到中心)		0.037 (中心到中心)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

免责声明

仙湖半导体保留在不另行通知的情况下对本文中的任何产品进行更改的权利，以提高可靠性、功能或设计。

对于本数据表中提供的文件和材料，仙湖半导体不对本数据表披露的任何产品或技术的准确性、完整性作出保证或承担任何法律责任或责任。

本文件中给出的信息在任何情况下都不应被视为对条件或特性的保证。对于本文中给出的任何示例或提示、本文中所述的任何典型值和/或与设备应用有关的任何信息，仙湖半导体特此否认任何形式的任何和所有保证和责任，包括但不限于不侵犯任何第三方知识产权的保证。

本文所示的产品并非设计用于医疗、救生或维持生命应用中的关键部件，其失效可能会导致生命支持装置或系统失效，或影响其安全性或有效性。使用或销售未明确表示用于此类应用的仙湖半导体产品的客户完全自行承担风险，并同意全面赔偿仙湖半导体因此类使用或销售而产生的任何损害。

信息

有关技术、交货条款和价格的更多信息，请联系仙湖半导体公司办公室或网站（www.lakemei.com）