



## 高性能宽输入电压范围线性稳压器ASM6050

### 1. 概述

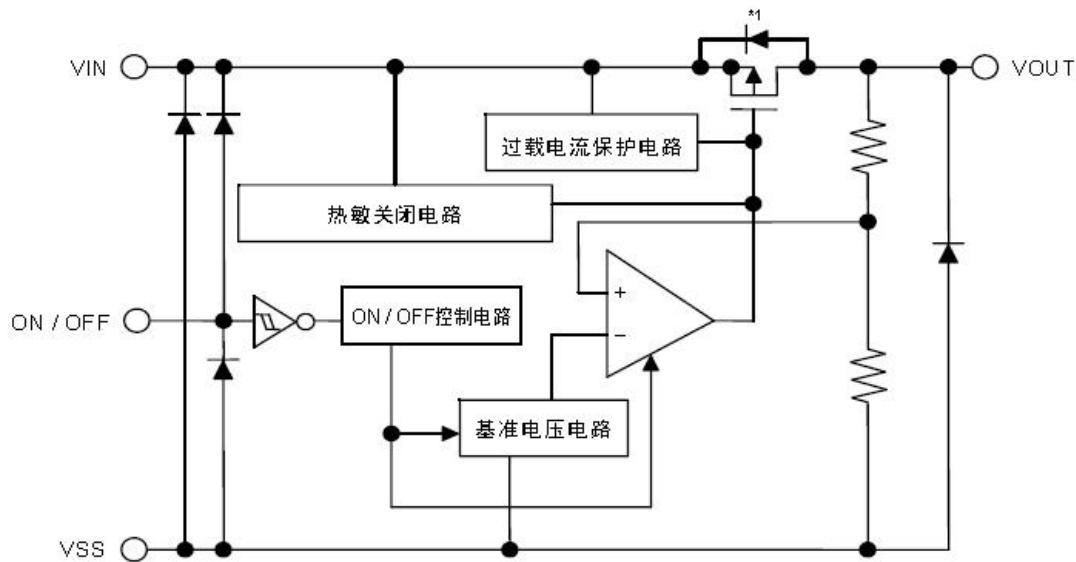
ASM6050系采用高压BCD技术开发的高耐压、低功耗、高精度输出电压的电压稳压器。可用于汽车车载设备和家电产品的稳压电源，采用SOT-223、T0-252-5、ESOP-8封装。

### 2. 特点

- 输入电压: 3.6 ~ 60 V
- 输出电压精度:  $\pm 1.0\%$  ( $T_a = 25^\circ C$ )
- 静态电流: 4.5  $\mu A$  (典型值)  
休眠时: 0.14  $\mu A$  (典型值)
- 输出电流: 最大400 mA
- 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:  $T_a = -40 \sim 125^\circ C$
- 无铅(Sn 100%)、无卤素, T0-252、SOT-223、ESOP-8封装
- 符合AEC-Q100标准

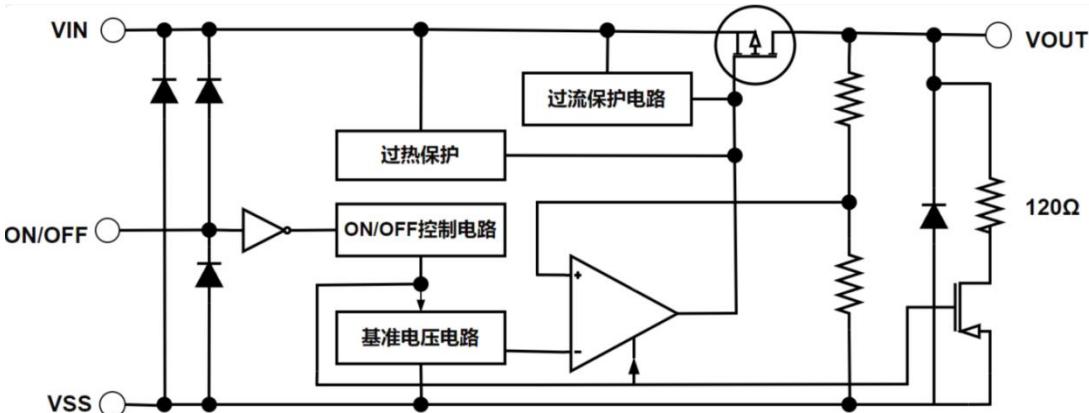
### 3. 功能框图

ASM6050XX



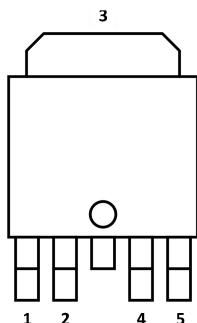


ASM6050AD/ASM6050QD/ASM6050QG(具有OFF时可对输出电容快速放电功能的型号)



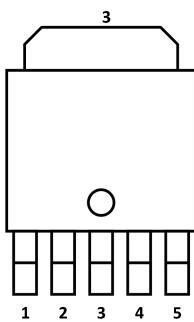
#### 4. 封装与PIN功能说明

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



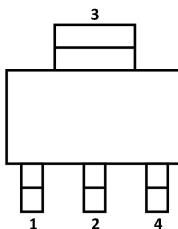
引脚号	符号	描述
1	VOUT	电压输出端
2	ON/OFF	ON/OFF控制, 接GND时, 允许输出; 接1.5~24V时, 输出关闭
3	VSS	地
4	NC	空脚
5	VIN	电压输入端

##### 4.2 TO-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1.5~24V时, 输出关闭
3	VSS	地
4	NC	空脚
5	VOUT	电压输出端

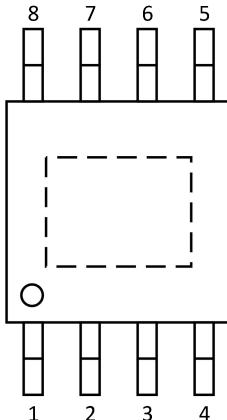
##### 4.3 SOT-223 (ASM6050AL/Q)



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



#### 4.4 ESOP-8 (ASM6050QG)



引脚号	符号	描述
1	VOUT	电压输出端
2	NC	空脚
3	NC	空脚
4	NC	空脚
5	VSS	地
6	NC	空脚
7	ON/OFF	ON/OFF控制, 接GND时, 允许输出; 接1.5~24V时, 输出关闭
8	VIN	电压输入端

#### 5. 产品订购信息

产品名称	封装	输出电压 (V)	分类	最小订货数量
ASM6050AD	T0-252-5	5.0	工业级	
ASM6050QD	T0-252-5	5.0	汽车级	3.0K/盘
ASM6050AL	SOT-223	5.0	工业级	
ASM6050Q	SOT-223	5.0	汽车级	2.5K/盘
ASM6050QG	ESOP-8	5.0	汽车级	2.0K/扎

#### 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 <sub>ON/OFF</sub>	VSS-0.3 ~ VSS+15	V
输出电压	VOUT	VSS-0.3 ~ VSS+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 CDM	2	kV

注: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	
	ESOP-8	54	
FR4, 114.3mm*76.2mm*1.6 mm 4层板, 覆铜: 70mm*60mm*0.035mm	T0-252-5	24	
	SOT-223	44	
	ESOP-8	41	
FR4, 50mm*50mm*1.6 mm 2层板, 覆铜: 48mm*48mm*0.035mm	T0-252-5	37	



注：芯片功耗 $PD=(VIN-VOUT)*Iout$ ，散热条件允许的最大功耗 $PD_{MAX}=(170-Ta)/\theta JA$ ， $Ta$ 为环境温度。

长时间持续工作最大电流 $I_{out,MAX}=PD_{MAX}/(VIN-VOUT)=(170-Ta)/\theta JA/(VIN-VOUT)$ 。

## 8. 电气特性参数 (除特殊注明外, $VIN=13.5/24V$ , $Ta=25^{\circ}C$ )

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>	VIN=13.5V, I <sub>o</sub> =5mA, Ta=25°C	5.0*0.99	5.0	5.0*1.01	V	
		VIN=13.5V, I <sub>o</sub> =5mA, -40°C≤Ta≤125°C	5.0*0.98	5.0	5.0*1.02	V	
		VIN=24V, I <sub>o</sub> =5mA, Ta=25°C	5.0*0.99	5.0	5.0*1.01	V	
		VIN=24V, I <sub>o</sub> =5mA, -40°C≤Ta≤125°C	5.0*0.98	5.0	5.0*1.02	V	
输出电流	I <sub>out</sub>	VIN≥V <sub>OUT</sub> +2.0V	400			mA	
输入输出电 压差	V <sub>drop</sub>	I <sub>out</sub> =100mA, Ta=25°C		0.16		V	
		I <sub>out</sub> =200mA, Ta=25°C		0.32		V	
		I <sub>out</sub> =500mA, Ta=25°C		0.88		V	
*线性调整率	%V <sub>OUT1</sub>	V <sub>OUT</sub> +1.0V≤VIN≤30V, I <sub>out</sub> =30mA		0.005		%/V	
负载调整率	Δ V <sub>OUT2</sub>	0.1mA≤I <sub>out</sub> ≤40mA	ON/OFF端为ON (TO-252-5封装)	3		mV	
			SOT-223封装	6			
工作电流	I <sub>q</sub>	I <sub>out</sub> =0mA, -40°C≤Ta≤ 125°C	ON/OFF端为ON (TO-252-5封装)	4.5	8.0	uA	
		I <sub>out</sub> =0mA, -40°C≤Ta≤ 125°C	SOT-223封装				
休眠电流	I <sub>sd</sub>	I <sub>out</sub> =0mA, -40°C≤Ta≤ 125°C	ON/OFF端为OFF (TO-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	f=100Hz, V <sub>rip</sub> =0.5V <sub>rms</sub> , I <sub>out</sub> =30mA, Ta=25°C		68			dB
限流值	I <sub>limit</sub>			950			mA
短路电流	I <sub>short</sub>	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:  $\%V_{OUT1}=\Delta V_{OUT1}/(\Delta V_{IN} * V_{OUT})$

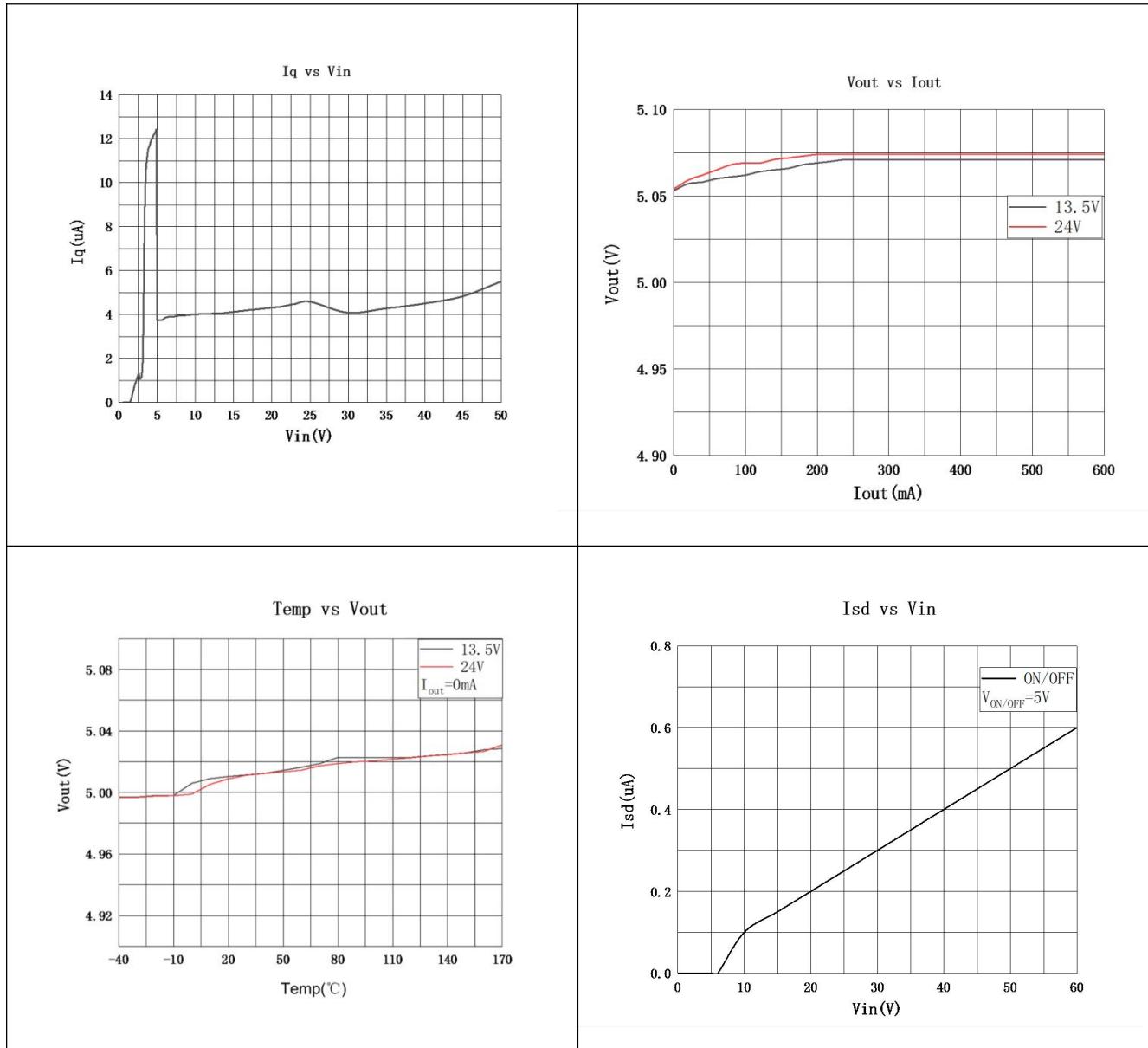
注2: VIN最大允许电压为62V, 由于输入电源波动、浪涌、寄生电感或感性负载产生尖峰等, 瞬间电压会高于电源电压。为保证芯片不会损坏, 在任何条件下都要保证VIN不大于62V, 因此推荐VIN的输入电源电压不大于40V, 最终以实际应用状况决定, 以满足VIN在任何条件下都小于62V的要求。

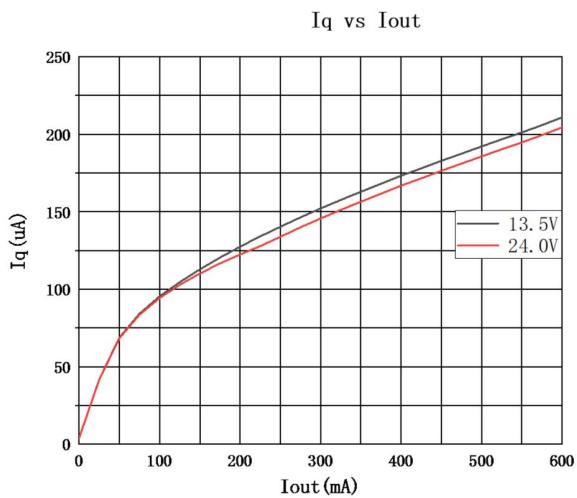
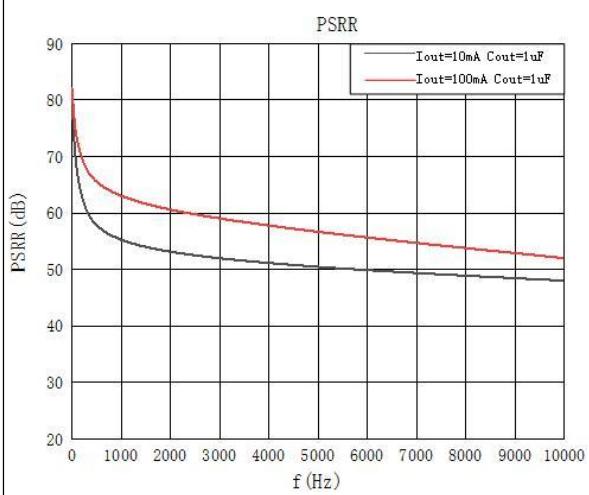
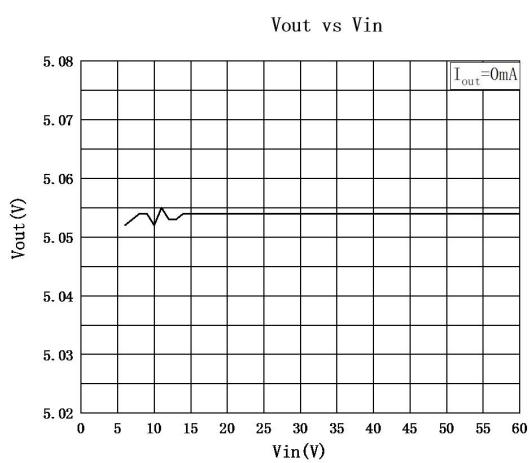


\*ASM6050AD/ASM6050QD/ASM6050QG ON/OFF脚 电气特性参数

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	$V_{ih}$	$V_{IN}=13.5V/24V$ , $-40^{\circ}C \leq T_a \leq 125^{\circ}C$	1.5			V
ON/OFF端输入电压L	$V_{il}$	$V_{IN}=13.5V/24V$ , $-40^{\circ}C \leq T_a \leq 125^{\circ}C$			0.3	V
ON/OFF端输入电流H	$I_{ih}$	$V_{IN}=13.5V/24V$ , $V_{on/off}=13.5V/24V$ , $-40^{\circ}C \leq T_a \leq 125^{\circ}C$	-0.1		0.1	uA
ON/OFF端输入电流L	$I_{il}$	$V_{IN}=13.5V/24V$ , $V_{on/off}=0V$ , $-40^{\circ}C \leq T_a \leq 125^{\circ}C$	-0.1		0.1	uA

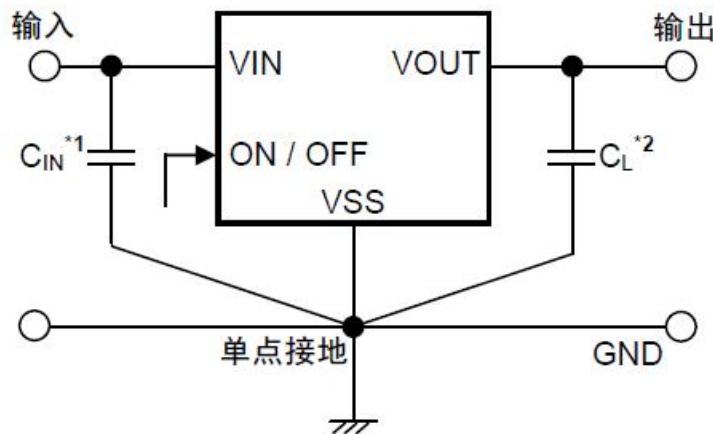
## 9. 测试图表 (除特殊注明外, $T_a=25^{\circ}C$ )







## 10. 应用电路



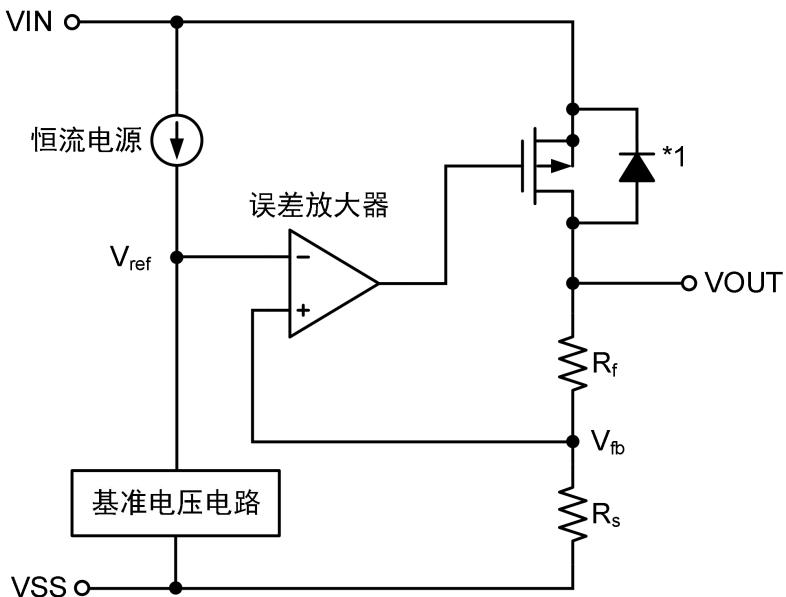
\*1 CIN是用于稳定输入的电容器，使用大于或等于0.1uF。

\*2. CL使用有效值大于或等于0.1uF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CL的有效值在任何条件下都大于等于0.1uF，因此推荐CIN和CL都使用大于或等于10uF的电容，且电容CIN和CL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

ASM6050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。



### 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MOSFET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+0.3V。



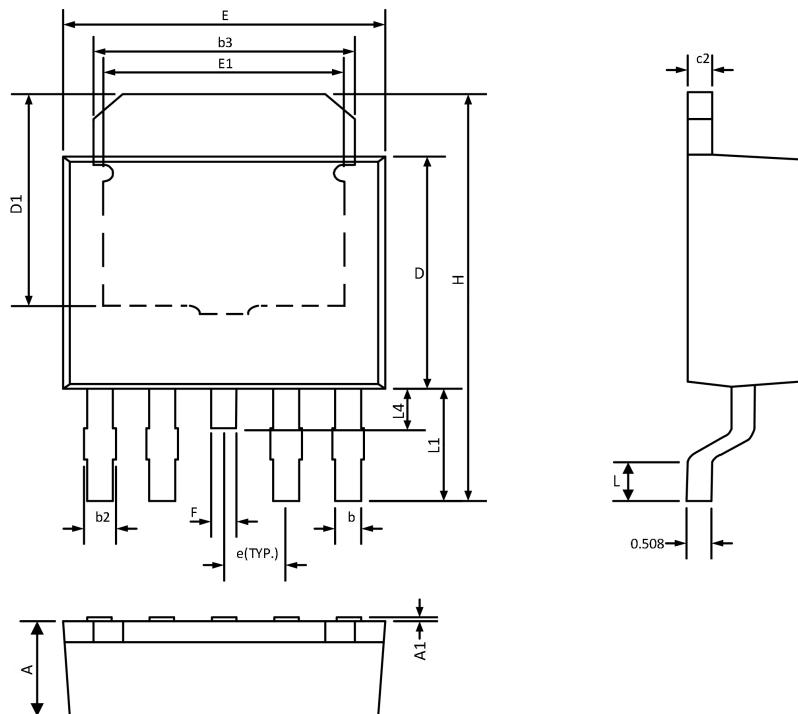
### 11.3 ON/OFF端子, OFF时快速放电功能

启动以及停止稳压器的工作: 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MOSFET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10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。

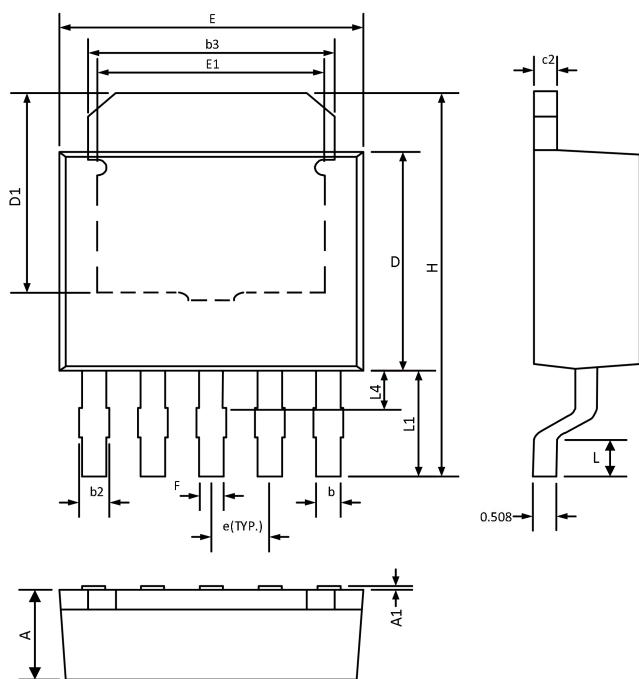
## 12. 封装尺寸

### 12.1 T0-252-5 (ASM6050AD) 封装尺寸



COMMON DIMENSIONS (UNITSOFMEASURE=MILLIMETER)			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	2.20	2.30	2.40
A1	0.00	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	5.80	6.00	6.20
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

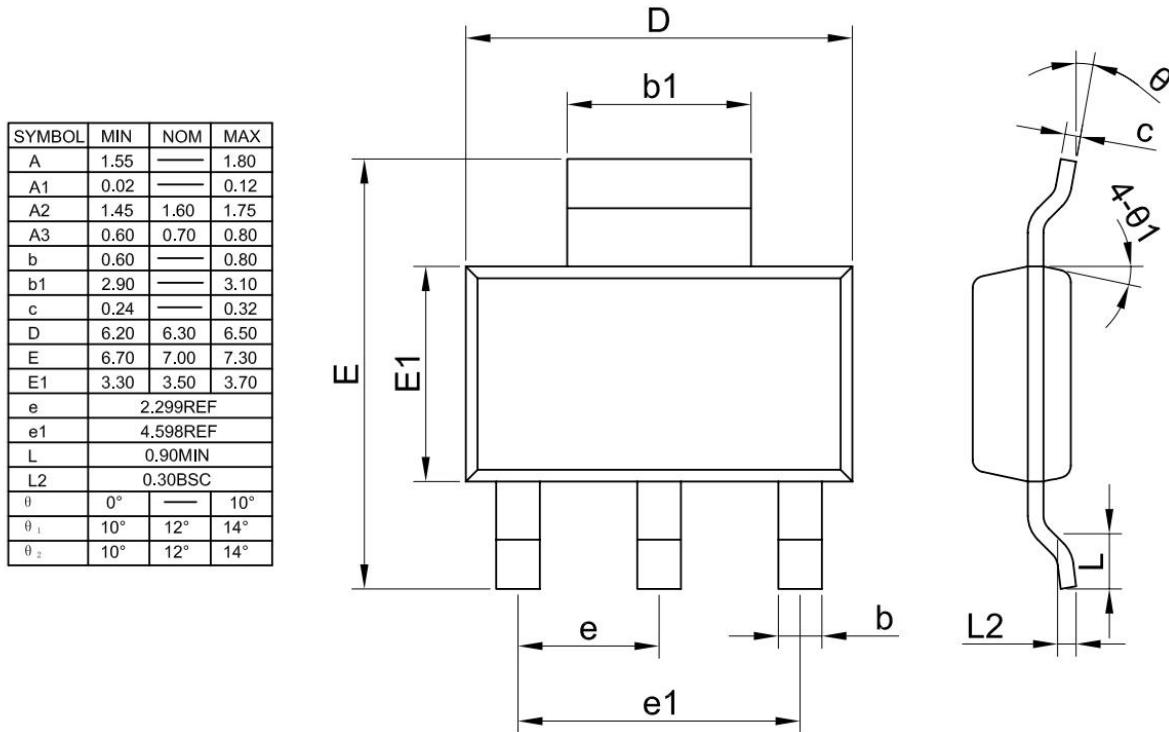
### 12.2 T0-252-5 (ASM6050QD) 封装尺寸



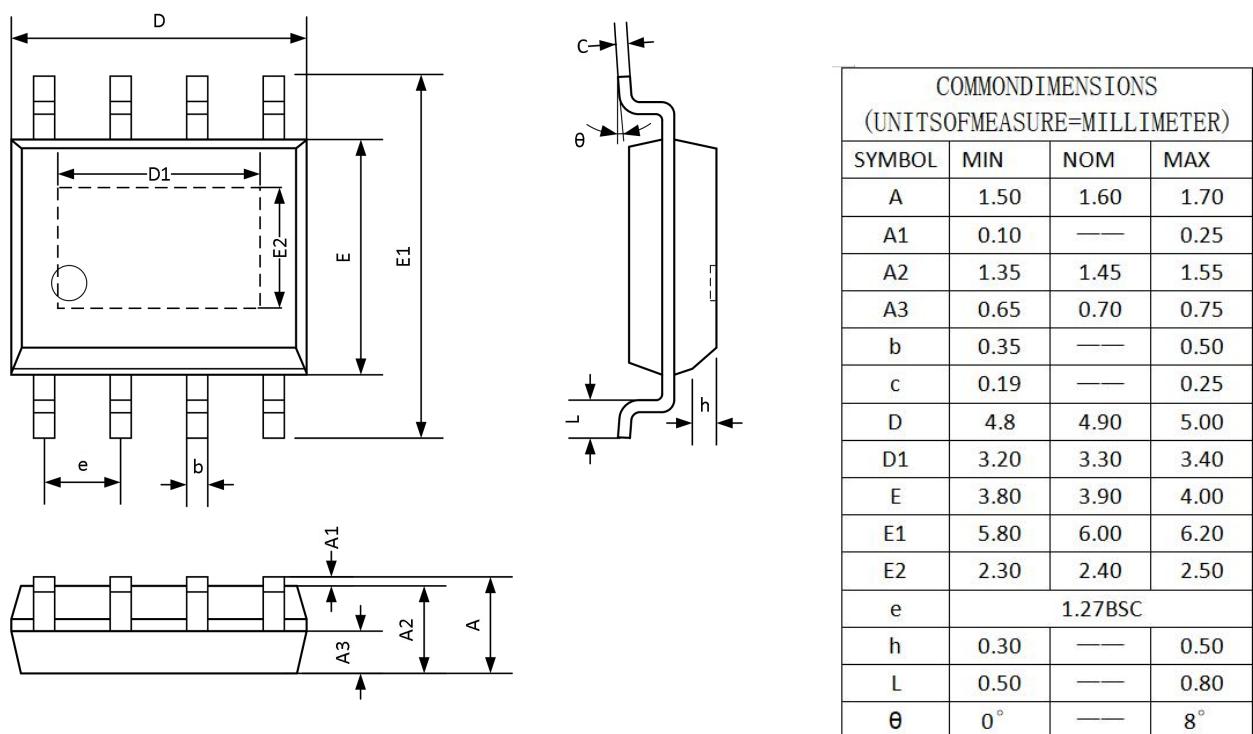
COMMON DIMENSIONS (UNITSOFMEASURE=MILLIMETER)			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	2.20	2.30	2.40
A1	0.00	0.08	0.15
b	0.45	0.53	0.60
b2	0.50	0.65	0.80
b3	5.20	5.35	5.50
c2	0.45	0.50	0.55
D	5.80	6.00	6.20
D1	4.57	—	—
E	6.40	6.60	6.80
E1	3.81	—	—
e	1.27 REF.		
F	0.40	0.50	0.60
H	9.40	9.80	10.20
L	1.40	1.59	1.77
L1	2.40	2.70	3.00
L4	0.80	1.00	1.20



12.3 SOT-223 (ASM6050AL/Q) 封装尺寸



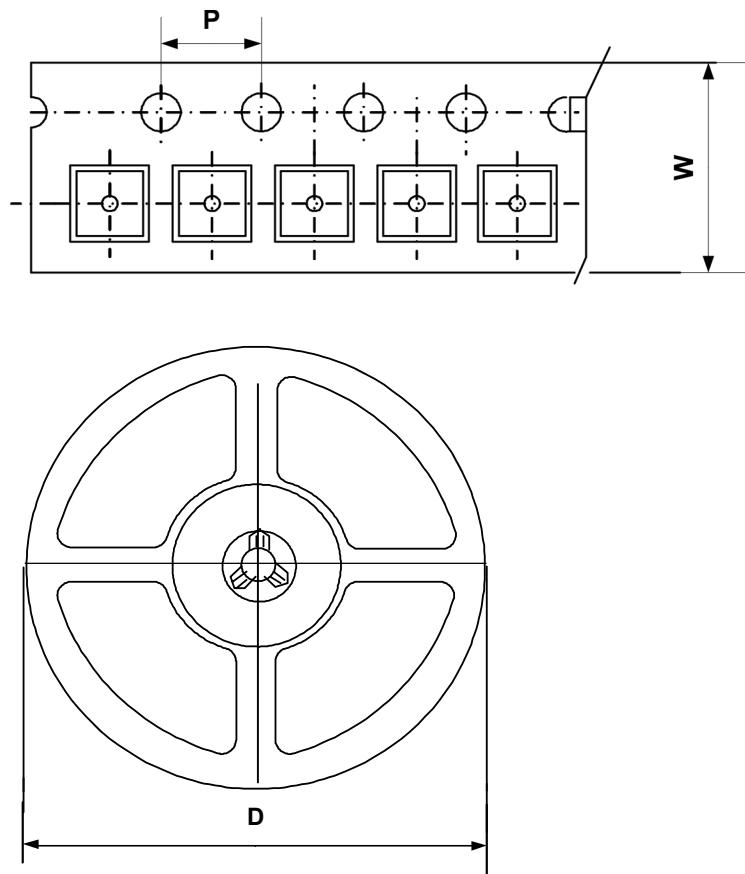
12.4 ESOP-8 (ASM6050QG) 封装尺寸





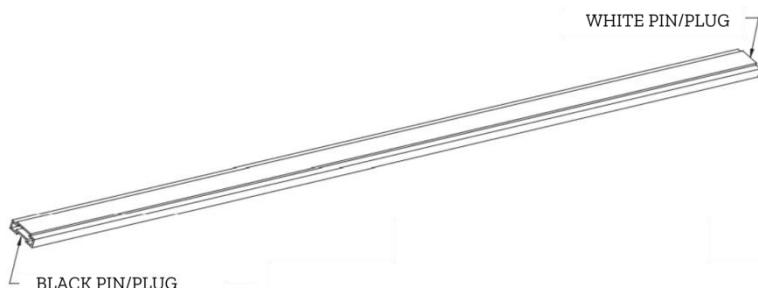
## 13. 包装信息

### 13.1 卷盘编带规格



封装形式	载带宽度W (mm)	间距P (mm)	卷盘直径D (mm)	最小包装数 (pcs)
SOT-223	12.0 ± 0.1mm	8.0 ± 0.1mm	330 ± 1mm	2500pcs/盘
T0-252-5	16.0 ± 0.1mm	8.0 ± 0.1mm	330 ± 1mm	2500pcs/盘

### 13.2 料管包装规格





封装形式	单管尺寸 (mm)	每管数量 (pcs)	每扎管数	每扎总数 (pcs)	内盒扎数	内盒总数 (pcs)
ESOP-8	530*7.85*3.9mm	100	20	2000pcs/扎	10	20000pcs/盒

## 14. 修订记录

版本	更改概要	修改日期
V1.00	初始版本	2019/09/11
V1.11	完善文档内容	2019/10/10
V1.12	修改笔误	2019/10/19
V1.13	完善文档内容	2020/03/01
V1.14	修改电气参数	2021/03/07
V1.15	优化应用电路	2022/04/10
V1.16	增添 ESOP-8 封装	2023/01/14
V1.17	修改特性曲线	2024/06/19
V1.18	增加包装信息	2024/11/15
V1.19	修改最小订货数量	2025/09/29