

S-818 系列

S-818 系列器件是一类正电压调节器,具有低下降电压、高输出电压精度和低电流消耗的特性,由 CMOS 技术制造而成。内置的低导通电阻晶体管可提供一个低下降电压和大输出电流。器件的输出电容是一个 2 μ F 或更大的陶瓷电容。内部开/关电路保证了电池的长时间使用寿命。

SOT-23-5 封装和 SOT-89-5 封装分别用于便携式设备或大电流输出的应用中。

■ 特性

- 低电流消耗
正常工作模式: 典型值 30 μ A 最大值 40 μ A
断开电源工作模式: 典型值 100nA 最大值 500nA
- 输出电压: 2.0~6.0V, 以 0.1V 为递进电压
- 高精度输出电压: $\pm 2.0\%$
- 高峰值输出电流:
200mA (3.0V 输出, $V_{IN}=4V$)^注
300mA (5.0V 输出, $V_{IN}=6V$)^注
- 低下降电压
典型 170mV (5.0V 输出, $I_{OUT}=60mA$)
陶瓷电容 (2 μ F 或更大) 用作输出电容。
- 内置断开电源电路
- 封装: SOT-23-5, SOT-89-5

注: 当输入电流很大时要注意封装的功耗。

■ 应用

- 电池供电器件的电源
- 专用通信器件的电源
- 家用电器/电子器件的电源

■ 封装

- 5 脚 SOT-23-5 (封装编号: MP005-A)
- 5 脚 SOT-89-5 (封装编号: UP005-A)

■ 功能框图

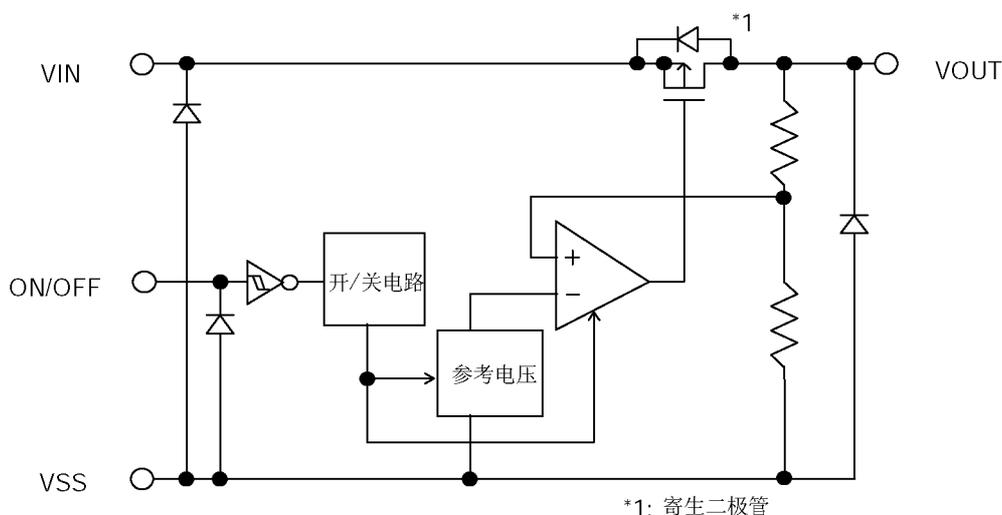


图1 功能框图

■ 选型指南

1. 产品名称



表1 选择指南

输出电压	SOT-23-5	SOT-89-5
2.0V ± 2.0 %	S-818A20AMC-BGA-T2	S-818A20AUC-BGA-T2
2.5V ± 2.0 %	S-818A25AMC-BGF-T2	S-818A25AUC-BGF-T2
2.8V ± 2.0 %	S-818A28AMC-BGI-T2	S-818A28AUC-BGI-T2
3.0V ± 2.0 %	S-818A30AMC-BGK-T2	S-818A30AUC-BGK-T2
3.3V ± 2.0 %	S-818A33AMC-BGA-T2	S-818A33AUC-BGN-T2
3.8V ± 2.0 %	S-818A38AMC-BGS-T2	S-818A38AUC-BGS-T2
4.0V ± 2.0 %	S-818A40AMC-BGU-T2	S-818A40AUC-BGU-T2
5.0V ± 2.0 %	S-818A50AMC-BHE-T2	S-818A50AUC-BHE-T2

注：要购买上表所列输出电压外的其它产品或类型 B 产品（低电平有效），请与 SII 产品销售分公司联系。

■ 管脚配置

详细情况请参阅本文后面的封装图。

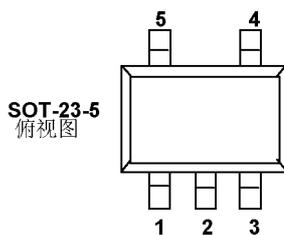


图2 SOT-23-5

表2 管脚分配

管脚号	符号	描述
1	VIN	电压输入
2	VSS	GND 脚
3	ON/OFF	断开电源脚
4	NC ^注	不连
5	VOUT	电压输出

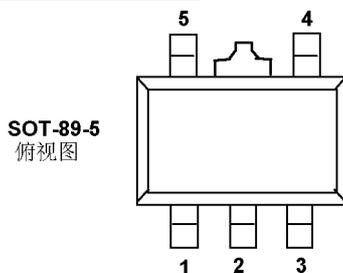


图3 SOT-89-5

表3 管脚分配

管脚号	符号	描述
1	VOUT	电源输出
2	VSS	GND 脚
3	NC ^注	不连
4	ON/OFF	断开电源脚
5	VIN	电源输入

注: NC 表示开路, 允许将 NC 脚与 VIN 或 VSS 脚相连。

■ 绝对最大额定值

表4 绝对最大额定值 (Ta=25°C, 除非特别说明)

参数	符号	绝对最大额定值	单位
输入电压	V _{IN}	12	V
	V _{ON/OFF}	V _{SS} -0.3~12	V
输出电压	V _{OUT}	V _{SS} -0.3~V _{IN} +0.3	V
功耗	P _D	250 (SOT-23-5)	mW
		500 (SOT-89-5)	
工作温度范围	Tope	-40~+85	°C
存储温度范围	Tstg	-40~+125	°C

IC 中含有防静电保护电路, 不能使用超出 IC 保护电路性能的高静电电压或高电压。

■ 电气特性

S-818A××AMC/UC, S-818B××AMC/UC

表5 电气特性

(Ta=25℃, 除非特别说明)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位	测试电路	
输出电压*1)	$V_{OUT(E)}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, I_{OUT}=30mA$	$V_{OUT(S)} \times 0.98$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.02$	V	1	
输出电流*2)	I_{OUT}	$V_{OUT(S)}+1V \leq V_{IN} \leq 10V$	$2.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 2.4V$	100 *5)	—	—	mA	3
			$2.5V \leq V_{OUT(S)} \leq 2.9V$	150 *5)	—	—	mA	3
			$3.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 3.9V$	200 *5)	—	—	mA	3
			$4.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 4.9V$	250 *5)	—	—	mA	3
			$5.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 6.0V$	300 *5)	—	—	mA	3
下降电压*3)	V_{drop}	$I_{out}=60mA$	$2.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 2.4V$	—	0.51	0.87	V	1
			$2.5V \leq V_{OUT(S)} \leq 2.9V$	—	0.38	0.61	V	1
			$3.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 3.4V$	—	0.30	0.44	V	1
			$3.5V \leq V_{OUT(S)} \leq 3.9V$	—	0.24	0.33	V	1
			$4.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 4.4V$	—	0.20	0.26	V	1
			$4.5V \leq V_{OUT(S)} \leq 4.9V$	—	0.18	0.22	V	1
			$5.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 5.4V$	—	0.17	0.21	V	1
			$5.5V \leq V_{OUT(S)} \leq 6.0V$	—	0.17	0.20	V	1
线性调整1	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	$V_{OUT(S)}+0.5V \leq V_{IN} \leq 10V, I_{OUT}=30mA$	—	0.05	0.2	%/V	1	
线性调整2	$\frac{\Delta V_{OUT2}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{out}}$	$V_{OUT(S)}+0.5V \leq V_{IN} \leq 10V, I_{OUT}=10uA$	—	0.05	0.2	%/V	1	
负载调整	ΔV_{OUT3}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, 10uA \leq I_{OUT} \leq 80mA$	—	30	50	mV	1	
输出电压温度系数*4)	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, I_{OUT}=300mA$ $-40^\circ C \leq T_a \leq 85^\circ C$	—	±100	—	ppm/°C	1	
工作消耗电流	I_{SS1}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, ON/OFF \text{脚} = ON, \text{空载}$	—	30	40	uA	2	
断开电源的消耗电流	I_{SS2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, ON/OFF \text{脚} = OFF, \text{空载}$	—	0.1	0.5	uA	2	
输入电压	V_{IN}		—	—	10	V	1	
断开电源脚输入电压“H”	V_{SH}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, R_L=1k\Omega$ 由 V_{OUT} 输出电平来判断	1.5	—	—	V	4	
断开电源脚输入电压“L”	V_{SL}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, R_L=1k\Omega$ 由 V_{OUT} 输出电平来判断	—	—	0.3	V	4	
断开电源脚输入电流“H”	I_{SH}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, ON/OFF=7V$	—	—	0.1	uA	4	
断开电源脚输入电流“L”	I_{SL}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, ON/OFF=0V$	—	—	-0.1	uA	4	
脉动抑制	$ RR $	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V, f=100Hz, \Delta V_{rip}=0.5Vp-p, I_{OUT}=30mA$	—	45	—	dB	5	

*1) $V_{OUT(S)}$ =指定输出电压

$V_{OUT(E)}$ =有效输出电压，即是当 $I_{OUT}(=30mA)$ 固定和输入为 $V_{OUT(S)}+1.0V$ 时的输出电压。

*2) 输出电流不断增加后，输出电压降低到 $V_{OUT(E)}$ 的 95℃时对应的输出电流。

*3) $V_{drop}=V_{IN1}-(V_{OUT(E)}\times 0.98)$

V_{IN1} =输入电压逐渐下降后，输出电压为 $V_{OUT(E)}$ 的 98%时对应的输入电压。

*4)输出电压跟随温度的变化关系[mV/℃]可由下式计算得出：

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a} [mV/^\circ C] = V_{OUT(S)}[V] \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}} [ppm/^\circ C] \div 1000$$

↑ 输出电压随温度的变化
↑ 指定输出电压
↑ 输出电压温度系数

*5)峰值输出电流可比最小值小。

■ 测试电路

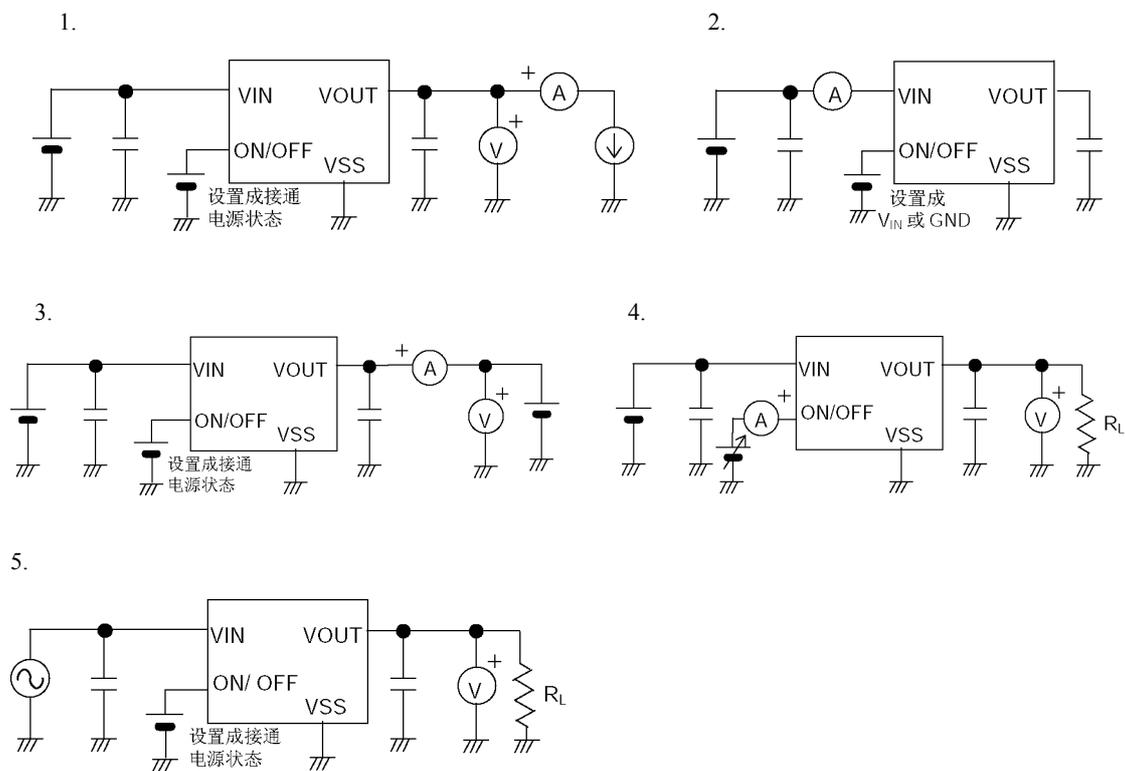
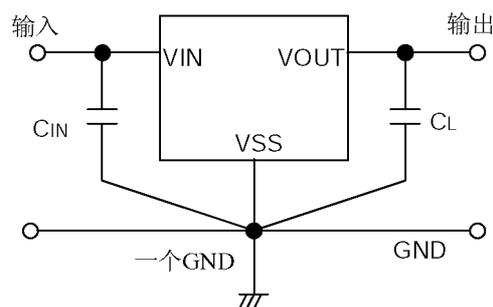


图 4 测试电路

■ 标准电路



除钽电容外，也可使用 2uF 或更大的陶瓷电容作为 C_L 。 C_{IN} 用于稳定输入，通常使用一个 0.47uF 或更大的电容。

图 5 标准电路

■ 工作条件

输入电容 (C_{IN}): 0.47uF 或更大

输出电容 (C_L): 2uF 或更大

等效串联电阻 (ESR): 10Ω 或更小

输入串联电阻 (R_{IN}): 10Ω 或更小

■ 术语

1. 低下降电压调节器

低下降电压调节器是具有低下降电压特性的电压调节器，因为调节器内置有低导通电阻的晶体管。

2. 输出电压 (V_{OUT})

在给定输入电压、输出电流和温度的条件下，输出电压的精度可达到 $\pm 2.0\%$ ，这可用于区分产品。

注：

如果上面列举的条件被改变，得出的输出电压可能超出其精度范围。详细情况请参考电气特性及特性数据。

3. 线性调整 1 和 2 (ΔV_{OUT1} , ΔV_{OUT2})

该参数表明了输入电压同输出电压的关系。线性调整值说明了在输出电流保持不变的情况下，输出电压跟随输入电压的变化。

4. 负载调整 (ΔV_{OUT3})

该参数表明了输出电流同输出电压的关系。负载调整值说明了在输入电压保持不变的情况下，输出电压跟随输出电流的变化。

5. 下降电压 (V_{drop})

当输入电压逐渐下降时， V_{IN1} 为输出电压下降到真实输出电压 $V_{OUT(E)}$ 的 98% 时对应的输入电压。下降电压表明了 V_{IN1} 和最终输出电压之间的差异，如下式定义：

$$V_{drop} = V_{IN1} - [V_{OUT(E)} \times 0.98]$$

6. 输出电压的温度系数 [$\Delta V_{OUT} / (\Delta T_a \cdot V_{OUT})$]

图 6 阴影部分所示是输出电压温度系数为 $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 时 V_{OUT} 的变化范围（在工作温度范围内）。

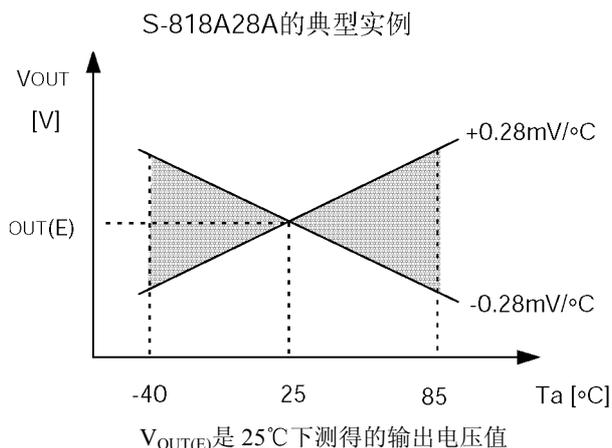


图 6 输出电压的温度系数

温度范围内的输出电压变化可通过下面的等式计算得出：

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a} [\text{mV}/^\circ\text{C}] = V_{OUT(S)}[\text{V}] \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}} [\text{ppm}/^\circ\text{C}] \div 1000$$

↑ 指定输出电压
↑ 输出电压随温度的变化
↑ 输出电压温度系数

■ 工作

1. 基本操作

图 7 所示为 S-818 系列器件的方框图。

误差信号放大器将参考电压 V_{REF} 与由反馈电阻 R_s 和 R_f 分压而得的部分输出电压进行比较，为输出晶体管提供必需的导通电压以确保获得一个不受输入电压和温度波动影响的输出电压。

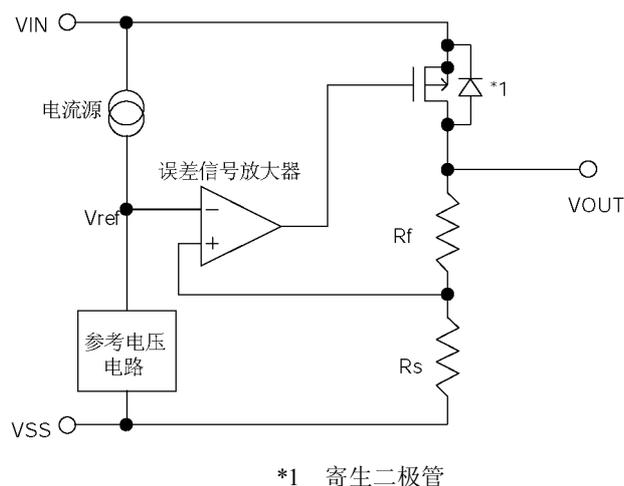


图 7 典型电路方框图

2. 输出晶体管

S-818 系列器件使用一个低导通电阻的 P 沟道 MOSFET 作为输出晶体管。

要保证 V_{OUT} 不超过 $V_{IN}+0.3\text{V}$ 以防止产生一个反向电流从 V_{OUT} 脚通过一个寄生二极管流向 V_{IN} 脚而将电压调节器损坏。

3. 断开电源脚 (ON/OFF 脚)

该管脚用于开启和关闭电压调节器的工作。

当 ON/OFF 管脚设置成断开电平时, 停止内部电路的工作, 并且关闭内置的 VIN 和 VOUT 脚之间的 P 沟道 MOSFET 输出晶体管来尽量减少电流消耗。由于内部 VOUT 脚和 VSS 脚之间的几 MΩ 的电阻分压器的存在, VOUT 脚与 VSS 脚电平相同。

ON/OFF 管脚的结构如图 8 所示。由于 ON/OFF 脚内部结构既非下拉也非上拉, 因此它不可处于悬浮状态。另外, 需要注意的是, 当 ON/OFF 脚的电压为 0.3V~V_{IN}-0.3V 时, 电流消耗将增加。若不使用 ON/OFF 脚, 可将其连接到 VIN 脚 (产品类型 of ‘A’) 或 VSS 脚 (产品类型 of ‘B’)

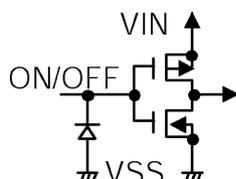


图 8 ON/OFF 脚

表 6 产品类型中的断开电源脚功能

产品类型	ON/OFF 脚	内部电路	VOUT 脚电压	电流消耗
A	“L”: 接通电源	工作	设定值	I _{ss1}
A	“H”: 断开电源	停止工作	V _{ss} 电平	I _{ss2}
B	“H”: 断开电源	停止工作	V _{ss} 电平	I _{ss2}
B	“L”: 接通电源	工作	设定值	I _{ss1}

■ 输出电容的选择 (C_L)

S-818 系列器件需要在 VOUT 脚和 VSS 脚之间连接一个输出电容来进行相位补偿。输出电容可以是一个小陶瓷或一个 2uF 或更大的 OS 电解电容。如果使用一个钽电解电容或铝电解电容作为输出电容, 其容值必须为 2uF 或更大, 且 ESR 必须为 10Ω 或更小。

当使用铝电解电容时, 要特别注意低温下 ESR 的增加和振荡的产生。

在定型电路前, 要对包括温度特性在内的各种性能进行验证。

不同类型输出电容的超调和下调特性也不同。请参考瞬态响应特性的相关数据。

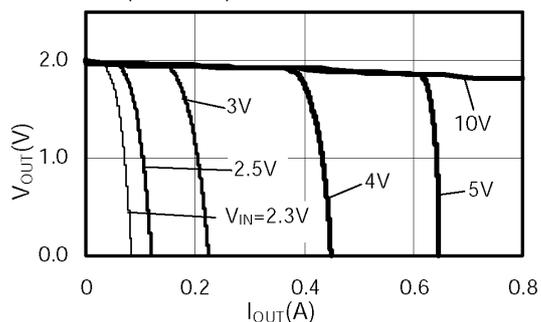
■ 设计注意事项

- 应当注意 VIN、VOUT 和 GND 脚布线图的设计以便降低电阻。当需要连接输出电容器时, 电容器到 VOUT 脚和 VSS 脚的连线应尽可能地短。
- 当调节器工作在低负载电流 (小于 10uA) 时会使输出电压增加。
- 为了避免产生振荡, 建议使用下列外部元件:
 - ◇ 输入电容 (C_{IN}): 0.47uF 或更大
 - ◇ 输出电容 (C_L): 2uF 或更大
 - ◇ 等效串联电阻 (ESR): 10Ω 或更小
 - ◇ 输入串联电阻 (R_{IN}): 10Ω 或更小
- 当电源内阻太大并且输入电容器太小或未连接输入电容器时电压调节器可能产生振荡。
- 选取输入电压和负载电流时注意不要超出封装的功耗要求。
- SII 对由产品本身或产品误操作引发的各种纠纷, 包括该 IC 的第三方专利所属问题, 都概不负责。
- 在确定输出电流时, 请参考表 4 中指定的输出电流值 (电气特性和表中*5 的脚标说明)。

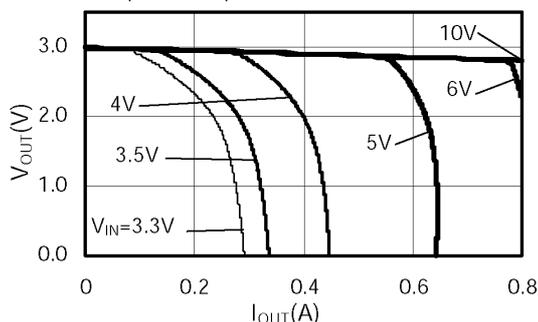
■ 典型特性 (典型数据)

(1) 输出电压和输出电流 (当负载电流增加时)

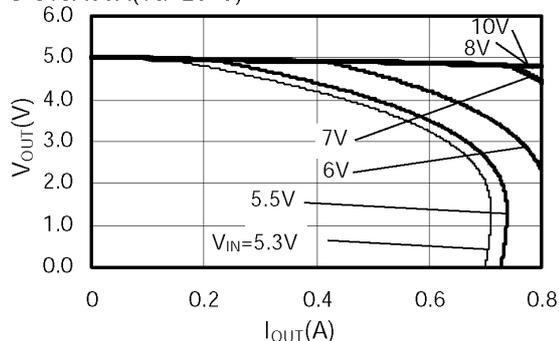
S-818A20A(Ta=25°C)



S-818A30A(Ta=25°C)



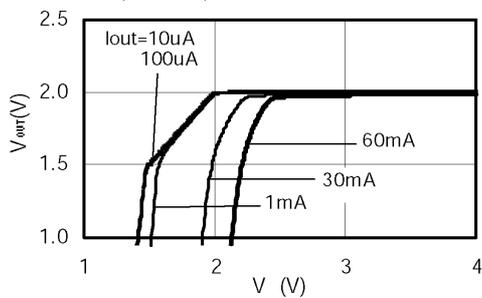
S-818A50A(Ta=25°C)



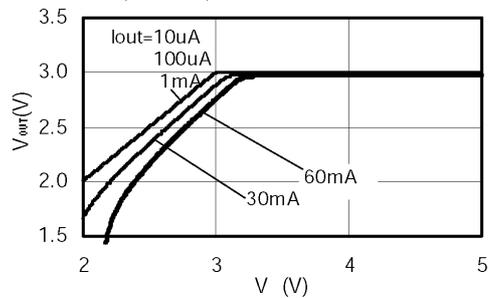
- * 确定输出电流前, 给定以下参数:
- 表4 “电气特性” 中的最小输出电流和*5注释。
 - 封装的功耗。

(2) 输出电压和输入电压

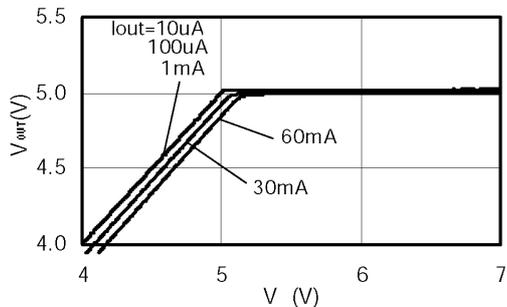
S-818A20A (Ta=25°C)



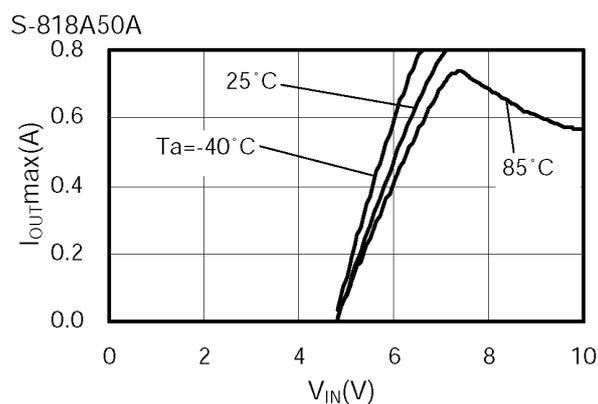
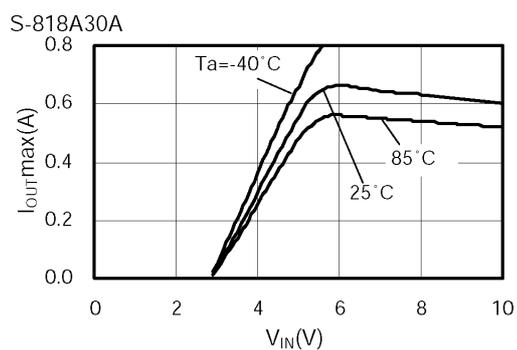
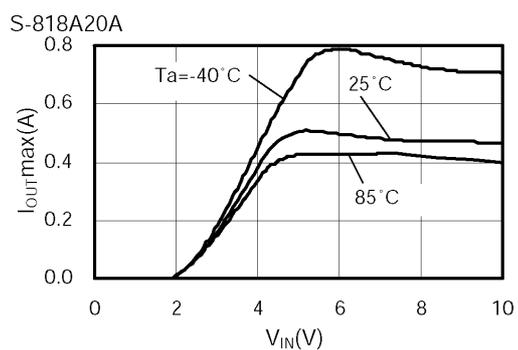
S-818A30A (Ta=25°C)



S-818A50A (Ta=25°C)

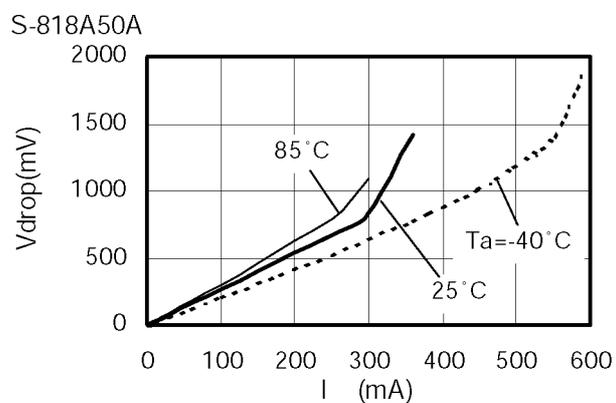
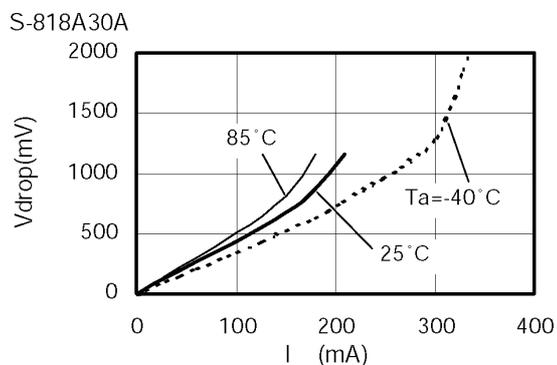
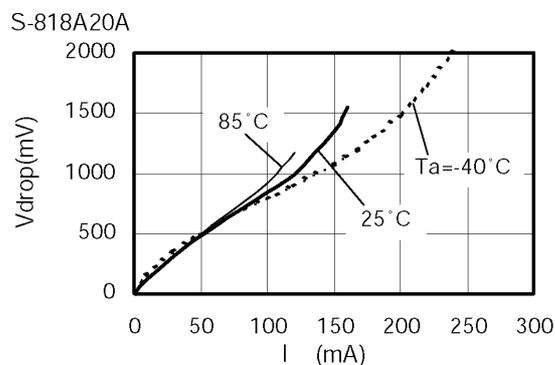


(3) 最大输出电流和输入电压

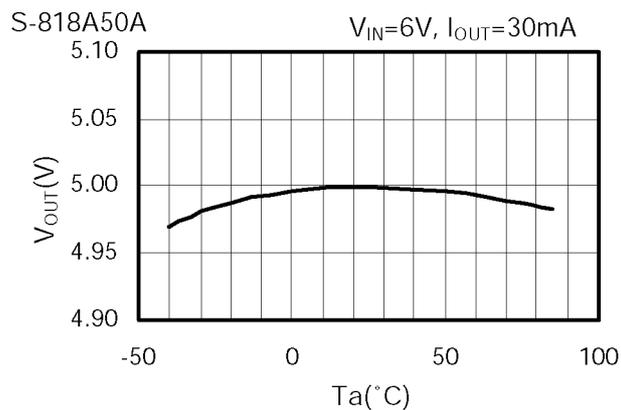
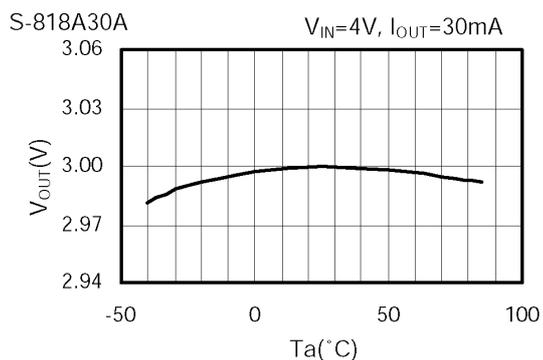
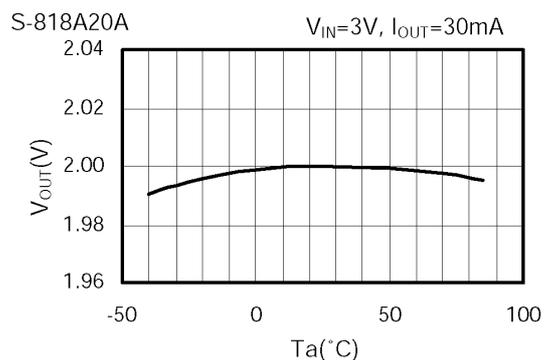


- * 确定输出电流前, 给定以下参数:
- 表4 “电气特性” 中的最小输出电流和*5注释。
 - 封装的功耗。

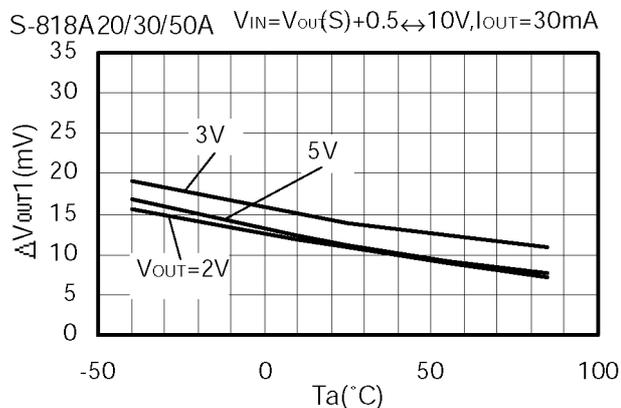
(4) 下降电压和输出电流



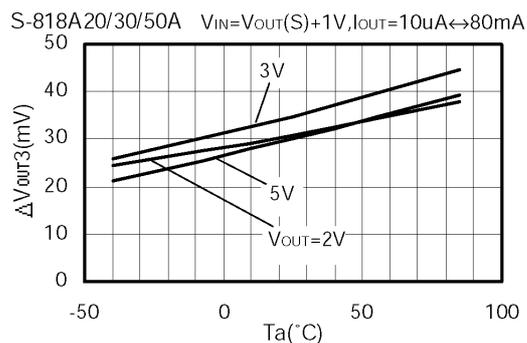
(5) 输出电压与温度的关系



(6) 温度线性调整

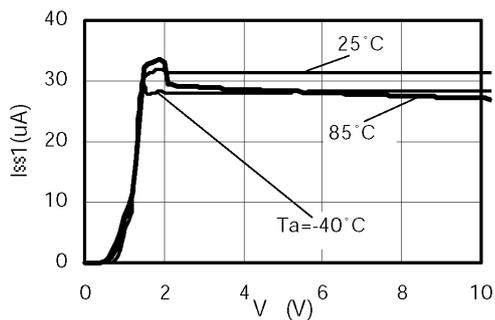


(7) 温度负载调整

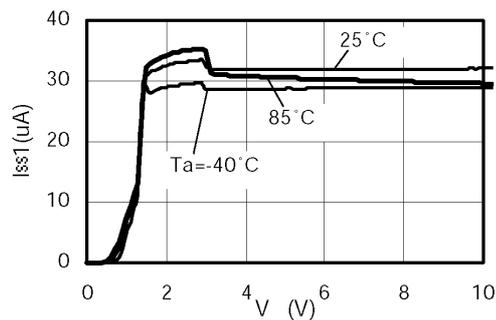


(8) 电流消耗和输入电压

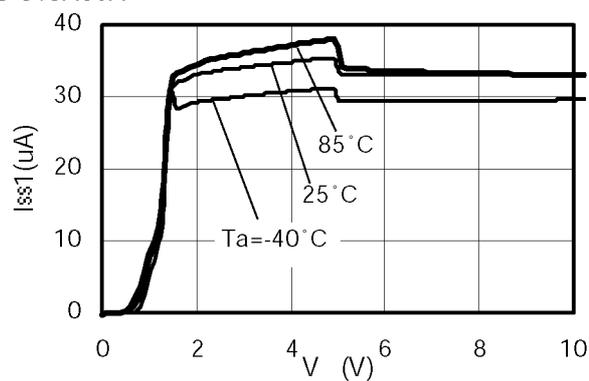
S-818A20A



S-818A30A

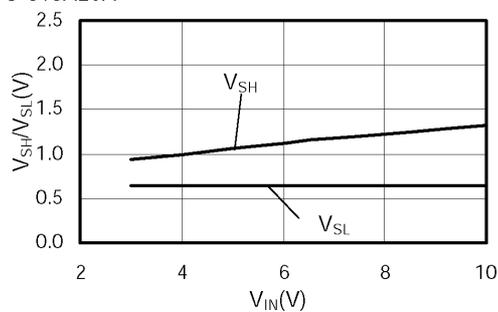


S-818A50A

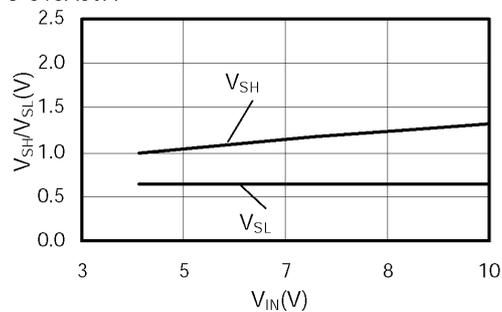


(9) 断开电源脚的阈值电压和输入电压

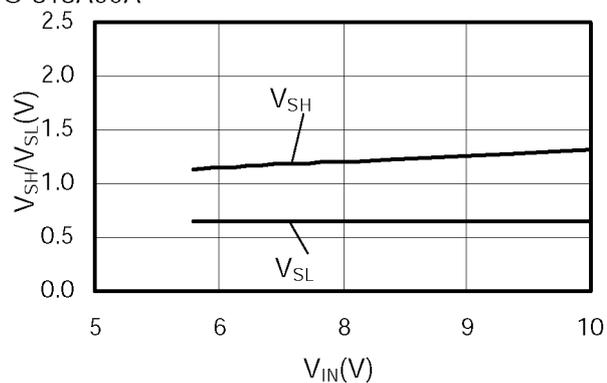
S-818A20A



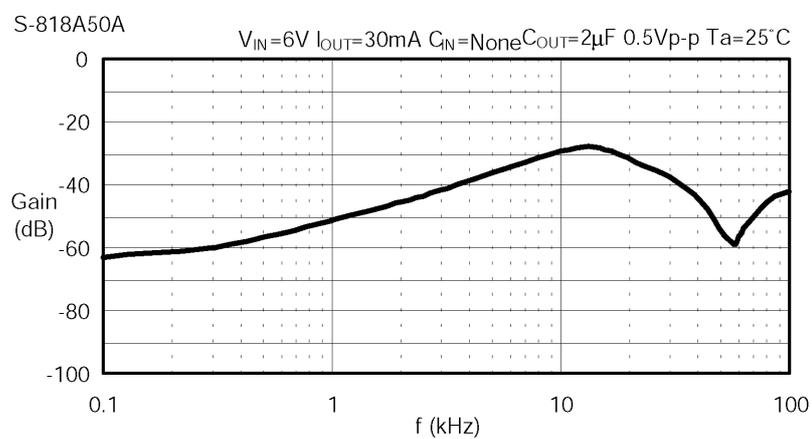
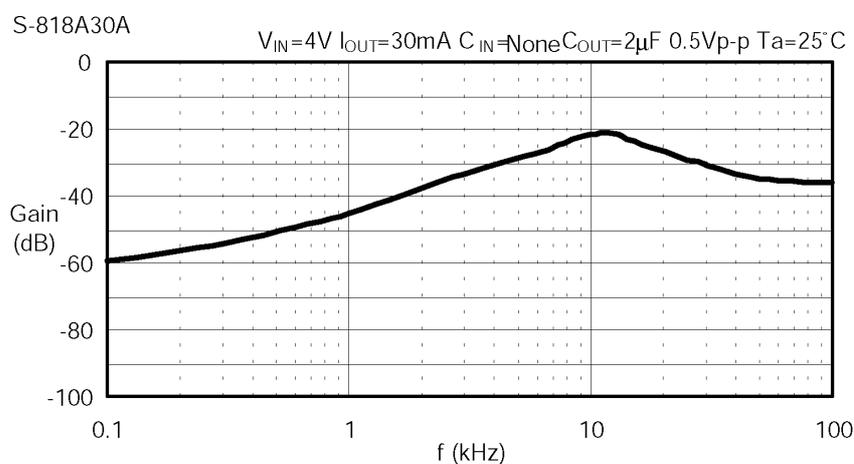
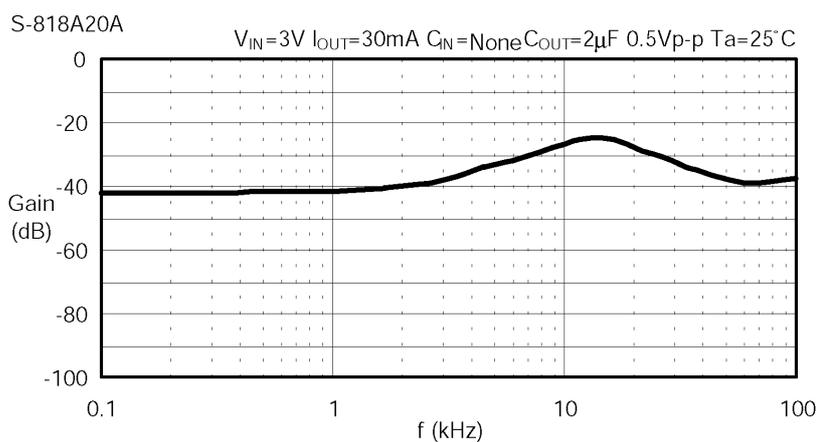
S-818A30A



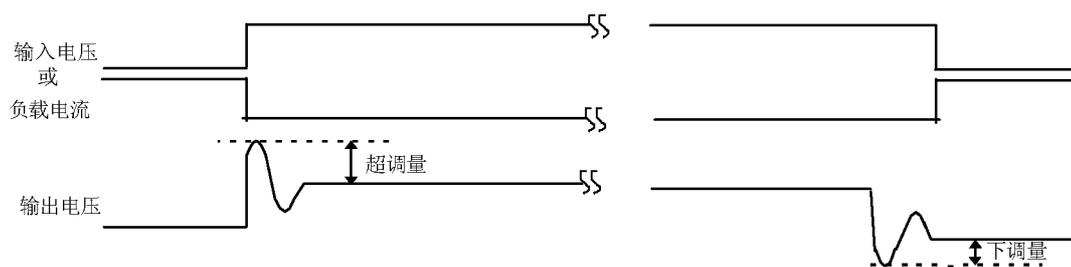
S-818A50A



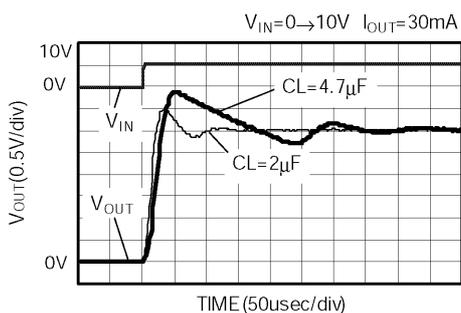
(10) 脉动抑制



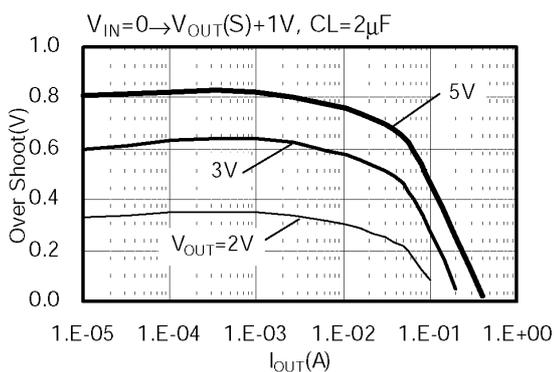
■ 瞬态响应特性 (S-818A30A, 典型数据: $T_a=25^{\circ}C$)



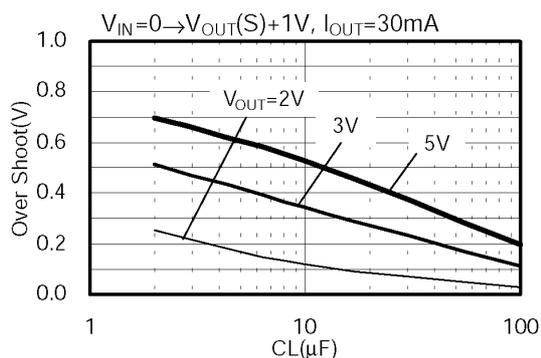
(1) 接通电源



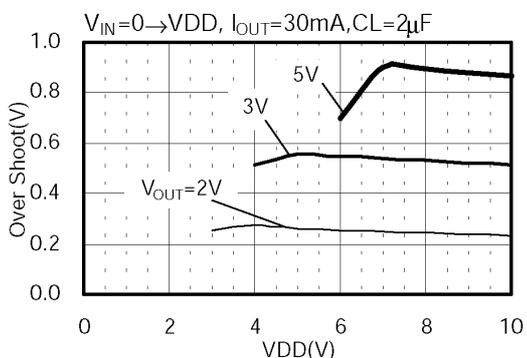
负载与超调



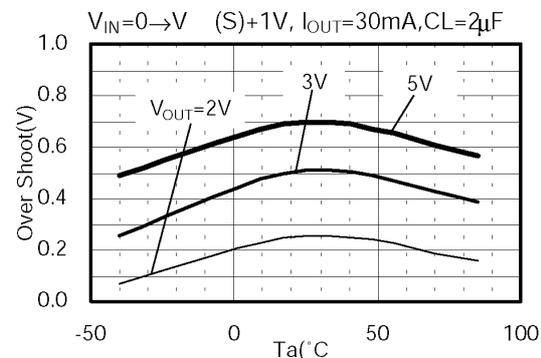
输出电容 (C_L) 与超调



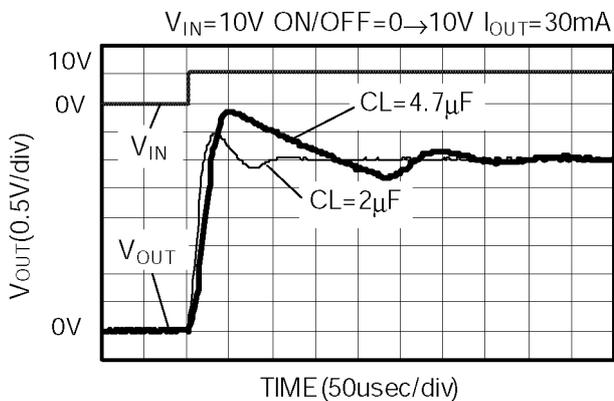
VDD 与超调

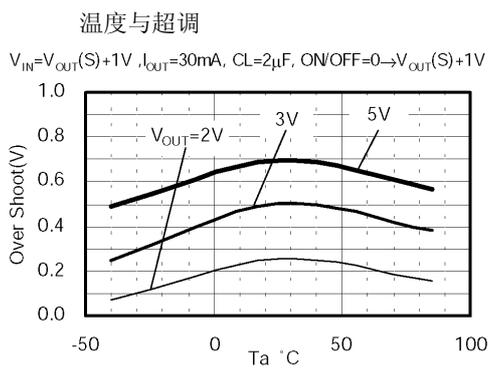
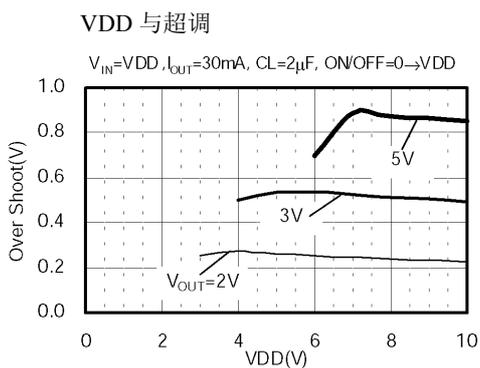
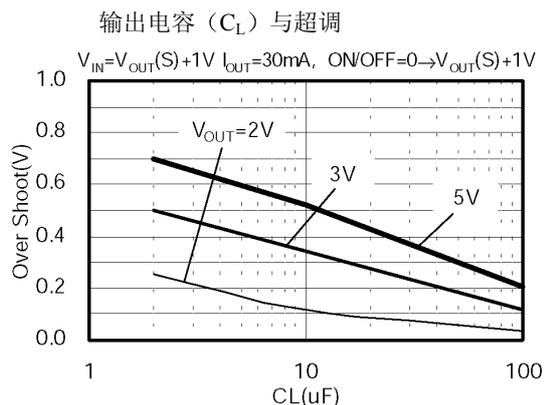
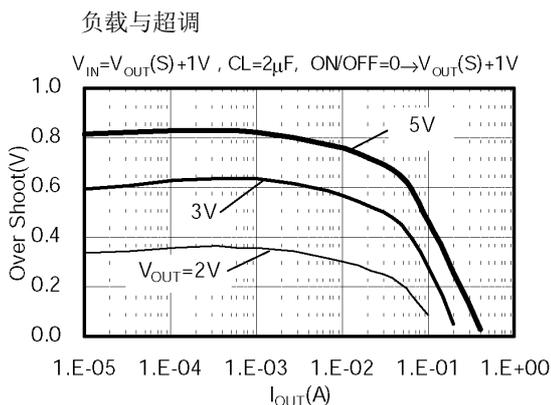


温度与超调

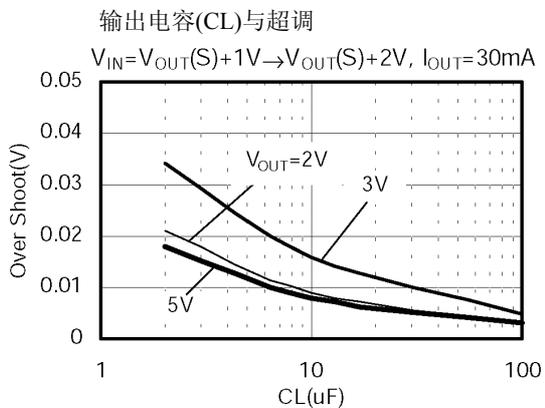
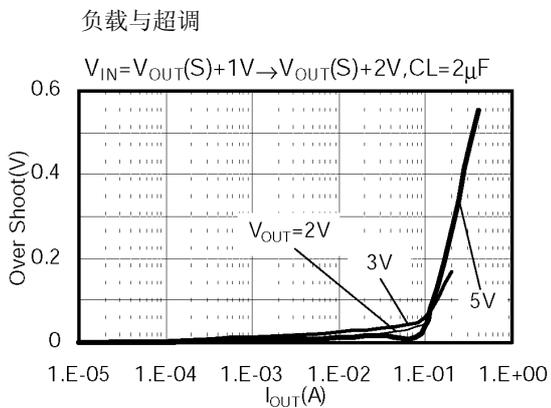
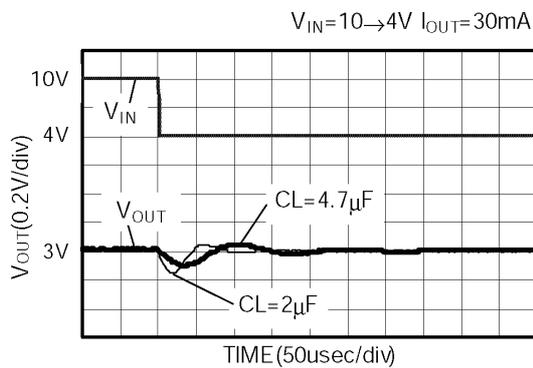
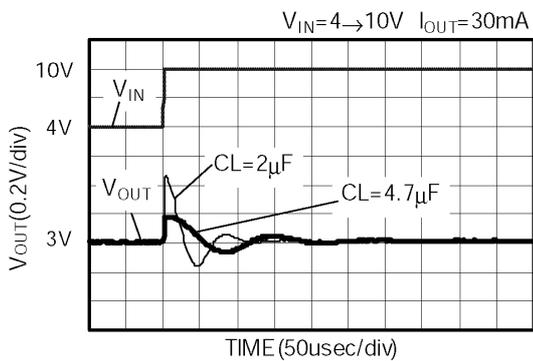


(2) 接通/断开电源控制

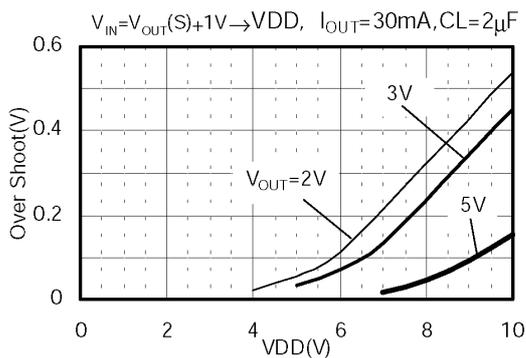




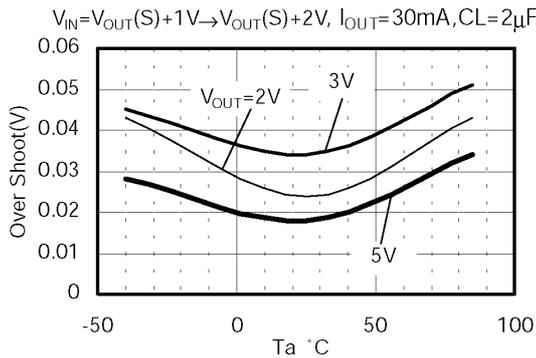
(3) 电源波动



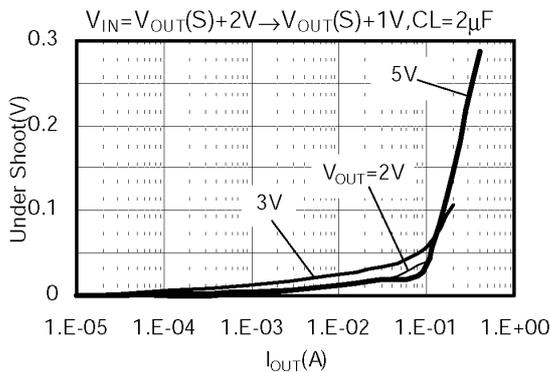
VDD 与超调



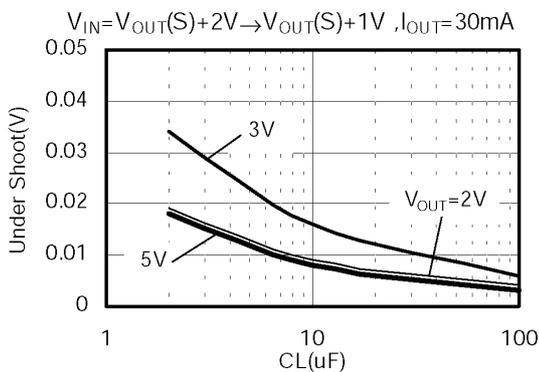
温度与超调



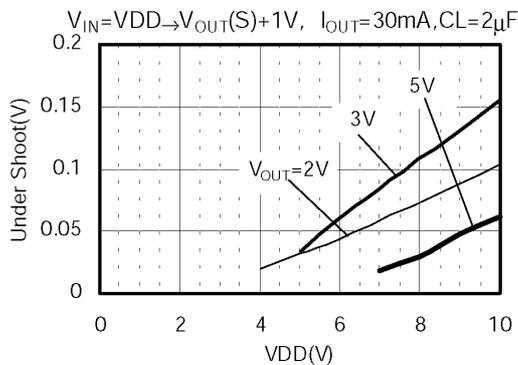
负载与下调



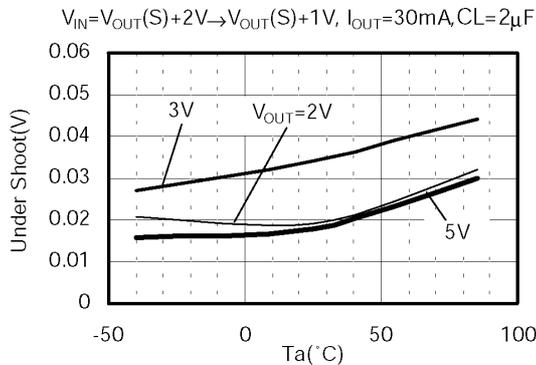
输出电容(C_L)与下调



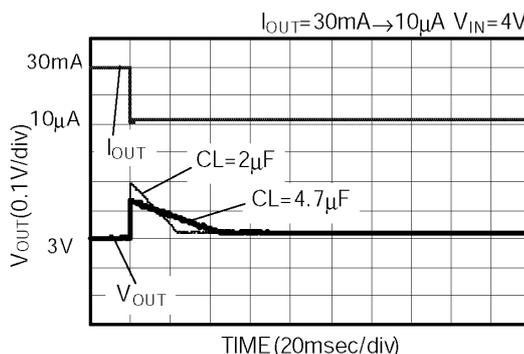
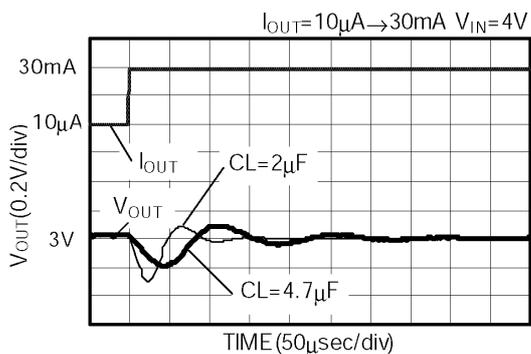
VDD 与下调



温度与下调



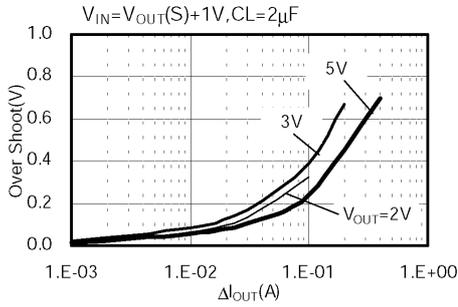
(4) 负载波动



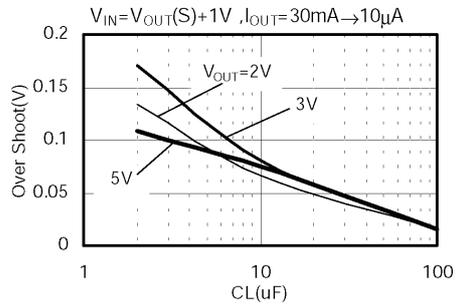
负载电流与负载波动超调

当小的电流固定为 10uA 时，利用 ΔI_{OUT} 可得出在负载电流波动作用下可获得的更大的电流。例如，

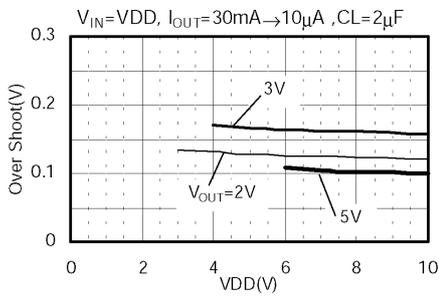
$\Delta I_{OUT}=1.E-02(A)$ 表明负载电流从 10mA 波动到 10uA。



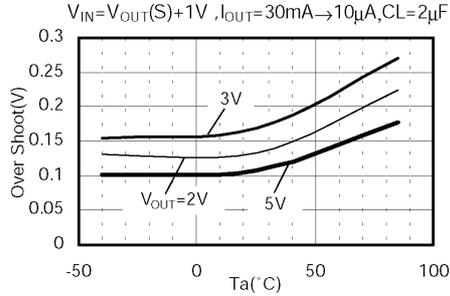
输出电容 (CL) 与超调



VDD 与超调



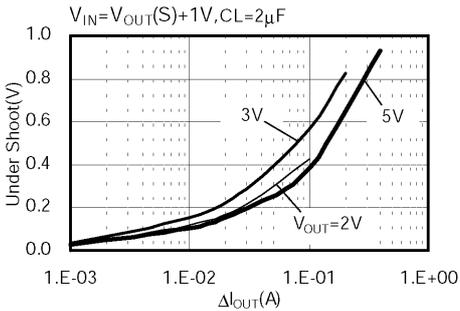
温度与超调



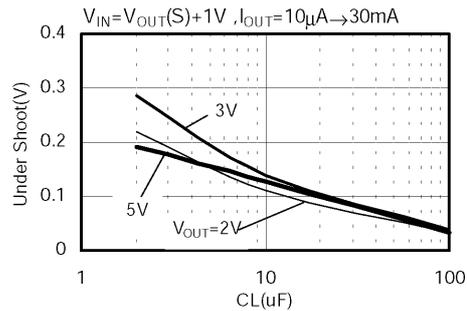
负载电流与负载波动下调

当小的电流固定为 10uA 时，利用 ΔI_{OUT} 可得出在负载电流波动作用下可获得的更大的电流。例如，

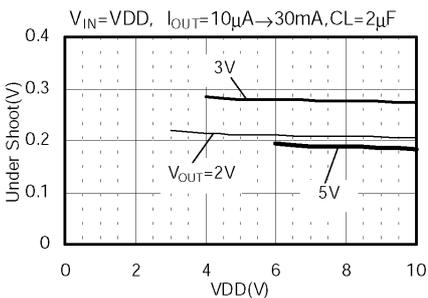
$\Delta I_{OUT}=1.E-02(A)$ 表明负载电流从 10uA 波动到 10mA。



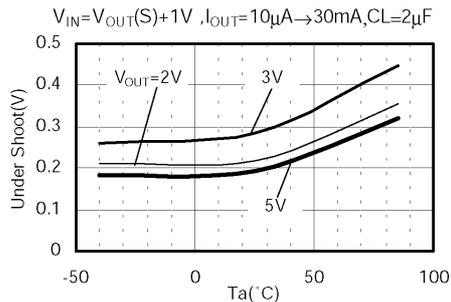
输出电容 (CL) 与下调



VDD 与下调

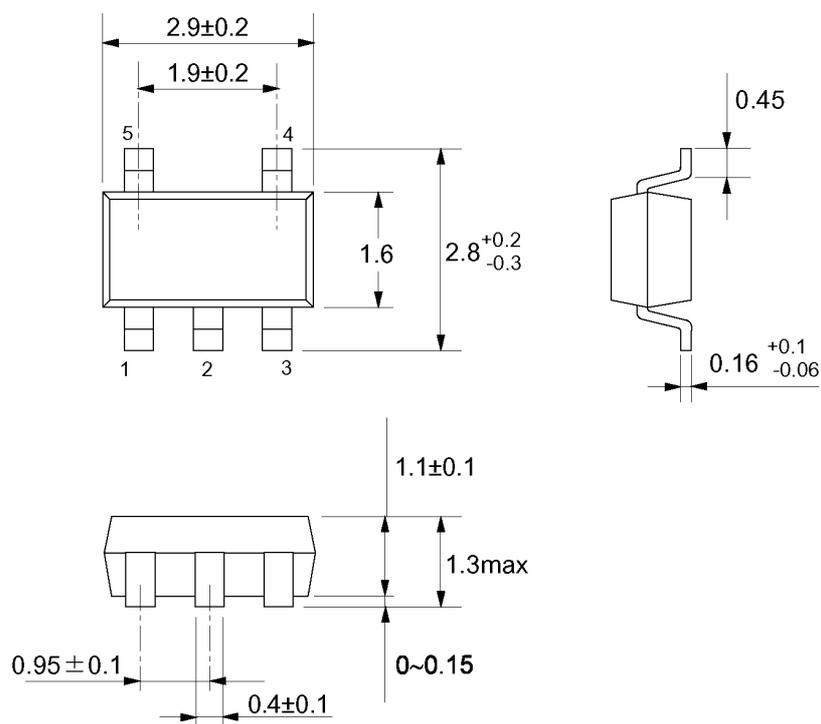


温度与下调



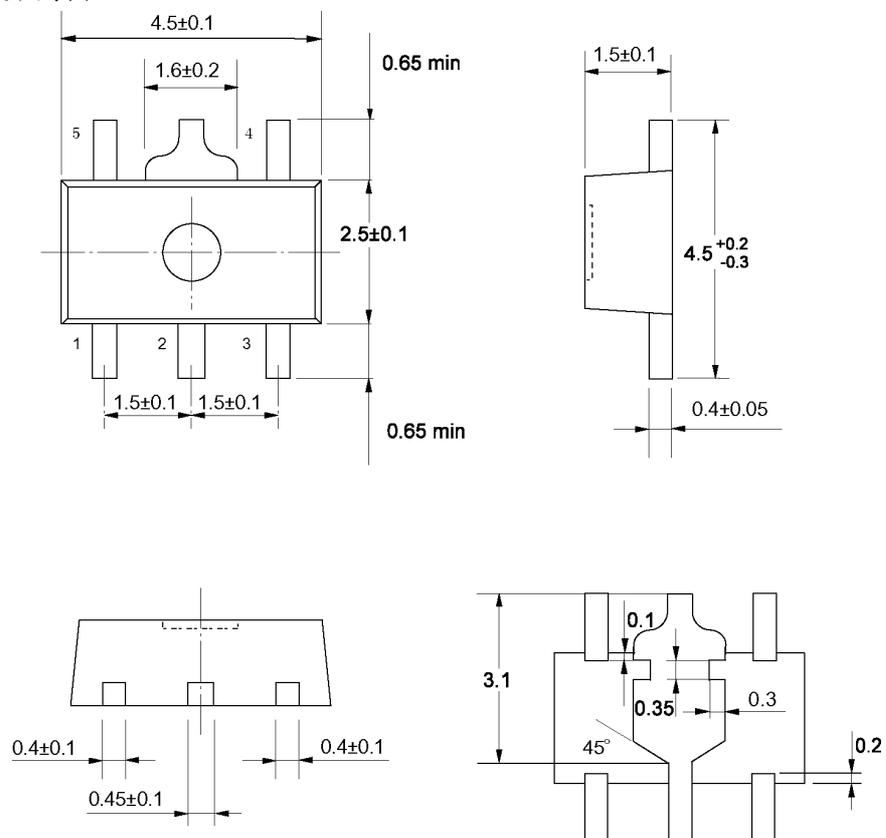
■ SOT-23-5

● 外形尺寸图

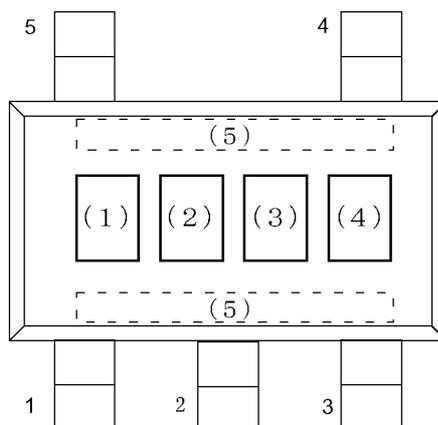


■ SOT-89-5

● 外形尺寸图

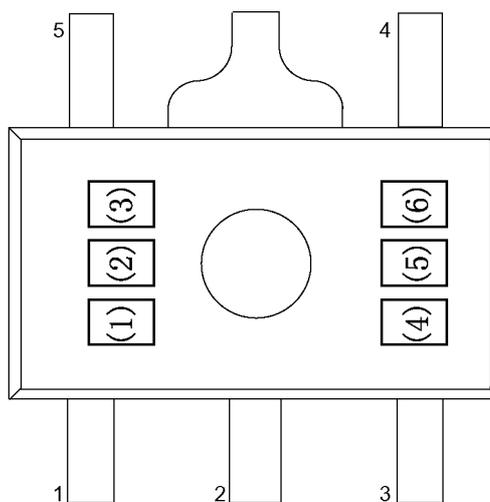


- 标记
- SOT-23-5



- (1) to (3) : 产品名称 (缩写)
- (4) : 生产月份
- (5) : 在芯片表面的一边标注 (生产年份和星期)

- SOT-89-5



- (1) to (3) : 产品名称 (缩写)
- (4) : 生产年份
- (5) : 生产月份
- (6) : 生产星期