

## 概述:

AX77XX 系列产品是一种高效率、低纹波的 PFM 控制型 DC-DC 升压稳压芯片。该系列产品具有极低的启动电压和高输出电压精度。应用时仅需电感、电容、肖特基二极管三个外部元器件，就可完成将低输入的电池电压升压至所需的工作电压。

AX77XX 芯片内部包括输出电压反馈和补偿网络、启动电路、振荡电路、PFM 控制电路、参考电压电路以及输出功率管。此芯片采用 PFM 控制方式，在大范围内可获得较低的输出纹波和高效率。AX77XX 可提供 SOT-89-3 和 TO-92 封装形式。

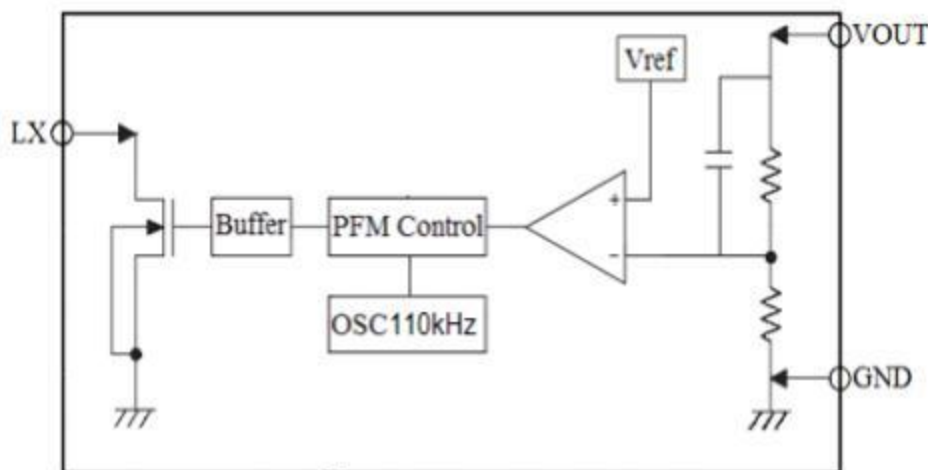
## 特性:

- ✧ 低启动电压：典型值为 0.75V，（ $I_{out}=1mA$  时）
- ✧ 带载能力：  
当  $V_{in}=3.0V$ ， $V_{out}=5.0V$  时， $I_{out}=200mA$
- ✧ 低静态电流：4 $\mu A$ （Typ）
- ✧ 高效率：88%（Typ）
- ✧ 输出电压精度： $\pm 2.5\%$

## 用途:

- ✧ PDA、MP3 Player、电动玩具、无线鼠标等 便携式电池供电设备
- ✧ 照相机、视频设备、通信设备的稳压电源
- ✧ 单、双节电池供电设备的电源部分
- ✧ 给 LED 灯提供能源

## 系统框图:

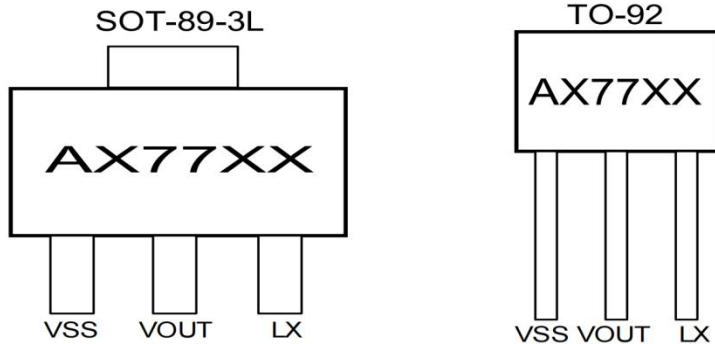


## 选型指南 (AX77XX)

型号	输出电压	封装形式	打印内容
AX7718*	1.8V	SOT-89-3 TO92	AX77XX
AX7727*	2.7V		
AX7730*	3.0V		
AX7733*	3.3V		
AX7737*	3.7V		
AX7750	5.0V		

备注：“XX”代表输出电压。“\*”表示目前无库存现货，需提前预订。

## 封装引脚排列及引脚说明：



## 引脚定义表

引脚号		符号	引脚描述
SOT-89-3L	TO92		
1	1	Vss (GND)	接地引脚
2	2	Vout	输出电压监测, 内部电路供电引脚
3	3	Lx	开关引脚

## 极限参数:

说明	符号	绝对最大额定值	单位	
V <sub>OUT</sub> 电压	V <sub>OUT</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +12	V	
LX电压	V <sub>LX</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +12	V	
LX电流	I <sub>LX</sub>	1000	mA	
允许功耗	SOT-89-3L	P <sub>D</sub>	0.5	W
	TO-92		0.3	W
工作温度范围	T <sub>min-max</sub>	-20~80	°C	
存储温度范围	T <sub>storage</sub>	-40~125	°C	
焊接温度和时间	T <sub>storage</sub>	260°C,10S	°C,S	

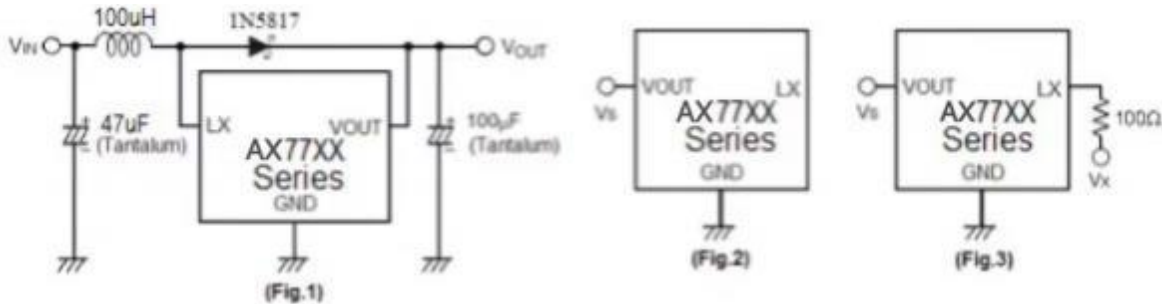
## 产品主要参数:

V<sub>IN</sub>=V<sub>OUT</sub>\*0.6; I<sub>OUT</sub>=10mA; Ta=25°C (除特殊说明外)

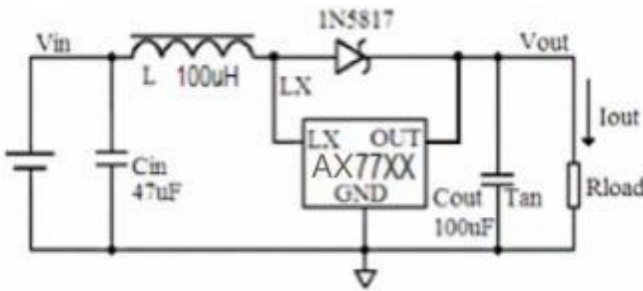
参数	符号	测试条件	数值			单位
			最小	典型	最大	
输出电压精度	△V <sub>out</sub>	-	-2.5	-	+2.5	%
输入电压	V <sub>in</sub>	-	-	-	10	V
启动电压	V <sub>start</sub> (Fig.1)	I <sub>out</sub> =1mA, V <sub>in</sub> : 0 → 2V	-	0.75	0.9	V
保持电压	V <sub>hold</sub> (Fig.1)	I <sub>out</sub> =1mA, V <sub>in</sub> : 2 → 0V	-	-	0.7	V
输入电流	I <sub>in</sub> (Fig.1)	I <sub>out</sub> =0mA	-	10	20	uA
静态功耗	I <sub>DD</sub> (Fig.2)	V <sub>S</sub> = V <sub>OUT</sub> +0.5V	-	4	7	uA
开关管漏电流	I <sub>LEAK</sub> (Fig.3)	V <sub>S</sub> = V <sub>OUT</sub> +0.5V , V <sub>X</sub> =6V	-	-	0.5	uA
振荡频率	F <sub>OSC</sub> (Fig.3)	V <sub>S</sub> = V <sub>OUT</sub> *0.95	-	110	-	kHz
占空比	D <sub>OSC</sub> (Fig.3)	V <sub>S</sub> = V <sub>OUT</sub> *0.95	65	75	85	%
效率	η	-	-	85	-	%

备注: 上述表格中 Fig.1、Fig.2、Fig.3 指对应下面的测试电路标号。

## 产品测试电路:



## 产品应用电路:



## 外围元器件选择:

BOOST 结构DC-DC 转换器的功耗损失主要是由于电感的寄生串联电阻、肖特基二极管的正向导通 压降、功率管的导通电阻以及开关损耗这四个方面，当然芯片本身的静态功耗在低负载的情况下也会影响 转换效率。为了获得较高的转换效率，除了用户选择合适的电感、肖特基二极管和电容外，芯片内部的功 率管导通电阻也需非常小。同时芯片内部设计了合适的驱动电路，保证了功率管开关沿很陡，大大减小了 开关的功率损耗。

电感和肖特基二极管选择的不同会影响转换效率，电容和电感选择的不同会影响输出的纹波。选择合 适的电感、电容、肖特基二极管可以获得高转换效率、低纹波、低噪声。

### 1、电感选择

电感值有以下几个方面需要考虑:

第一，首先需要保证使得BOOST DC-DC能够在连续电流模式下正常工作所需要的最小电感值Lmin，

$$L_{\min} \geq \frac{D(1-D)^2 R_L}{2f}$$

该公式是在连续电流模式下，忽略其他诸如寄生电阻、二极管的导通压降的情况下推导出的，实际的  $\Delta I$  值还要大一些。如果电感取值小于  $L_{min}$ ，电感可能会发生磁性饱和，造成DC-DC 电路的效率大大下降，甚至不能正常输出稳定电压。

第二，考虑到通过电感的电流纹波问题，同样在连续电流模式下忽略寄生参数，

$$\Delta I = \frac{D \cdot V_{in}}{L f} \quad I_{max} = \frac{V_{in}}{(1 - D)^2 R_L} + \frac{D V_{in}}{2 L f}$$

当L过小时，会造成电感上的电流纹波过大，造成通过电感、肖特基二极管和芯片中的功率管的最大电流过大。由于功率管并不是理想的，所以在特别大的电流时功率管上的功率损耗会加大，导致整个DC-DC电路的转换效率降低。

第三，一般来说，不考虑效率问题时，小电感可以带动的负载能力强于大电感。但是由于在相同负载条件下，大电感的电流纹波和最大电流值小，所以大电感可以使得电路在更低的输入电压下启动。（以上均是在相同的寄生电阻条件下推导出的结论）

同时，在大负载下，电感上的串联电阻会极大地影响转换效率，假设电感上的电阻为 $r_L$ ，负载电阻为 $R_{load}$ ，那么在电感上的功率损耗大致如下式计算：

$$\Delta\eta \approx \frac{r_L}{R_{load}(1-D)^2}$$

综合考虑，建议使用100uH、 $<0.5\Omega$ 的电感。如果需要提高大负载效率，需要使用更大电感值、更小寄生电阻值的电感。

## 2、输出电容选择

当考虑电容的ESR时，输出电压的纹波为：

$$r = \frac{\Delta V_{out}}{V_{out}} = \frac{D}{R_{load}Cf} + \frac{I_{max} \cdot R_{ESR}}{V_{out}}$$

从公式中可以看出为了减小输出的纹波，需要比较大的输出电容值。但是输出电容过大，就会使得系统的反应时间过慢。所以建议使用100uF电容，如果需要更小的纹波，则需要更大的电容。

当输出连接大负载的时候，ESR造成的纹波将成为最主要的因素，同时ESR又会增加效率损耗，降低转换效率。所以建议使用ESR低的钽电容，或者多个电容并联使用。

## 3、二极管

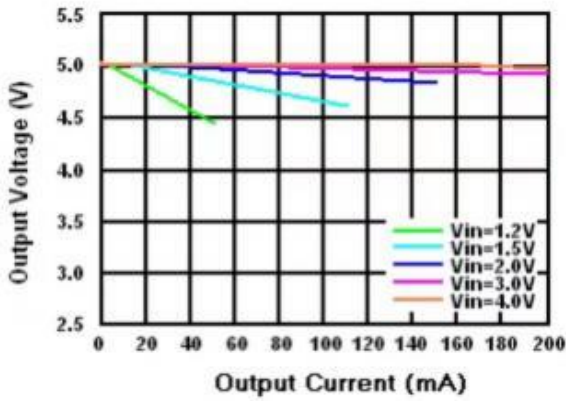
用于整流的二极管对DC-DC的效率影响很大，虽然普通的二极管也能够使得DC-DC电路工作正常，但是会降低5~10%的效率，所以建议使用正向导通电压低、反应时间低的肖特基二极管，例如1N5817、1N5819、1N5821、1N5822等。

## 4、输入电容

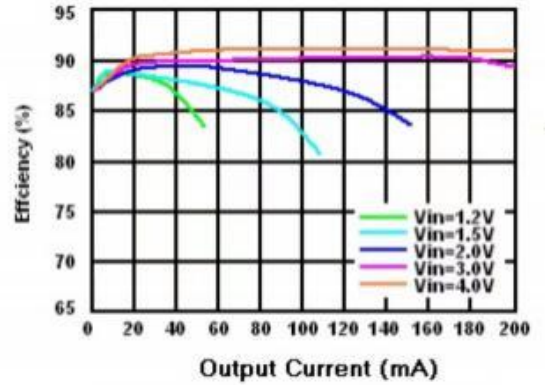
如果输入电源稳定，即使没有输入滤波电容，DC-DC电路也可以输出低纹波、低噪声的电流电压。但是当电源离DC-DC电路较远，建议在DC-DC的输入端加上10uF以上的滤波电容，用于减小输出的噪声。

## 产品典型参数曲线：

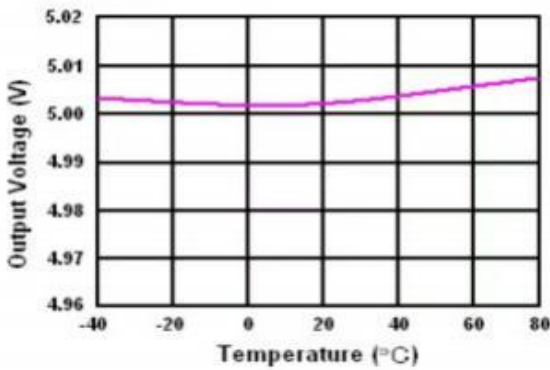
（测试条件： $C_{in}=47\mu F$ ， $L=100\mu H$ ， $C_{out}=100\mu F$ ， $V_{in}=0.6 \cdot V_{out}$ ， $T_a=25^\circ C$ ，有特殊说明的除外）



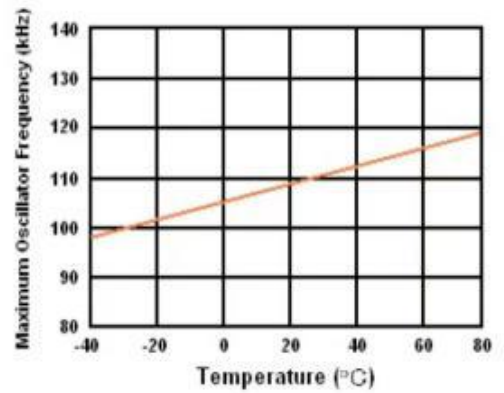
AX7750 Output Voltage v.s Output Current



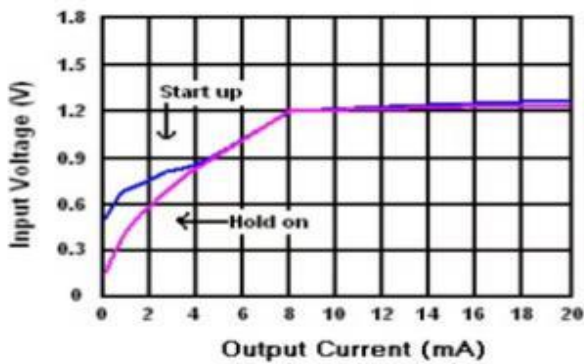
AX7750 Efficiency v.s Output Current



AX7750 Output Voltage v.s Temperature



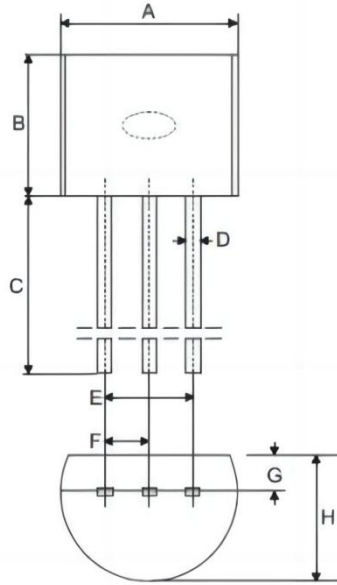
7750 Maximum Oscillator Frequency v.s Temperature



AX7750 Start-Up & Hold-On Voltage

## ■ T092封装信息

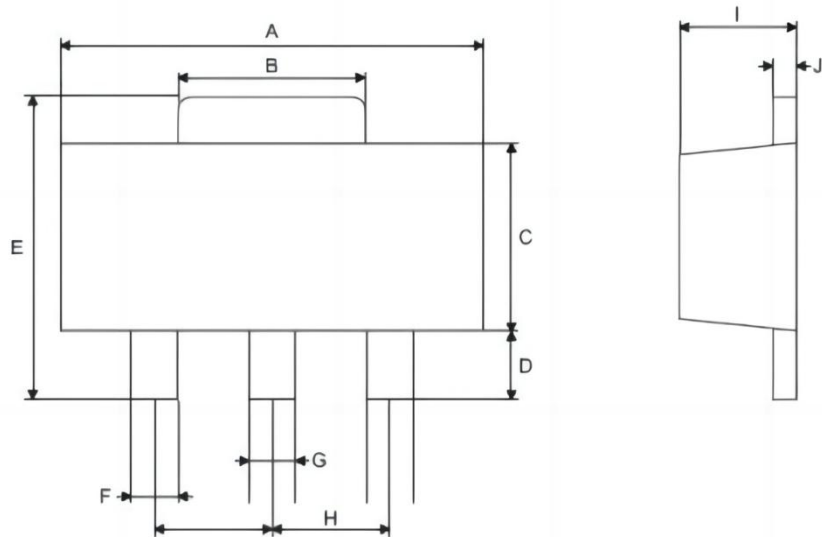
### T092封装尺寸



符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	典型	最大
A	4.39	4.57	5.21
B	4.32	—	5.33
C	12.70	14.73	—
D	—	0.38	—
E	—	2.54	—
F	—	1.27	—
G	—	0.89	—
H	3.18	3.61	4.19



## ■ SOT89封装尺寸



符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	典型	最大
A	4.40	—	4.60
B	1.35	—	1.83
C	2.29	—	2.60
D	0.89	—	1.20
E	3.94	—	4.25
F	0.36	—	0.48
G	0.44	—	0.56
H	—	1.50	—
I	1.40	—	1.60
J	0.35	—	0.44

Copyright©by SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD

SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD保留权利在任何时候变更或终止产品,对于说明书的使用不负任何责任,建议客户在使用或下单前与我们取得最新、最正确的产品信息。文中提到的应用目的仅仅是用来说明,

SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的,也不推荐本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应用,不授权使用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。

SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD有不事先通知而修改产品的权利。