

ST53XXB

35V, 1.6μA 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

■ 概述

ST53XX系列是专为功耗敏感应用研发设计的一款高输入电压、超低功耗的低压差线性稳压器。

最大允许的输入电压可达35V，且输出100mA电流时输入输出电压差仅300mV。典型情况下，静态电流1.6μA，具有几个固定的输出电压1.8V, 2.5V, 3.0V, 3.3V, 3.6V, 4.0V, 4.2V, 5.0V。

IC内部集成了短路保护和热关断功能。

尽管主要为固定电压调节器而设计,但这些IC 可与外部元件结合来获得可变的电压和电流。

■ 应用

- 电池供电设备
- 烟雾传感器
- 微控制器
- 家用电器与仪器

■ 特点

- 超低静态电流 1.6μA
- 宽输入电压范围 $V_{OUT}+1V$ 至 35V
- 大输出电流 $\geq 200mA$
- 系统启动无过冲
- 短路保护释放无过冲
- 低压降
 - 30mV@10mA
 - 300mV@100mA
 - 600mV@200mA
- 多种固定输出电压 :1.8V, 2.5V, 3.0V, 3.3V, 3.6V, 4.0V, 4.2V, 5.0V
- 输出电压精度:
 - ST53XXB $\pm 2\%$
- 较好的电源/负载瞬态响应
- 低温度漂移 $\pm 100ppm/^{\circ}C$
- 短路保护功能
- 过热保护功能
- 五种封装类型：

ST53XXBSC	SOT23
ST53XXBTE	SOT23-3
ST53XXBTG	SOT23-5
ST53XXBTS	SOT89-3
ST53XXBTY	TO92

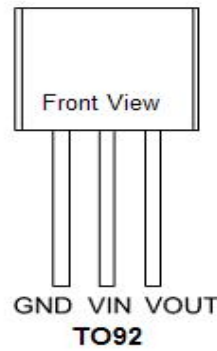
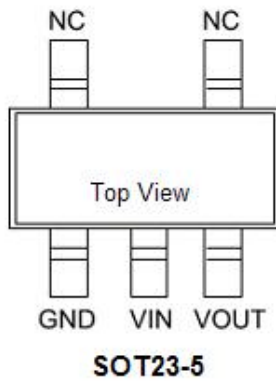
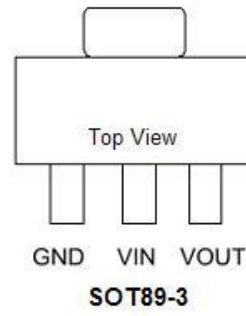
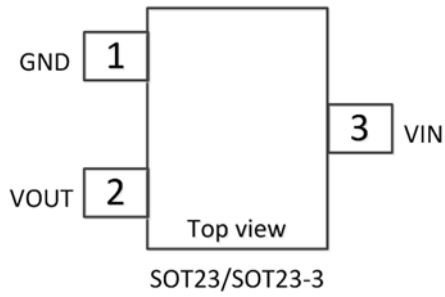
■ 引脚定义

引脚顺序		符号	描述
SOT23/SOT23-3	SOT23-5/SOT89-3/TO92		
1	1	GND	系统地电位，接输入电源的负端，用电设备供电的负端，以及输入电容和输出电容的负极
2	3	VOUT	线性稳压器的输出，接输出电容正极以及用电设备供电的正端
3	2	VIN	线性稳压器的输入正端，接输入电源的正端，以及输入电容的正极

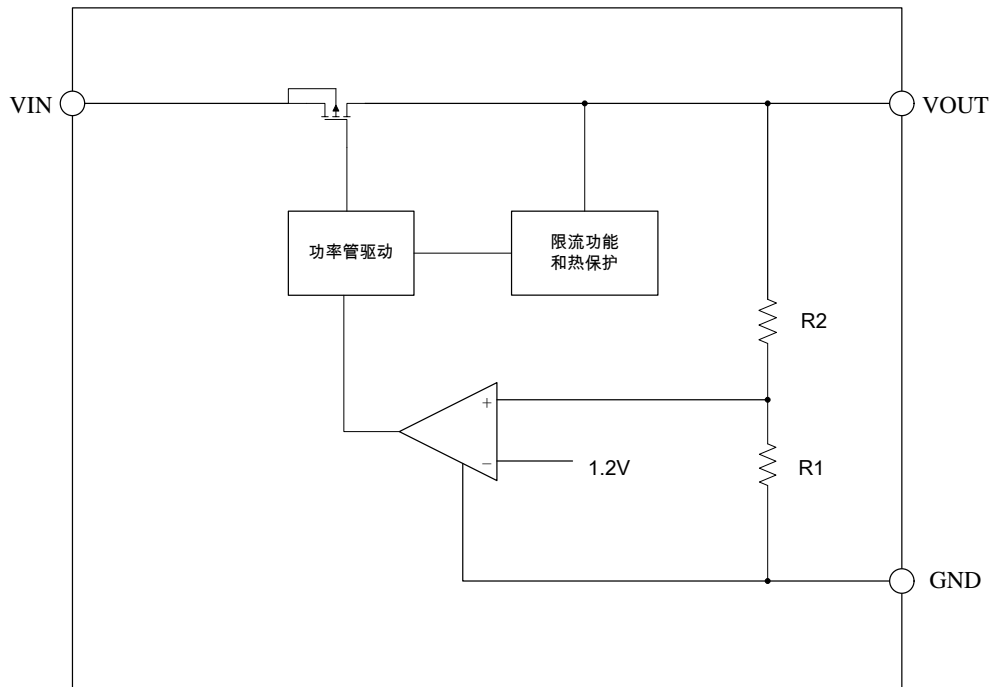
ST53XXB

35V, 1.6 μ A 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

■ 封装形式及引脚分布



■ 方框图



ST53XXB

35V, 1.6 μ A 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

绝对最大额定参数

项目	内容	最小值	最大值	单位
电压	VIN脚对GND脚的耐压	-0.3	36	V
	VOUT脚对GND脚的耐压	-0.3	6	V
	VOUT脚对VIN脚的耐压	-35	0.3	V
电流	峰值电流	内部限流		
温度	工作环境温度	-40	85	°C
	存储温度	-40	150	°C
	最大结温	-	150	°C
封装热阻	SOT23	350		°C/W
	SOT23-3	350		°C/W
	SOT23-5	260		°C/W
	SOT89-3	165		°C/W
	TO92	180		°C/W
封装最大允许功耗	SOT23	350		mW
	SOT23-3	350		mW
	SOT23-5	480		mW
	SOT89-3	750		mW
	TO92	690		mW
静电释放能力	人体模式 (HBM)	-	1	kV
	机械模式 (MM)	-	100	V

注：超过额定参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预料芯片在额定参数范围外的工作状态，而且若长时间工作在额定参数范围外，可能影响芯片的可靠性。

应用信息

输入输出电容的选择

陶瓷电容由于其高容值、低成本特性使其适用于更小的体积的应用，其高纹波电流、高电压额定值、低 ESR 等特性使其更佳适用于转换器的应用。运用陶瓷电容可以获得低输出电压纹波和小的外围电路尺寸。选择 X5R 或者 X7R 型号作为输出和输入电容，这些型号的电容有更好的温度和电压特性。

但是在实际应用当中，热插拔在 VIN 管脚处会产生高压尖峰，当 VIN 电压大于 10V，陶瓷电容作输入电容时，高压尖峰可能会超过 50V，有可能会造成芯片的永久性损坏。因此，我们建议，客户在 VIN>12V 的应用中，使用吸收上电尖峰性能更好的电解电容或者钽电容，可以有效地保护芯片，提高系统可靠性。

ST53XXB

35V, 1.6μA 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

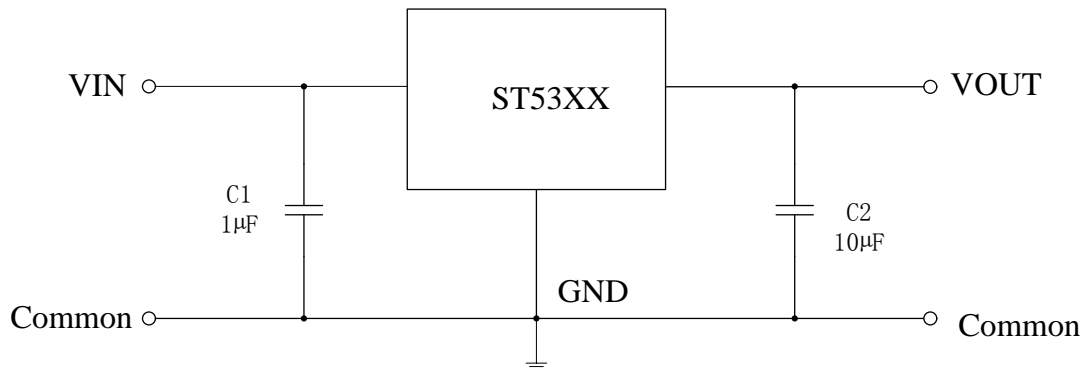
■ **电气参数** (除特殊说明外, 以下参数均在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $C_{IN}=1\mu\text{F}$, $V_{IN}=V_{OUTNOM}+1\text{V}$, $C_{OUT}=10\mu\text{F}$ 条件下测试)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	输入电压		3		35	V
I_{GND}	静态电流	无负载		1.6	2.0	μA
$V_{OUT(ST53XXB)}$	输出电压	$I_{OUT}=10\text{mA}$	-2%		2%	V_{OUT}
I_{OUT}	输出电流		200	250	—	mA
V_{DROP}	Dropout电压*1 (ST5350)	$I_{OUT}=10\text{mA}$ $\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$	—	30	50	mV
		$I_{OUT}=100\text{mA}$ $\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$	—	300	400	mV
		$I_{OUT}=200\text{mA}$ $\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$	—	600	750	mV
	Dropout电压 (ST5333)	$I_{OUT}=10\text{mA}$ $\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$	—	30	50	mV
		$I_{OUT}=100\text{mA}$ $\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$	—	300	400	mV
		$I_{OUT}=200\text{mA}$ $\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$	—	600	750	mV
ΔV_{OUT}	负载调整率	$1\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 100\text{mA}$	—	20	50	mV
$\frac{\Delta V_{OUT} \times 100}{\Delta V_{IN} \times V_{OUT}}$	输入电压调整率	$I_{OUT}=1\text{mA}$, $V_{IN}=(V_{OUTNOM}+1\text{V})$ to 30V	—	—	0.2	%/V
I_{LIMIT}	限流保护	$V_{IN}=(V_{OUTNOM}+1\text{V})$ to 30V $R_{LOAD}=V_{OUTNOM}/1\text{A}$		450		mA
T_{SHDN}	过热保护			125		°C
TC_{VOUT}	温度系数	$I_{OUT}=10\text{mA}$ $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{AMB} \leq 100^{\circ}\text{C}$		±100		ppm/°C

注：*1 Dropout 电压定义为输出电压较其标称值下降 2%时对应的输入输出电压差。

■ 应用电路

➤ 典型应用电路



■ 应用说明

➤ 功耗计算

内置功率管的功耗 $P_D(\text{MOSFET}) = (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) * I_{\text{OUT}}$

芯片整体功耗 $P_D(\text{TOTAL}) = P_D(\text{MOSFET}) + V_{\text{IN}} * I_{\text{GND}}$

静态电流 I_{GND} 为 1.6μA, $V_{\text{IN}} * I_{\text{GND}}$ 功耗可忽略不计, 因此最坏情况的功耗为:

$$P_D(\text{max}) = [V_{\text{IN}}(\text{max}) - V_{\text{OUT}}(\text{min})] * I_{\text{OUT}}$$

➤ 结温

$$T_J = P_D(\text{max}) * \theta_{\text{JA}} + T_A$$

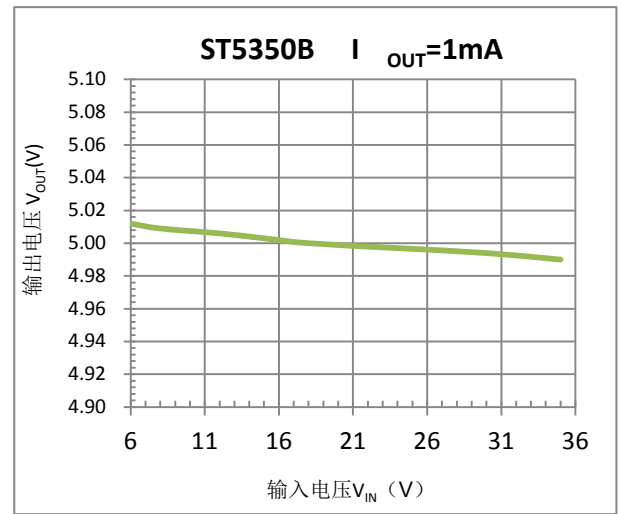
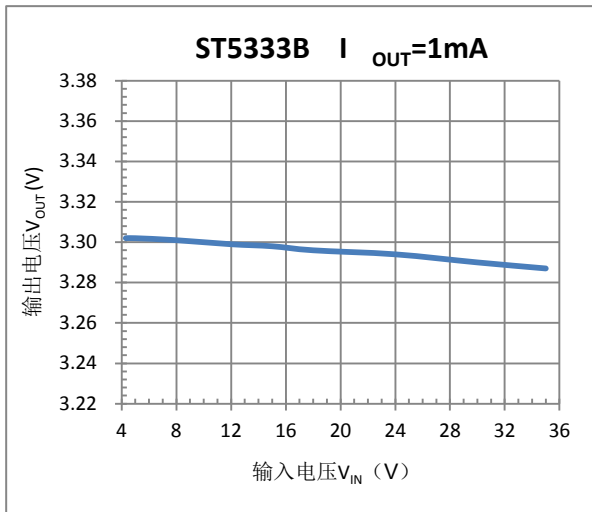
式中 θ_{JA} 表示封装热阻, T_A 表示环境温度。

ST53XXB

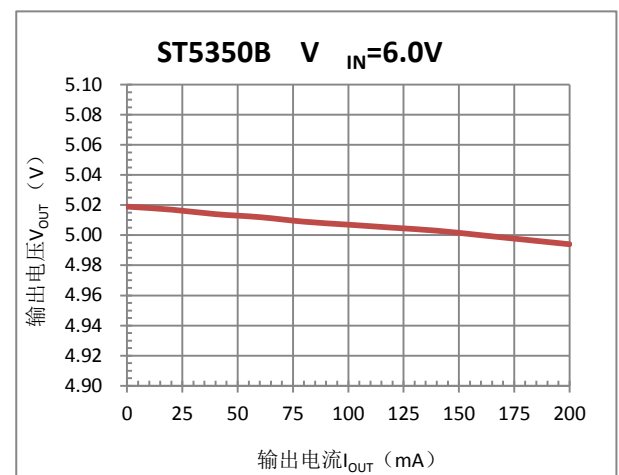
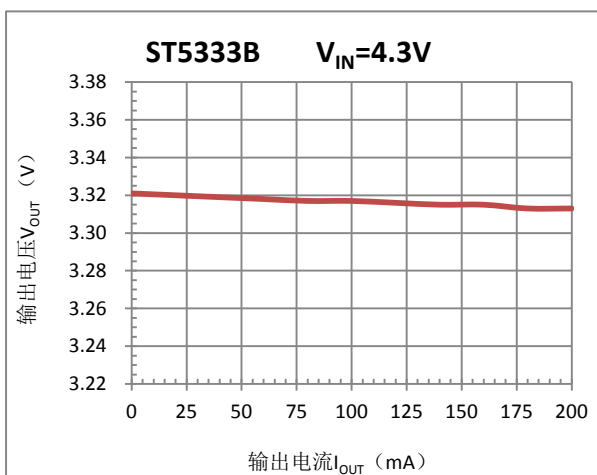
35V, 1.6 μ A 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

■ 典型性能特点

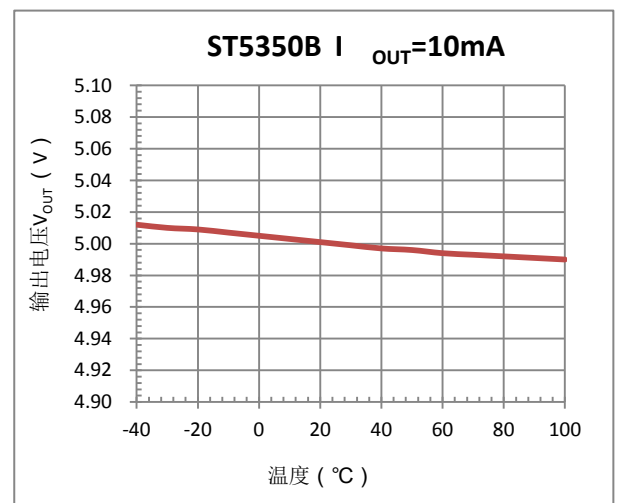
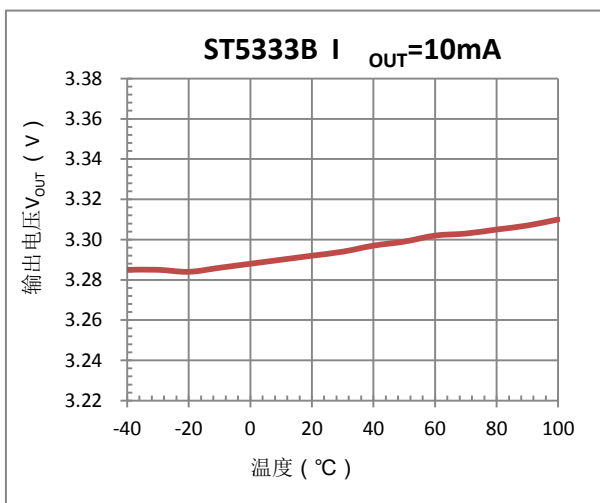
输出电压随输入电压的变化



输出电压随输出电流的变化



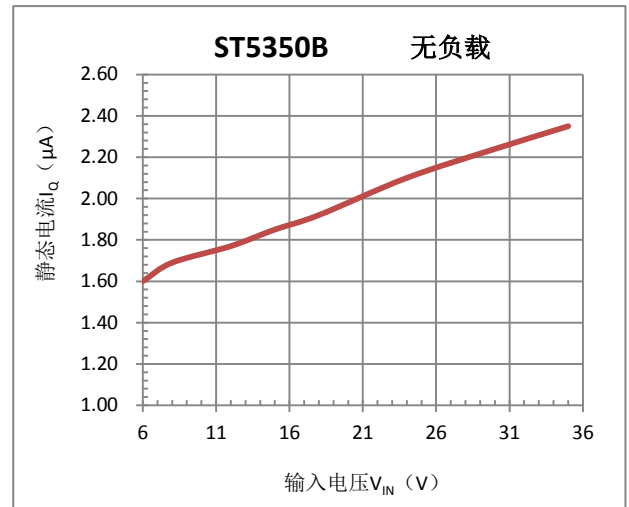
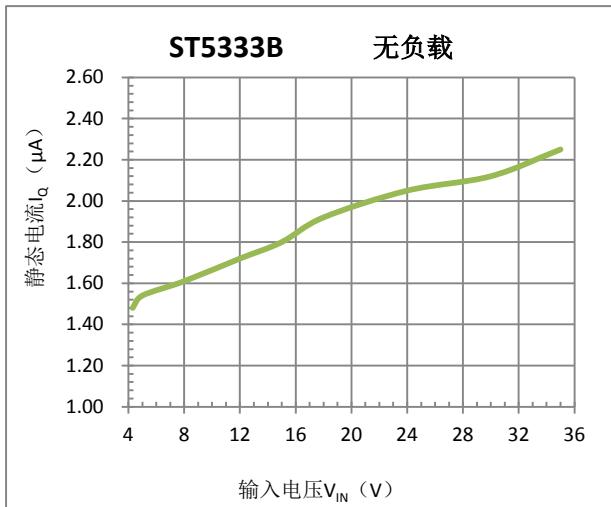
输出电压随温度的变化



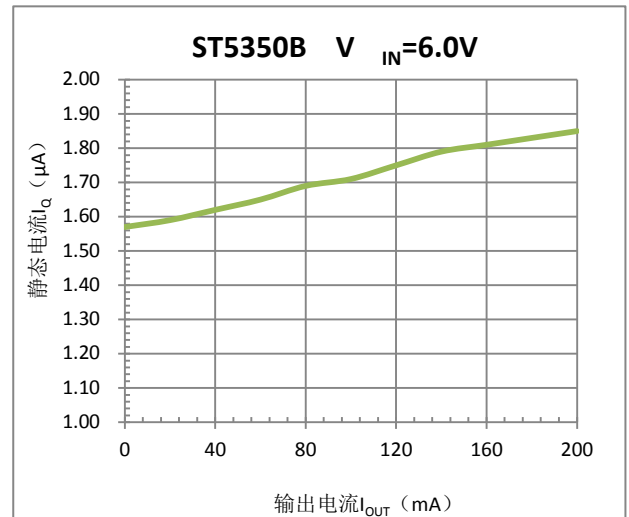
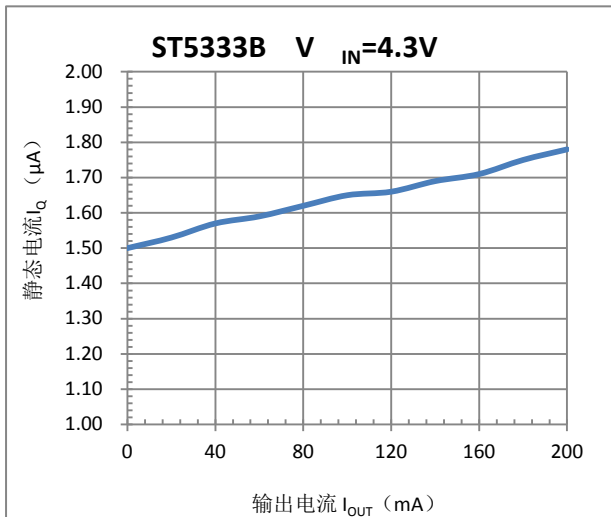
ST53XXB

35V, 1.6 μ A 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

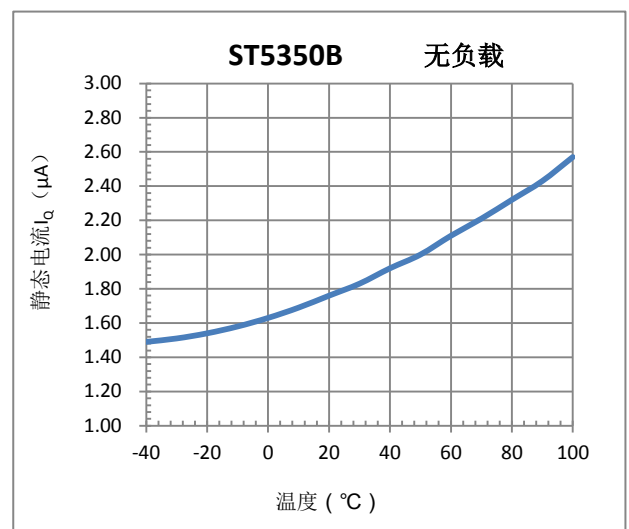
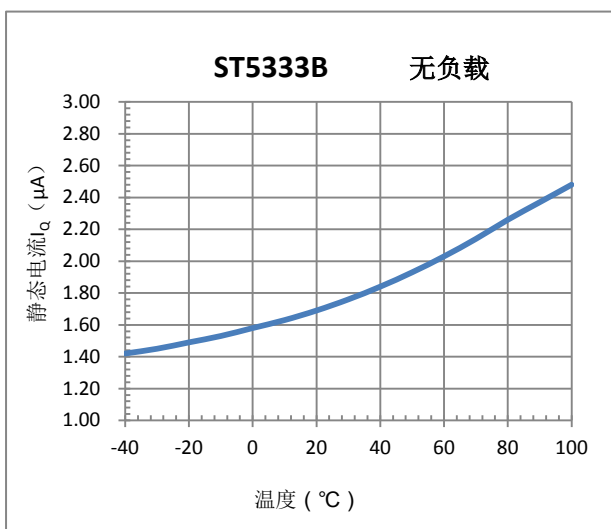
静态电流随输入电压的变化



静态电流随输出电流的变化



静态电流对温度的变化

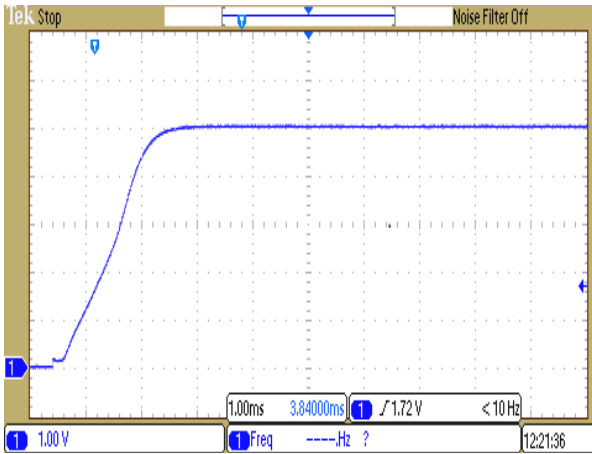


ST53XXB

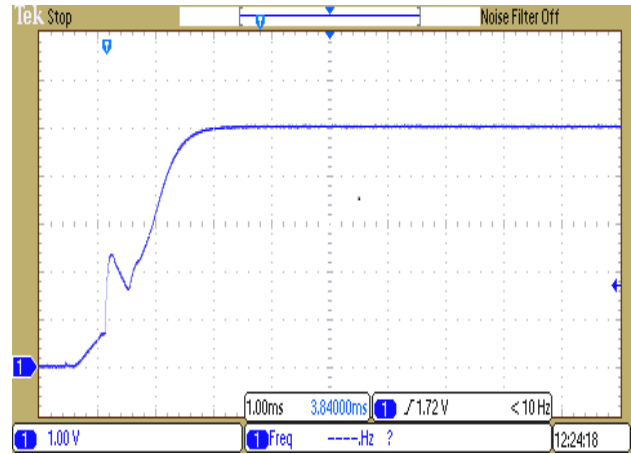
35V, 1.6 μ A 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

系统空载和带载启动

无负载启动 $C_{OUT}=10\mu F$

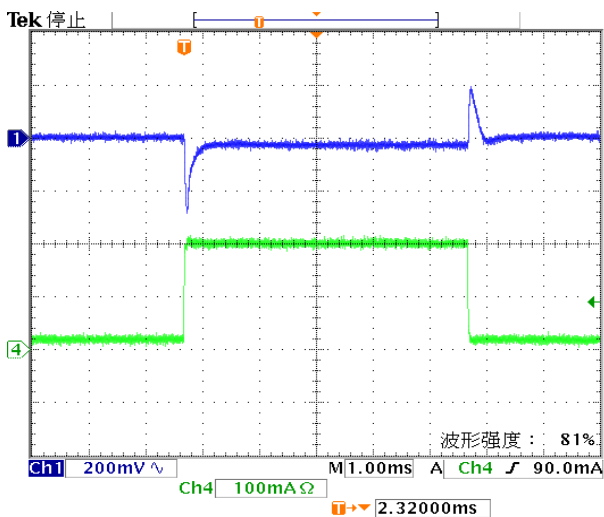


带载30mA启动 $C_{OUT}=10\mu F$



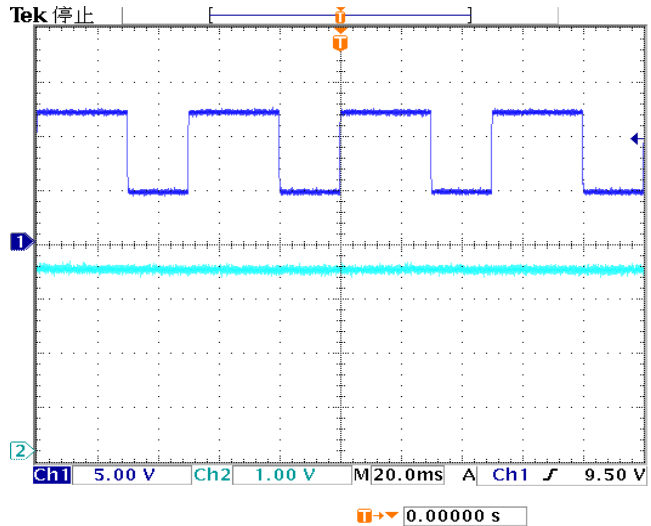
负载跳变的瞬态响应

$V_{IN}=12.0V$, $C_{OUT}=10\mu F$, $I_{OUT}=10mA$ to $200mA$



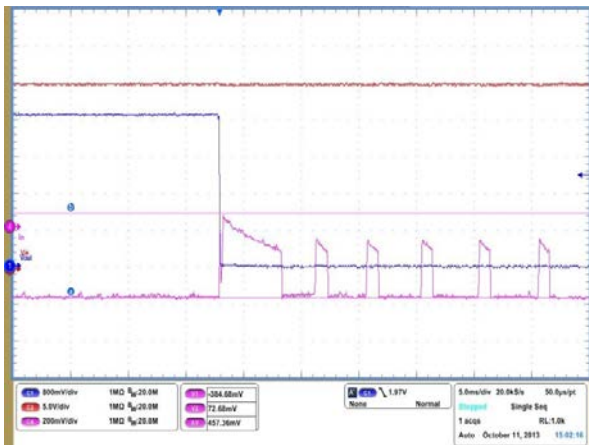
电源跳变的瞬态响应

$V_{IN}=5.0V$ to $12.0V$, $C_{OUT}=10\mu F$, $I_{OUT}=1mA$

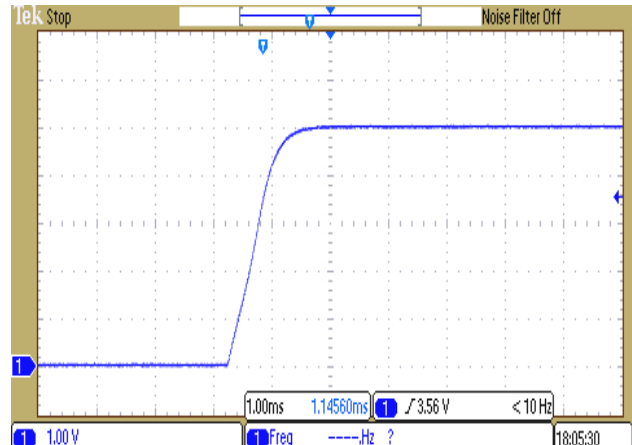


短路保护与释放

$V_{IN}=25V$, 发生短路保护



$V_{IN}=25V$, 短路保护释放

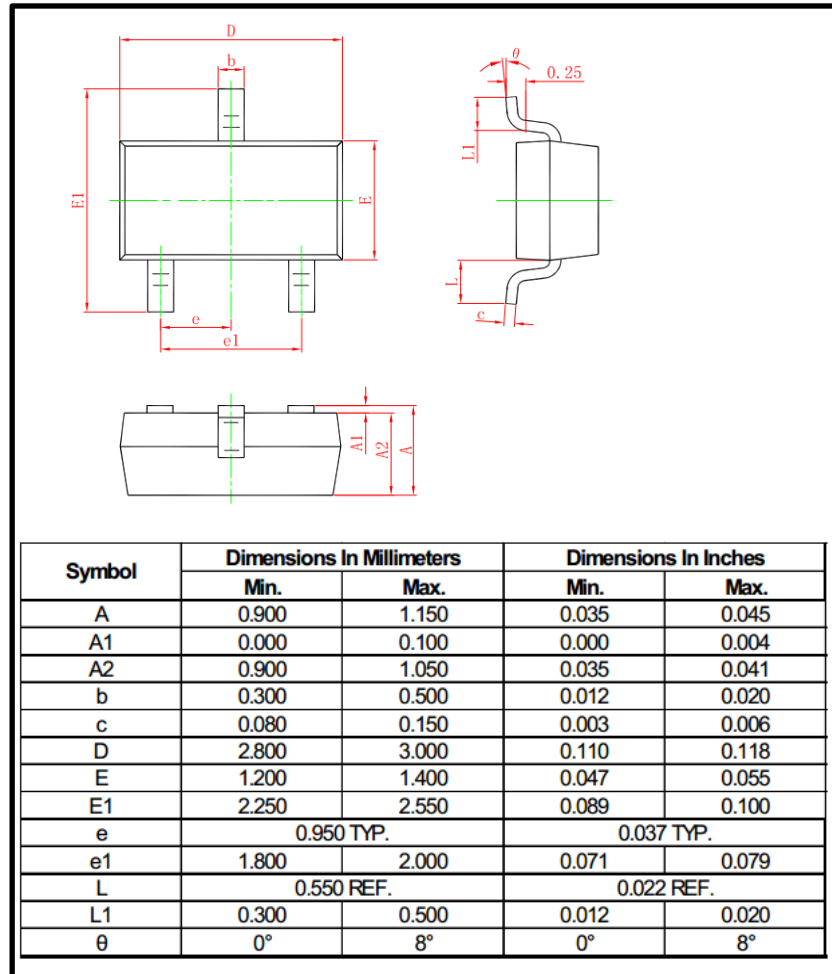


ST53XXB

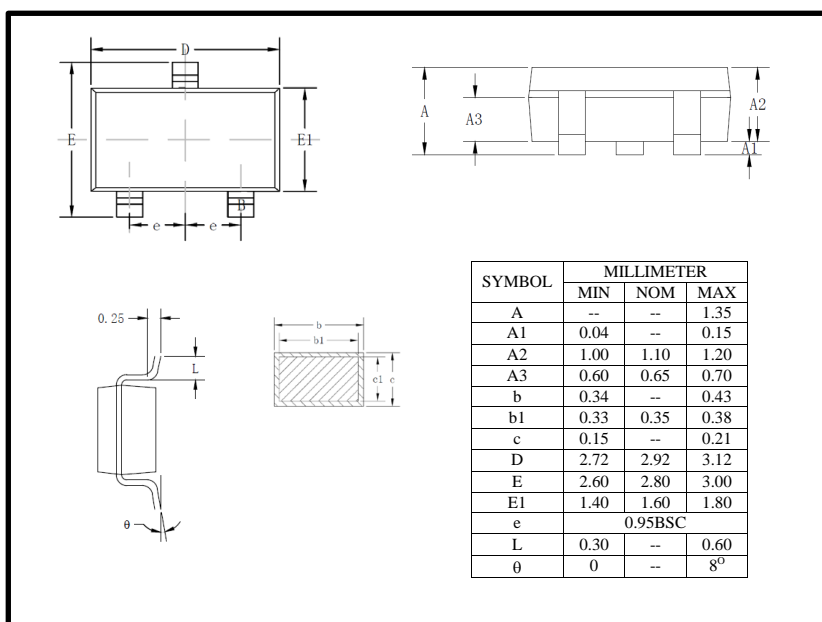
35V, 1.6 μ A 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

■ 封装信息

3-Pin SOT23 Package



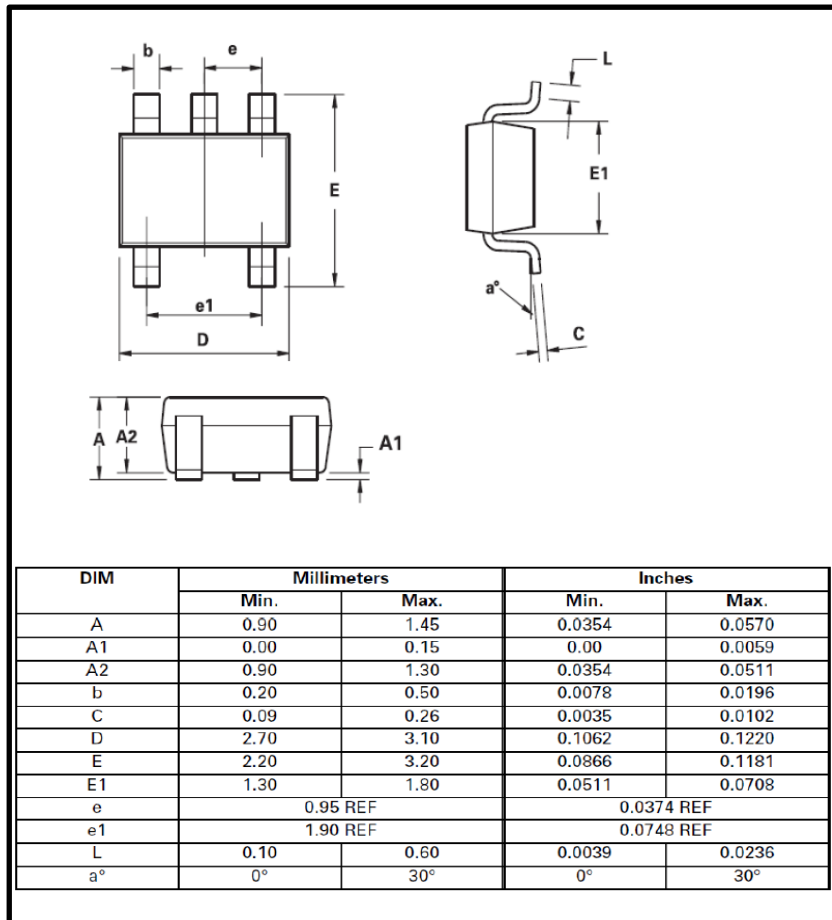
3-Pin SOT23-3 Package



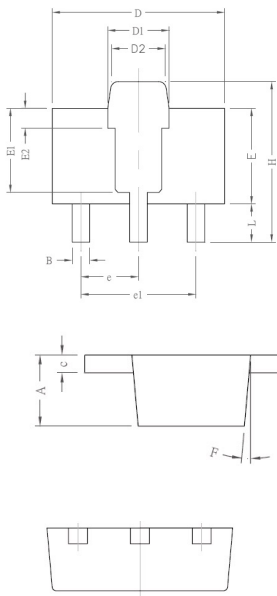
ST53XXB

35V, 1.6μA 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

5-Pin SOT23-5



3-Pin SOT89-3 Package

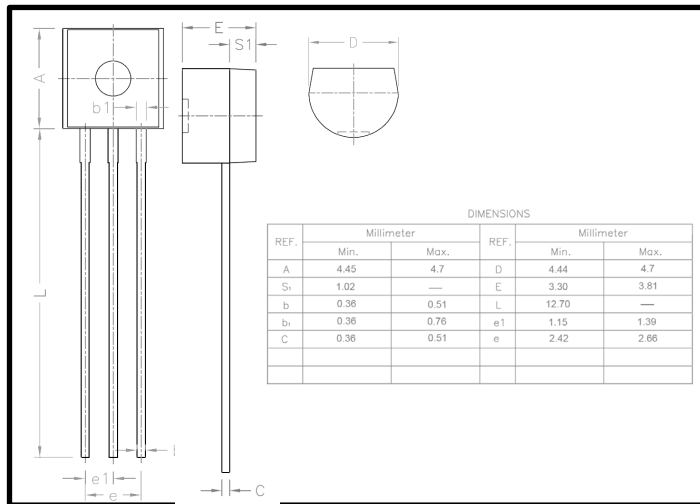


REF.	DIMENSIONS	
	Millimeters	
	Min.	Max.
A	1.40	1.60
B	0.40	0.52
c	0.35	0.41
D	4.40	4.60
D1	1.50	1.70
D2	1.30	1.50
E	2.40	2.60
E1	2.20 REF.	
E2	0.52 REF.	
e	1.50 REF.	
e1	3.00 REF.	
F	5° TYP.	
H	4.05	4.25
L	0.89	1.20

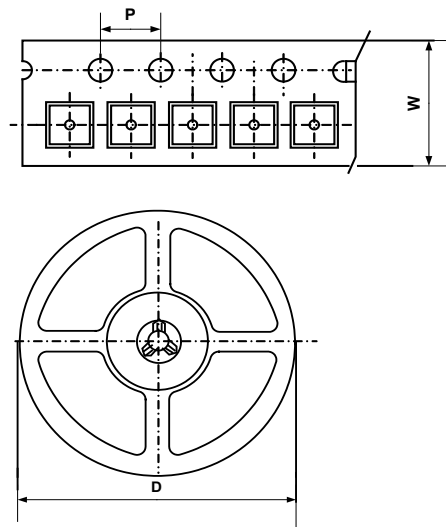
ST53XXB

35V, 1.6μA 超低静态电流, 200mA, 低压差线性稳压器

3-Pin TO92 Package



■ 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)
SOT23 SOT23-3 SOT23-5	12.0±0.1 mm	8.0±0.1 mm	330±1 mm	3000pcs
SOT89-3	/	/	/	1000pcs
TO92-3	/	/	/	Bag : 500/bag Box: 5000(10 bag)/box