30V，150mA TinyPower™ LDO

HT75Rxx-1

版本：V1.00　日期：2025-05-13

www.holtek.com

目录

特性 3
应用领域 3
概述 3
选型表 3
方框图 4
引脚图 4
引脚说明 4
极限参数 5
建议工作范围 5
电气特性 5
典型性能特性 6
应用电路 9
基本电路 9
大电流输出正电压稳压器 9
Tr1 短路保护 9
增压输出电路 10
恒流稳压器 10
双电源电路 11
应用信息 11
外部电路 11
输入电容 C_{IN} 注意事项 11
输出电容 C_{OUT} 注意事项 11
热注意事项 11
功耗计算 12
封装信息 13
3-pin SOT89 外形尺寸 14
5-pin SOT23 外形尺寸 15

特性

- 低功耗
- 低压降
- 较低的温度系数
- 最大输入电压：30V
- 输出电压精准度：±1%
- 低静态电流：1μA (典型值)
- 较高的输出电流：150mA
- 软启动功能
- 允许使用 1μF 陶瓷输出电容
- 封装类型：3-pin SOT89，5-pin SOT23

应用领域

- 电池供电设备
- 通信设备
- 音频 / 视频设备

概述

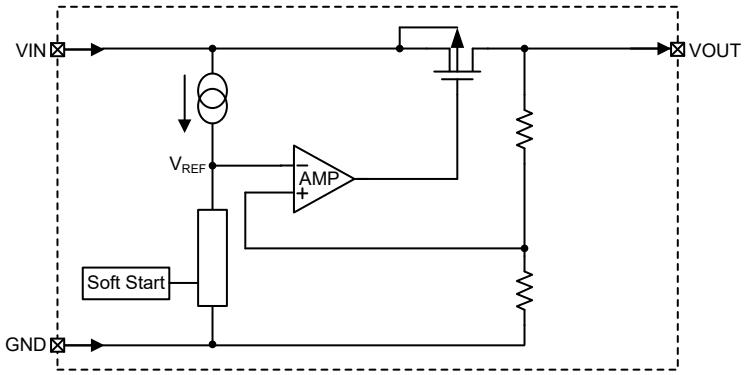
HT75Rxx-1 系列是通过 CMOS 技术实现的三端低功耗高电压稳压器。CMOS 技术可确保其具有低压降和低静态电流的特性。该系列芯片可提供 150mA 输出电流，输入电压可高达 30V，且具有几个固定的输出电压，范围从 2.1V 到 12.0V。

该系列芯片包含软启动功能，用来控制输出转换速率，防止上电时过冲现象。尽管主要为固定电压调节器而设计，但该系列芯片可与外部元件结合来获得可变的电压和电流。软启动功能可抑制上电时的输出过冲。

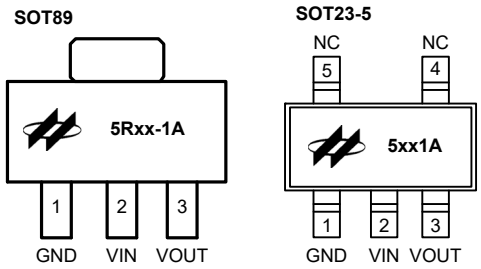
选型表

型号	输出电压 (V)	封装	正印
HT75R21-1A	2.1	SOT89	5R21-1A
HT75R30-1A	3.0		5R30-1A
HT75R33-1A	3.3		5R33-1A
HT75R36-1A	3.6		5R36-1A
HT75R50-1A	5.0		5R50-1A
HT75RC0-1A	12.0		5RC0-1A
HT75R21-1A	2.1	SOT23-5	5211A
HT75R30-1A	3.0		5301A
HT75R33-1A	3.3		5331A
HT75R36-1A	3.6		5361A
HT75R50-1A	5.0		5501A
HT75RC0-1A	12.0		5C01A

方框图



引脚图



引脚说明

引脚序号		引脚名称	引脚说明
SOT89	SOT23-5		
1	1	GND	接地引脚
2	2	VIN	输入引脚
3	3	VOUT	输出引脚
—	4	NC	未连接
—	5	NC	未连接

极限参数

参数		数值	单位
V_{IN}		-0.3~33	V
工作温度范围，Ta		-40~105	°C
最大结温，$T_{J(MAX)}$		150	°C
储存温度范围		-60~150	°C
ESD 敏感性	人体模型	±2000	V
	机器模型	±200	V
结点到环境的热阻，θ_{JA}	SOT89	200	°C/W
	SOT23-5	500	°C/W
功耗，P_D	SOT89	0.5	W
	SOT23-5	0.2	W

注：P_D 是在 Ta=25°C 时测得的。

建议工作范围

参数	数值	单位
V_{IN}	3.1~30	V

电气特性

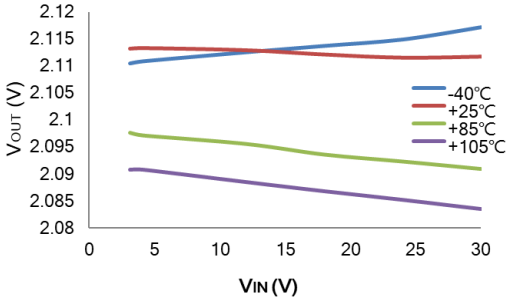
Ta=25°C，$V_{IN}=V_{OUT}+2V$，$C_{IN}=C_{OUT}=1\mu F$，除非另有说明

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{IN}	输入电压	—	—	—	30	V
V_{OUT}	输出电压	—	2.1	—	12.0	V
V_O	输出电压精准度	I_{OUT}=10mA	–1	—	1	%
I_{OUT}	输出电流	—	150	—	—	mA
ΔV_{OUT}	负载调整率	$1mA \le I_{OUT} \le 50mA$	—	15	45	mV
V_{DIF}	压降	I_{OUT}=1mA，V_{OUT} 下降 = 2%（注）	—	10	30	mV
I_{SS}	静态电流	I_{OUT}=0mA	—	1.0	1.5	μA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \times \Delta V_{OUT}}$	线性调整率	$V_{OUT}+1V \le V_{IN} \le 30V$，$I_{OUT}$=1mA	—	0.1	0.2	%/V
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \times \Delta V_{OUT}}$	温度系数	I_{OUT}=10mA，-40°C < Ta < 85°C	—	±100	—	ppm/°C

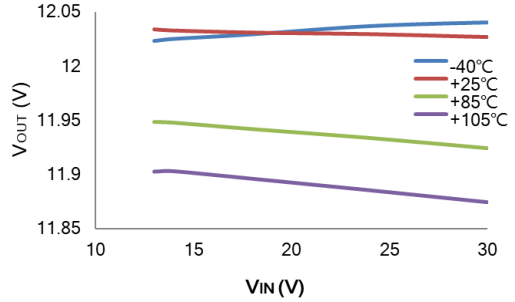
注：压降定义为在 $V_{IN}=V_{OUT}+2V$ 与一个固定负载条件下使输出电压下降 2%，此时的输入电压与输出电压的差值。

典型性能特性

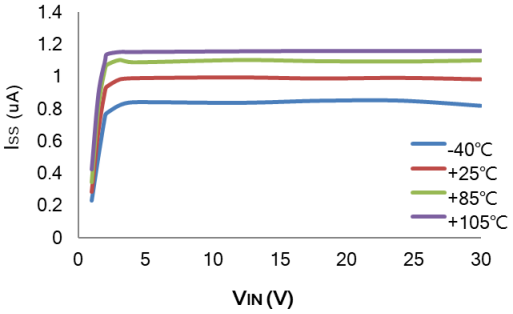
测试条件：V_{IN}=V_{OUT}+2V，I_{OUT}=10mA，C_{IN}=1μF，C_{OUT}=1μF，Ta=25°C，除非另有说明



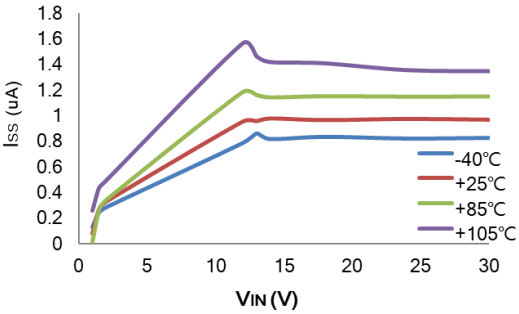
线性调整率：**HT75R21-1(I_{OUT}=10mA)**



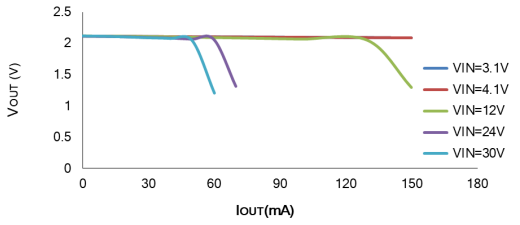
线性调整率：**HT75RC0-1(I_{OUT}=10mA)**



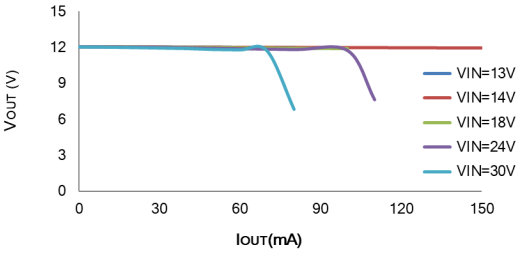
I_{SS} vs V_{IN}：HT75R21-1(I_{OUT}=0mA)



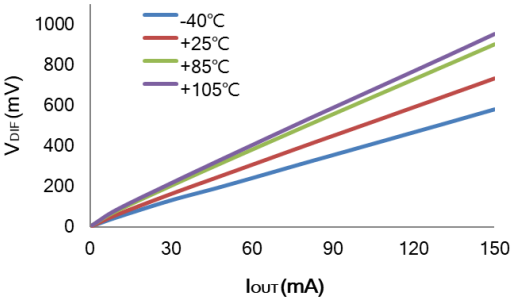
I_{SS} vs V_{IN}：HT75RC0-1(I_{OUT}=0mA)



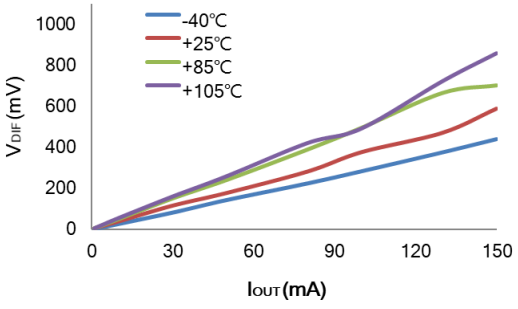
V_{OUT} vs I_{OUT}：HT75R21-1



V_{OUT} vs I_{OUT}：HT75RC0-1

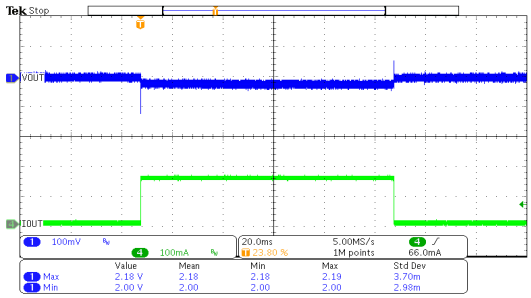


压降：**HT75R21-1**

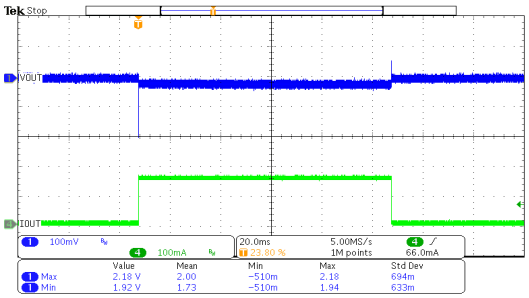


压降：**HT75RC0-1**

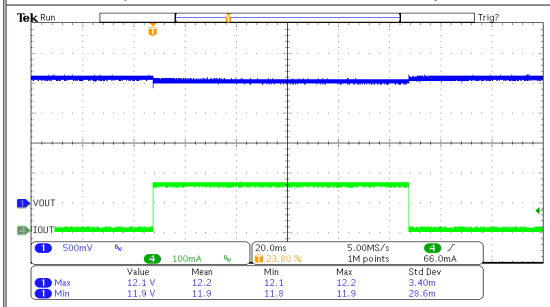
负载瞬态响应



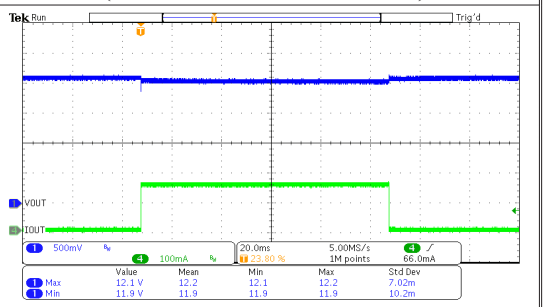
负载瞬态响应：HT75R21-1
(V_{IN}=4.1V，I_{OUT}=1mA~150mA)



负载瞬态响应：HT75R21-1
(V_{IN}=4.1V，I_{OUT}=0mA~150mA)

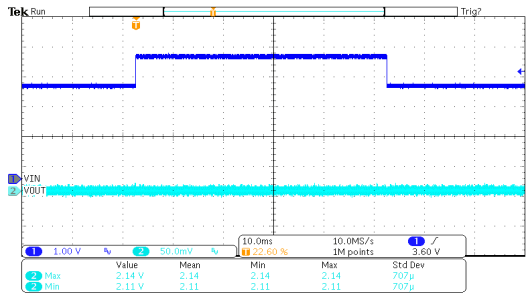


负载瞬态响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=14V，I_{OUT}=1mA~150mA)

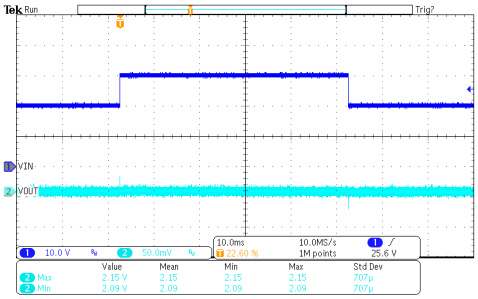


负载瞬态响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=14V，I_{OUT}=0mA~150mA)

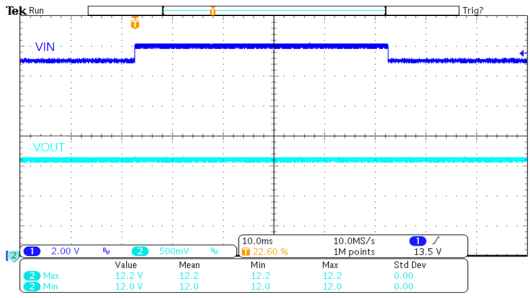
线性瞬态响应



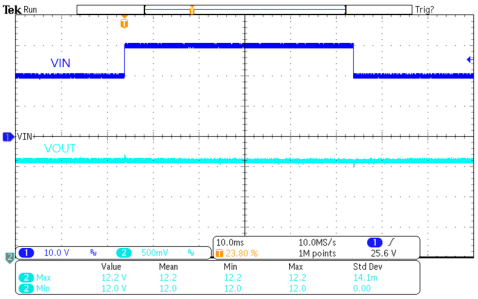
线性瞬态响应：HT75R21-1
(V_{IN}=3.1V~4.1V，I_{OUT}=10mA)



线性瞬态响应：HT75R21-1
(V_{IN}=20V~30V，I_{OUT}=10mA)

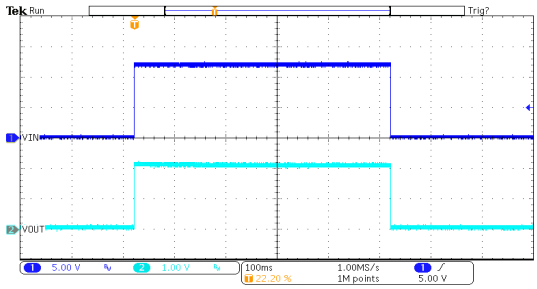


线性瞬态响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=13V~14V，I_{OUT}=10mA)

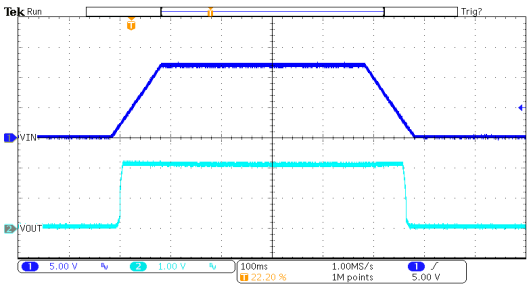


线性瞬态响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=20V~30V，I_{OUT}=10mA)

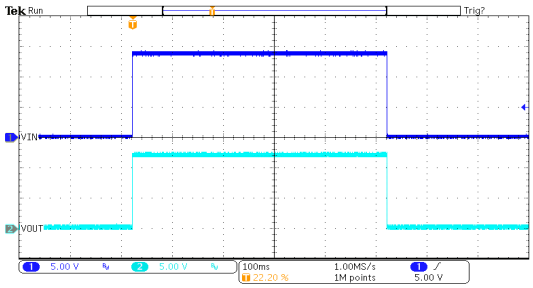
上电 / 掉电响应 (I_{OUT}=150mA)



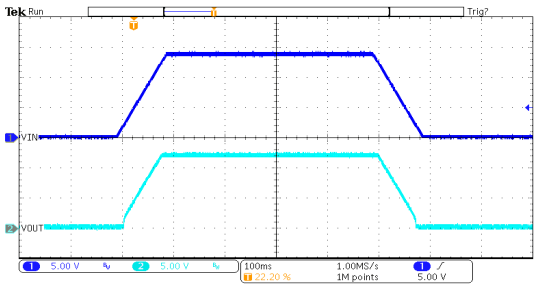
上电 / 掉电响应：HT75R21-1
(V_{IN}=12V，I_{OUT}=150mA，T_{RISE}=T_{FALL}=0.1ms)



上电 / 掉电响应：HT75R21-1
(V_{IN}=12V，I_{OUT}=150mA，T_{RISE}=T_{FALL}=100ms)

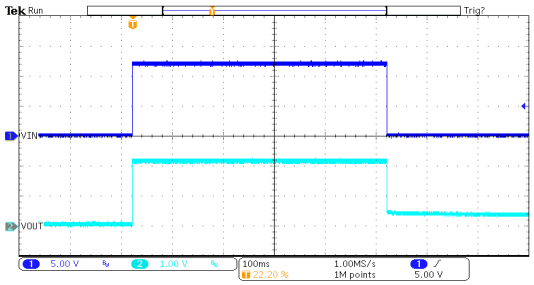


上电 / 掉电响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=14V，I_{OUT}=150mA，T_{RISE}=T_{FALL}=0.1ms)

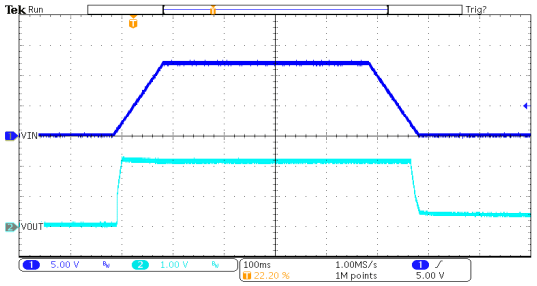


上电 / 掉电响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=14V，I_{OUT}=150mA，T_{RISE}=T_{FALL}=100ms)

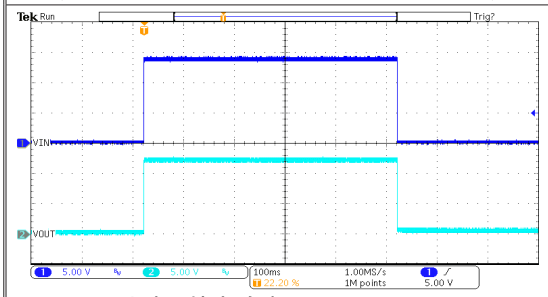
上电 / 掉电响应 (I_{OUT}=0mA)



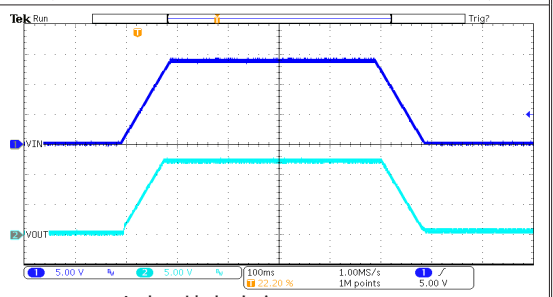
上电 / 掉电响应：HT75R21-1
(V_{IN}=12V，I_{OUT}=0mA，T_{RISE}=T_{FALL}=0.1ms)



上电 / 掉电响应：HT75R21-1
(V_{IN}=12V，I_{OUT}=0mA，T_{RISE}=T_{FALL}=100ms)



上电 / 掉电响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=14V，I_{OUT}=0mA，T_{RISE}=T_{FALL}=0.1ms)

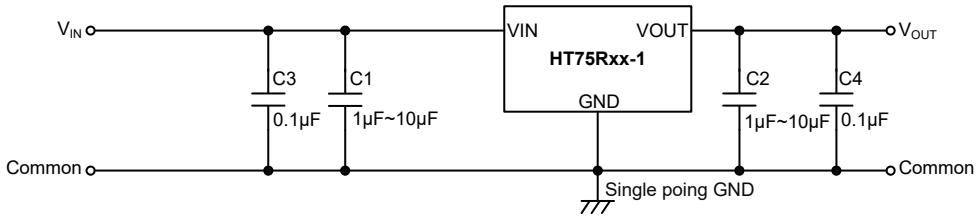


上电 / 掉电响应：HT75RC0-1
(V_{IN}=14V，I_{OUT}=0mA，T_{RISE}=T_{FALL}=100ms)

应用电路

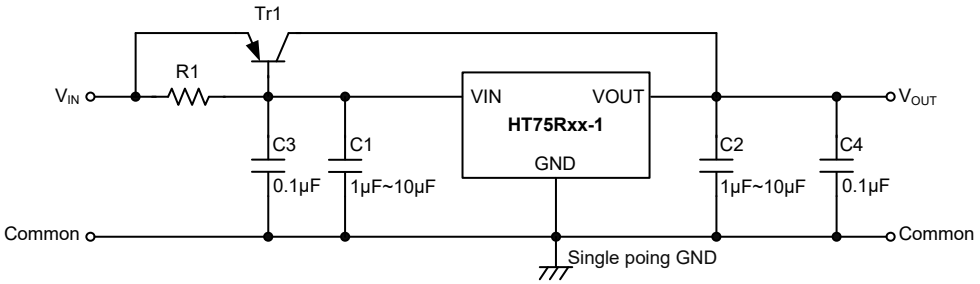
基本电路

C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2



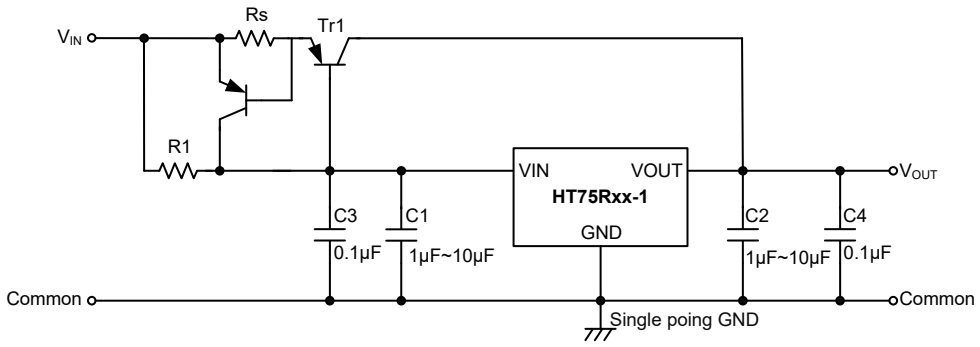
大电流输出正电压稳压器

C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2



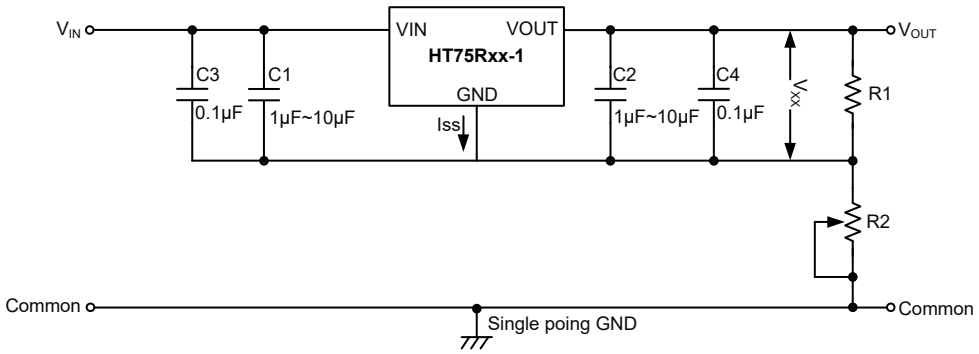
Tr1 短路保护

C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2

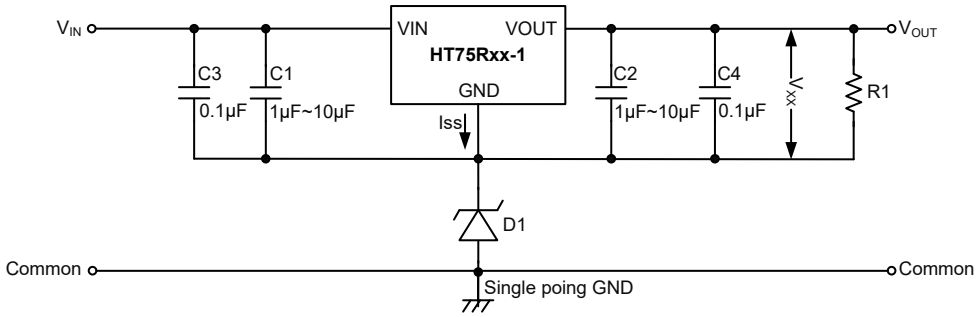


增压输出电路

C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2，$V_{OUT}=V_{XX}\times(1+R2/R1)+I_{SS}\times R2$

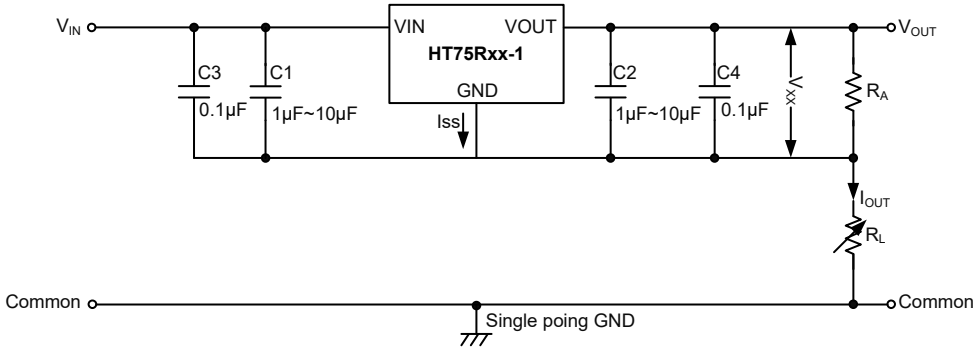


C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2，$V_{OUT}=V_{XX}+V_{D1}$



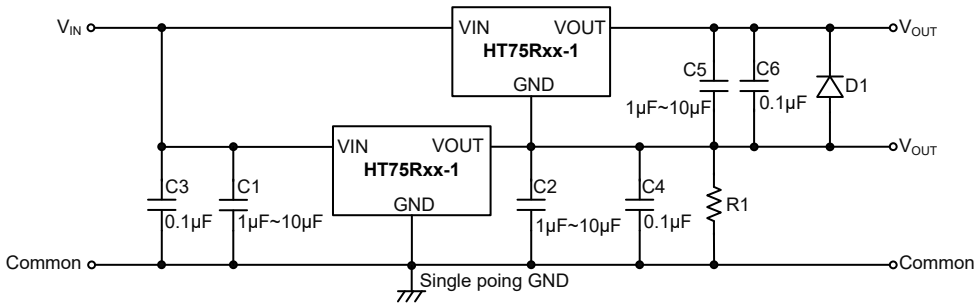
恒流稳压器

C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2，$I_{OUT}=V_{XX}/R_A+I_{SS}$



双电源电路

C_{IN}=C1，C_{OUT}=C2



应用信息

要使该系列稳压器实现正确的操作，以下应用要点很重要，须特别注意。

外部电路

注意输入引脚和输出引脚都要接外部电容。对于输入引脚，需要连接合适的旁路电容，如应用电路所示，特别是在使用具有较高阻抗的电池电源的情况下。对于输出引脚，也需要连接合适的电容，特别是在负载具有瞬态性能时，在这种情况下应该选择较大电容值的电容来限制任何输出的瞬态电压突变。

输入电容 C_{IN} 注意事项

建议输入电容值至少为 1μF，并且为陶瓷电容，以实现更好的温度系数和更低的 ESR (等效串联电阻)。

输出电容 C_{OUT} 注意事项

输出电容在保持输出电压稳定方面起着重要作用。对于陶瓷电容，电容值至少为 1.0μF。对于电解电容，电容值至少为 2.2μF。

热注意事项

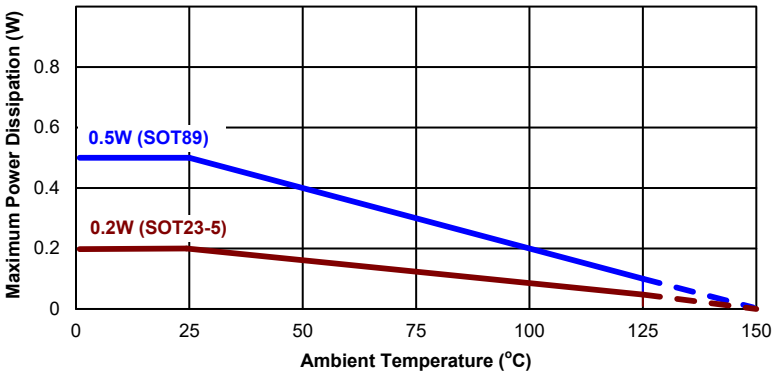
最大功耗取决于芯片封装的热阻、PCB 布局、周围气流速率以及结点与环境之间所允许的温差。最大功耗可以由下列公式计算：

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - Ta)/\theta_{JA}$$

其中，$T_{J(MAX)}$ 表示最大结温，Ta 是环境温度，θ_{JA} 是芯片封装结点到环境的热阻，单位为 °C/W。下表显示了各种封装类型的 θ_{JA} 值。

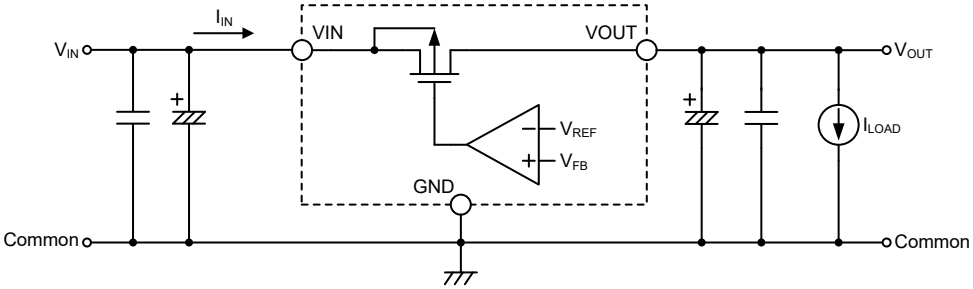
封装类型	θ_{JA} (°C/W)
SOT89	200°C/W
SOT23-5	500°C/W

最大额定工作条件下，结温最大值为 150°C。但一般建议正常工作时结温最大值不要超过 125°C，从而保证芯片的可靠性。不同封装的最大功耗的降额曲线如下图所示：

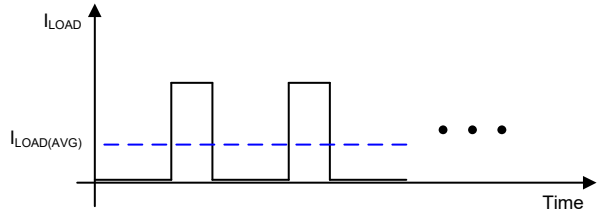


功耗计算

为了确保芯片工作在极限参数范围内且能够维持一个稳定的输出电压，芯片的功耗 P_D 必须不能超过最大功耗 $P_{D(MAX)}$。即 $P_D \le P_{D(MAX)}$。在下图中可以明显看见，功耗几乎是由传输晶体管产生的，此晶体管等效于一个可变电阻与负载串联，用于确保输出电压恒定。功耗会产生热能，必须确保芯片不能超过它的最大结温。



在实际应用中，由于负载的瞬态特性，可能要求稳压器需同时提供稳态电流和瞬态电流。虽然芯片在稳态电流的限制范围内可能工作正常，但仍需注意负载的瞬态特性，它可能会导致电流上升到接近最大电流值。这将导致芯片结温上升，而芯片结温不可超过最大结温。无论是稳态电流还是瞬态电流，需要考虑的重要电流参数是平均电流，或者更准确地说是均方根电流，也就是在芯片中产生热能的电流值。下图显示了平均电流与瞬态电流之间的关系。



由于芯片的静态电流非常小，通常可以忽略，因此可以假设输入电流等于输出电流。芯片的功耗 P_D 可通过等式：$P_D=(V_{IN}-V_{OUT})\times I_{IN}$ 计算得出，即输入和输出的压降与电流相乘。输入电流也等于负载电流，所以功耗 $P_D=(V_{IN}-V_{OUT})\times I_{LOAD}$。由于瞬态负载电流的存在，$P_D=(V_{IN}-V_{OUT})\times I_{LOAD(AVG)}$，如图中所示。

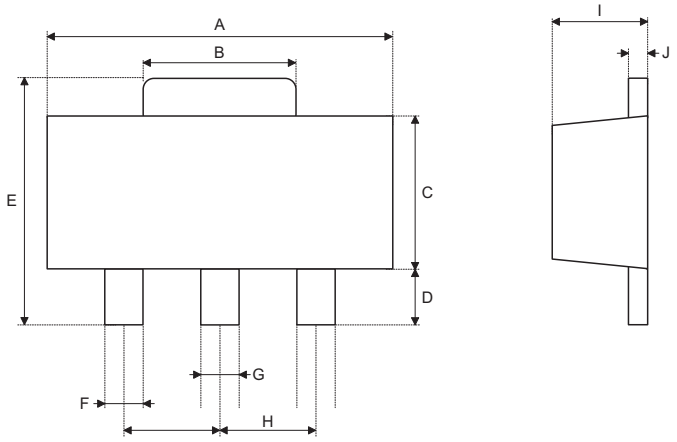
封装信息

请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 Holtek 网站 以获取最新版本的封装信息。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息 (包括外形尺寸、包装带和卷轴规格)
- 封装材料信息
- 纸箱信息

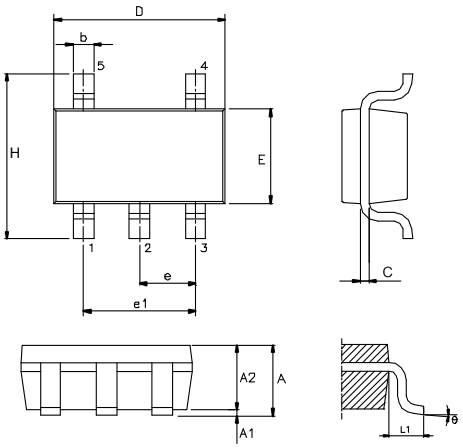
3-pin SOT89 外形尺寸



符号	尺寸 (单位：inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.173	—	0.185
B	0.053	—	0.072
C	0.090	—	0.106
D	0.031	—	0.047
E	0.155	—	0.173
F	0.014	—	0.019
G	0.017	—	0.022
H	0.059 BSC		
I	0.055	—	0.063
J	0.014	—	0.017

符号	尺寸 (单位：mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	4.40	—	4.70
B	1.35	—	1.83
C	2.29	—	2.70
D	0.80	—	1.20
E	3.94	—	4.40
F	0.36	—	0.48
G	0.44	—	0.56
H	1.50 BSC		
I	1.40	—	1.60
J	0.35	—	0.44

5-pin SOT23 外形尺寸



符号	尺寸 (单位：inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	—	0.057
A1	—	—	0.006
A2	0.035	0.045	0.051
b	0.012	—	0.020
C	0.003	—	0.009
D	0.114 BSC		
E	0.063 BSC		
e	0.037 BSC		
e1	0.075 BSC		
H	0.110 BSC		
L1	0.024 BSC		
θ	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位：mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	—	1.45
A1	—	—	0.15
A2	0.90	1.15	1.30
b	0.30	—	0.50
C	0.08	—	0.22
D	2.90 BSC		
E	1.60 BSC		
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
H	2.80 BSC		
L1	0.60 BSC		
θ	0°	—	8°

Copyright© 2025 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC. All Rights Reserved.

本文件出版时 HOLTEK 已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。HOLTEK 不担保任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。HOLTEK 就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，HOLTEK 并不推荐将 HOLTEK 的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。HOLTEK 特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用 HOLTEK 产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致 HOLTEK 遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使 HOLTEK 免受损害。HOLTEK (及其授权方，如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。HOLTEK 在此并未明示或暗示授予任何知识产权。HOLTEK 拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。