

特性

- 低启动电压: 0.85V (典型值)
- 效率高达 85%
- 超低空载输入电流
- 高输出电压精度: $\pm 2.5\%$
- 固定输出电压:
1.8V/2.2V/2.7V/3.0V/3.3V/3.7V/5.0V
- 超低关机电流: 0.1 μ A (典型值)
- 封装类型: 3-pin SOT89、5-pin SOT23

应用领域

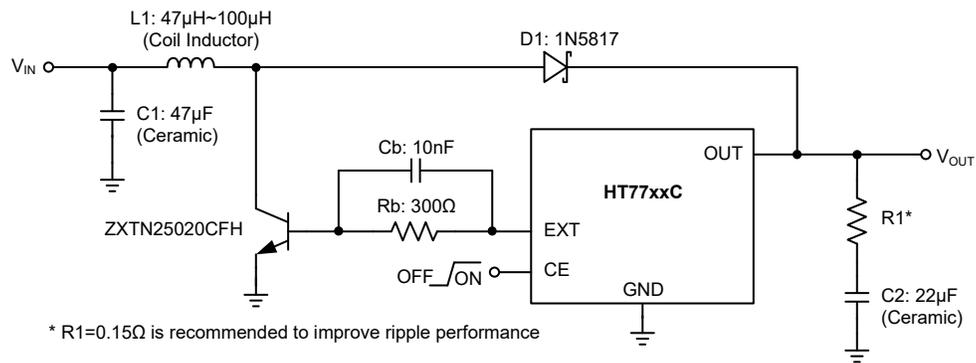
- 单节、双节、三节碱性 / NiMH / NiCd 电池供电的便携式产品
- 便携式装置 / 手持式设备

概述

HT77xxC 系列为 PFM 升压 DC/DC 控制器，效率高、纹波低。此系列具有超低启动电压以及高输出电压精度。仅需少量外部元器件便可提供固定的 1.8V/2.2V/2.7V/3.0V/3.3V/3.7V/5.0V 输出电压。CMOS 技术确保低电源电流，使得该系列芯片成为单节或多节电池供电应用的理想选择。

HT77xxC 系列内置一个振荡器、一个 PFM 控制电路、一个驱动晶体管、一个参考电压单元以及一个高速比较器。采用脉冲频率调制 (PFM) 可实现轻载输出时电源电流以及纹波为最小。这些芯片采用节省空间的 3-pin SOT89 和 5-pin SOT23 封装类型。5-pin SOT23 封装包含芯片使能功能，在关机模式时可减小功耗。

典型应用电路

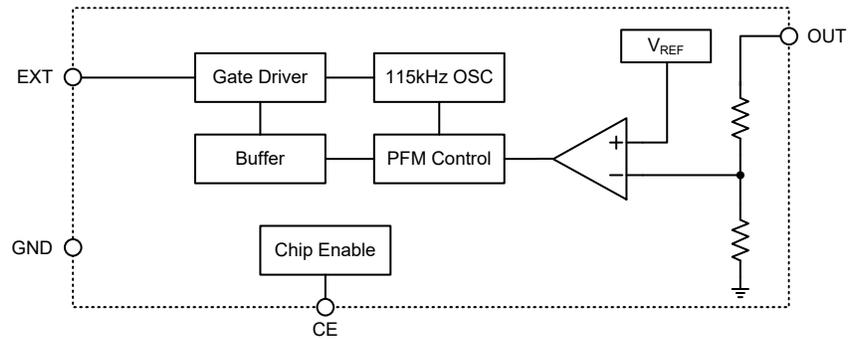


选型表

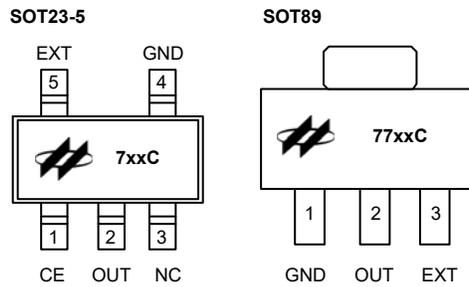
型号	输出电压	封装	正印
HT7718C	1.8V	SOT89 SOT23-5	"77xxC": SOT89 封装类型 "7xxC": SOT23-5 封装类型
HT7722C	2.2V		
HT7727C	2.7V		
HT7730C	3.0V		
HT7733C	3.3V		
HT7737C	3.7V		
HT7750C	5.0V		

注：“xx”表示输出电压。

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	CE	芯片使能引脚，高有效
2	2	OUT	输出电压引脚
—	3	NC	未连接
1	4	GND	接地
3	5	EXT	门驱动输出引脚

极限参数

参数		数值	单位
OUT		-0.3 ~ +6.0	V
EXT 和 CE		-0.3 ~ +6.0	V
最大结温		+150	°C
储存温度范围		-65 ~ +150	°C
焊接温度 (焊接 10s)		+260	°C
ESD 敏感性	人体模式	5000	V
	机器模式	400	V
结到环境的热阻, θ_{JA}	SOT89	200	°C/W
	SOT23-5	500	
功耗, P_D	SOT89	0.625	W
	SOT23-5	0.25	

建议工作范围

参数	数值	单位
V_{IN}	0.85 ~ 5	V
工作电压范围	-40 ~ +85	°C

注：极限参数表示超过此界限可能将对芯片造成损害。建议工作范围表示芯片可正常工作的条件，但不包含特定限制条件。

电气特性

$V_{IN}=0.6 \times V_{OUT}$, $I_{OUT}=10\text{mA}$, $T_a=25^\circ\text{C}$, 除非另有说明

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{IN}	输入电压范围	—	—	—	5.5	V
ΔV_{OUT}	输出电压精度	—	-2.5	—	+2.5	%
V_{ST}	启动电压 (图 1)	$V_{IN}: 0\text{V} \rightarrow 2\text{V}$, $I_{OUT}=1\text{mA}$	—	0.85	1	V
V_{HOLD}	保持电压 (图 1)	$V_{IN}: 2\text{V} \rightarrow 0\text{V}$, $I_{OUT}=1\text{mA}$	—	—	0.7	V
I_{IN}	空载输入电流 (图 1)	$I_{OUT}=0\text{mA}$	8	10	20	μA
I_{DD}	无开关操作时电流 (图 2)	$V_{DD}=V_{OUT}+0.5\text{V}$	—	5	10	μA
I_{SHDN}	关机电流 (图 1)	$CE=GND$	—	0.1	1	μA
$R_{P(ON)}$	上端接通电阻 (图 3)	$V_{DD}=1.7\text{V}$, $I_{EXT}=10\text{mA}$ $V_{OUT}=1.8\text{V}$	—	46	—	Ω
		$V_{DD}=3.2\text{V}$, $I_{EXT}=10\text{mA}$ $V_{OUT}=3.3\text{V}$	—	37	—	
		$V_{DD}=4.85\text{V}$, $I_{EXT}=10\text{mA}$ $V_{OUT}=5.0\text{V}$	—	30	—	
$R_{N(ON)}$	下端接通电阻 (图 3)	$V_{DD}=1.7\text{V}$, $I_{EXT}=-10\text{mA}$ $V_{OUT}=1.8\text{V}$	—	25	—	Ω
		$V_{DD}=3.2\text{V}$, $I_{EXT}=-10\text{mA}$ $V_{OUT}=3.3\text{V}$	—	17	—	
		$V_{DD}=4.85\text{V}$, $I_{EXT}=-10\text{mA}$ $V_{OUT}=5.0\text{V}$	—	15	—	
V_{IH}	CE 高电压阈值	—	1.6	—	—	V
V_{IL}	CE 低电压阈值	—	—	—	0.4	V
f_{OSC}	振荡器最大频率 (图 2)	$V_{DD}=0.9 \times V_{OUT}$, 于 EXT 引脚测量	—	115	—	kHz
D_{OSC}	振荡器占空比 (图 2)	$V_{DD}=0.9 \times V_{OUT}$, 于 EXT 引脚测量	65	75	85	%
η	效率	—	—	85	—	%

注：极限参数表示超过此界限可能将对芯片造成损害。建议工作范围表示芯片可正常工作的条件，但不包含特定限制条件。表格中的规格仅保证在所列测试条件下有效。

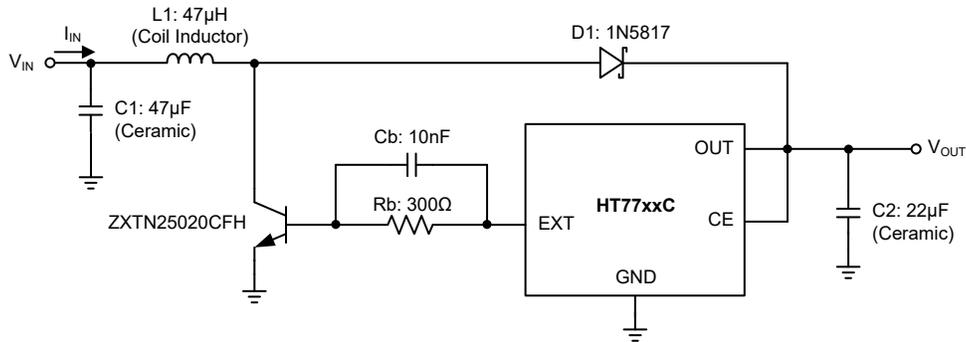


图 1

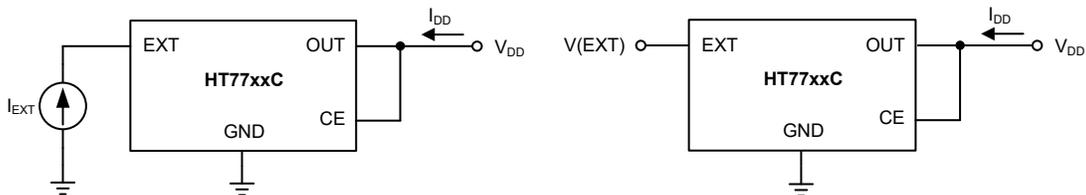
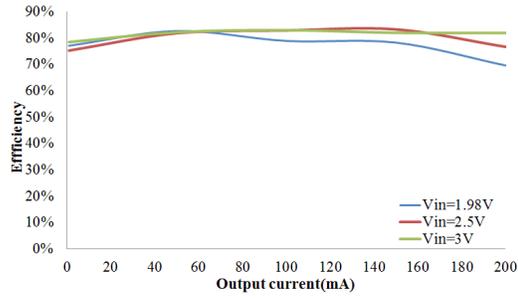


图 2

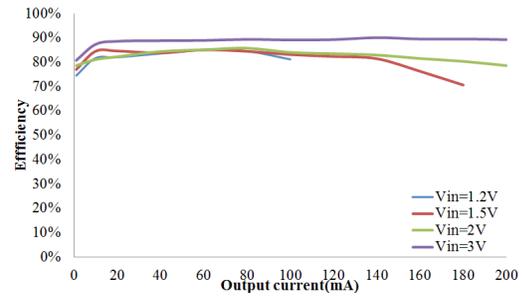
图 3

典型性能特性

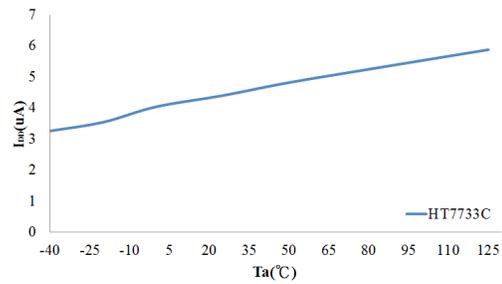
$V_{IN}=0.6 \times V_{OUT}$, $C_{IN}=47\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F$, $L=47\mu H$, $T_a=25^\circ C$, 除非另有说明



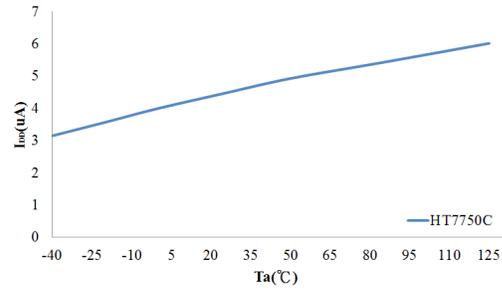
HT7733C 效率 vs. 输出电流



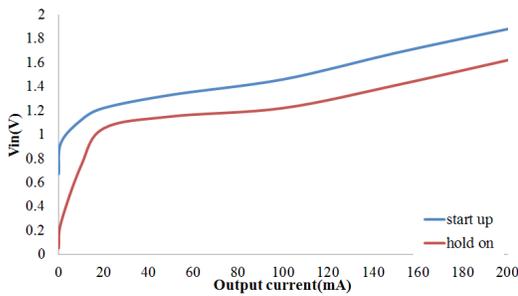
HT7750C 效率 vs. 输出电流



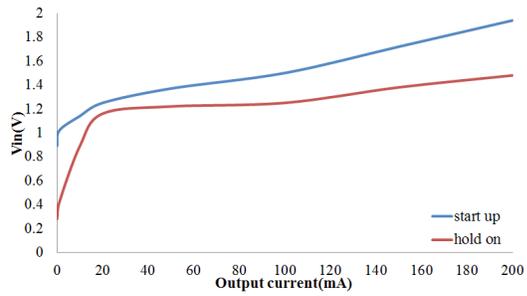
HT7733C I_{DD} vs. T_a



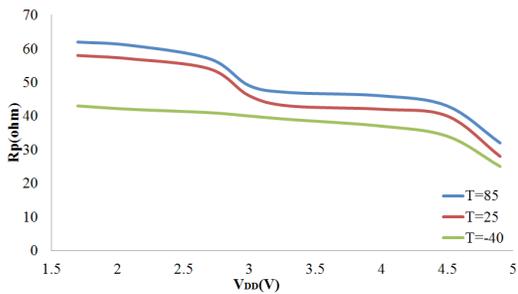
HT7750C I_{DD} vs. T_a



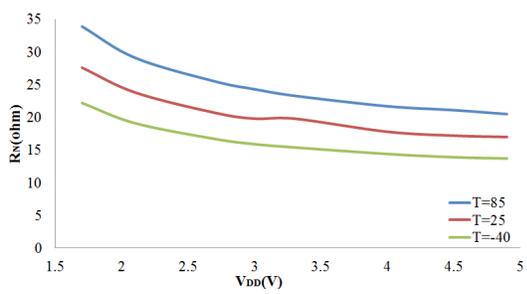
HT7733C 启动 / 保持电压



HT7750C 启动 / 保持电压

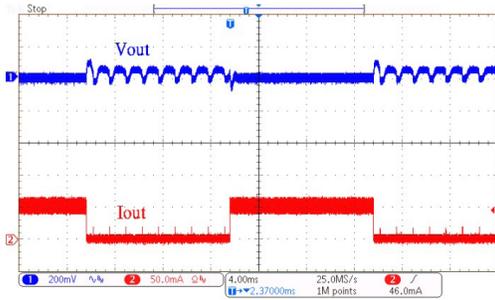


R_P vs. V_{DD}

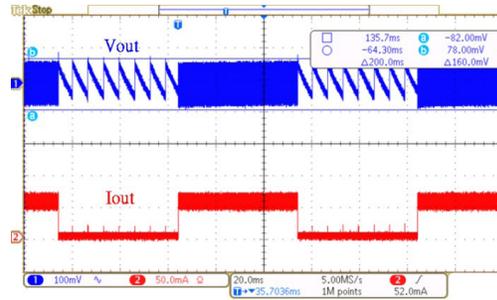


R_N vs. V_{DD}

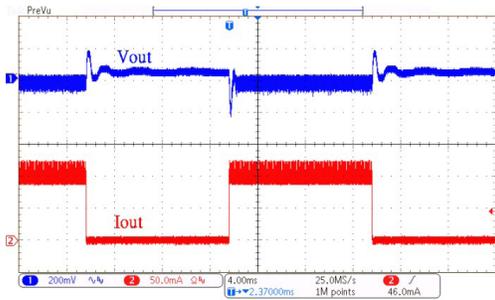
$V_{IN}=0.6 \times V_{OUT}$, $C_{IN}=47\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F$, $L=47\mu H$, $T_a=25^\circ C$, 除非另有说明



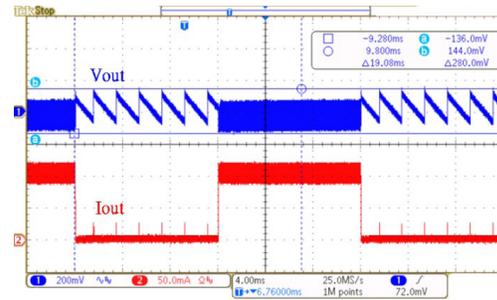
HT7733C 负载瞬态 (1mA~50mA)



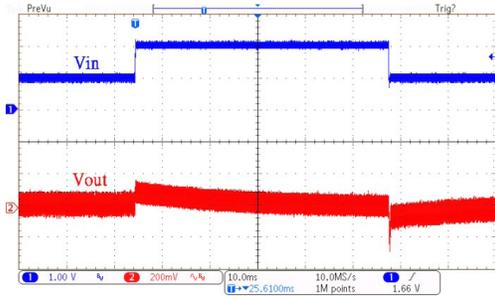
HT7750C 负载瞬态 (1mA~50mA)



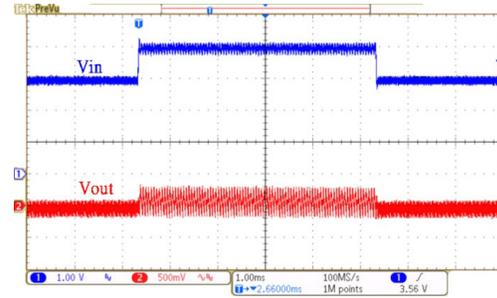
HT7733C 负载瞬态 (1mA~100mA)



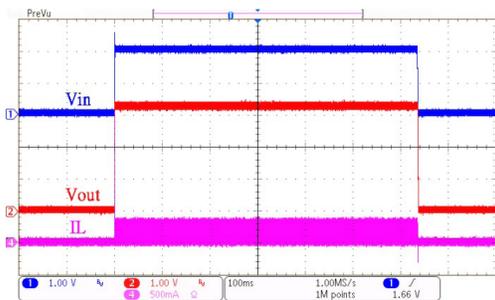
HT7750C 负载瞬态 (1mA~100mA)



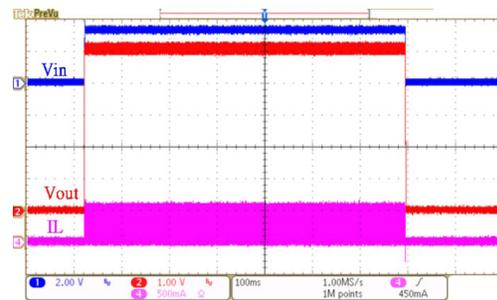
HT7733C 线性瞬态 (1V~2V, I_{OUT}=50mA)



HT7750C 线性瞬态 (3V~4V, I_{OUT}=100mA)

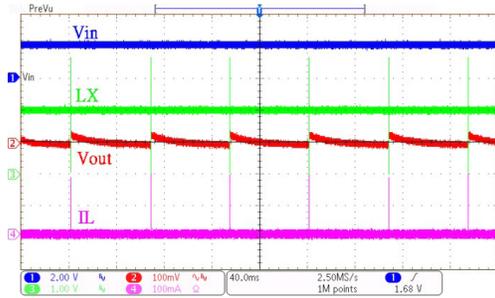


HT7733C 电源 ON/OFF (I_{OUT}=50mA)

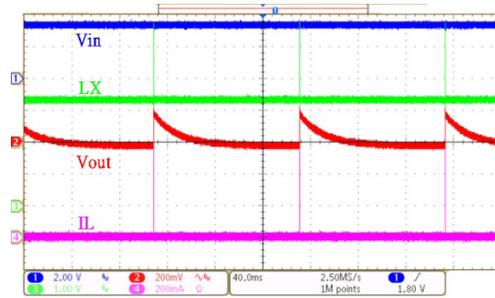


HT7750C 电源 ON/OFF (I_{OUT}=50mA)

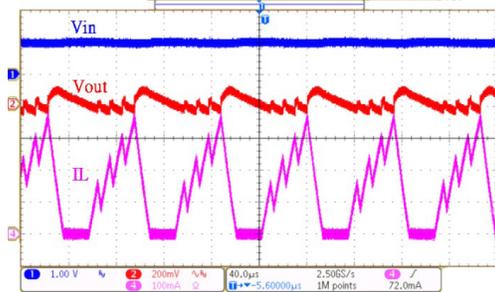
$V_{IN}=0.6 \times V_{OUT}$, $C_{IN}=47\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F$, $L=47\mu H$, $T_a=25^\circ C$, 除非另有说明



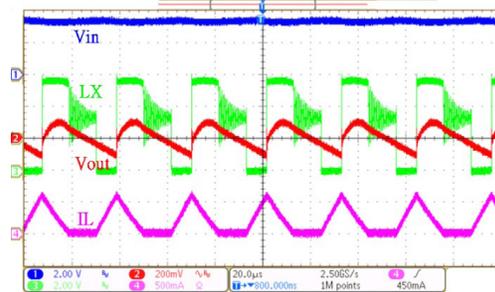
HT7733C 工作 ($I_{OUT}=0mA$)



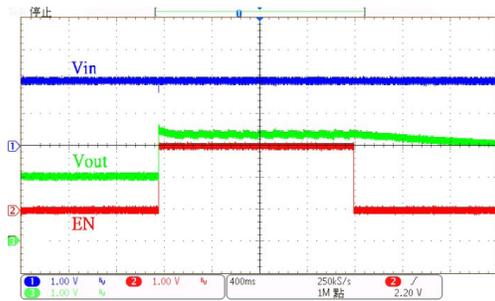
HT7750C 工作 ($I_{OUT}=0mA$)



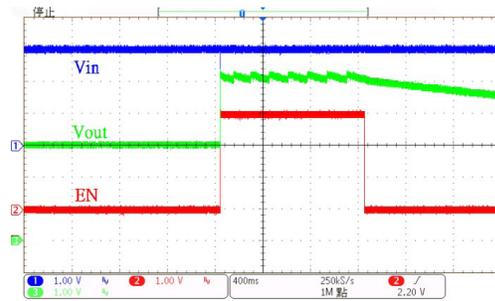
HT7733C 工作 ($I_{OUT}=100mA$)



HT7750C 工作 ($I_{OUT}=100mA$)



HT7733C 芯片使能 / 除能



HT7750C 芯片使能 / 除能

元器件选择

功率电感器

对于大多数应用，建议使用 $47\mu\text{H}$ 或更大值的电感，以保持低输出纹波电压。增加电感值将产生较低的输出纹波电压。建议选择选择一个典型值小于 1Ω 的 DCR 以降低效率损失。否则，所选择的电感饱和电流典型值应该大于等于 1A ，且高于其峰值电流。

肖特基二极管

二极管的击穿电压额定值应大于最大输出电压。二极管额定电流建议等于或大于 1A 。

输入电容

V_{IN} 和 GND 引脚之间需连接一个低 ESR 的陶瓷电容， C_{IN} 。使用具有低 ESR 特性以及较小的温度系数的 X5R 或 X7R 电解质陶瓷电容。对于大部分应用，选择一个 $47\mu\text{F}$ 的电容已足够。

输出电容

输出电容 C_{OUT} 的选择取决于所允许的最大输出电压纹波。使用具有低 ESR 特性的 X5R 或 X7R 电解质陶瓷电容。使用 $22\mu\text{F}\sim 100\mu\text{F}$ 范围内的电容，具有 1Ω 或更小的 ESR。对于大多数应用，通常建议使用一个 $22\mu\text{F}$ 的电容。

空载条件下的纹波改善电阻

强烈建议加一个纹波改善电阻 R_1 ，以确保空载情况下开关的稳定性。 R_1 值建议为 0.15Ω 。注意，此电阻虽然在空载情况下可提升纹波性能，但在重载情况下将产生更高的纹波电压。

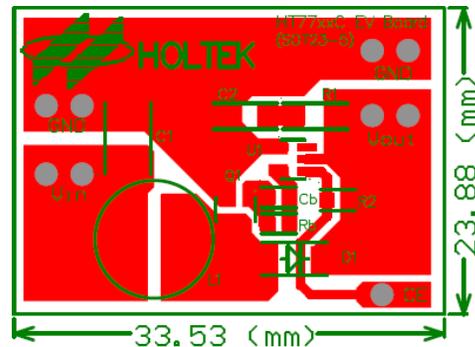
外部功率元件

使用低阻值 $R_{\text{DS(ON)}}$ 功率元件可获得更好的转换效率。建议外部采用 MOSFET 时选择 ZXMN2B14FH 或 AFN2306A，外部采用双极晶体管时选择 ZXTN25020CFH。

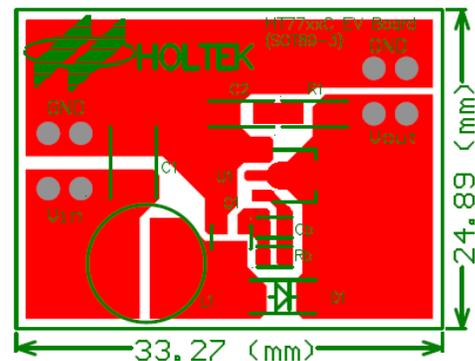
PCB 布局注意事项

为了减少传导噪声，关于 PCB 布局的重要注意事项如下：

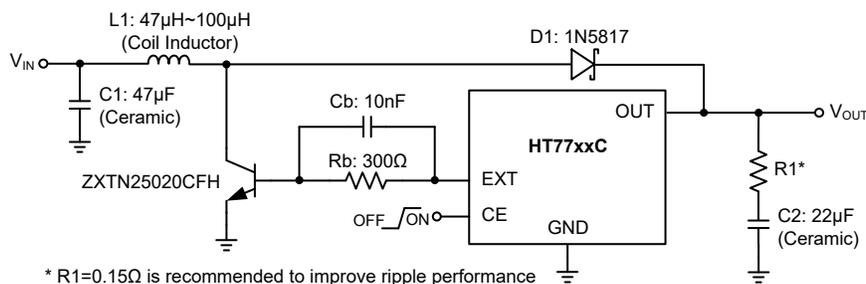
- 输入旁路电容必须放置在靠近 V_{IN} 引脚处。
- 电感、肖特基二极管和输出电容的走线应尽可能短，以减少传导和辐射噪声，并提高整体效率。



SOT23-5 PCB 布局范例



SOT89 PCB 布局范例



温度注意事项

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

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

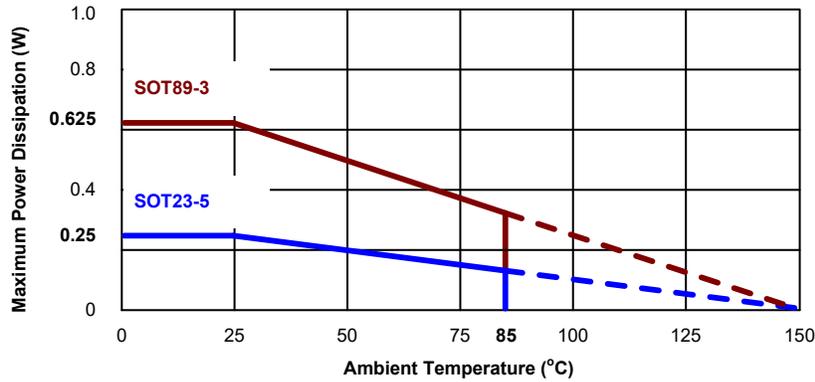
其中， $T_{J(MAX)}$ 表示最大结温， T_a 是环境温度， θ_{JA} 是结到环境的热阻。

最大工作额定条件下的最大结温为 150°C。然而在正常工作下为了确保高稳定性，建

议最大结温不要超过 125°C。结到环境的热阻 θ_{JA} 则取决于布局。例如，5-pin SOT23 封装的热阻 θ_{JA} 为 500°C/W。Ta=25°C 时的最大功耗可通过下列公式计算：

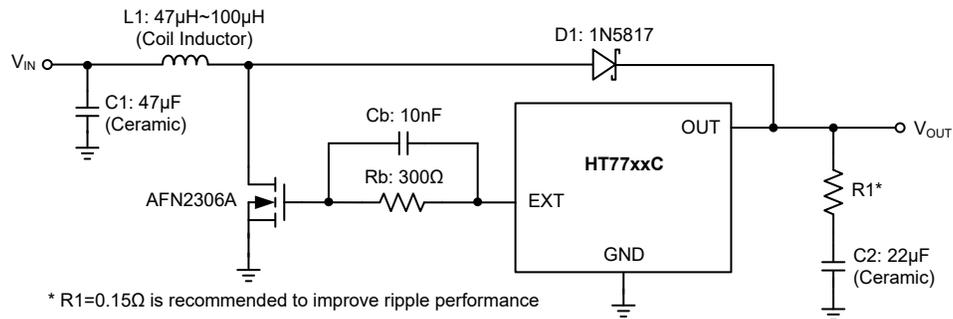
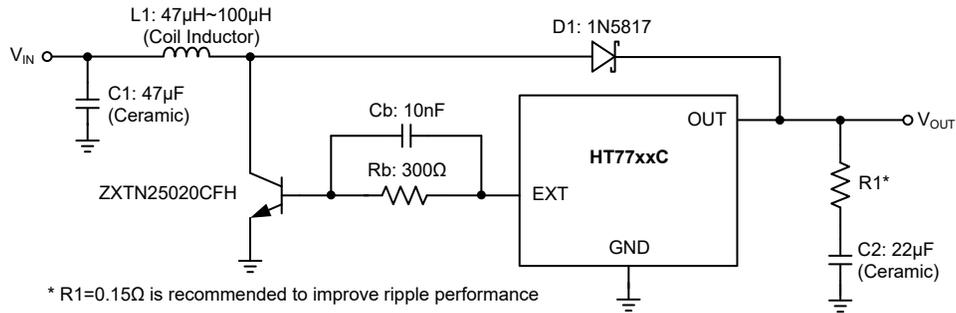
$$P_{D(MAX)} = (150^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) / (500^\circ\text{C/W}) = 0.25\text{W}$$

当最大结温固定为 150°C 时，最大功耗取决于工作环境温度以及封装的热阻 θ_{JA} 。下面的降额曲线体现了环境温度上升对最大推荐功耗的影响。

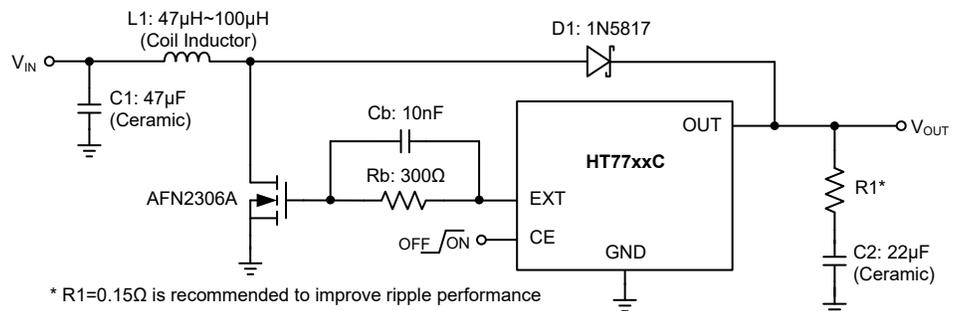
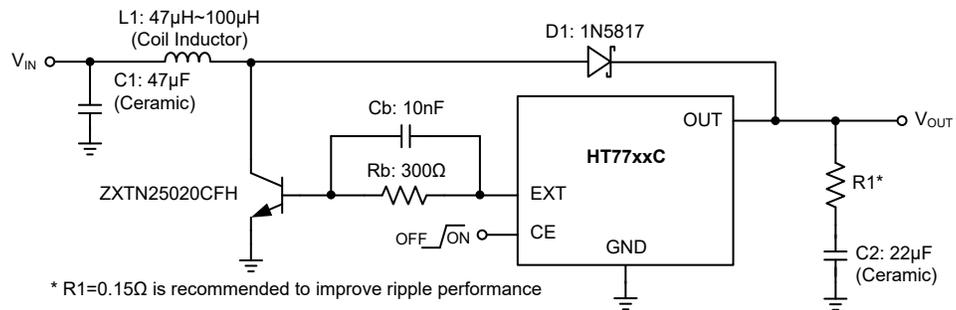


应用电路

无 CE 引脚



有 CE 引脚



- 注: 1. 当 $CE=0$, 芯片内部电路如 Bandgap 参考电压、增益方块以及所有反馈和控制电路将关闭。
 2. 当 $CE=0$, 输出电压 V_{OUT} 几乎等于 V_{IN} 。
 3. 若未使用 CE 引脚, 该引脚必须从外部连接至 OUT 引脚。

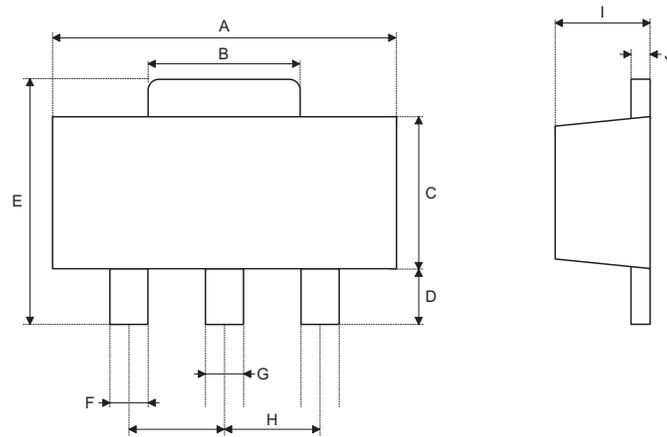
封装信息

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

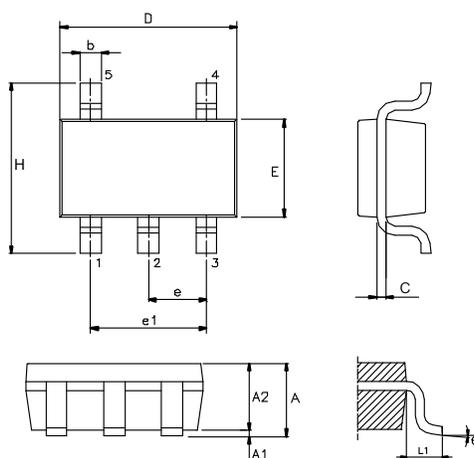
3-pin SOT89 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	正常值	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	正常值	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	正常值	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	正常值	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© 2018 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而 **Holtek** 对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，**Holtek** 不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。**Holtek** 产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。**Holtek** 拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com/zh/>.