



## 高性能宽输入电压范围线性稳压器ASM6050

### 1. 概述

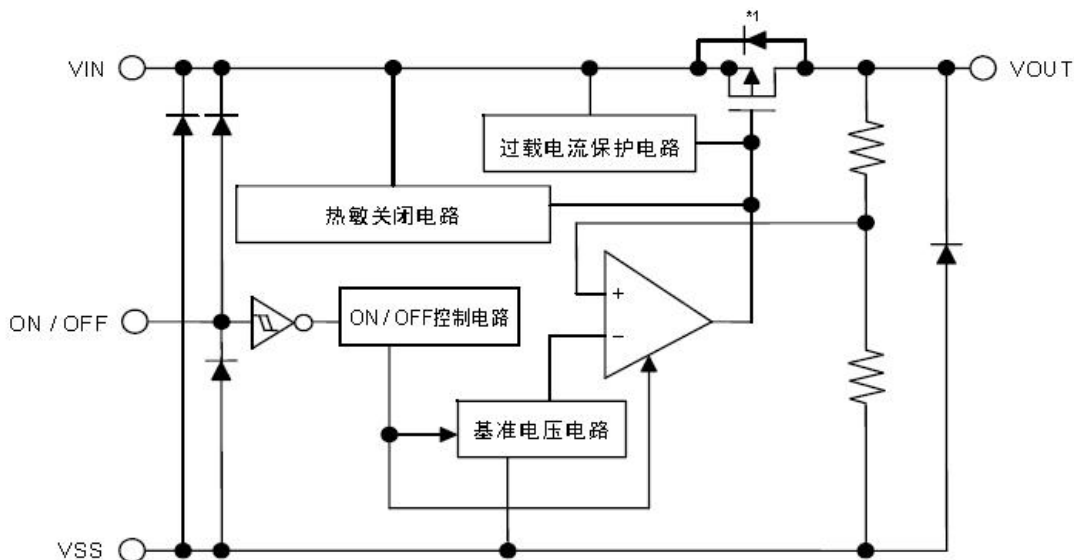
ASM6050系采用高压BCD技术开发的高耐压、低功耗、高精度输出电压的电压稳压器。可用于汽车车载设备和家电产品的稳压电源。采用SOT-223、TO-252-5封装。

### 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  $\mu\text{A}$  (典型值)  
休眠时：0.14 $\mu\text{A}$  (典型值)
- 输出电流：最大400mA
- 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

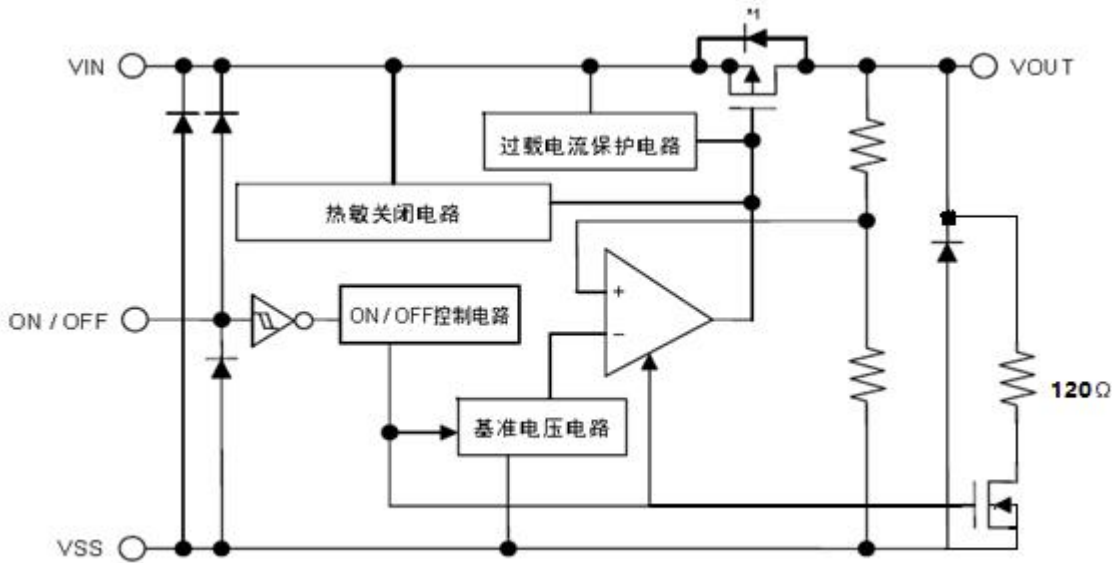
### 3. 功能框图

ASM6050XX



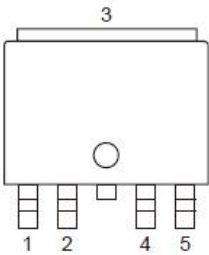


ASM6050AD/ASM6050QD (具有OFF时可对输出电容快速放电功能的型号)



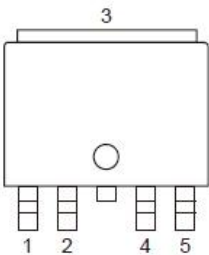
#### 4. 封装与PIN功能说明

##### 4.1 T0-252-5 (ASM6050AD)



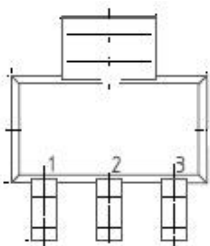
引脚号	符号	描述
1	VOUT	电压输出端
2	ON/OFF	ON/OFF控制, 接GND时, 允许输出; 接1.5~20V时, 输出关闭
3	VSS	地
4	NC	空脚
5	VIN	电压输入端

##### 4.2 T0-252-5 (ASM6050QD)



引脚号	符号	描述
1	VIN	电压输入端
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	VOUT	电压输出端

##### 4.3 S0T-223 (ASM6050AL/ASM6050Q)



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
ASM6050QD	T0-252-5	5.0	汽车级
ASM6050AL	SOT-223	5.0	工业级
ASM6050Q	SOT-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	V <sub>IN</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +62	V
	V <sub>ON/OFF</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +15	V
输出电压	V <sub>OUT</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +6	V
结点温度	T <sub>j</sub>	-40 ~ 170	°C
工作环境温度	T <sub>op</sub>	-40 ~ 125	°C
存储温度	T <sub>stg</sub>	-40 ~ 125	°C
静电释放能力	ESD HBM	5	kV
	ESD GDM	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 $\theta_{JA}$

PCB条件	封装	$\theta_{JA}$	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
	SOT-223	58	
FR4, 114.3mm*76.2mm*1.6 mm 4层板, 覆铜:70mm*60mm*0.035mm	T0-252-5	24	
	SOT-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	V <sub>OUT</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5, I <sub>o</sub> =5mA, T <sub>a</sub> =25°C	5.0*0.99	5.0	5.0*1.01	V
		V <sub>IN</sub> =13.5V, I <sub>o</sub> =5mA, -40°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 125°C	5.0*0.98	5.0	5.0*1.02	V
输出电流	I <sub>out</sub>	V <sub>IN</sub> ≥ V <sub>OUT</sub> +2.0V	400			mA
输入输出电压差	V <sub>drop</sub>	I <sub>out</sub> =100mA, T <sub>a</sub> =25°C		0.16		V
		I <sub>out</sub> =200mA, T <sub>a</sub> =25°C		0.32		V
		I <sub>out</sub> =500mA, T <sub>a</sub> =25°C		0.88		V
*线性调整率	%V <sub>OUT1</sub>	V <sub>OUT</sub> +1.0V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 30V, I <sub>out</sub> =30mA		0.005		%/V
负载调整率	Δ V <sub>OUT2</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, 0.1mA ≤ I <sub>out</sub> ≤ 40mA	ON/OFF端为ON (T0-252-5封装)	3		mV
			SOT-223封装	6		



工作电流	I <sub>q</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, 无负载, -40°C ≤T <sub>a</sub> ≤125°C	ON/OFF端为ON (T0-252-5封装)		4.5	8.0	uA
		V <sub>IN</sub> =13.5V, 无负载, -40°C ≤T <sub>a</sub> ≤125°C	SOT-223封装				

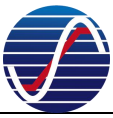
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
休眠电流	I <sub>sd</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, 无负载, -40°C ≤T <sub>a</sub> ≤125°C	ON/OFF端为OFF (T0-252-5封装)		0.14	0.5	uA
输入电压	V <sub>IN</sub>	*参考注1		3.6		60	V
纹波抑制比	PSRR	V <sub>IN</sub> =13.5V, f=100Hz, ΔV <sub>rip</sub> =0.5V <sub>rms</sub> , I <sub>out</sub> =30mA, T <sub>a</sub>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

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

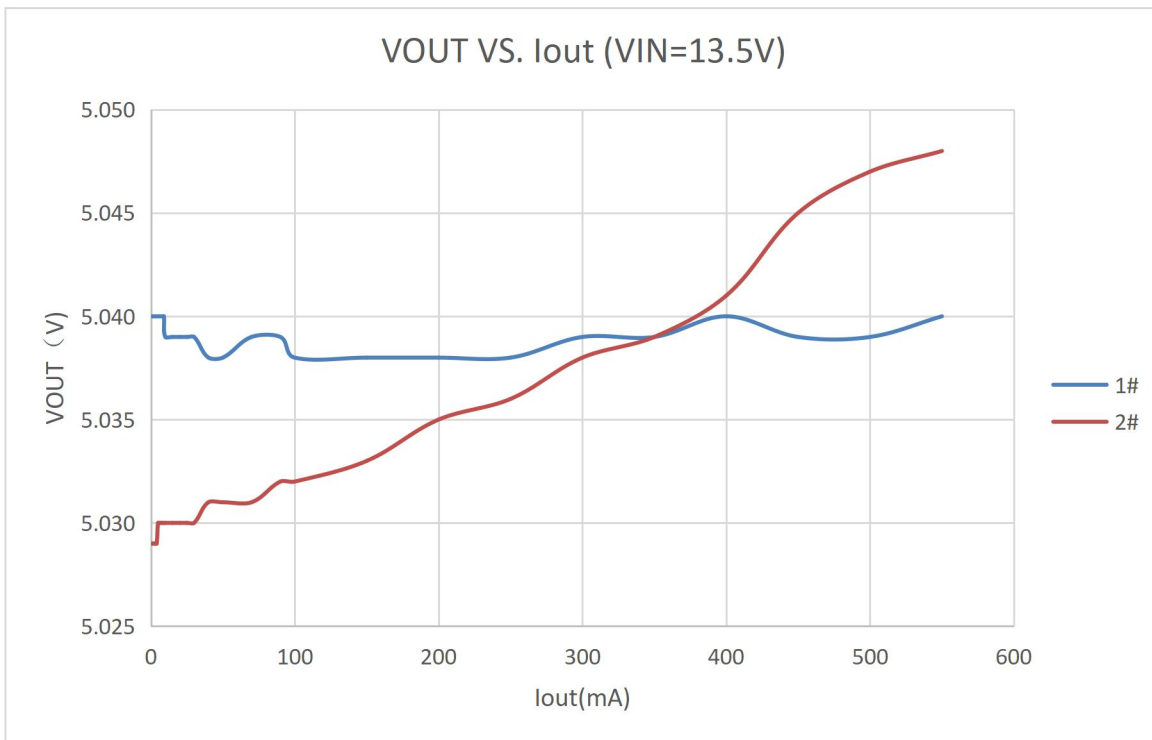
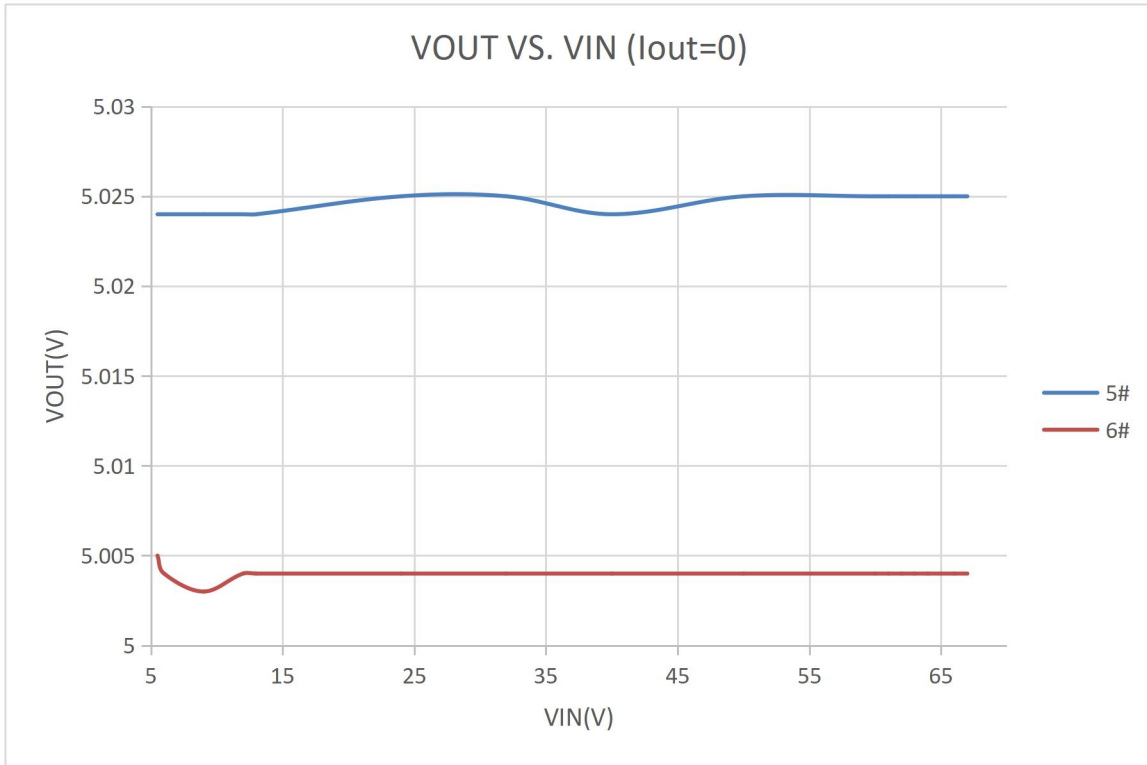
注2: V<sub>IN</sub>最大允许电压为62V, 由于输入电源波动、浪涌、寄生电感或感性负载产生尖峰等, 瞬间电压会高于电源电压。为保证芯片不会损坏, 在任何条件下都要保证V<sub>IN</sub>不大于62V, 因此推荐V<sub>IN</sub>的输入电源电压不大于40V, 最终以实际应用状况决定, 以满足V<sub>IN</sub>在任何条件下都小于62V的要求。

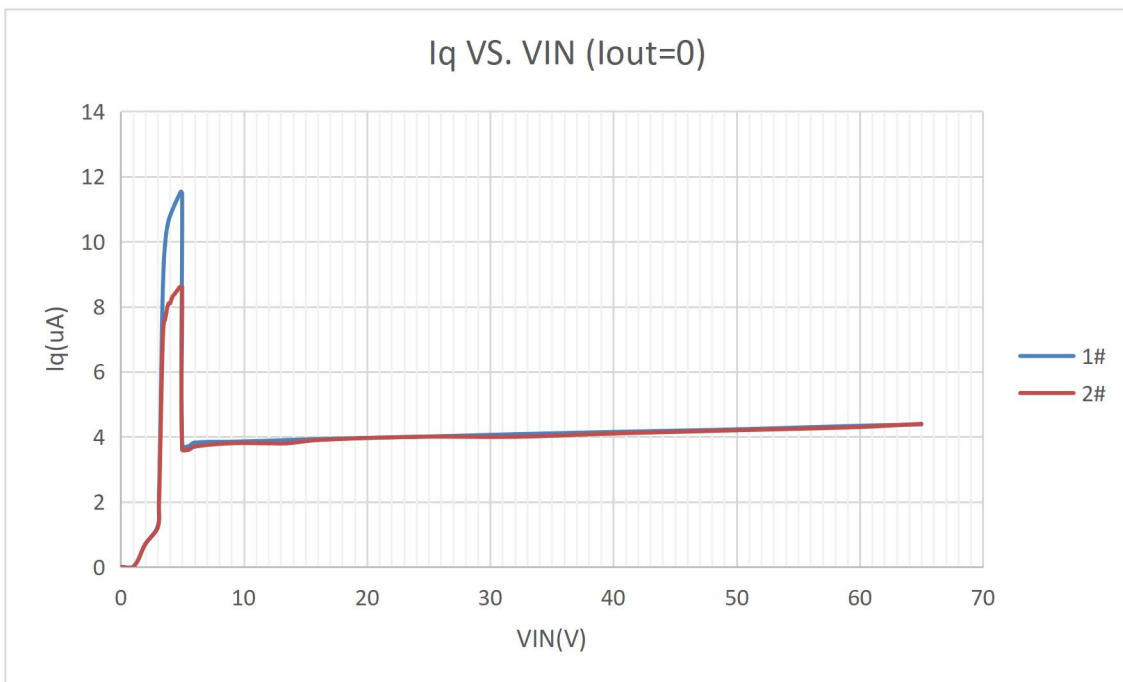
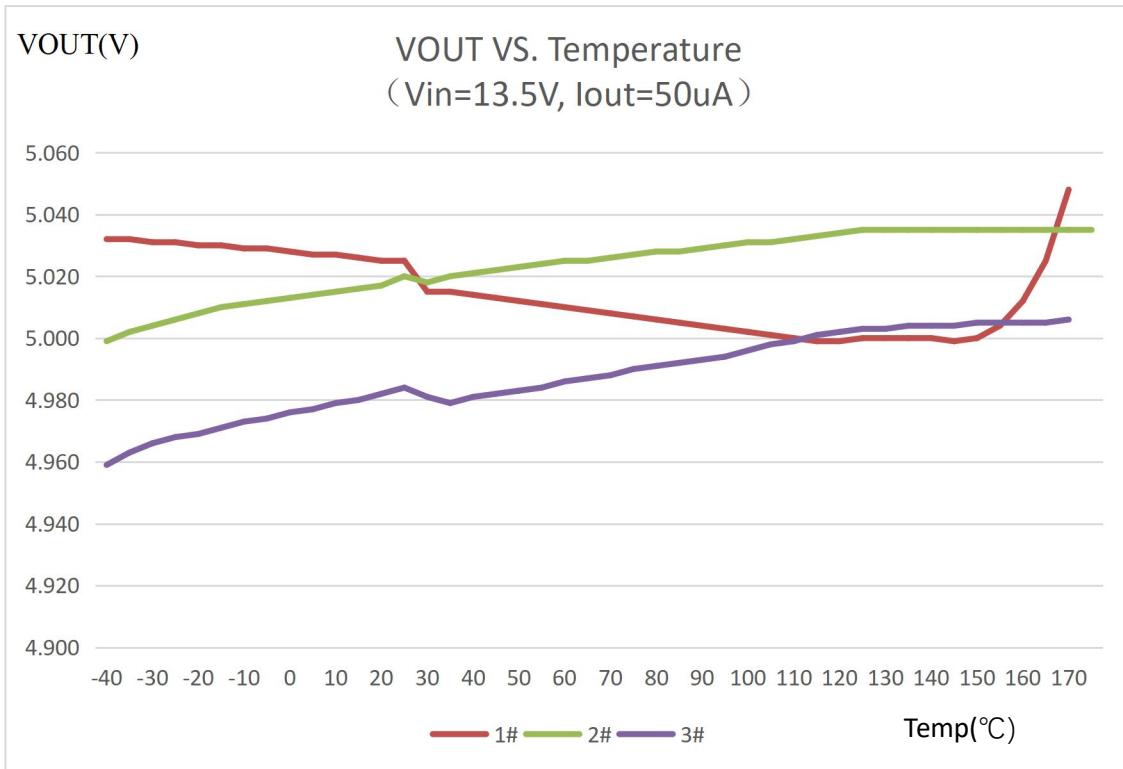
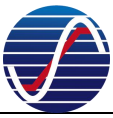
\*ASM6050AD/ASM6050QD ON/OFF脚 电气特性参数

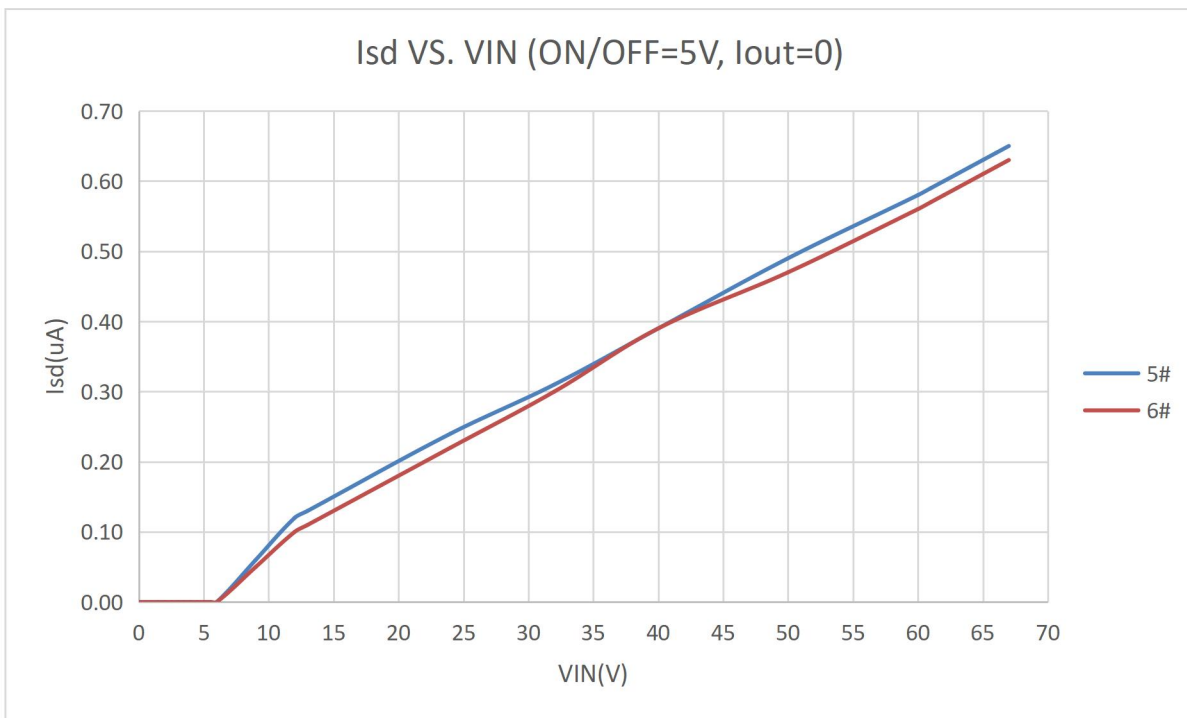
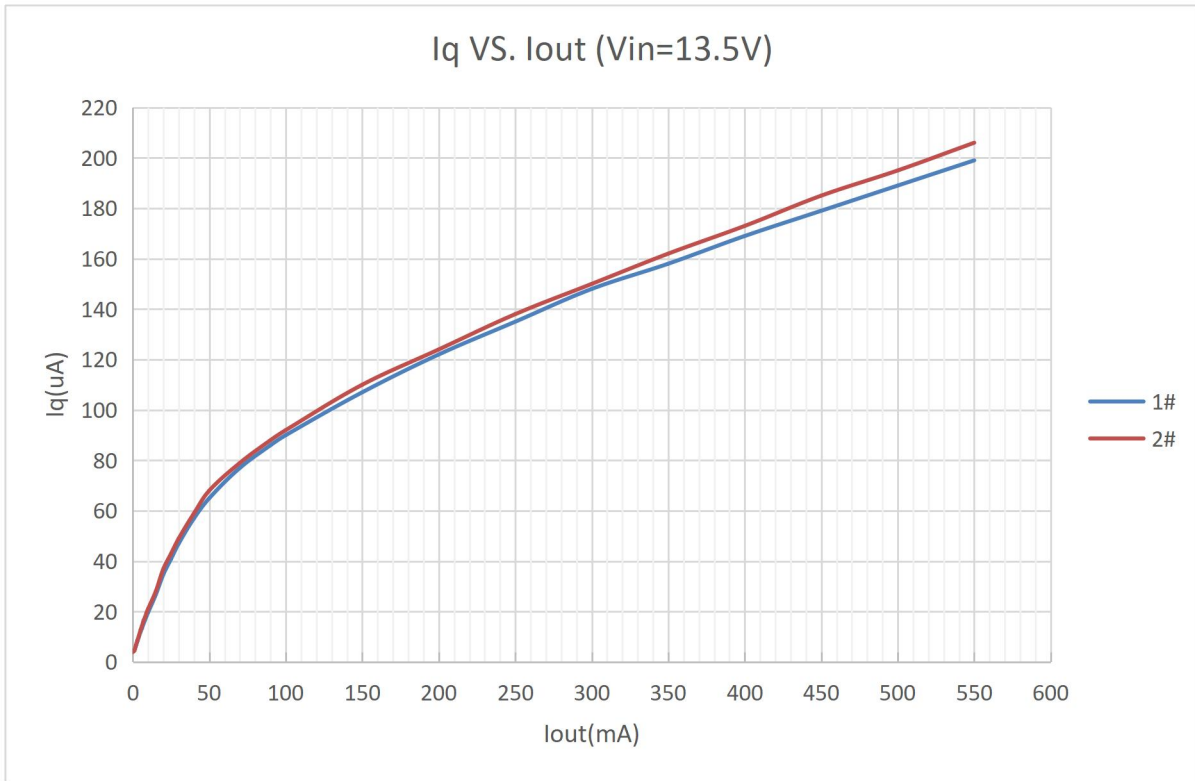
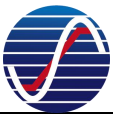
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ON/OFF端 输入电压H	V <sub>ih</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, -40°C≤T <sub>a</sub> ≤125°C	1.5			V
ON/OFF端 输入电压L	V <sub>il</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, -40°C≤T <sub>a</sub> ≤125°C			0.3	V
ON/OFF端 输入电流H	I <sub>ih</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, V <sub>on/off</sub> =13.5V, -40°C≤T <sub>a</sub> ≤125°C	-0.1		0.1	uA
ON/OFF端 输入电流L	I <sub>il</sub>	V <sub>IN</sub> =13.5V, V <sub>on/off</sub> =0V, -40°C≤T <sub>a</sub> ≤125°C	-0.1		0.1	uA

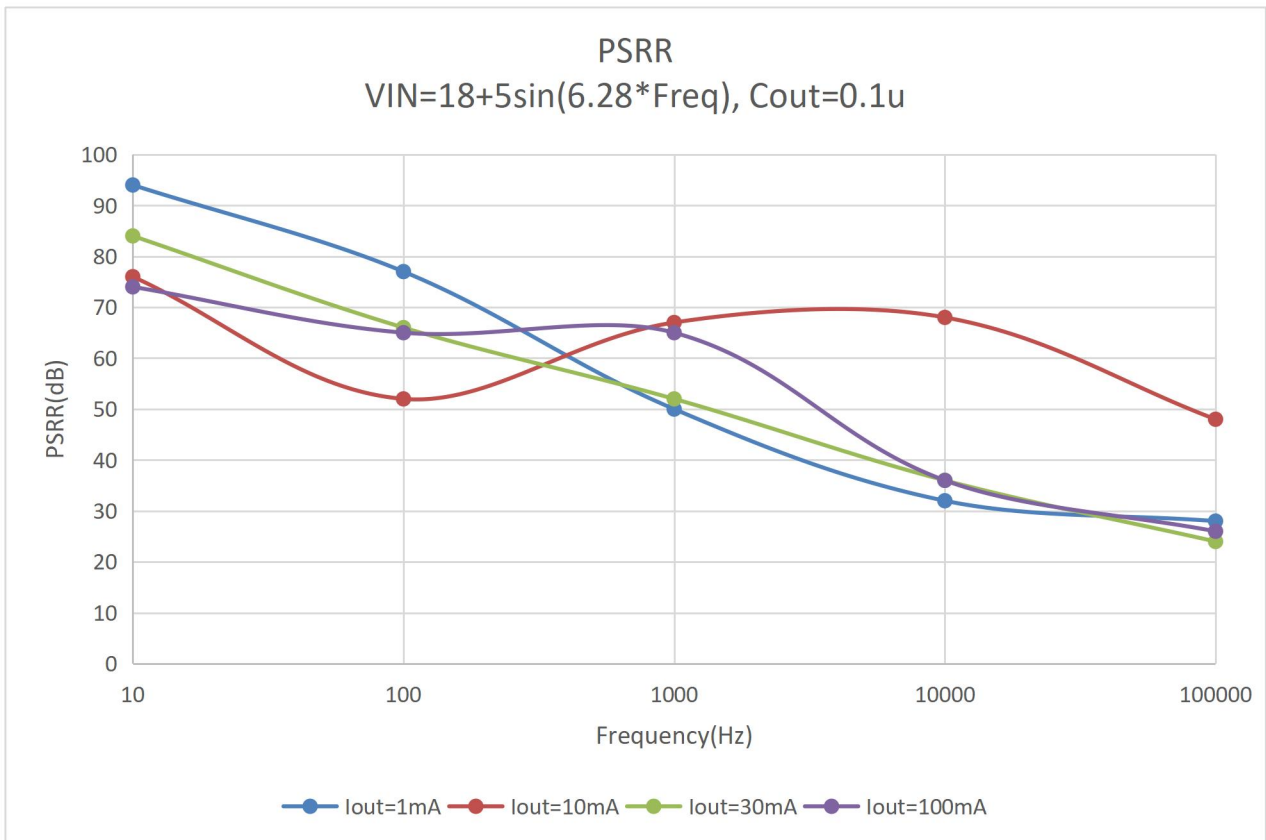
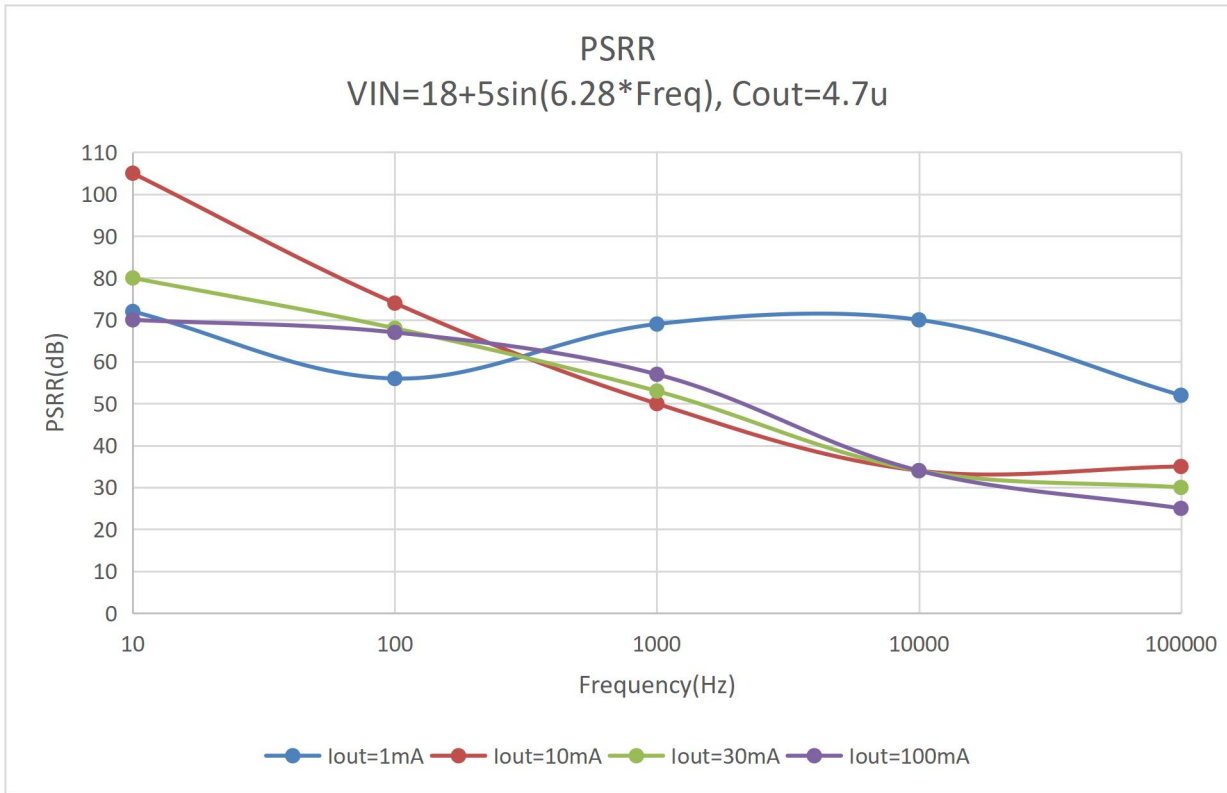
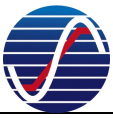


9. 测试图表 (除特殊注明外,  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )





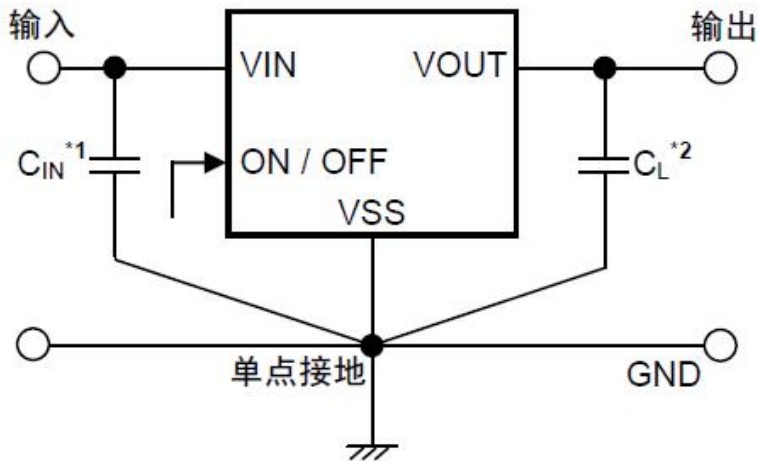








## 10. 应用电路



\*1  $C_{IN}$  是用于稳定输入的电容器，使用大于或等于0.1 $\mu$ F。

\*2.  $C_L$  使用有效值大于或等于0.1 $\mu$ 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或等于0.1 $\mu$ F，因此推荐 $C_{in}$ 和 $C_L$ 都使用大于或等于47 $\mu$ 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。

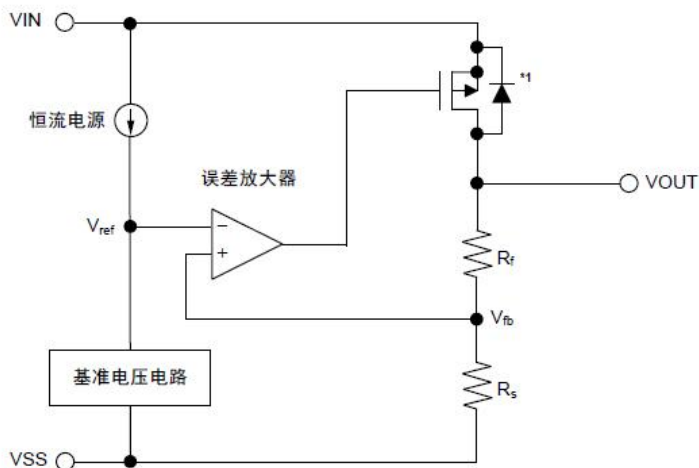


图9.1

### 11.2 输出晶体管

ASM6050系列的LDO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。



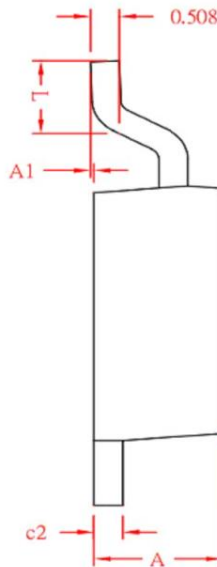
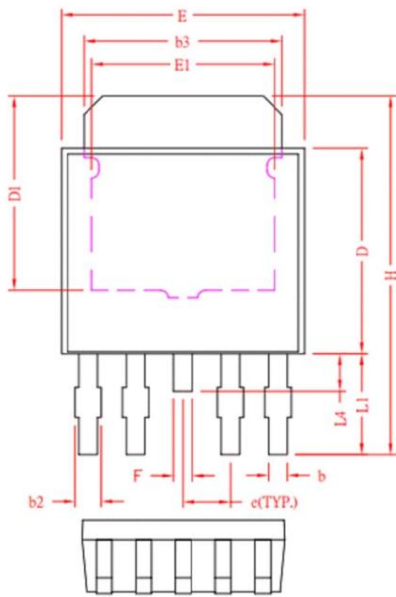
### 11.3 ON/OFF端子，OFF时快速放电功能

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



COMMON DIMENSIONS  
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	2.20	2.30	2.40
A1	0	0.08	0.15
b	0.45	0.53	0.60
b2	0.50	0.65	0.80
b3	5.20	5.35	5.50
c2	0.45	0.50	0.55
D	5.40	5.60	5.80
D1	4.57	-	-
E	6.40	6.60	6.80
E1	3.81	-	-
e	1.27 REF.		
F	0.40	0.50	0.60
H	9.40	9.80	10.20
L	1.40	1.59	1.77
L1	2.40	2.70	3.00
L4	0.80	1.00	1.20

### 12.2 SOT-223封装尺寸

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.55	—	1.80
A1	0.02	—	0.12
A2	1.45	1.60	1.75
A3	0.60	0.70	0.80
b	0.60	—	0.80
b1	2.90	—	3.10
c	0.24	—	0.32
D	6.20	6.30	6.50
E	6.70	7.00	7.30
E1	3.30	3.50	3.70
e	2.299REF		
e1	4.598REF		
L	0.90MIN		
L2	0.30BSC		
$\theta$	0°	—	10°
$\theta_1$	10°	12°	14°
$\theta_2$	10°	12°	14°

