

ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

■概要

ELM93xxxB 是 CMOS PFM 升压型 DC/DC 转换器。由基准电压源、误差信号放大器、振荡电路、启动电路、PFM 控制电路、开关 MOSFET 和输出电压设定电阻等构成。外接电路的零部件由电感、二极管和电容等组成。可以得到比输入电压更高的输出电压。标准产品的输出电压分 2.7V、3.0V、3.3V 可供选择。并在 1.8 ~ 3.8V 的电压范围里，可根据顾客的要求进行设计变更。

■特点

- 广范围输出电压 : 1.8V ~ 3.8V (调整电压以0.1V为单位间隔)
- 低电压工作 : $V_{in} \geq 0.9V (R_L=30k\Omega)$
- 低消耗功率 : $Typ. 24\mu W (ELM9330xB)$
- 高效率 : $Typ. 85\%$
- 高输出电压精度 : $\pm 2.5\%$
- 输出电流 (例) : 40mA (在 $V_{in}=1.5V$ 、 $V_{out}=3.0V$ 时)
- 小型封装 : SOT-89、SOT-23

■用途

- 电池供电设备的恒压电源
- 照相机的恒压电源
- 携带型通信设备
- 录像机
- 局部稳压

■绝对最大额定值

项目	记号	规格范围	单位
LX 引脚印加电压	V_{Lx}	5	V
输出引脚印加电压	V_{out}	4	V
LX 引脚输出电流	I_{Lx}	200	mA
容许功耗	P_d	500 (SOT-89)	mW
		250 (SOT-23)	
工作温度	T_{op}	-40 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-55 ~ +125	°C

■产品型号构成

ELM93xxxB-x

记号	项目	描述
a, b	输出电压	(例) 27: $V_{out}=2.7V$ 30: $V_{out}=3.0V$ 33: $V_{out}=3.3V$
c	封装	A: SOT-89 B: SOT-23
d	产品版本	B
e	包装卷带中 IC 引脚置向	S: 参考封装资料 N: 参考封装资料

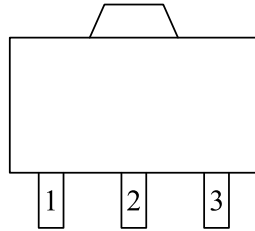
ELM93 $\begin{matrix} x & x & x & B & - & x \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ a & b & c & d & e \end{matrix}$

ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

<https://www.elm-tech.com>

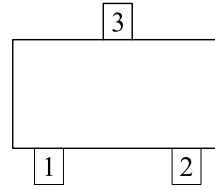
■ 引脚配置图

SOT-89(俯视图)



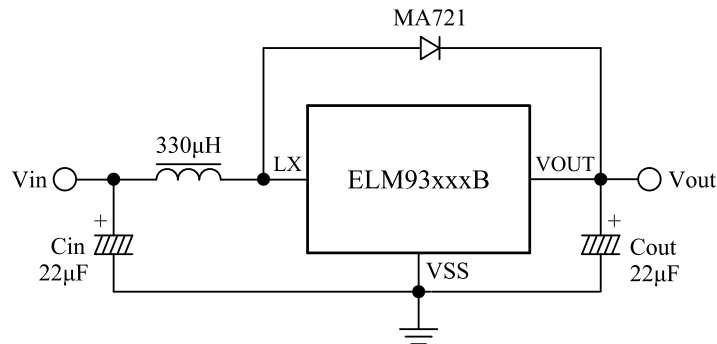
引脚编号	引脚名称
1	VSS
2	VOUT
3	LX

SOT-23(俯视图)



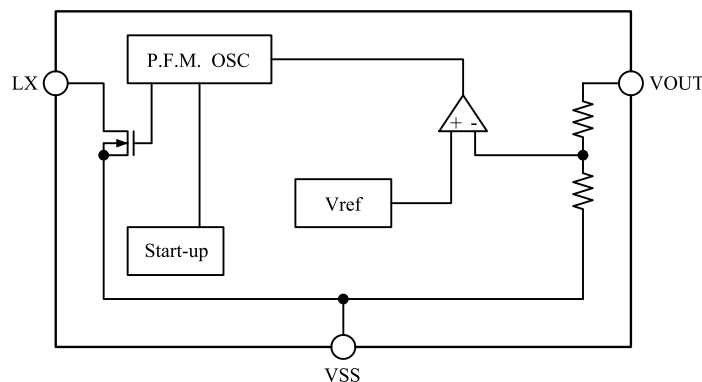
引脚编号	引脚名称
1	VSS
2	LX
3	VOUT

■ 标准电路图



Cin: 电路里即使没有 Cin 也可以工作。但插入 Cin, 就可以减少反馈噪声对输入的影响。另外, 在开关电路工作时也可以减慢输入电压的压降, 有效地改善功率。当在 $I_{out} < 10\text{mA}$ 的情况下, 请尽量把 $10\mu\text{F} \sim 47\mu\text{F}$ 的钽电容安装于电感附近。

■ 电路框图



ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

■电特性

Vout=2.7V(ELM9327xB)

L=330μH, Cin=Cout=22μF, D=MA721, Vss=0V, Top=25℃

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
启动电压	Vst	RL=30kΩ			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Iout=100μA, Vin=1.5V		8.0	16.0	μA
输出电压	Vout	Iout=1mA, Vin=1.5V	2.63	2.70	2.77	V
LX 引脚输出电流	Ilx	Vout=2.6V, Vlx=0.4V	60			mA
LX 引脚漏电电流	Ilxl	Vout=3.5V, Vlx=3.5V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=2.6V	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=2.6V, 开关 "ON"	65	75	85	%

Vout=3.0V(ELM9330xB)

L=330μH, Cin=Cout=22μF, D=MA721, Vss=0V, Top=25℃

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
启动电压	Vst	RL=30kΩ			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Iout=100μA, Vin=1.5V		8.0	16.0	μA
输出电压	Vout	Iout=1mA, Vin=1.5V	2.92	3.00	3.08	V
LX 引脚输出电流	Ilx	Vout=2.9V, Vlx=0.4V	70			mA
LX 引脚漏电电流	Ilxl	Vout=3.5V, Vlx=3.5V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=2.9V	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=2.9V, 开关 "ON"	65	75	85	%

Vout=3.3V(ELM9333xB)

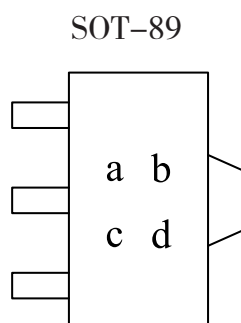
L=330μH, Cin=Cout=22μF, D=MA721, Vss=0V, Top=25℃

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
启动电压	Vst	RL=30kΩ			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Iout=100μA, Vin=1.5V		8.0	16.0	μA
输出电压	Vout	Iout=1mA, Vin=1.5V	3.21	3.30	3.39	V
LX 引脚的输出电流	Ilx	Vout=3.2V, Vlx=0.4V	80			mA
LX 引脚的漏电电流	Ilxl	Vout=3.5V, Vlx=3.5V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=3.2V	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=3.2V, 开关 "ON"	65	75	85	%

ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

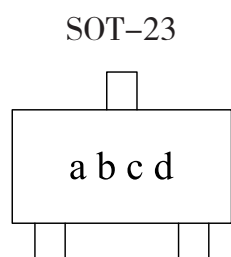
<https://www.elm-tech.com>

■封装印字说明



a : 输出电压整数位

记号	输出电压
1	1.*V
2	2.*V
3	3.*V



b : 输出电压小数位

记号	输出电压
0	*.0V
1	*.1V
2	*.2V
3	*.3V
4	*.4V
5	*.5V
6	*.6V
7	*.7V
8	*.8V
9	*.9V

c, d : 50 ~ 99 (生产组装批号)

■外接电子元件

使用 ELM93xxxB 系列设计 DC/DC 转换器时,作为外接电子元件需要有电感、二极管和电容。同时这些外接电子元件应尽量安装靠近于 IC 的附近,并减低接地阻抗(请参照标准电路图)。

1) 电感

在选择扼流线圈(电感)时,需考虑其不会发生磁芯饱和问题、DC 电阻成分要低、对额定电流要保持足够的余量等因素。

对于 ELM93 系列,推荐使用 SUMIDA Co. 公司生产的 CM-5/CM-5N 电感。

2) 二极管

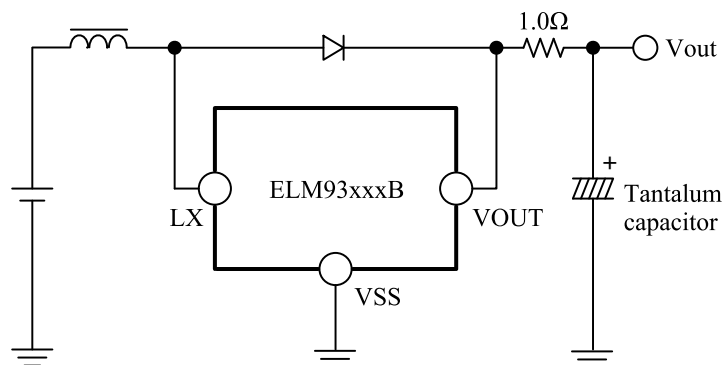
在选择二极管时,需考虑正向降压小、开关速度快、对额定电流要保持足够的余量等因素。对于 ELM93 系列,推荐使用肖特基二极管。

ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

3) 电容

在选择电容时,需选择电压平滑用和有比较高的容量值的电容,要考虑其拥有输出电压 3 倍以上的耐压能力等因素。对于 ELM93 系列,建议使用铝电解电容和钽电容。根据使用条件可能会因间歇性开关而出现大的电压纹波现象。在这种情况下,为了抑制电压纹波的增加请使用更高容量值的电容。或者再如下图所示,接上 1 Ω 的电阻也可作为一种对策。



■ DC/DC 变压器的设计

使用 ELM93xxxB 系列与外接零部件设计 DC/DC 转换器时请参照下列事项:

1) DC/DC 转换器的输出电流

电路的输出引脚 (Vout) 的电流值;

$$I_{out} = K \frac{9V_{in}^2}{32 \cdot L \cdot F_{osc} \cdot (V_{out} - V_{in})} \quad * \text{Duty}=75\%$$

(常数 K : 全电路的效率, 大约在 75 ~ 85%)

2) 噪声的改善

此 DC/DC 转换器在电流大的时候,有可能会发生由电感开关造成的电磁噪声,特别是当应用于无线机器上时。因此有必要作防止对策。为了减少噪声影响,此 IC 在设计上已考虑到电感开关的这个特性。

下面的方法可以有效地改善噪声:

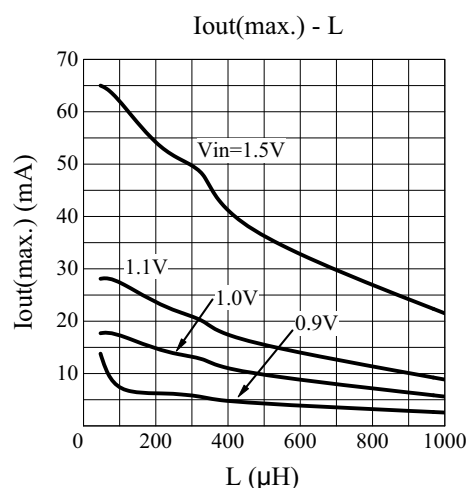
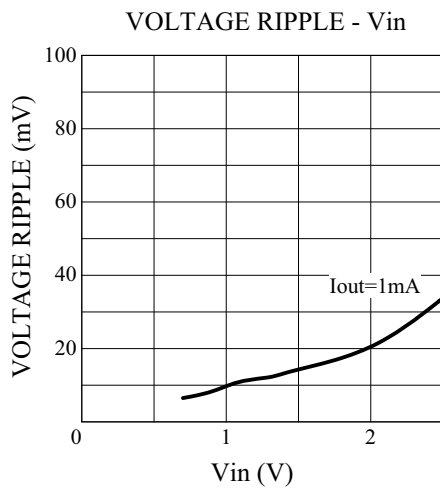
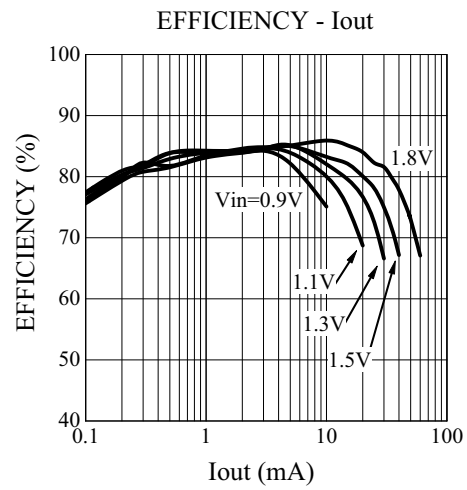
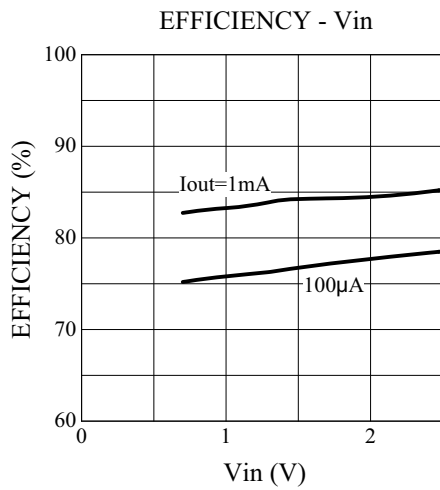
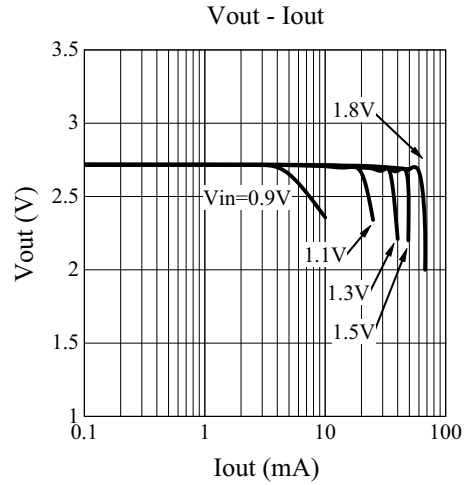
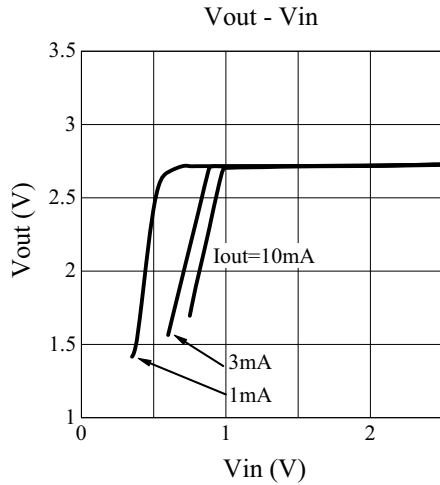
- 使用屏蔽式或电磁屏蔽式电感;
- 电感和二极管尽量安装在 LX 引脚附近;
- 接地线尽量设计得粗些和短些;
- 采用一点接地。

ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

<https://www.elm-tech.com>

■ 典型特性曲线图

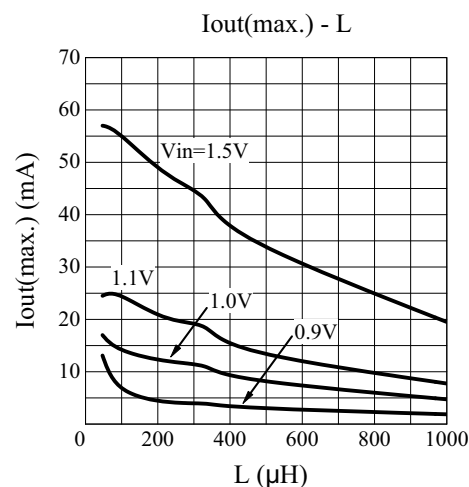
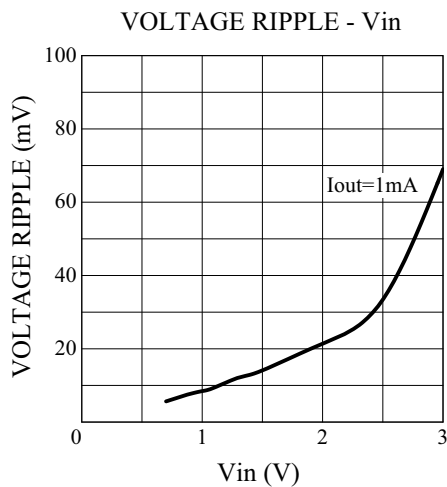
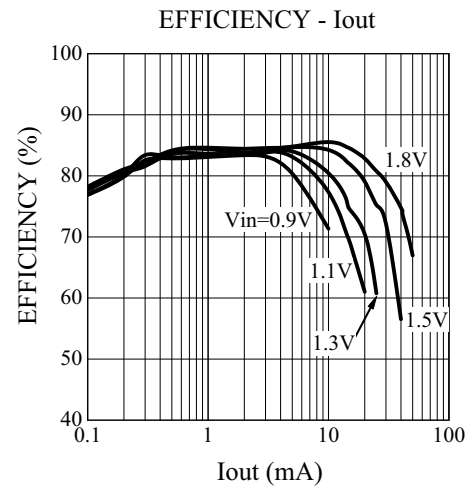
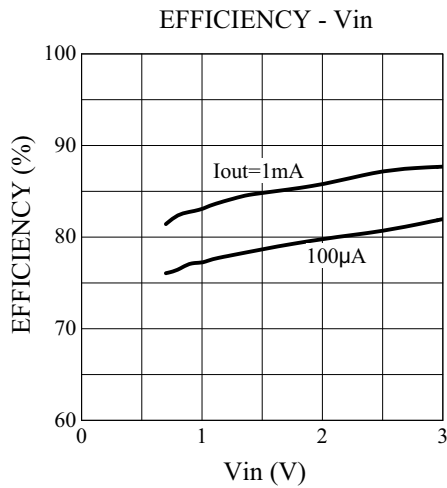
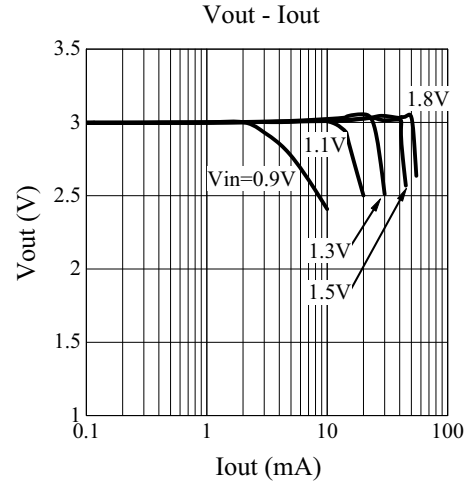
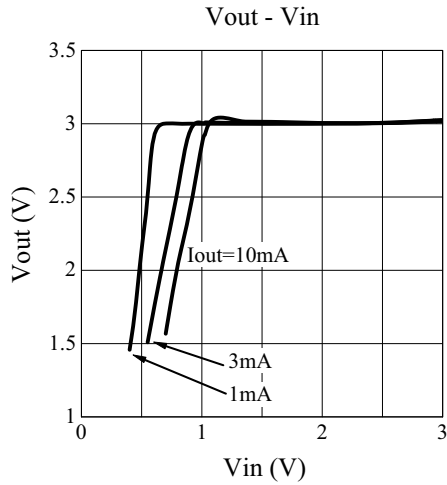
• $V_{out}=2.7V(ELM9327xB)$ ($T_{op}=25^{\circ}C$, $L=330\mu H$, $D=MA721$, $C_{in}=C_{out}=22\mu F$)



ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

<https://www.elm-tech.com>

• $V_{out}=3.0V$ (ELM9330xB) ($T_{op}=25^{\circ}C$, $L=330\mu H$, $D=MA721$, $C_{in}=C_{out}=22\mu F$)



ELM93xxxB CMOS 高效率 PFM 升压型 DC/DC 转换器

<https://www.elm-tech.com>

• $V_{out}=3.3V(ELM9333xB)$ ($T_{op}=25^{\circ}C$, $L=330\mu H$, $D=MA721$, $C_{in}=C_{out}=22\mu F$)

