同步整流电路产品手册

描述

SL1007G是一款高性能开关电源次级侧同步整流电路，集成了控制芯片、储能电容和低RDS_{ON}的功率MOSFET。采用自供电技术，通过电流检测自动开/关MOS。在开关电源系统中可直接替换肖特基二极管使用，是一种应用简单且性能优异的次级整流器的解决方案。

SL1007G可应用于满足CoC Tier 2六级能效的5V~12V输出的开关电源系统，最高工作频率可达150kHz，支持QR/DCM模式。利用功率MOSFET极低的导通损耗来减小肖特基二极管的导通功率损耗，提高开关电源转换效率的同时降低整流器的温升，以满足高效率开关电源应用。

芯片内置高压自供电单元电路，配合高度集成的芯片方案，使得芯片外围电路极其简单无需外部任何器件，能直接在系统中替换肖特基二极管进行使用。

特点

- 直接替代肖特基二极管，无外部器件
- 自供电，无需外部供电
- 静态工作电流低至 350μA
- 最高工作频率高达 150kHz
- 支持 QRM/DCM 模式
- 支持 High Side/Low Side 整流
- 集成 MOSFET RDS_{ON} 低至 8mΩ
- 比肖特基整流效率提高 3%~5%

应用范围

- QC 5V~12V 快速充电器
- USB-PD 适配器
- 其他反激式开关电源

器件特征

器件型号	V_{KA}耐压	导通电阻	封装形式	工作结温
SL1007G	100V	7mΩ	TO-220	-40℃～125℃

功能框图

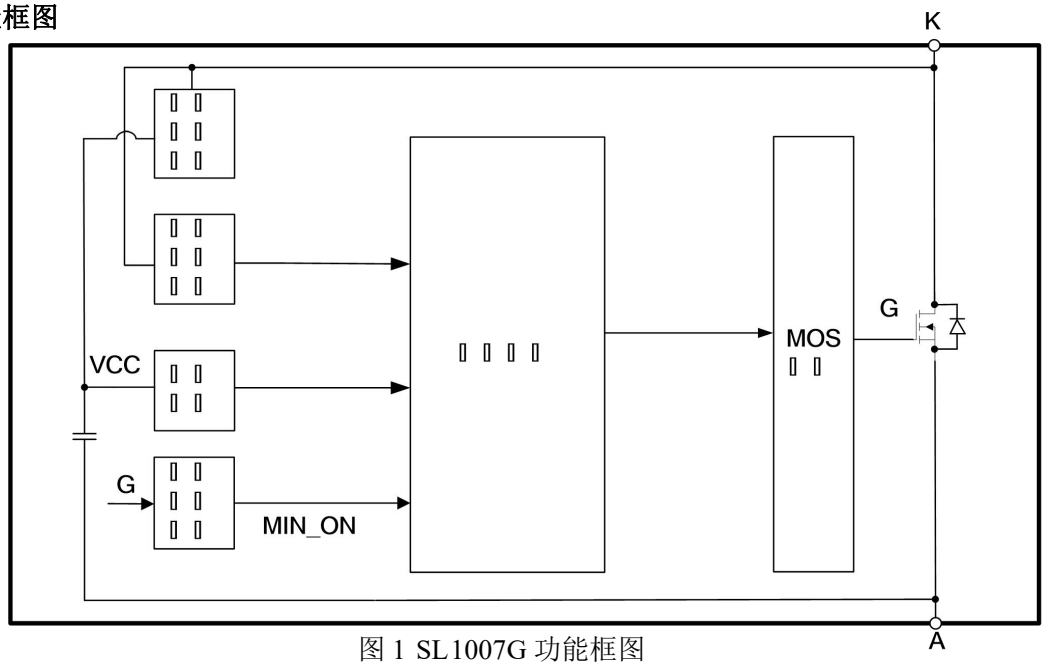
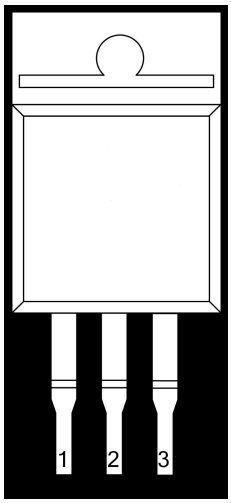


图 1 SL1007G 功能框图

引脚定义



引出端编号	符号	描述
1，3	A	阳极
2	K	阴级

图 2 SL1007G 引脚定义

绝对最大额定值

（所有电压以A端为参考，下同）

参数	最小值	最大值	单位
最高反向工作电压	-0.3	110	V
工作结温	-40	150	℃
储藏温度	-55	150	
耐焊温度		10s@260℃	/
热阻 R_{JC}(Junction to Case)	---	1.5	℃/W

推荐工作条件

参数	最小值	最大值	单位
反向工作电压	15	100	V
工作结温	-40	125	℃

电特性

SL1007G 控制 IC 电特性

参数	符号	条　件 （除非另有规定 T_j=-40℃~125℃）	最小值	典型值	最大值	单位
最低自供电电压	V_{KA1}		13	15	---	V
最高反向工作电压	V_{KA2}		120		---	
反向漏电流	I_{dss}	V_{K-A}=20V	---	350	600	μA
		V_{K-A}=120V				
最小开通时间	t_{min_on}		---	1	---	μs
开通延时	t_{don}	C_{LOAD}=2.2nF	---	60	100	ns
关闭延时	t_{doff}		---	30	60	
A-K正向开启电压阈值	V_{on-ak}		200	300	400	mV
A-K正向关闭电压阈值	V_{off-ak}		-6	3	12	
A-K反向关闭电压阈值	$V_{re-off-ak}$	无t_{min_on}	---	-300	---	

SL1007G 功率 MOSFET 电特性

静态参数(除另有规定外，T_A=25℃)						
参数	符号	条　件	最小值	典型值	最大值	单位
漏源击穿电压	$V_{(BR)DSS}$	V_{GS}=0V,I_D=250uA	100	115	---	V
最大持续漏电流	I_{DMAX}			80		A
门极阈值电压	$V_{GS(th)}$	V_{GS}=V_{DS},I_D=250uA	1.4	1.8	2.2	V
漏极电流	I_{DSS}	V_{GS}=0V,V_{DS}=80V,T_j=25℃	---	---	1	μA
		V_{GS}=0V,V_{DS}=80V,T_j=125℃	---	---	1	
导通电阻	$R_{DS(on)}$	V_{GS}=10V,I_D=50A	---	6.2	7.4	mΩ
		V_{GS}=4.5V,I_D=50A	---	8.5	10.4	

功能描述

SL1007G 同步整流电路主要分为控制 IC、储能电容和功率 MOSFET。控制 IC 在合适的反向工作电压范围内通过电源产生电路对储能电容充电，电容储存的电量作为控制IC 电源。当控制 IC 通过比较器检测到 A-K 电压大于 V_{on_ak} 时，控制 IC 驱动功率 MOSFET 导通，导通后 A-K 压差降低，当检测到 A-K 压差接近 0mV 时，控制芯片关闭功率 MOSFET，典型工作波形如图 3 所示。

- **电源产生电路**

在同步整流二极管工作在 A-K 反向压降时，通过电源产生电路对储能电容充电，电荷存储在电容中，产生电压 VCC，工作 A-K 压降正向时 VCC 为控制 IC 其他单元电路供电。A-K 压降反向时，VCC 电压低于 8.5V，由 K 向 VCC 充电，高于 10V 时禁止充电，故 VCC 一直稳定在 8.5V~10V 之间。为保证电源产生电路可靠工作，A-K 反向压降应大于 15V。

- **控制逻辑**

当检测到A-K正向压降大于V_{on_ak}时，控制功率MOS导通，最小导通时间1us。导通后A-K之间压差降低，当检测到A-K压差达到$V_{off\text{-}ak}$时，控制功率MOSFET关闭。

- **电压采集电路**

通过独有的电压采样方式将A-K压降精确无误的采集到比较器的比较端，以供比较器产生准确控制逻辑，以达到精准控制功率MOSFET的目的。

- **最小开启时间**

当检测到功率MOSFET开通时，最小开通时间1us，以提高电路的抗干扰能力，保证MOSFET不会出现误关断现象。

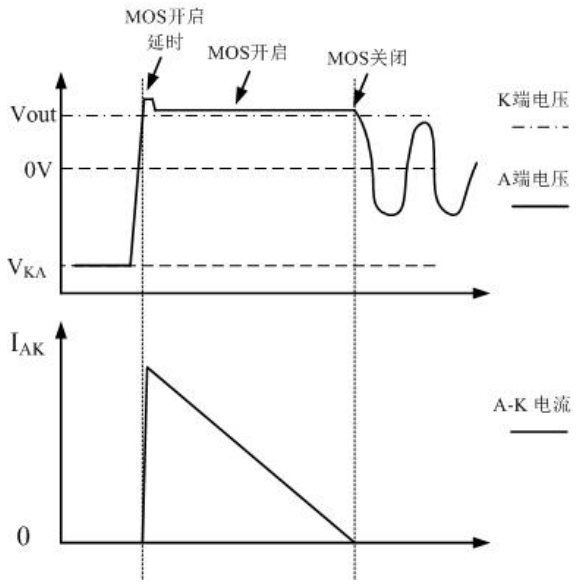


图 3 典型工作波形

典型测试曲线

- **静态电流及 VCC 电压测试（注：本曲线仅为内部控制 IC 的测试曲线）**

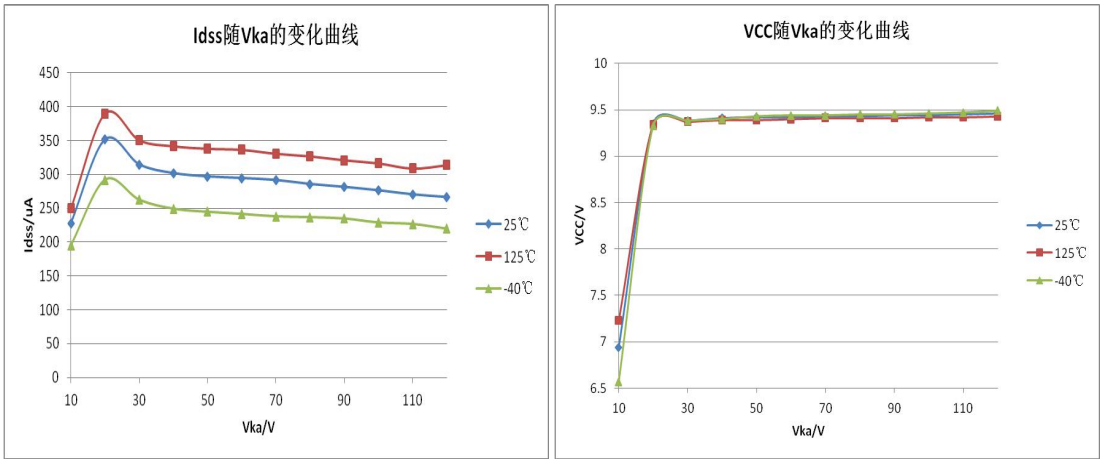
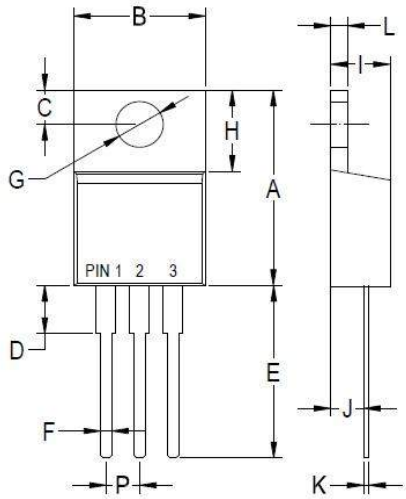


图 4 SL1007G 内部控制 IC 的 Idss、VCC 随 Vka 的三温曲线图

封装信息：单位 inch(mm)



TO-220AB		
Dim	Min	Max
A	.573(14.55)	.603(15.32)
B	——	.412(10.5)
C	.103(2.62)	.113(2.87)
D	.140(3.56)	.160(4.06)
E	.510(13.0)	.560(14.3)
F	.027(0.68)	.037(0.94)
G	.148(3.74)	.154(3.91)
H	.230(5.84)	.270(6.86)
I	.175(4.44)	.185(4.86)
J	.100(2.54)	.110(2.79)
K	.014(0.35)	.025(0.64)
L	.045(1.14)	.055(1.40)
P	.095(2.41)	.105(2.67)

图 5 TO-220AB 封装外形

注意事项

- 使用时 V_{KA} 电压应力应小于 MOSFET 的 $V_{(BR)DSS}$
- 本系列产品仅适用于 DCM/QRM 模式