



高性能宽输入电压范围线性稳压器ASM6050

1. 概述

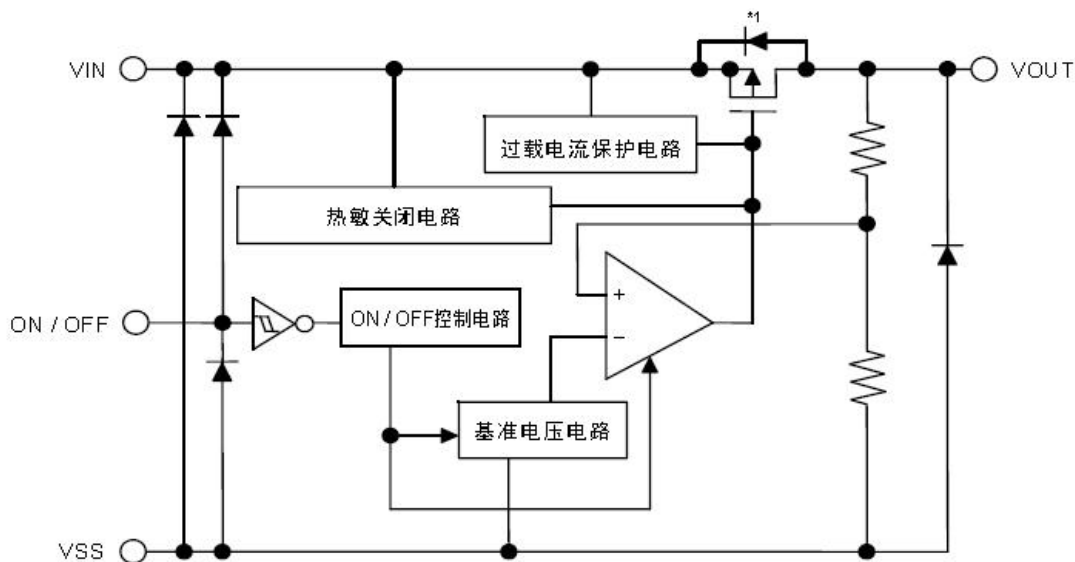
ASM6050系采用高压BCD技术开发的高耐压、低功耗、高精度输出电压的电压稳压器。可用于汽车车载设备和家电产品的稳压电源，采用SOT-223、T0-252-5、ESOP-8封装。

2. 特点

- 输入电压：3.6 ~ 60 V
- 输出电压精度：±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： $T_a = -40 \sim 125^\circ \text{C}$
- 无铅(Sn 100%)、无卤素，T0-252、SOT-223、ESOP-8封装
- 符合AEC-Q100标准

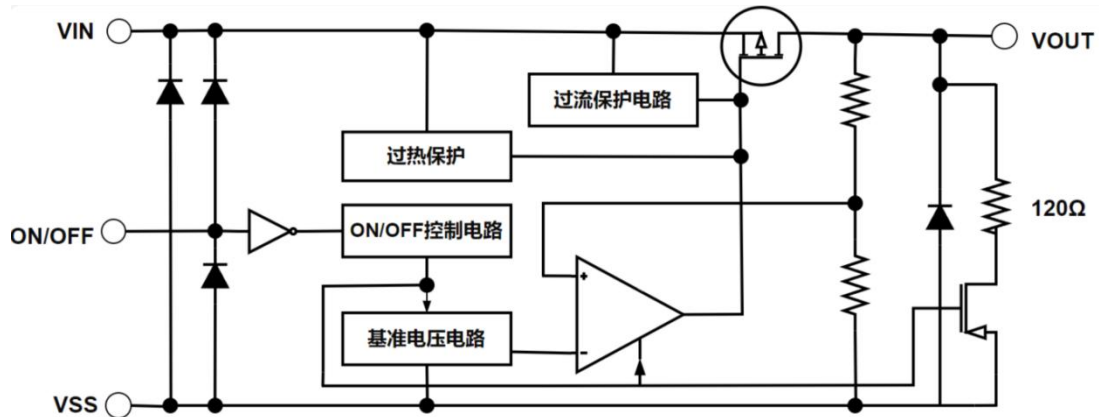
3. 功能框图

ASM6050XX



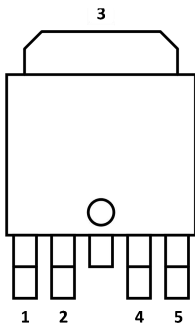


ASM6050AD/ASM6050QD/ASM6050QG (具有OFF时可对输出电容快速放电功能的型号)



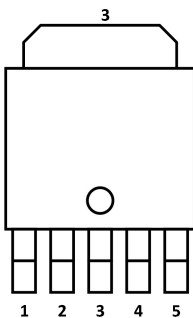
4. 封装与PIN功能说明

4.1 T0-252-5 (ASM6050AD)



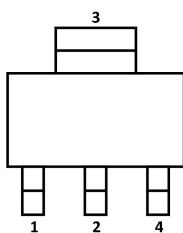
引脚号	符号	描述
1	VOUT	电压输出端
2	ON/OFF	ON/OFF控制，接GND时，允许输出； 接1.5~24V时，输出关闭
3	VSS	地
4	NC	空脚
5	VIN	电压输入端

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

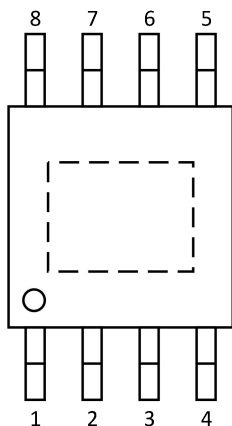
4.3 SOT-223 (ASM6050AL/Q)



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



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

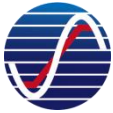
长时间持续工作最大电流 $I_{out_{MAX}} = P_{D_{MAX}} / (V_{IN} - V_{OUT}) = (170 - T_a) / \theta_{JA} / (V_{IN} - V_{OUT})$ 。

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

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	V_{OUT}	$V_{IN}=13.5V$, $I_o=5mA$, $T_a=25^\circ C$	5.0*0.99	5.0	5.0*1.01	V
		$V_{IN}=13.5V$, $I_o=5mA$, $-40^\circ C \leq T_a \leq 125^\circ C$	5.0*0.98	5.0	5.0*1.02	V
		$V_{IN}=24V$, $I_o=5mA$, $T_a=25^\circ C$	5.0*0.99	5.0	5.0*1.01	V
		$V_{IN}=24V$, $I_o=5mA$, $-40^\circ C \leq T_a \leq 125^\circ C$	5.0*0.98	5.0	5.0*1.02	V
输出电流	I_{out}	$V_{IN} \geq V_{OUT} + 2.0V$	400			mA
输入输出电压差	V_{drop}	$I_{out}=100mA$, $T_a=25^\circ C$		0.16		V
		$I_{out}=200mA$, $T_a=25^\circ C$		0.32		V
		$I_{out}=500mA$, $T_a=25^\circ C$		0.88		V
*线性调整率	% V_{OUT1}	$V_{OUT} + 1.0V \leq V_{IN} \leq 30V$, $I_{out}=30mA$		0.005		%/V
负载调整率	ΔV_{OUT2}	$0.1mA \leq I_{out} \leq 40mA$	ON/OFF端为ON (T0-252-5封装)	3		mV
			S0T-223封装	6		
工作电流	I_q	$I_{out}=0mA$, $-40^\circ C \leq T_a \leq 125^\circ C$	ON/OFF端为ON (T0-252-5封装)	4.5	8.0	μA
		$I_{out}=0mA$, $-40^\circ C \leq T_a \leq 125^\circ C$	S0T-223封装			
休眠电流	I_{sd}	$I_{out}=0mA$, $-40^\circ C \leq T_a \leq 125^\circ C$	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	$f=100Hz$, $V_{rip}=0.5V_{rms}$, $I_{out}=30mA$, $T_a=25^\circ C$		68		dB
限流值	I_{limit}			950		mA
短路电流	I_{short}	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		$^\circ C$
	$T_{sd-fall}$			140		$^\circ C$

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

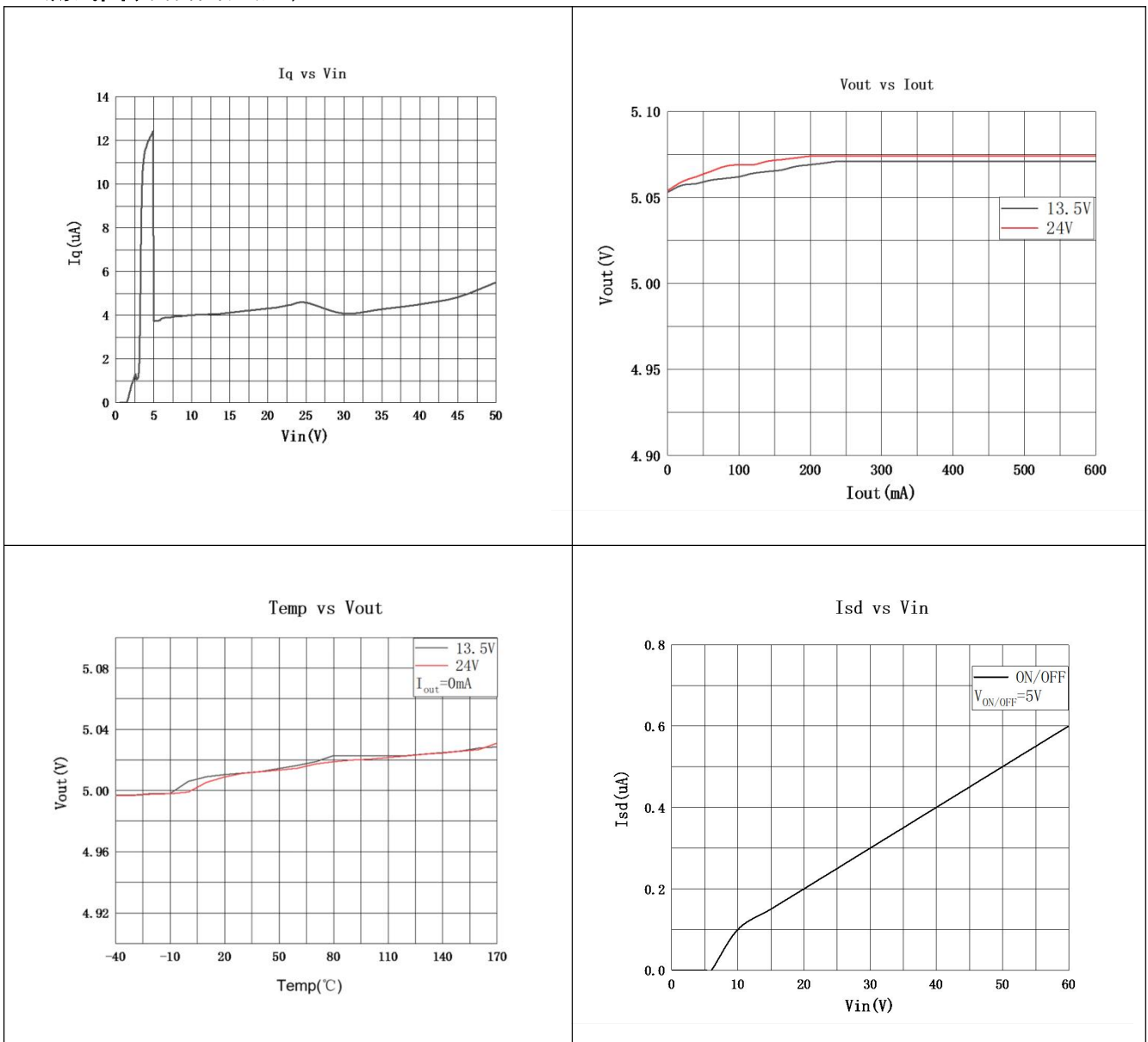
注2: V_{IN} 最大允许电压为62V, 由于输入电源波动、浪涌、寄生电感或感性负载产生尖峰等, 瞬间电压会高于电源电压。为保证芯片不会损坏, 在任何条件下都要保证 V_{IN} 不大于62V, 因此推荐 V_{IN} 的输入电源电压不大于40V, 最终以实际应用状况决定, 以满足 V_{IN} 在任何条件下都小于62V的要求。

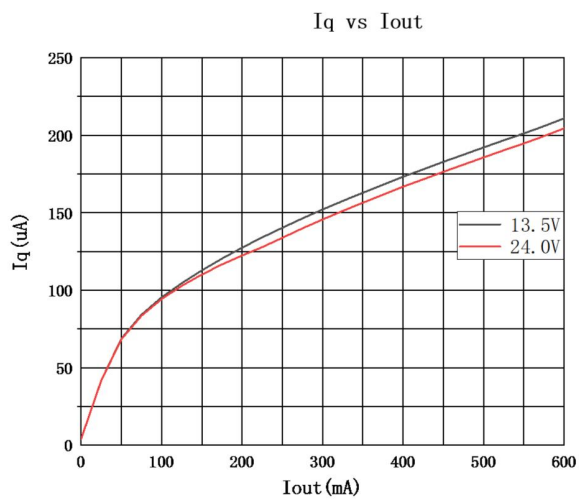
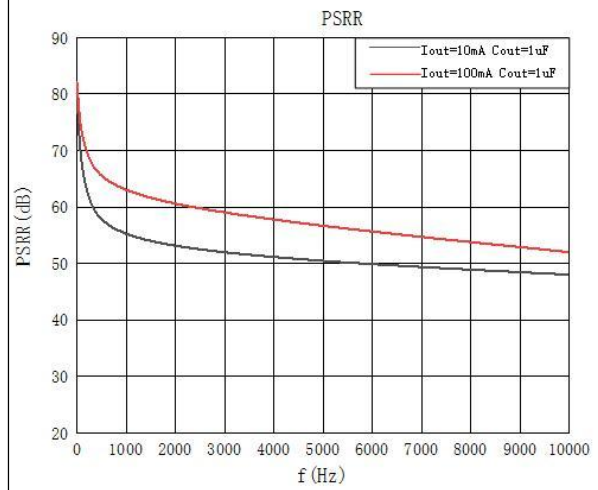
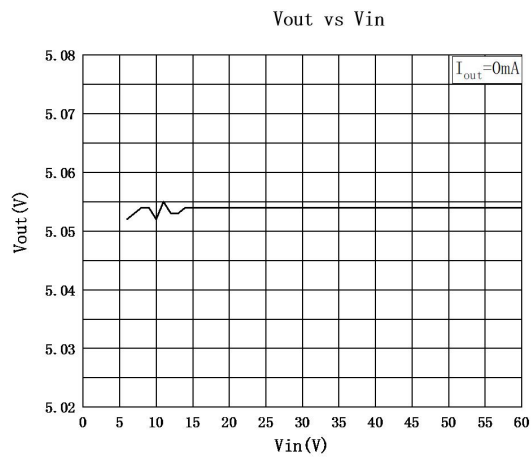
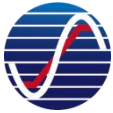


*ASM6050AD/ASM6050QD/ASM6050QG ON/OFF脚 电气特性参数

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℃≤T _a ≤125℃	1.5			V
ON/OFF端 输入电压L	V _{il}	V _{IN} =13.5V/24V, -40℃≤T _a ≤125℃			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℃≤T _a ≤125℃	-0.1		0.1	μA
ON/OFF端 输入电流L	I _{il}	V _{IN} =13.5V/24V, V _{on/off} =0V, -40℃≤T _a ≤125℃	-0.1		0.1	μA

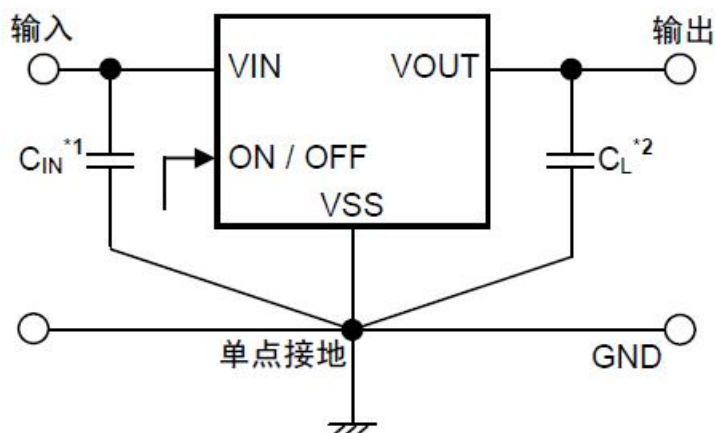
9. 测试图表 (除特殊注明外, T_a=25℃)







10. 应用电路



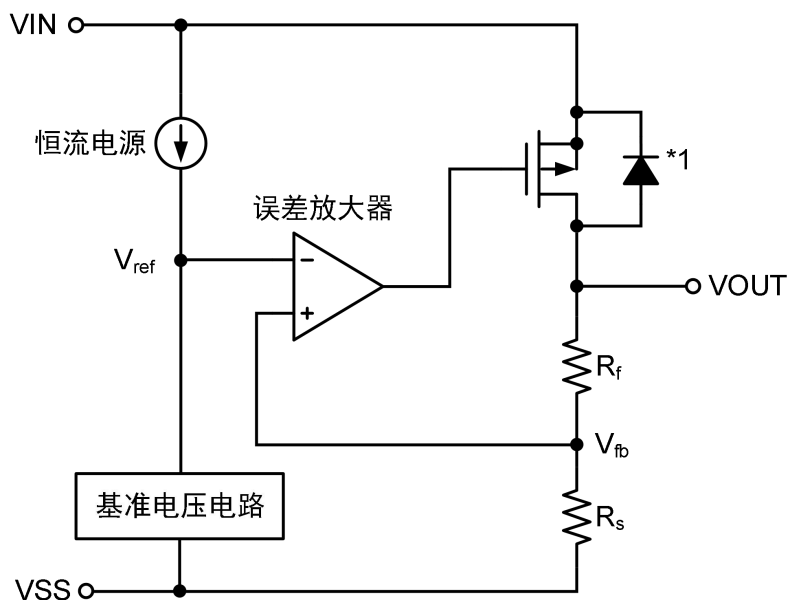
*1 C_{IN} 是用于稳定输入的电容器，使用大于或等于0.1 μ F。

*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或等于0.1 μ F，因此推荐 C_{IN} 和 C_L 都使用大于或等于10 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

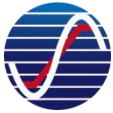
ASM6050系列的框图。输出电压经反馈电阻 (R_s 和 R_f) 分压，产生反馈电压 (V_{fb})，并和基准电压 (V_{ref}) 经误差放大器作比较。通过此误差放大器向输出晶体管提供必要的门极电压，从而使输出电压不受输入电压或温度变化的影响，能够保持一定。



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。



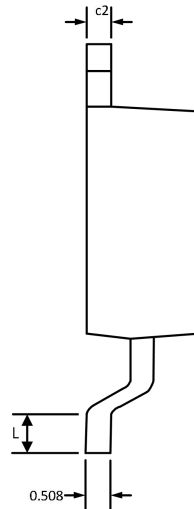
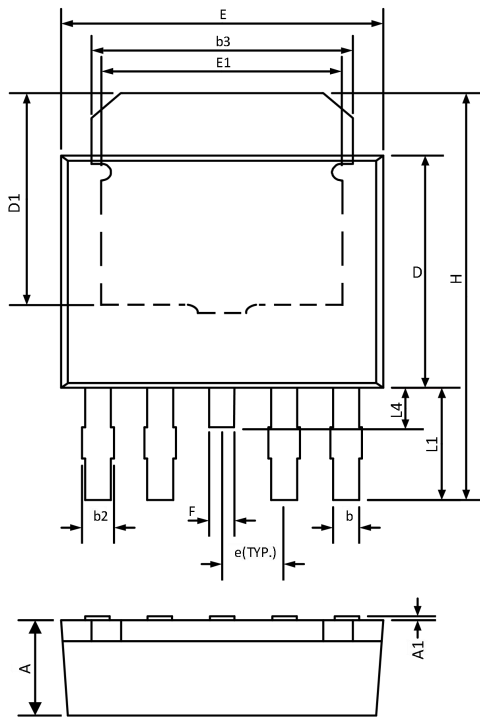
11.3 ON/OFF端子，OFF时快速放电功能

启动以及停止稳压器的功能：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。

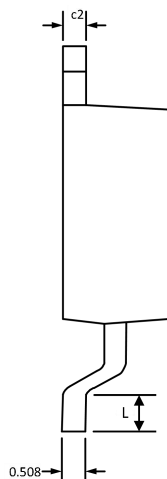
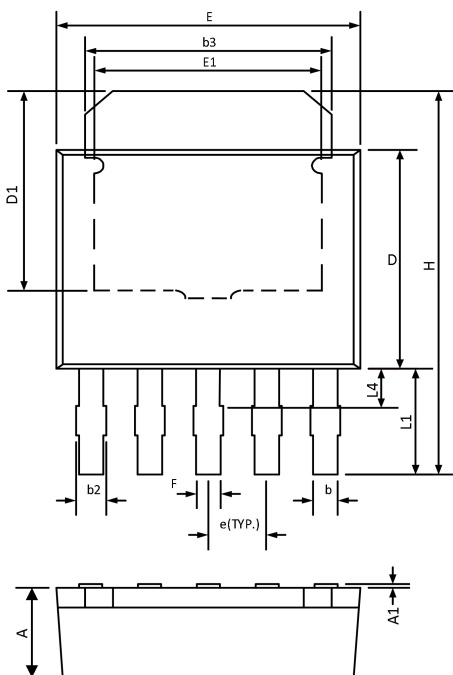
12. 封装尺寸

12.1 T0-252-5 (ASM6050AD) 封装尺寸

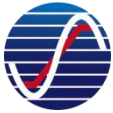


COMMON DIMENSIONS (UNIT OF MEASURE=MILLIMETER)			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	2.20	2.30	2.40
A1	0.00	0.08	0.15
b	0.45	0.53	0.60
b2	0.50	0.65	0.80
b3	5.20	5.35	5.50
c2	0.45	0.50	0.55
D	5.80	6.00	6.20
D1	4.57	—	—
E	6.40	6.60	6.80
E1	3.81	—	—
e	1.27 REF.		
F	0.40	0.50	0.60
H	9.40	9.80	10.20
L	1.40	1.59	1.77
L1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

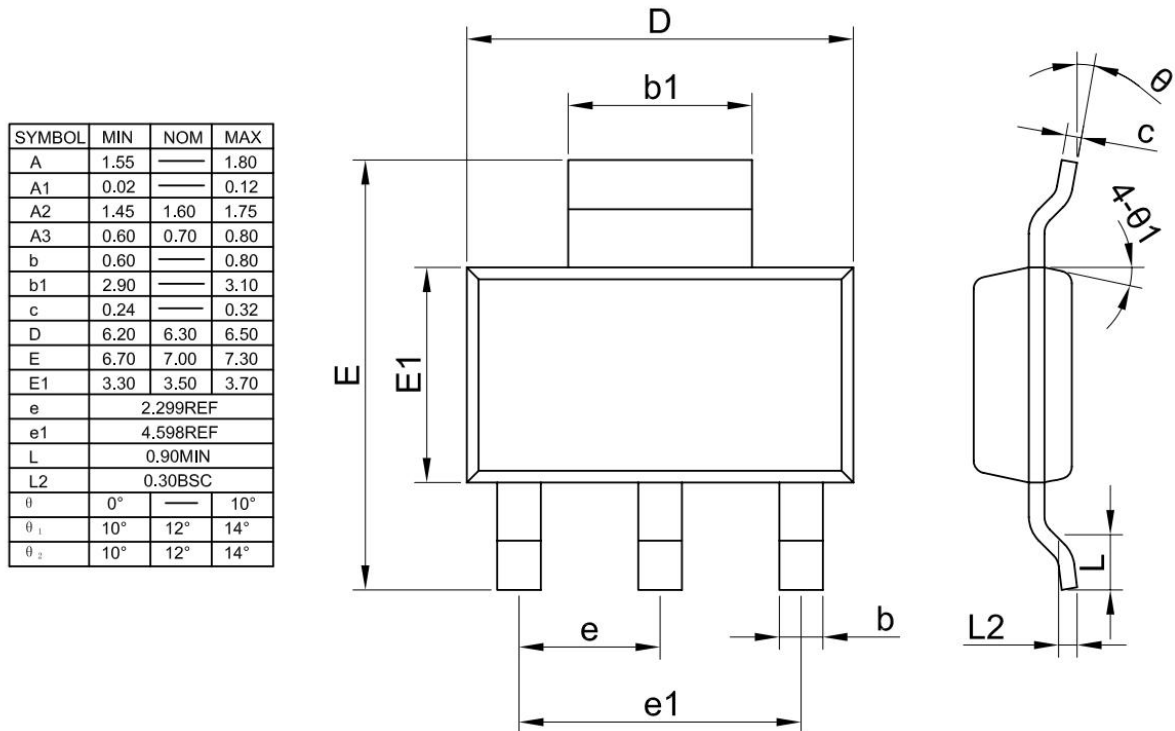
12.2 T0-252-5 (ASM6050QD) 封装尺寸



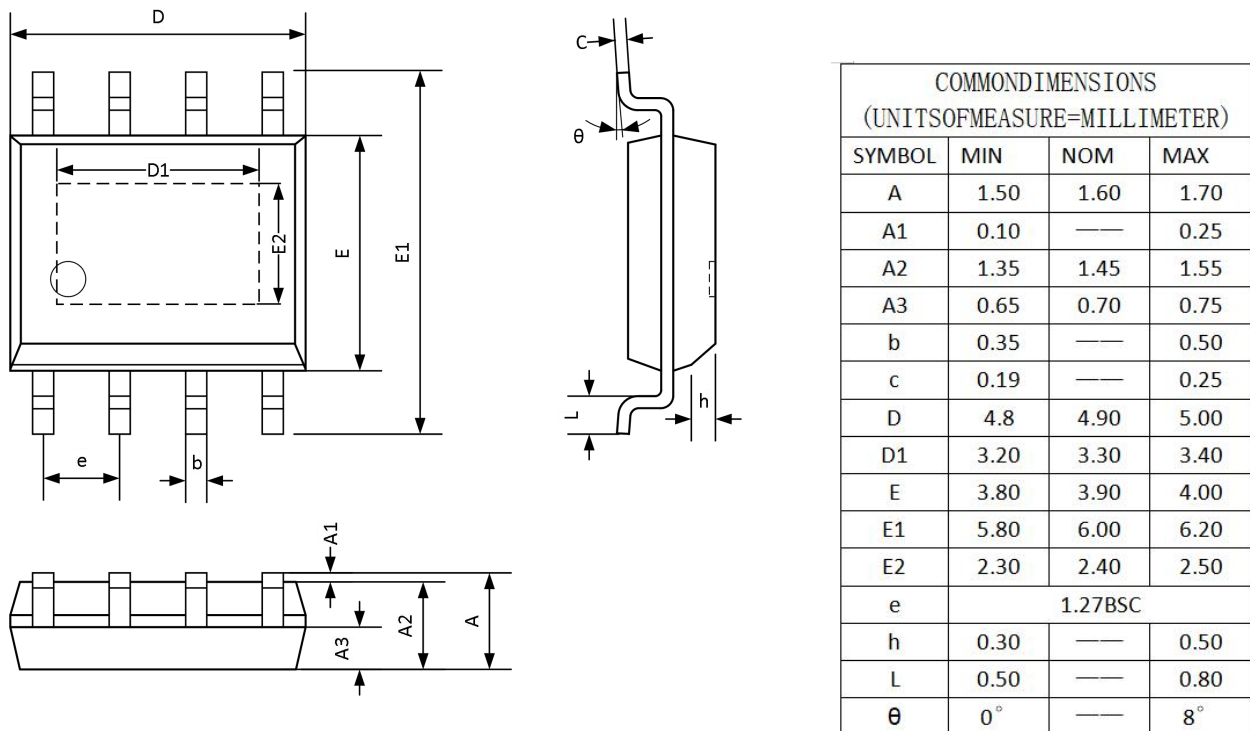
COMMON DIMENSIONS (UNIT OF MEASURE=MILLIMETER)			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	2.20	2.30	2.40
A1	0.00	0.08	0.15
b	0.45	0.53	0.60
b2	0.50	0.65	0.80
b3	5.20	5.35	5.50
c2	0.45	0.50	0.55
D	5.80	6.00	6.20
D1	4.57	—	—
E	6.40	6.60	6.80
E1	3.81	—	—
e	1.27 REF.		
F	0.40	0.50	0.60
H	9.40	9.80	10.20
L	1.40	1.59	1.77
L1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



12.3 SOT-223 (ASM6050AL/Q) 封装尺寸



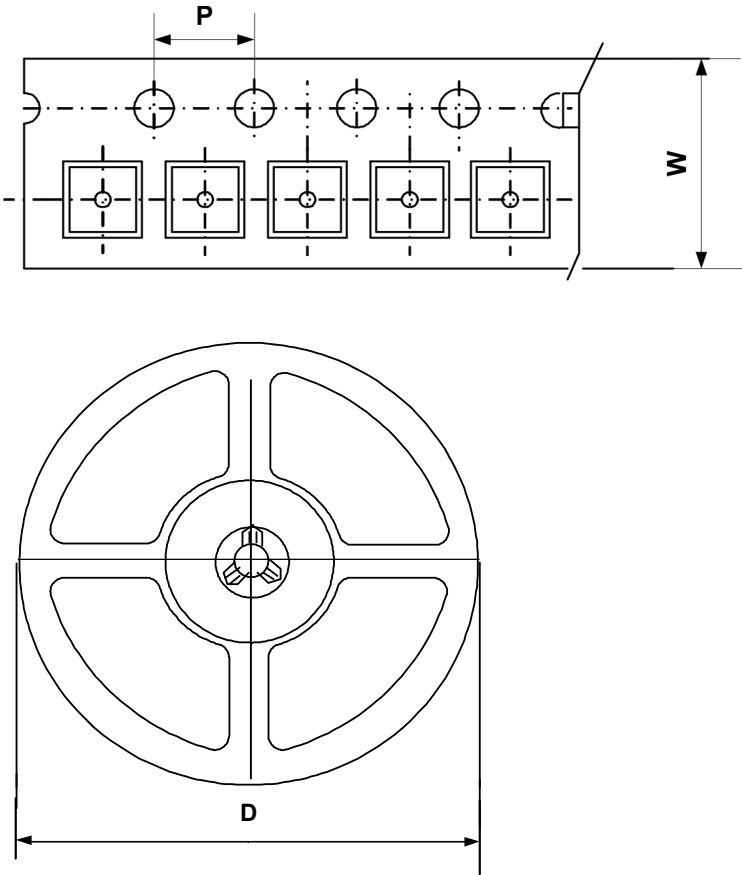
12.4 ESOP-8 (ASM6050QG) 封装尺寸





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)
ES0P-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 ES0P-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