

高性能宽输入电压范围线性稳压器ASM6050

1. 概述

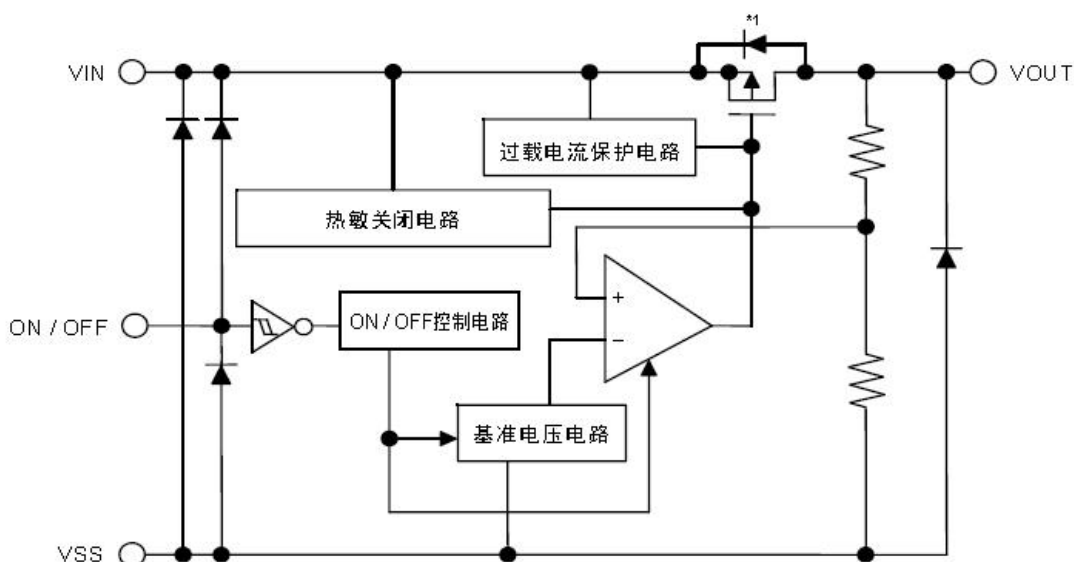
ASM6050系采用高压BCD技术开发的高耐压、低功耗、高精度输出电压的电压稳压器。可用于汽车车载设备和家电产品的稳压电源。采用SOT-223、TO-252-5封装。

2. 特点

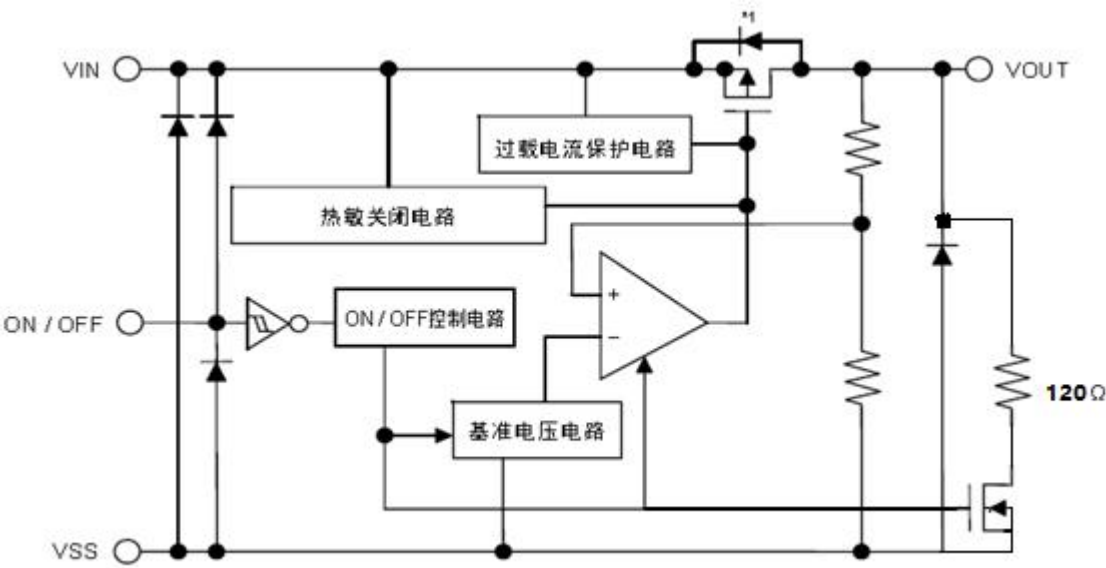
- 输入电压：3.6 V ~ 60 V
- 输出电压精度：±1.0% ($T_a = 25^{\circ}\text{C}$)
- 静态电流：4.5 μA (典型值)
休眠时：0.14 μA (典型值)
- 输出电流：最大600mA
- 关断时对输出电容快速放电功能 (可选型号)
- 输出软启动避免巨大冲击电流
- 内置过载电流保护和短路保护电路：限制输出晶体管的过载电流
- 内置热保护电路：防止因发热引起对产品的破坏
- 内置ON / OFF控制电路：能够延长电池的使用寿命
- ESD：5kV HBM/2kV CDM
- 工作温度范围： $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- 无铅 (Sn 100%)、无卤素，TO-252、SOT-223封装
- 符合AEC-Q100标准 (特定型号ASM6050Q)

3. 功能框图

ASM6050XX

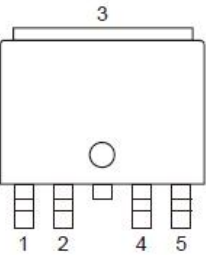


ASM6050AD (具有OFF时可对输出电容快速放电功能的型号)



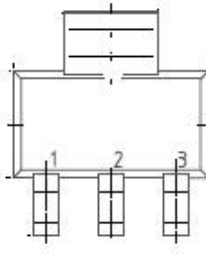
4. 封装与PIN功能说明

4.1 T0-252-5



引脚号	符号	描述
1	VOUT	电压输出端
2	ON/OFF	ON/OFF控制，接GND时，允许输出；接1.5~20V时，输出关闭
3	VSS	地
4	NC	空脚
5	VIN	电压输入端

4.2 S0T-223



引脚号	符号	描述
1	VIN	电压输入端
2	VSS	地
3	VOUT	电压输出端

5. 产品订购信息

产品名称	封装	输出电压 (V)	分类
ASM6050AD	T0-252-5	5.0	工业级
ASM6050AL	S0T-223	5.0	工业级
ASM6050Q	S0T-223	5.0	汽车级

6. 最大绝对额定值

项目	符号	绝对最大额定值	单位
输入电压	VIN	VSS-0.3 ~ VSS+62	V
	V _{ON/OFF}	VSS-0.3 ~ VSS+15	V
输出电压	VOUT	VSS-0.3 ~ VSS+6	V
结点温度	Tj	-40 ~ 170	°C
工作环境温度	Top	-40 ~ 125	°C
存储温度	Tstg	-40 ~ 125	°C
静电释放能力	ESD HBM	5	kV
	ESD CDM	2	kV

注意:绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。如果超过此额定值,有可能造成产品劣化等物理性损伤。

7. 热阻 θ_{JA}

PCB条件	封装	θ_{JA}	单位
FR4, 114.3mm*76.2mm*1.6 mm 2层板, 覆铜: 70mm*60mm*0.035mm	T0-252-5	31	°C/W
	S0T-223	58	
FR4, 114.3mm*76.2mm*1.6 mm 4层板, 覆铜: 70mm*60mm*0.035mm	T0-252-5	24	
	S0T-223	44	
FR4, 50mm*50mm*1.6 mm 2层板, 覆铜: 48mm*48mm*0.035mm	T0-252-5	37	

注: 芯片功耗 $PD=(V_{IN}-V_{OUT}) \cdot I_{out}$, 散热条件允许的最大功耗 $PD_{MAX}=(170-T_a)/\theta_{JA}$, T_a 为环境温度。

长时间持续工作最大电流 $I_{out_MAX}=PD_{MAX}/(V_{IN}-V_{OUT})=(170-T_a)/\theta_{JA}/(V_{IN}-V_{OUT})$ 。

8. 电气特性参数(除特殊注明外, $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	VOUT	VIN=13.5, Io=5mA, Ta=25°C	5.0*0.99	5.0	5.0*1.01	V
		VIN=13.5V, Io=5mA, -40°C≤Ta≤125°C	5.0*0.98	5.0	5.0*1.02	V
输出电流	Iout	VIN≥VOUT+2.0V	600			mA
输入输出电压差	Vdrop	Iout=100mA, Ta=25°C		0.16		V
		Iout=200mA, Ta=25°C		0.32		V
		Iout=500mA, Ta=25°C		0.88		V
*线性调整率	%VOUT1	VOUT+1.0V≤VIN≤30V, Iout=30mA		0.005		%/V
负载调整率	ΔVOUT2	VIN=13.5V, 0.1mA≤Iout≤40mA	ON/OFF端为ON (T0-252-5封装)	3		mV
			S0T-223封装	6		
工作电流	Iq	VIN=13.5V, 无负载, -40°C≤Ta≤125°C	ON/OFF端为ON (T0-252-5封装)	4.5	8.0	uA
		VIN=13.5V, 无负载, -40°C≤Ta≤125°C	S0T-223封装			

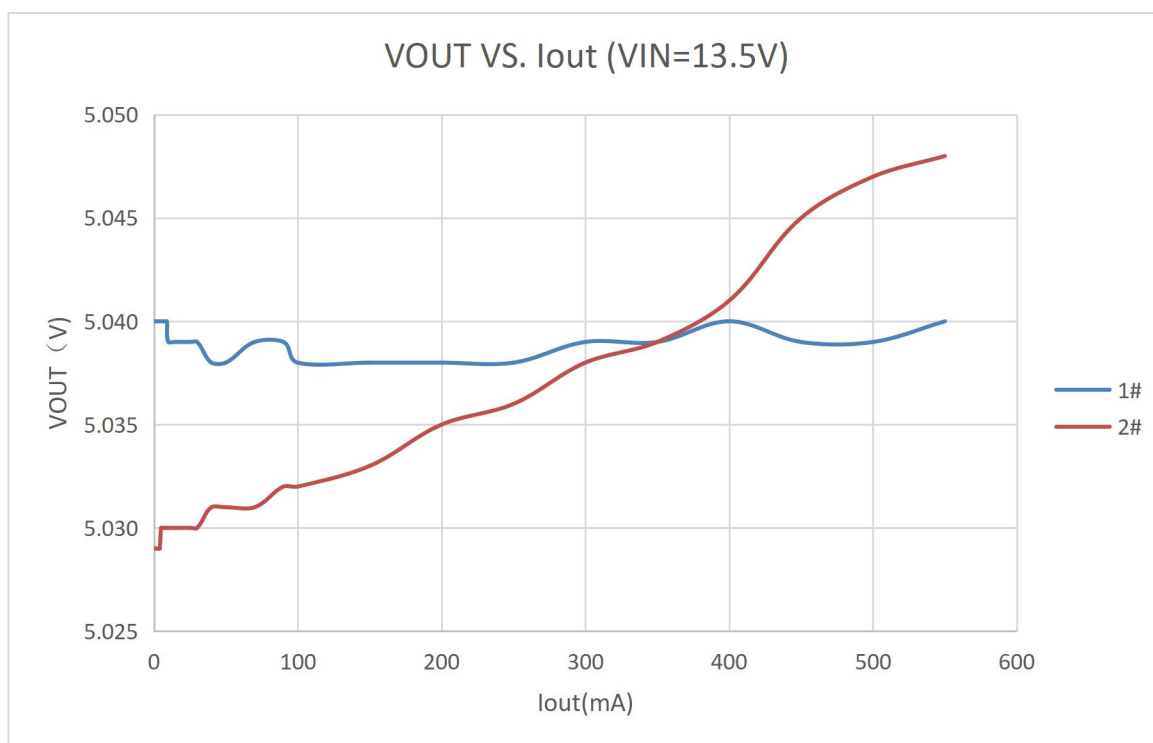
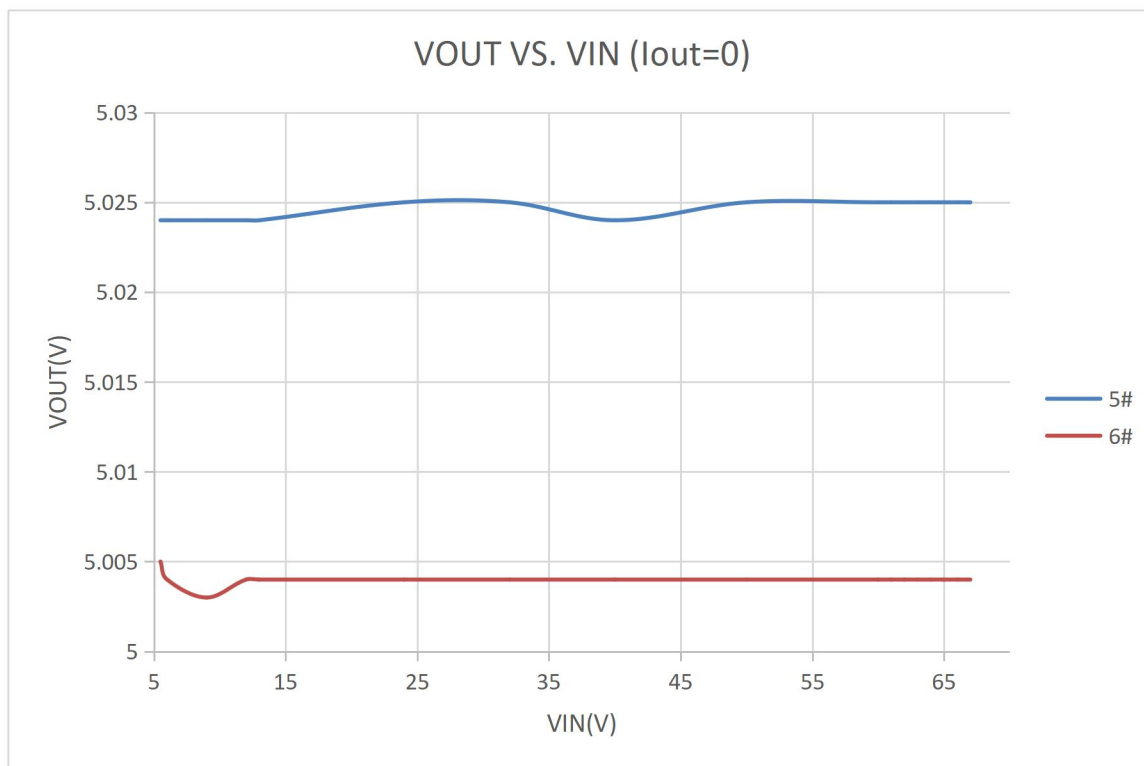
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
休眠电流	I _{sd}	V _{IN} =13.5V, 无负载, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C ON/OFF端为OFF (T0-252-5封装)		0.14	0.5	μA
输入电压	V _{IN}	*参考注1	3.6		60	V
纹波抑制比	PSRR	V _{IN} =13.5V, f=100Hz, ΔV _{rip} =0.5Vrms, I _{out} =30mA, Ta=25°C		68		dB
限流值	I _{limit}			950		mA
短路电流	I _{short}	V _{IN} =13.5V, ON/OFF端为ON, V _{OUT} =0V		400		mA
软启动上升时间	T _{rise}			1		ms
温度保护	T _{sd-rise}			170		°C
	T _{sd-fall}			140		°C

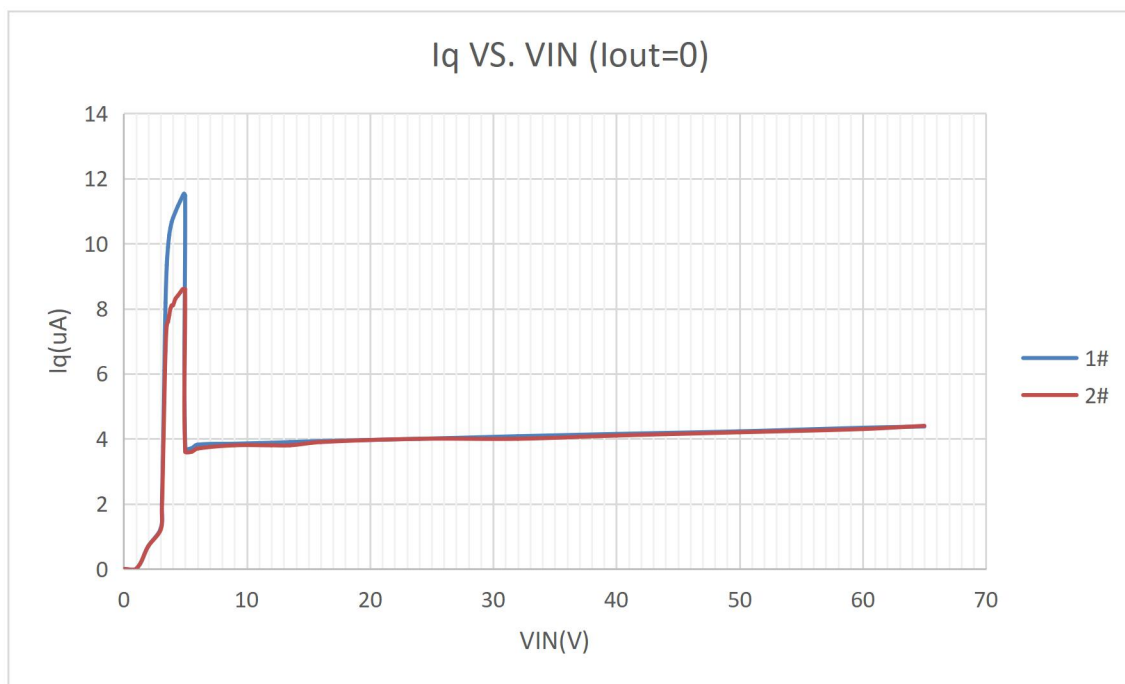
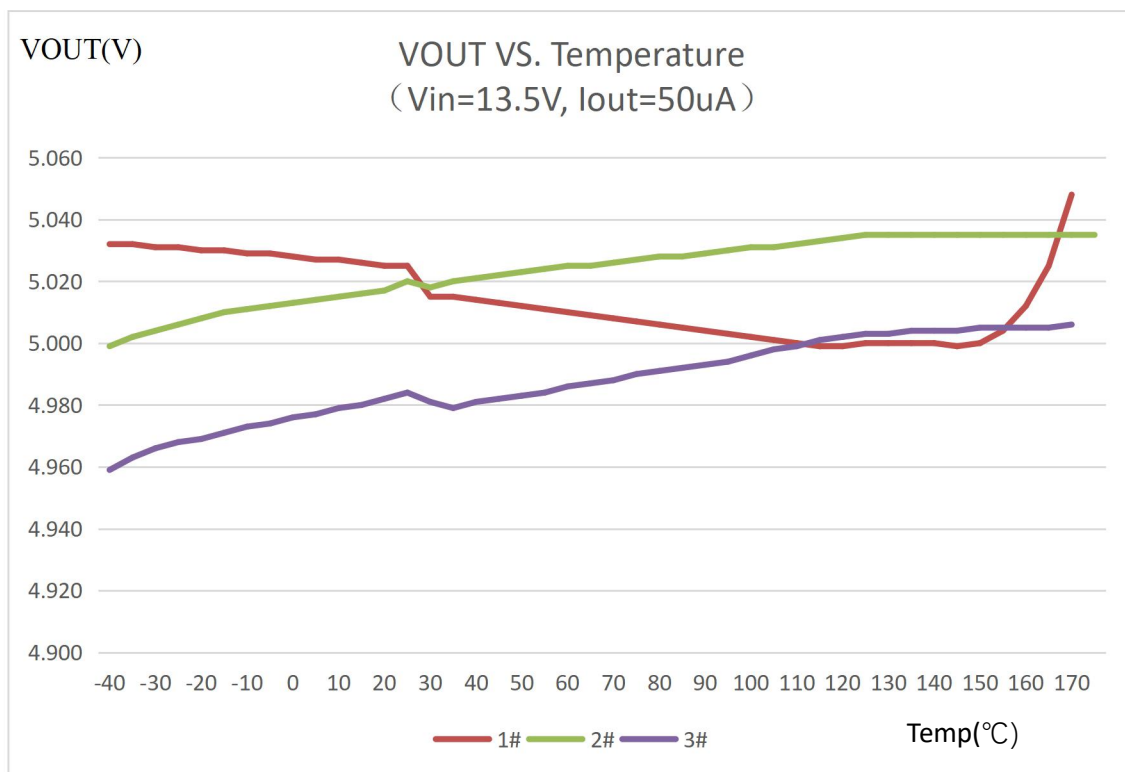
* 注1: $\%V_{OUT1} = \Delta V_{OUT1} / (\Delta V_{IN} * V_{OUT})$

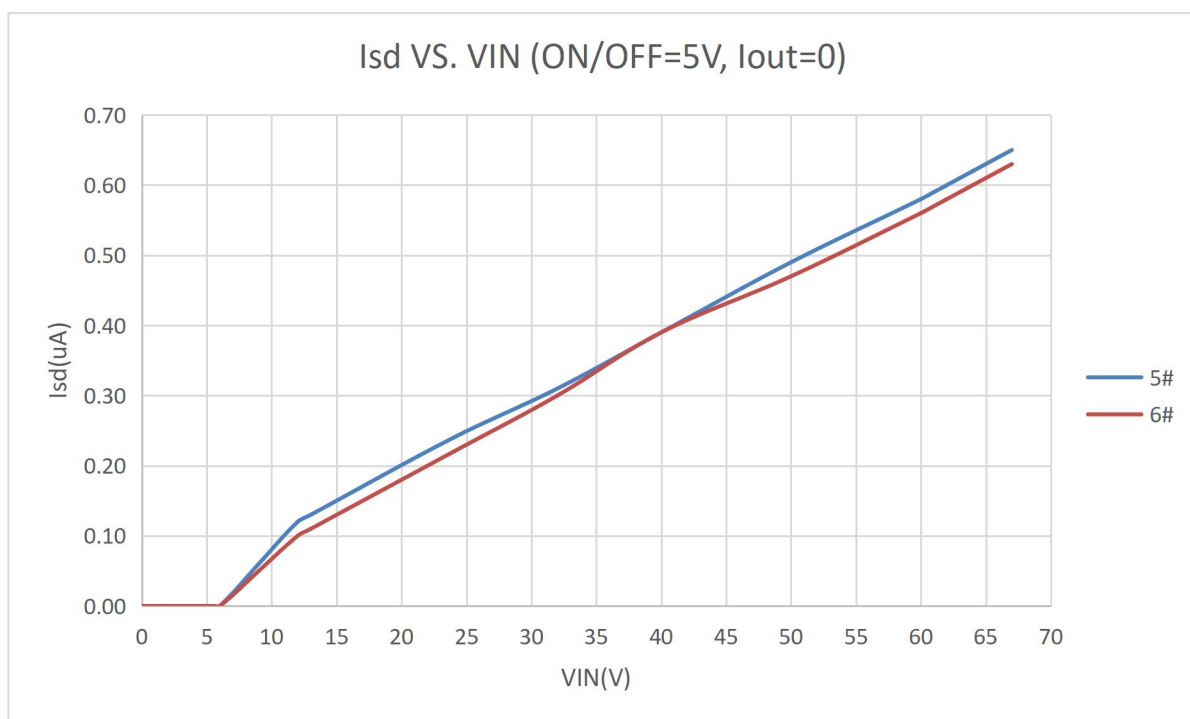
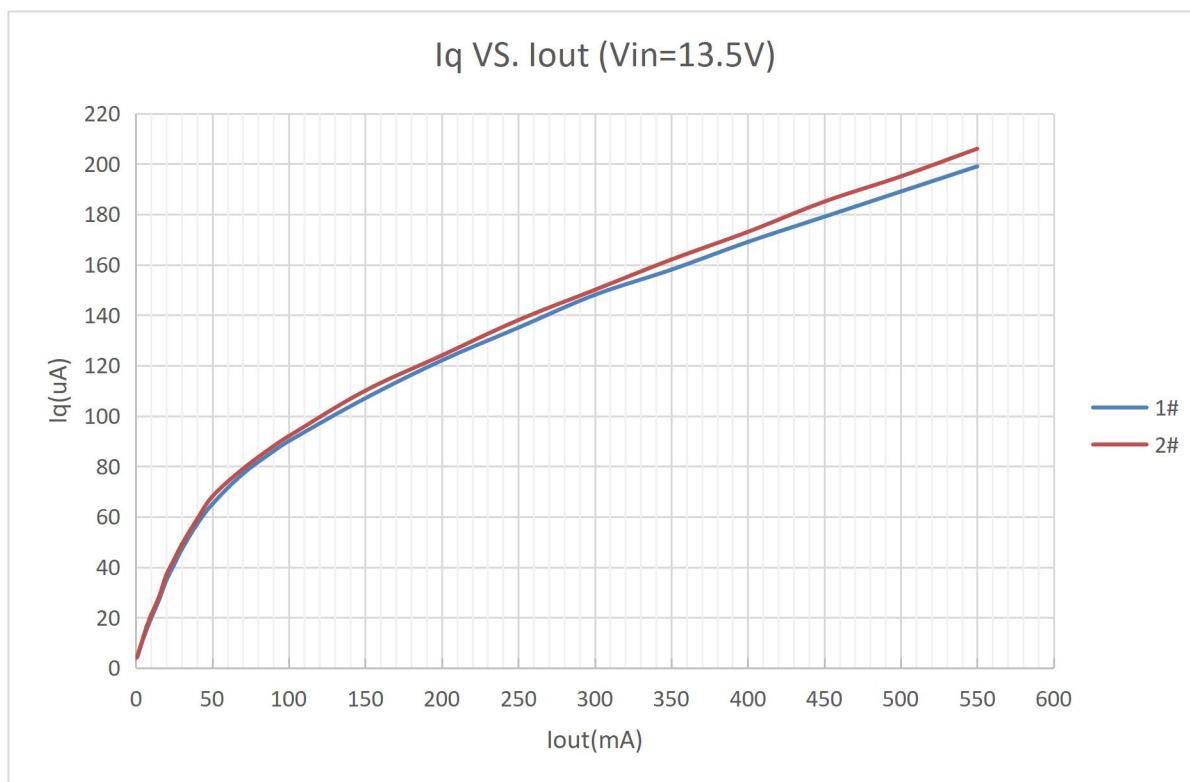
注2: V_{IN}最大允许电压为62V, 由于输入电源波动、浪涌、寄生电感或感性负载产生尖峰等, 瞬间电压会高于电源电压。为保证芯片不会损坏, 在任何条件下都要保证V_{IN}不大于62V, 因此推荐V_{IN}的输入电源电压不大于40V, 最终以实际应用状况决定, 以满足V_{IN}在任何条件下都小于62V的要求。

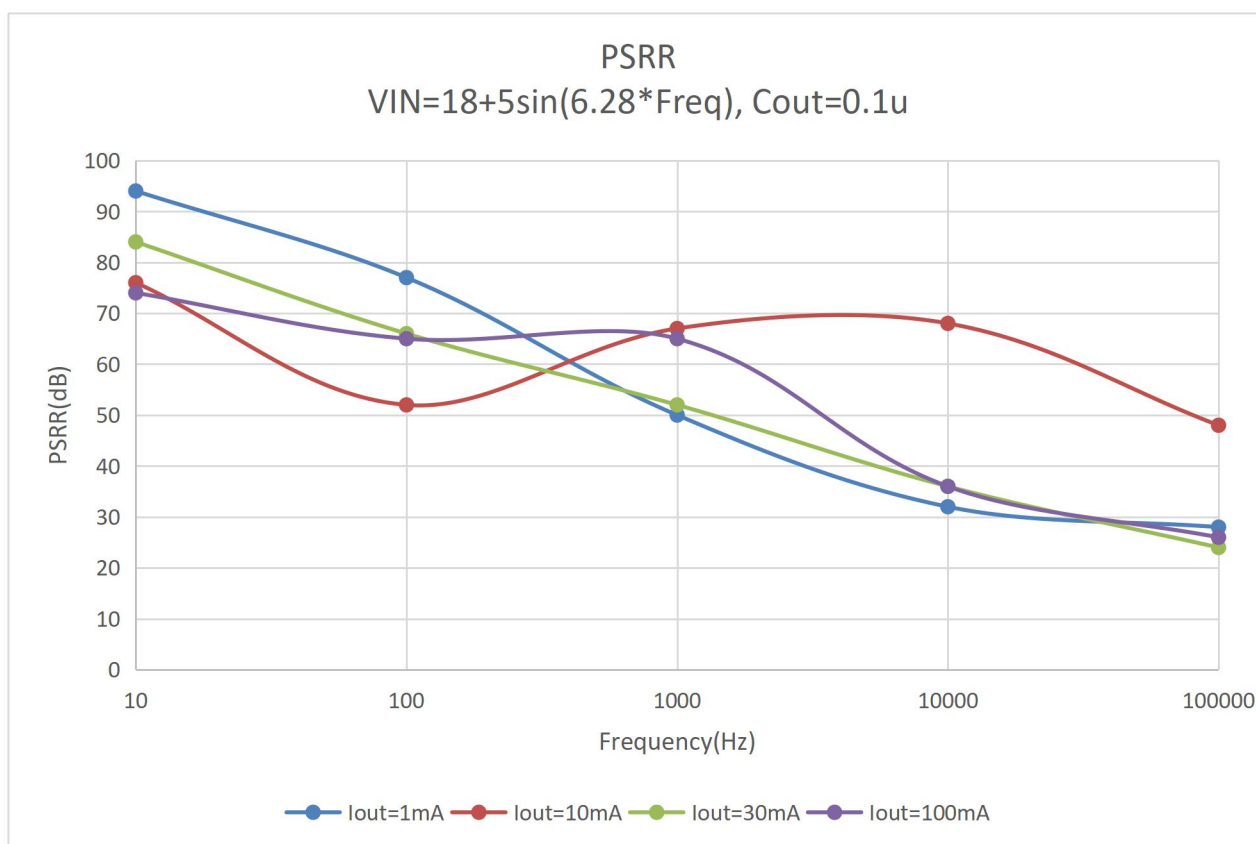
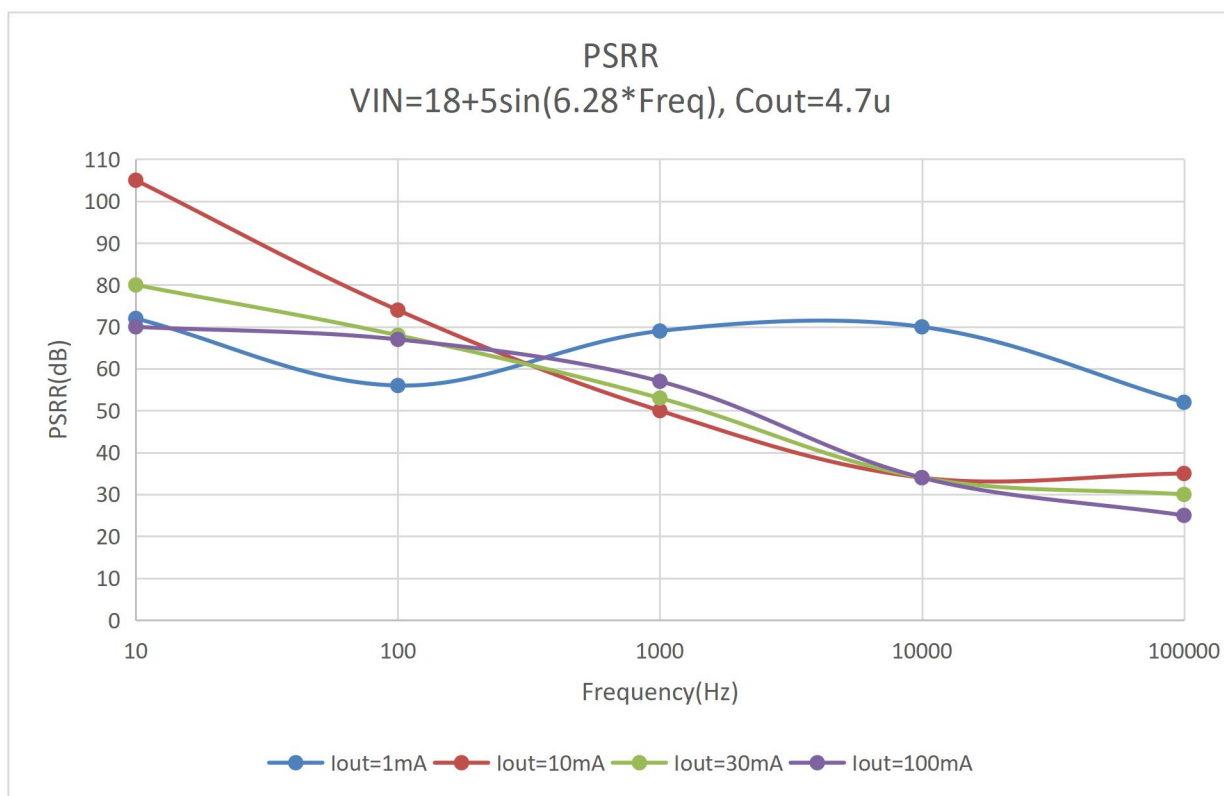
*ASM6050AD ON/OFF脚 电气特性参数

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ON/OFF端 输入电压H	V _{Ih}	V _{IN} =13.5V , -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	1.5			V
ON/OFF端 输入电压L	V _{Il}	V _{IN} =13.5V, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C			0.3	V
ON/OFF端 输入电流H	I _{Ih}	V _{IN} =13.5V, V _{on/off} =13.5V, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	-0.1		0.1	μA
ON/OFF端 输入电流L	I _{Il}	V _{IN} =13.5V, V _{on/off} =0V, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	-0.1		0.1	μA

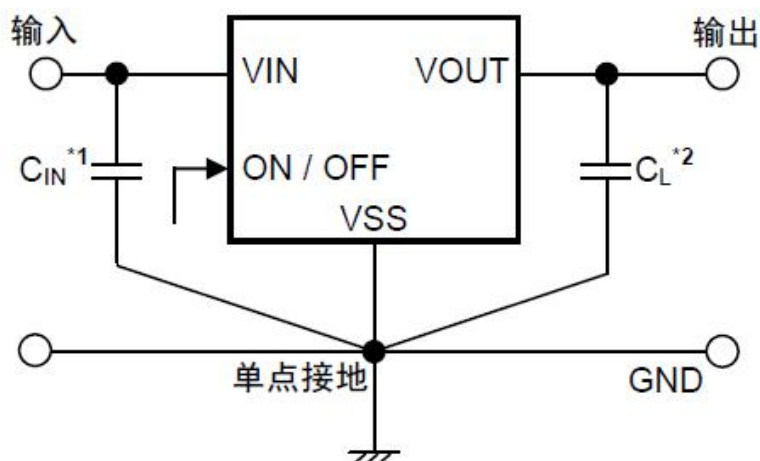
9. 测试图表 (除特殊注明外, $T_a=25^{\circ}\text{C}$)







10. 应用电路



*1 C_{IN} 是用于稳定输入的电容器，使用大于或等于0.1 μ F。

*2. C_L 使用有效值大于或等于0.1 μ F的电容。大多数电容器随着温度和直流偏置电压变化，其容值变化都很大，例如Murata型号GRM033R61C105ME15的电容，在直流偏置5V下，容值下降40%，16V下容值下降90%！为了确保环路稳定性，需要 C_L 的有效值在任何条件下都大于等于0.1 μ F，因此推荐 C_{in} 和 C_L 都使用大于或等于47 μ F的电容，且电容 C_{in} 和 C_L 在PCB上都尽量靠近芯片管脚放置。

11. 应用说明

11.1 基本工作

图9.1所示为AM6050系列的框图。

输出电压经反馈电阻 (R_s 和 R_f) 分压，产生反馈电压 (V_{fb})，并和基准电压 (V_{ref}) 经误差放大器作比较。通过此误差放大器向输出晶体管提供必要的门极电压，从而使输出电压不受输入电压或温度变化的影响，能够保持一定。

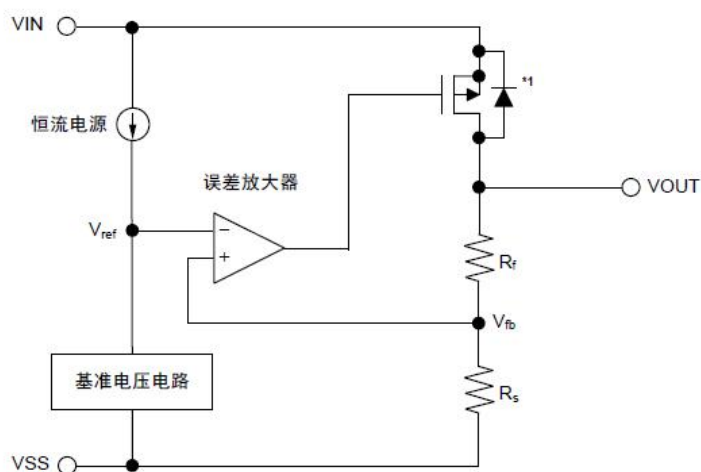


图9.1

11.2 输出晶体管

ASM6050系列的LD0输出晶体管采用了低通态电阻的P沟道MOS FET晶体管。

在晶体管的构造上，因在VIN端子 - VOUT端子间存在有寄生二极管，当VOUT的电位高于VIN时，有可能因反向电流而导致IC被毁坏。因此，请注意VOUT不要超过VIN+0.3 V。

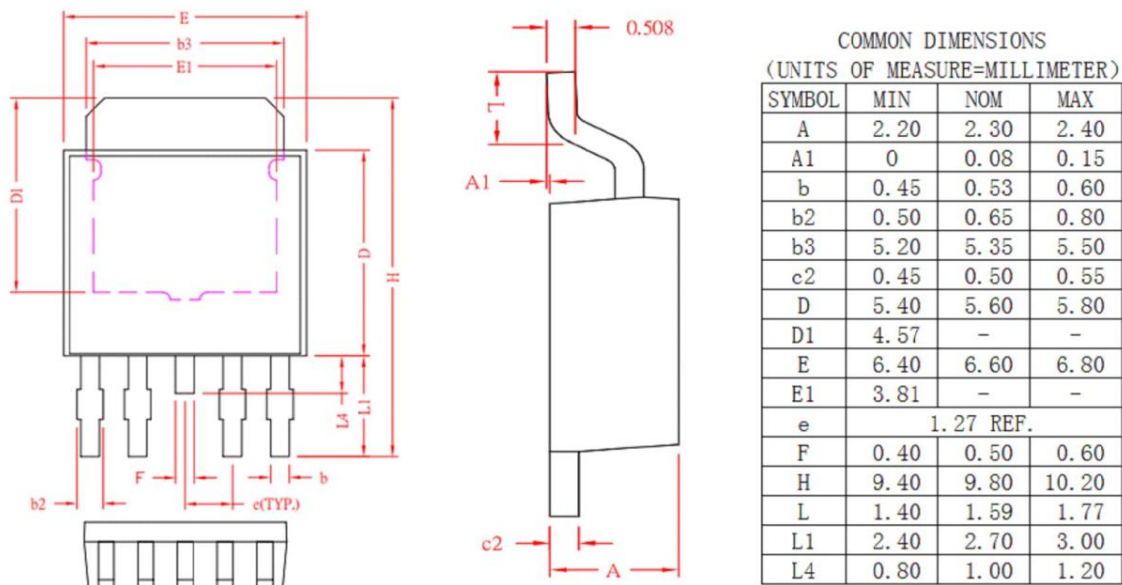
11.3 ON/OFF端子，OFF时快速放电功能

启动以及停止稳压器的作用：将ON / OFF端子设定高电位后，会停止内部电路的所有工作，关闭VIN端子与VOUT端子之间内置的P沟道MOS FET输出晶体管，可以大幅度控制消耗电流。

带有OFF时快速放电功能的IC型号，在从ON切换到OFF状态时，芯片内部会通过120欧姆电阻对输出电容进行快速放电，实现输出电压快速变成0V的功能。

12. 封装尺寸

12.1 T0-252-5封装尺寸



12.2 SOT-223封装尺寸

