



高性能宽输入电压范围线性稳压器ASM6033

1. 概述

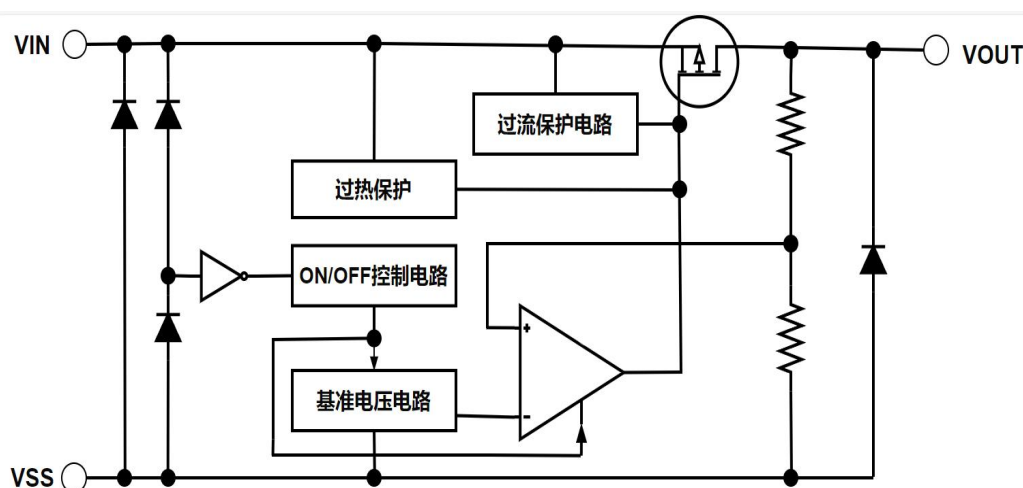
ASM6033系列采用高压BCD技术开发的高耐压、低功耗、高精度输出电压的电压稳压器；可用于汽车车载设备和家电产品的稳压电源。采用SOT-223、TO-252-5封装。

2. 特点

- 输入电压: 3.6 ~ 60 V
- 输出电压精度: $\pm 1.0\%$ ($T_a = 25^\circ\text{C}$)
- 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: $T_a = -40 \sim 125^\circ\text{C}$
- 无铅 (Sn 100%)、无卤素, TO-252、SOT-223封装
- 符合AEC-Q100标准

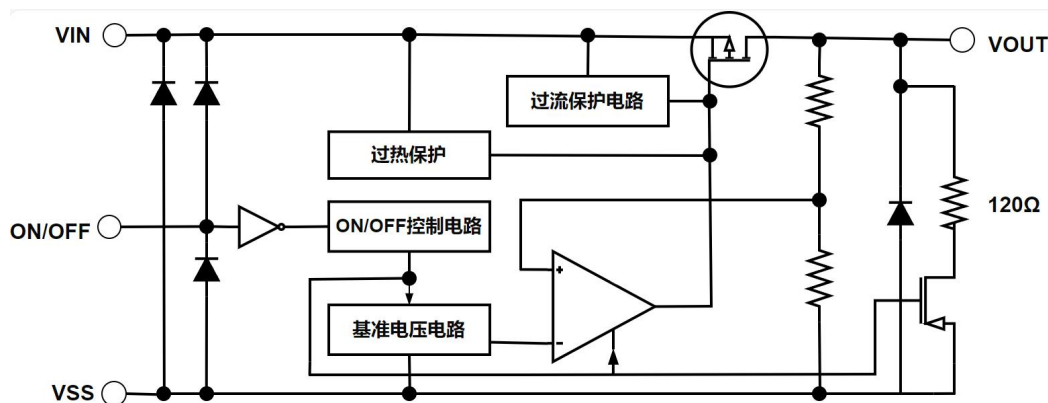
3. 功能框图

ASM6033QL



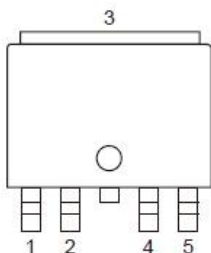


ASM6033AD/ASM6033QD (具有OFF时可对输出电容快速放电功能的型号)



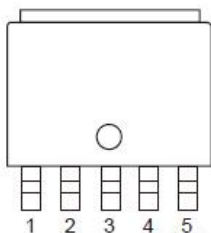
4. 封装与PIN功能说明

4.1 TO-252-5 (ASM6033AD)



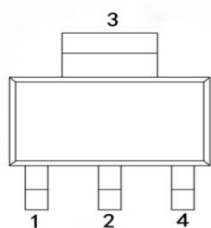
引脚号	符号	描述
1	VOUT	电压输出端
2	ON/OFF	ON/OFF控制，接GND时，允许输出； 接1.5~20V时，输出关闭
3	VSS	地
4	NC	空脚
5	VIN	电压输入端

4.2 TO-252-5 (ASM6033QD)



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 SOT-223 (ASM6033AL/ASM6033QL)



引脚号	符号	描述
1	VIN	电压输入端
2、3	VSS	地
4	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
ASM6033AD	TO-252-5	3.3	工业级
ASM6033QD	TO-252-5	3.3	汽车级
ASM6033AL	SOT-223	3.3	工业级
ASM6033QL	SOT-223	3.3	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
	VON/OFF	VSS-0.3 ~ VSS+15	V
输出电压	VOUT	VSS-0.3 ~ VSS+4	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

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	TO-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	TO-252-5	24	
	SOT-223	44	
FR4, 50mm*50mm*1.6 mm 2层板, 覆铜: 48mm*48mm*0.035mm	TO-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 $I_{outMAX}=PD_{MAX}/(V_{IN}-V_{OUT})=(170-T_a)/\theta_{JA}/(V_{IN}-V_{OUT})$ 。

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=13.5V, Io=5mA, Ta=25°C	3.3*0.99	3.3	3.3*1.01	V
		VIN=13.5V, Io=5mA, -40°C≤Ta≤125°C	3.3*0.98	3.3	3.3*1.02	V
输出电流	Iout	VIN≥VOUT+2.0V			400	mA
输入输出电压差	Vdrop	Iout=100mA, Ta=25°C		0.2		V
		Iout=200mA, Ta=25°C		0.4		V
		Iout=500mA, Ta=25°C		1.2		V
*线性调整率	%VOUT1	VOUT+1.0V≤VIN≤30V, Iout=30mA		0.005		%/V



负载调整率	ΔV_{OUT2}	VIN=13.5V, 0.1mA ≤ Iout ≤ 40mA	ON/OFF端为 ON (TO-252-5 封装)		3		mV
			SOT-223封装		4		
工作电流	Iq	VIN=13.5V, 无负 载, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	ON/OFF端为 ON (TO-252-5 封装)		4.5	8.0	uA
		VIN=13.5V, 无负 载, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	SOT-223封装				
休眠电流	Isd	VIN=13.5V, 无负 载, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	ON/OFF端为 OFF (TO-252-5 封装)		0.14	0.5	uA
输入电压	VIN	*参考注1		3.6		60	V
纹波抑制比	PSRR	VIN=13.5V, f=100Hz, ΔVrip=0.5Vrms, Iout=10mA, Ta=25°C			56		dB
限流值	Ilimit				700		mA
短路电流	Ishort	VIN=13.5V, ON/OFF端为ON, VOUT=0V			400		mA
软启动上升时 间	Trise				1		ms
温度保护	Tsd-rise				170		°C
	Tsd-fall				140		°C

* 注1: $\%VOUT1 = \Delta V_{OUT1} / (\Delta V_{IN} * V_{OUT})$

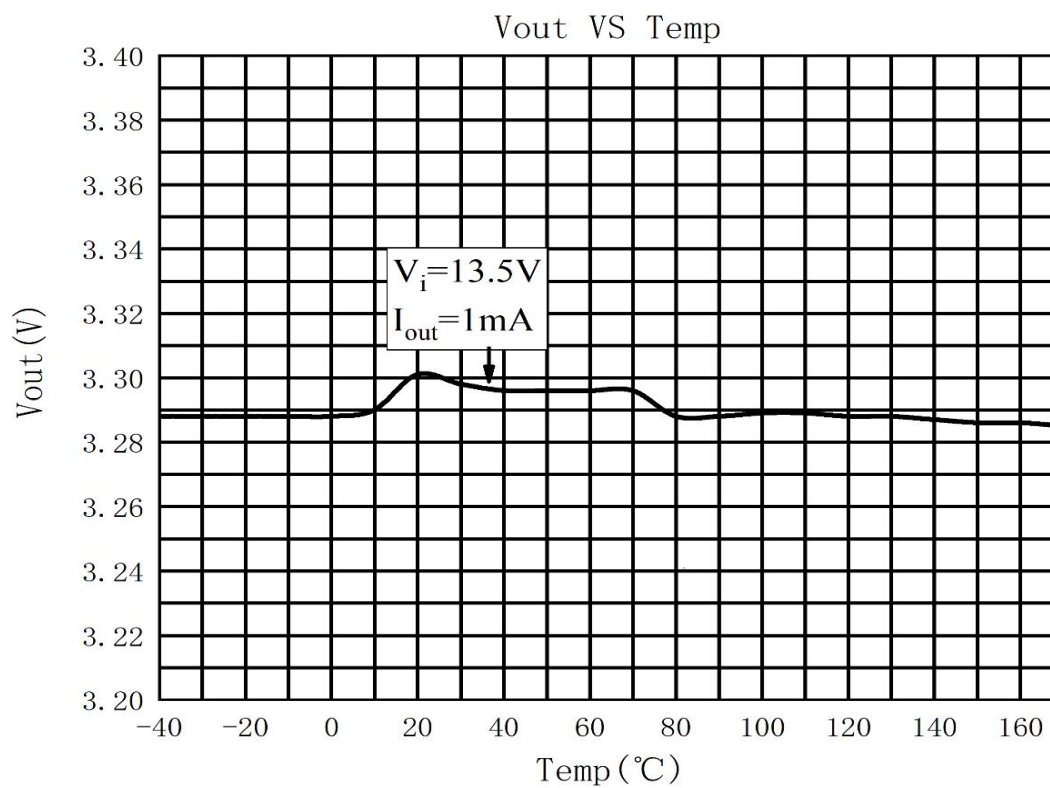
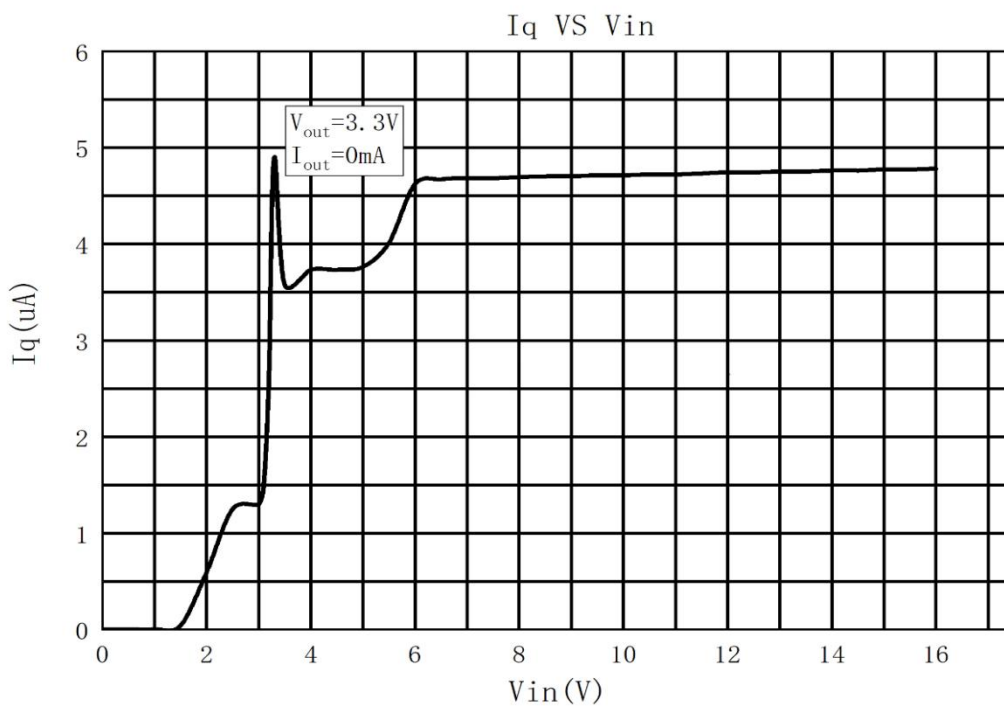
注2: VIN最大允许电压为62V, 由于输入电源波动、浪涌、寄生电感或感性负载产生尖峰等, 瞬间电压会高于电源电压。为保证芯片不会损坏, 在任何条件下都要保证VIN不大于62V, 因此推荐VIN的输入电源电压不大于40V, 最终以实际应用状况决定, 以满足VIN在任何条件下都小于62V的要求。

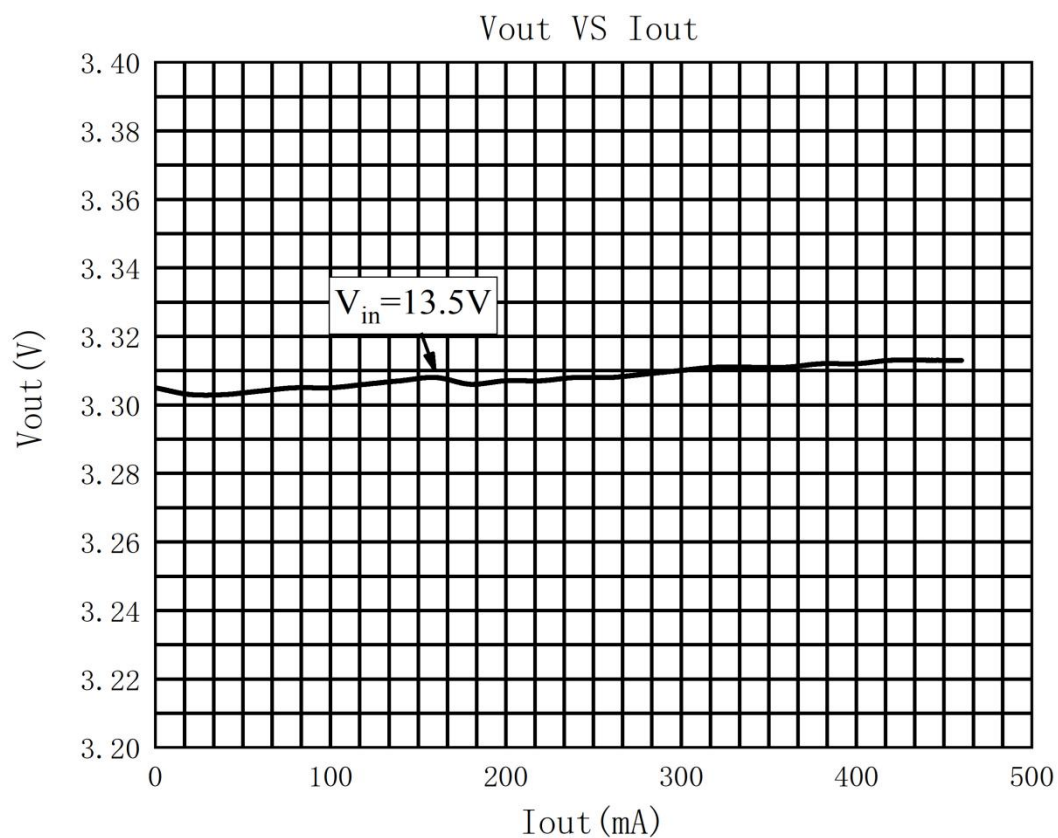
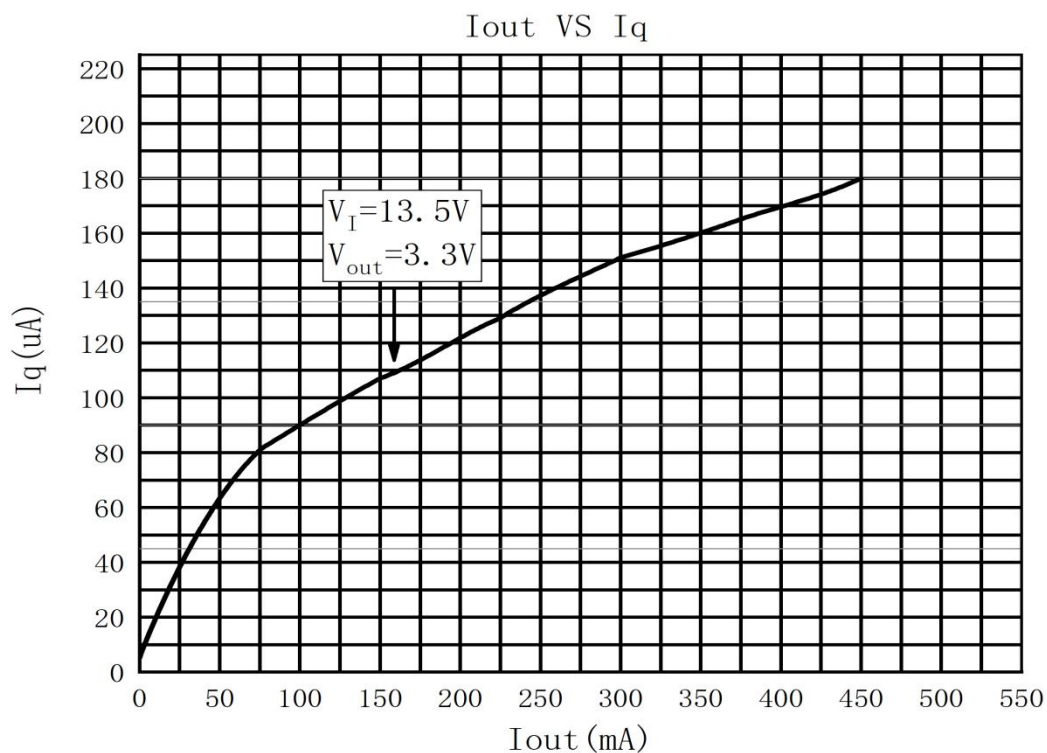
*ASM6033AD/ASM6033QD ON/OFF脚 电气特性参数

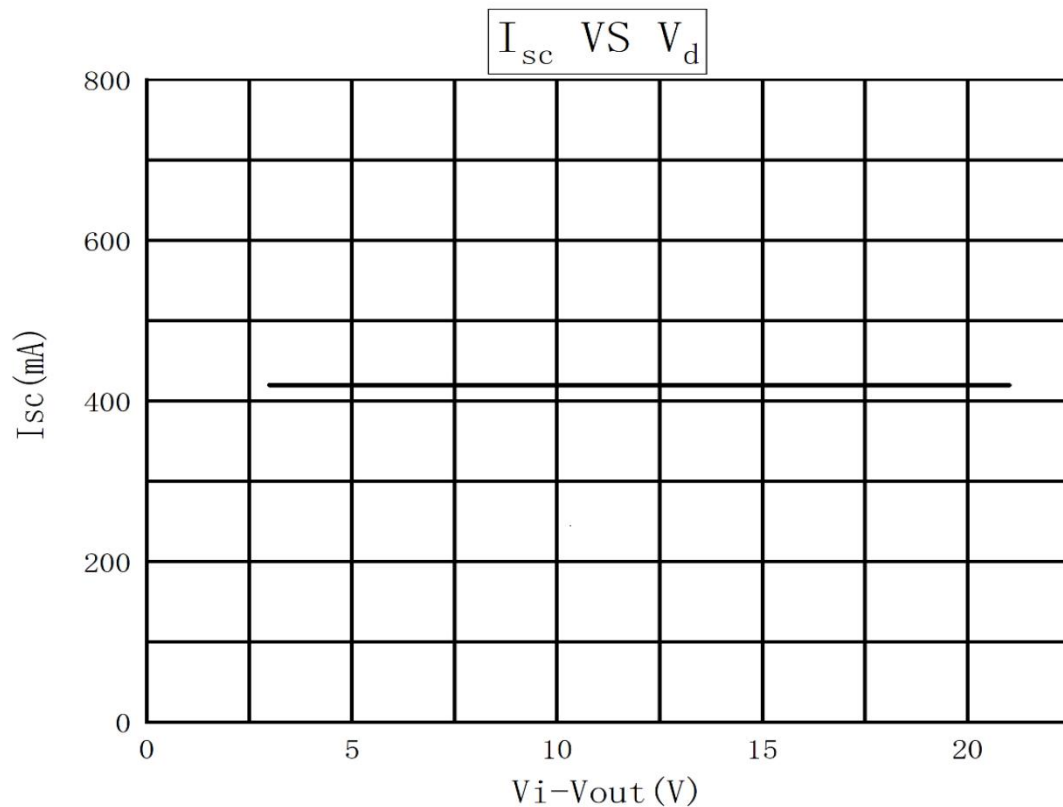
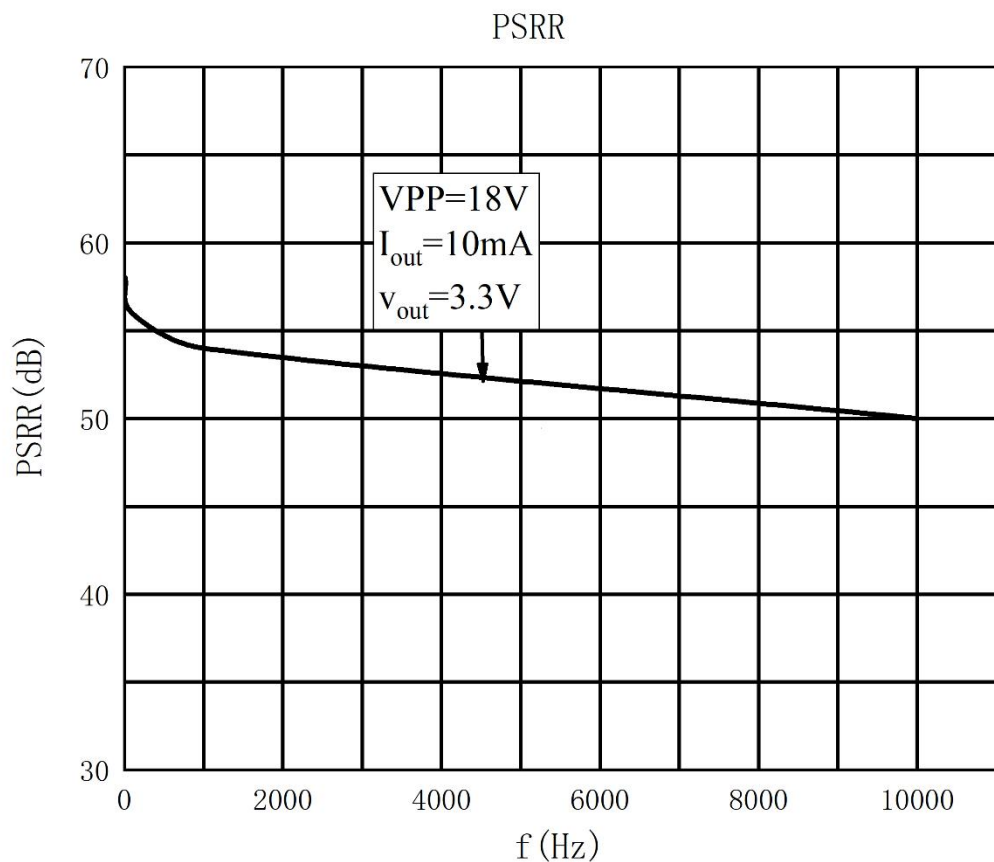
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ON/OFF端 输入电压H	Vih	VIN=13.5V , -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	1.5		20	V
ON/OFF端 输入电压L	Vil	VIN=13.5V, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C			0.3	V
ON/OFF端 输入电流H	Iih	VIN=13.5V, Von/off=13.5V, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	-0.1		0.1	uA
ON/OFF端 输入电流L	Iil	VIN=13.5V, Von/off=0V, -40°C ≤ Ta ≤ 125°C	-0.1		0.1	uA



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

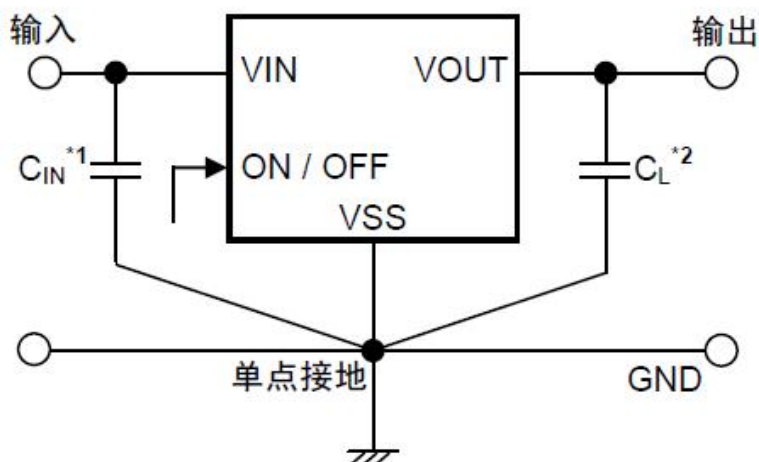








10. 应用电路



注:

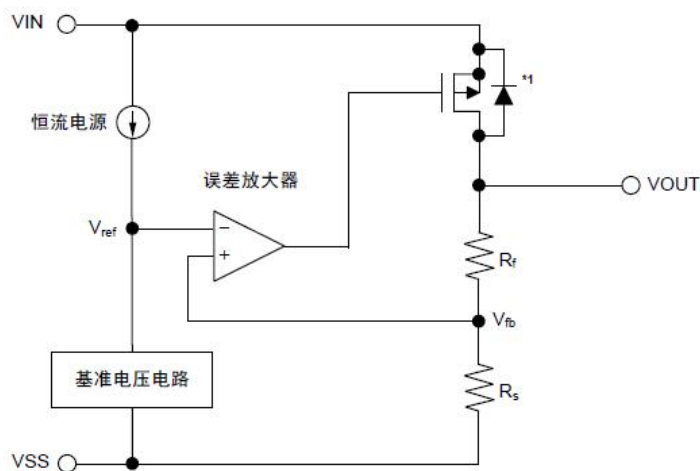
*1 C_{IN} 是用于稳定输入的电容器, 使用大于或等于 $0.1\mu F$ 。

*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

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。如下图所示为 ASM6033 系列的框图。





11.2 输出晶体管

ASM6033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。

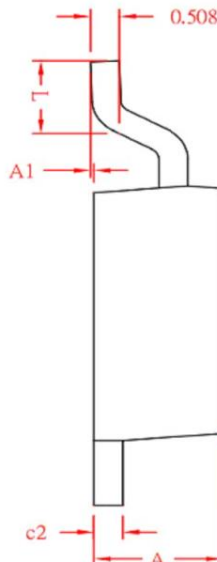
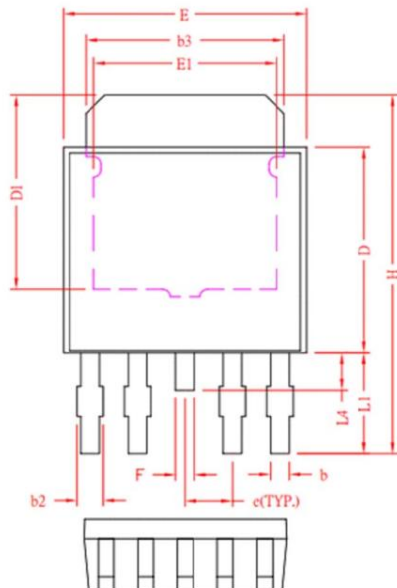
11.3 ON/OFF端子，OFF时快速放电功能

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 TO-252-5(ASM6033AD)封装尺寸

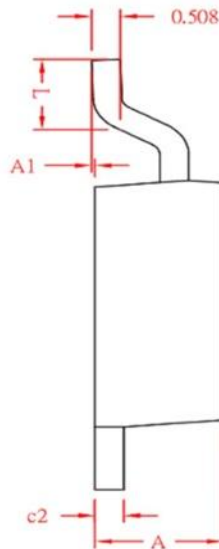
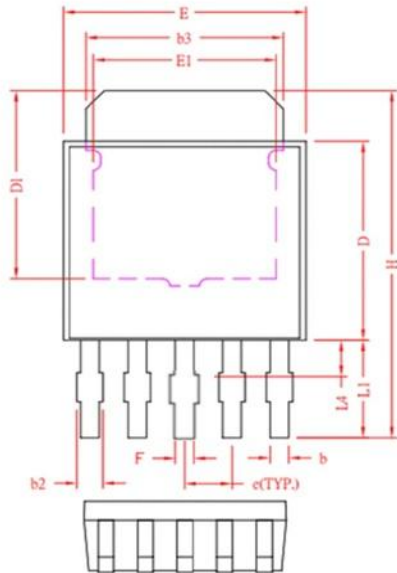


COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

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 TO-252-5 (ASM6033QD) 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

12.3 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		
θ	0°	—	10°
θ ₁	10°	12°	14°
θ ₂	10°	12°	14°

