

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

■概要

ELM95xxxxE 是 PWM CMOS 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、PWM 控制电路、开关电流限制电路、开关晶体管和输出电压设定电阻等构成。根据外设电感、二极管和电容等元件可以得到比输入电压更高的恒定输出电压。该产品可提供输出电压为 2.7V、3.0V、3.3V、及 5.0V 的标准产品可供选择。并且在 2.5V ~ 5.5V 的电压范围内，可根据顾客的需求进行设计变更。另外，由于是 PWM 方式控制电路，在一定的频率下可以非常平滑地控制切换开关时间，并且可以得到稳定的小波纹输出电压。开关频率和最大占空比的组合有两种可供选择 (55kHz、60% 与 100kHz、77%)。

■特点

- 输出电压范围广 : 2.5V ~ 5.5V (调整电压以 0.1V 为单位间隔)
- 工作电压低 : $V_{in} \geq 0.9V$ (空载)
- 消耗电流少 : 35 μ W (ELM9530AxE)
- 效率高 : Typ.85%
- 输出电压精度高 : $\pm 2.5\%$
- 固定频率开关 : Typ.55kHz(A 型), Typ.100kHz(B 型)
- 输出电流 (例) : 100mA (B 型、 $V_{in}=1.5V$ 、 $V_{out}=3.3V$)
- 电压波纹小 : 可以使用陶瓷电容器作为输出电容器。
- 封装小 : 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
- 录像机及便携式机器
- 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	Vlx	$V_{SS}-0.3 \sim 8.0$	V
VOU 引脚印加电压	Vout	$V_{SS}-0.3 \sim 8.0$	V
LX 引脚输出电流	Ilx	500	mA
容许功耗	Pd	500 (SOT-89)	mW
		250 (SOT-23)	
工作温度	Top	-40 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	-55 ~ +125	°C

■产品型号构成

ELM95xxxxE-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: $V_{out}=3.3V$, 50: $V_{out}=5.0V$
c	最大占空比和开关频率	A: 开关频率=55kHz,最大占空比=60% B: 开关频率=100kHz,最大占空比=77%
d	封装	A: SOT-89 (引脚配置类型1) D: SOT-89 (引脚配置类型2) B: SOT-23
e	产品版本	E
f	包装卷带中 IC 引脚置向	S: 参考封装资料 N: 参考封装资料

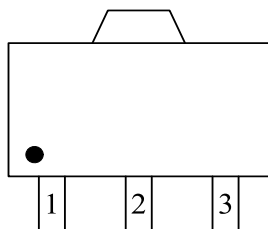
ELM95 x x x x E - x
 $\begin{matrix} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ a & b & c & d & e & f \end{matrix}$

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

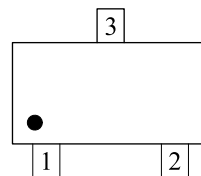
<https://www.elm-tech.com>

■ 引脚配置图

SOT-89(俯视图)



SOT-23(俯视图)

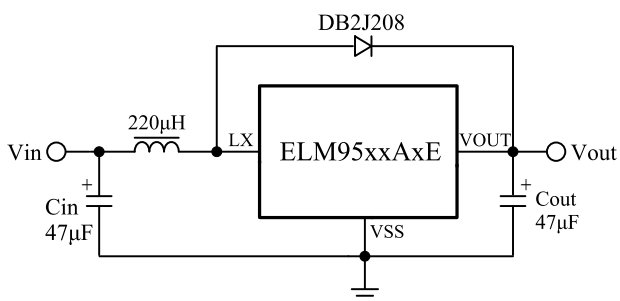


引脚编号	引脚名称	
	ELM95xxxAE	ELM95xxxDE
1	VSS	VOUT
2	VOUT	VSS
3	LX	LX

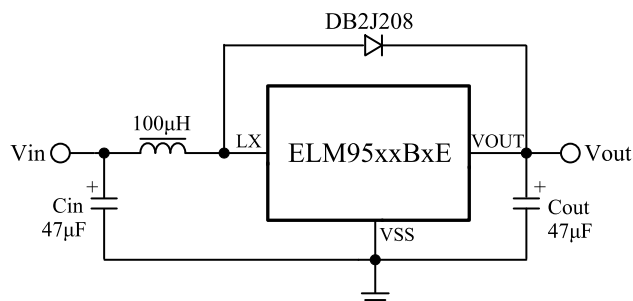
引脚编号	引脚名称
1	VSS
2	LX
3	VOUT

■ 标准电路图

ELM95xxAxE

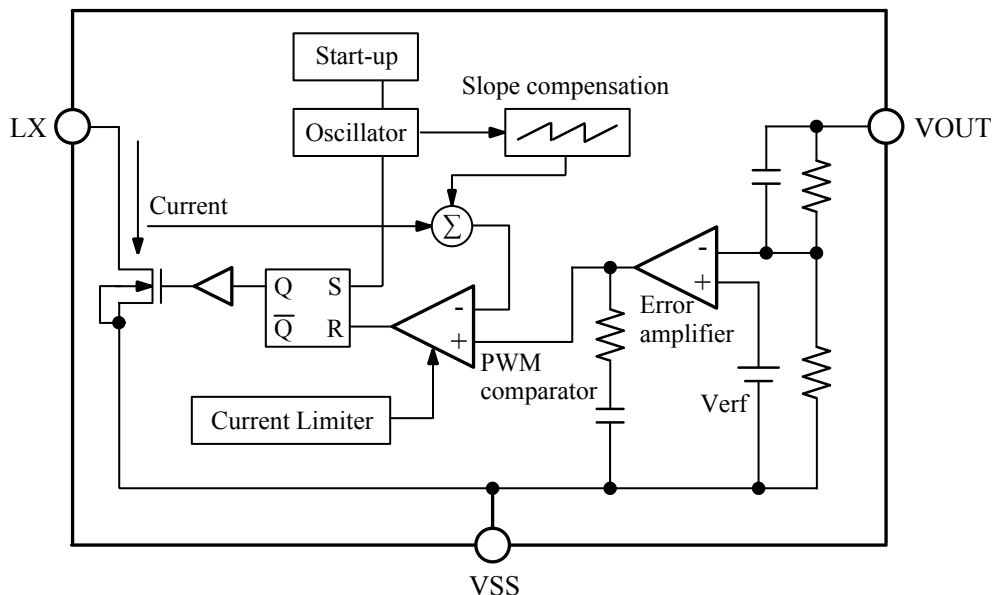


ELM95xxBxE



· 建议使用陶瓷电容。

■ 电路框图



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

■电特性 (ELM95xxAxExE)

Vout=2.7V(ELM9527AxExE)

L=220μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25°C

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=1.5V, Iout=1mA		9	18	μA
输出电压	Vout	Vin=1.5V, Iout=1mA	2.633	2.700	2.767	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.65	1.20	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	35	55	75	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	45	60	75	%
LX 引脚限制电流	I _{limit}	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

Vout=3.0V(ELM9530AxExE)

L=220μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25°C

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=1.5V, Iout=1mA		12	20	μA
输出电压	Vout	Vin=1.5V, Iout=1mA	2.925	3.000	3.075	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.6	1.1	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	35	55	75	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	45	60	75	%
LX 引脚限制电流	I _{limit}	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

Vout=3.3V(ELM9533AxExE)

L=220μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25°C

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=1.5V, Iout=1mA		14	23	μA
输出电压	Vout	Vin=1.5V, Iout=1mA	3.218	3.300	3.382	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.55	1.00	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	35	55	75	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	45	60	75	%
LX 引脚限制电流	I _{limit}	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

Vout=5.0V(ELM9550AxE)

L=220μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25℃

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=3.0V, Iout=1mA		30	45	μA
输出电压	Vout	Vin=3.0V, Iout=1mA	4.875	5.000	5.125	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.45	0.80	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lxl}	Vout=VLx=7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	35	55	75	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	45	60	75	%
LX 引脚限制电流	Ilimit	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

■电特性 (ELM95xxBxE)

Vout=2.7V(ELM9527BxE)

L=100μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25℃

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=1.5V, Iout=1mA		15	30	μA
输出电压	Vout	Vin=1.5V, Iout=1mA	2.633	2.700	2.767	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.6	1.1	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lxl}	Vout=VLx=7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	70	77	85	%
LX 引脚限制电流	Ilimit	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

Vout=3.0V(ELM9530BxE)

L=100μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25℃

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=1.5V, Iout=1mA		18	32	μA
输出电压	Vout	Vin=1.5V, Iout=1mA	2.925	3.000	3.075	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.6	1.1	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lxl}	Vout=VLx=7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	70	77	85	%
LX 引脚限制电流	Ilimit	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

Vout=3.3V(ELM9533BxE)

L=100μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25°C

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=1.5V, Iout=1mA		20	35	μA
输出电压	Vout	Vin=1.5V, Iout=1mA	3.218	3.300	3.382	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.55	1.00	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	70	77	85	%
LX 引脚限制电流	Ilimit	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

Vout=5.0V(ELM9550BxE)

L=100μH, Cin=Cout=47μF, D=DB2J208, Vss=0V, Top=25°C

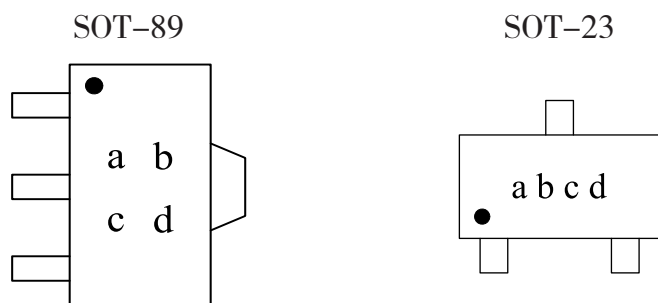
项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vin		0.9		7.0	V
启动电压	Vst	无负载			0.9	V
最小工作电压	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消耗电流	Iss	Vin=3.0V, Iout=1mA		35	55	μA
输出电压	Vout	Vin=3.0V, Iout=1mA	4.875	5.000	5.125	V
LX 开关导通电阻	Ron	Vout=Vout(T) × 0.95		0.45	0.80	Ω
LX 引脚漏电电流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7.0V			1.0	μA
开关频率	Fosc	Vout=Vout(T) × 0.95	80	100	120	kHz
最大占空比	Duty	Vout=Vout(T) × 0.95	70	77	85	%
LX 引脚限制电流	Ilimit	Vout=Vout(T) × 0.95		600		mA

* Vout(T) : Vout 的典型值

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

■封装印字说明



a, b: 输出电压范围、封装类型以及开关频率种类

记号	输出电压范围 (V)	封装	开关频率
5P	2.5~3.0	SOT-89	55kHz
5Q	2.5~3.0	SOT-89	100kHz
5R	3.1~5.5	SOT-89	55kHz
5S	3.1~5.5	SOT-89	100kHz
5T	2.5~3.0	SOT-23	55kHz
5U	2.5~3.0	SOT-23	100kHz
5V	3.1~5.5	SOT-23	55kHz
5W	3.1~5.5	SOT-23	100kHz

c: 输出电压

记号	输出电压 (V)		记号	输出电压 (V)	
1		3.1	F		4.6
2		3.2	G		4.7
3		3.3	H		4.8
4		3.4	J		4.9
5		3.5	K		5.0
6		3.6	L		5.1
7		3.7	M		5.2
8		3.8	N		5.3
9		3.9	P		5.4
0		4.0	Q	2.5	5.5
A		4.1	R	2.6	
B		4.2	S	2.7	
C		4.3	T	2.8	
D		4.4	U	2.9	
E		4.5	V	3.0	

d: 生产组装批号:

1~0、A~Z 反复使用 (I、O、X 除外)。

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

https://www.elm-tech.com

■外置电子元件

采用 ELM95xxxxE 系列设计 DC/DC 转换器时,作为外置电子元件,需要有电感、二极管及电容。同时这些外设电子元件要尽可能安装靠近在 IC 的附近,并减低接地阻抗。(请参照典型电路图)

1) 电感

在选择扼流线圈(电感)时,关键是需考虑其不会发生磁芯饱和问题、DC 电阻成分足够低、对额定电流要保持足够的余量等因素。电感值的选择,对于 ELM95xxAxE 适合选择 $220\mu\text{H}$,对于 ELM95xxBxE 适合选择 $100\mu\text{H}$ 。

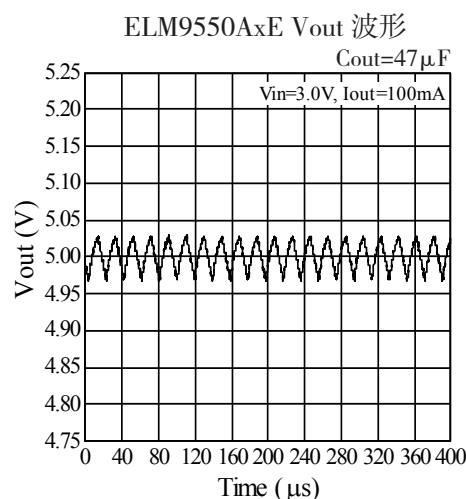
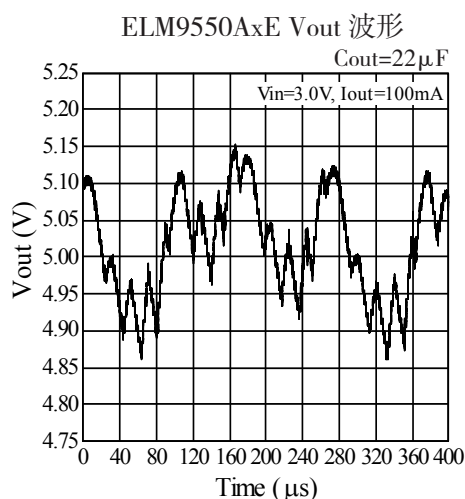
- 建议使用 SLF7045T 线圈(TDK 有限公司)。

2) 二极管

在选择二极管时,需考虑正向降压小、开关速度快、对额定电流要持有足够的余量等因素。建议使用肖特基二极管。

3) 电容

在选择电容时,需选择比较高的容量值、考虑其拥有对输出电压有较高的耐压能力等因素。特别推荐陶瓷电容。铝电解电容和钽电容也可以使用,但与陶瓷电容相比,由于它们的 ESR 比较大因而纹波电压也会增大。另外,ELM95 系列是作为内部电源使用的输出电压,电容值不足时,纹波电压会增大,就有可能造成电路和输出电压不稳定。为了避免这种状况,建议使用 $47\mu\text{F}$ 以上的电容。但是,假如只限于使用 20mA 以下的输出电流的话,纹波电压可以被抑制,因而约 $22\mu\text{F}$ 的电容也可以很稳定地工作。下面是一个输出不稳定例子的曲线图:



4) 噪声的改善

DC/DC 转换器在大电流时,有可能因开关线圈导致电磁噪声。特别是用在无线机器内时,有必要采取措施。该 IC 在设计时已考虑到线圈其开关特性。下面的方法可以有效地降低噪声:

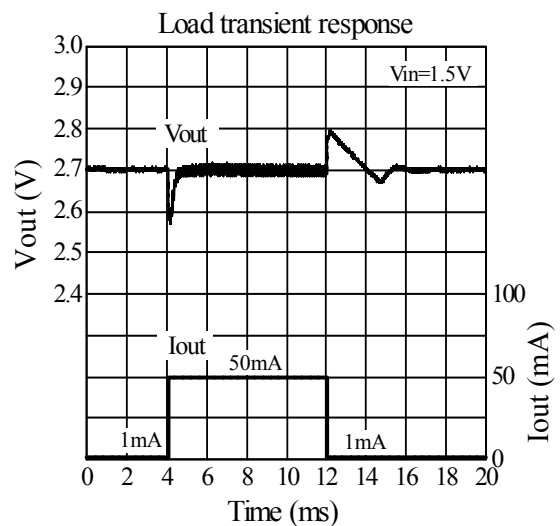
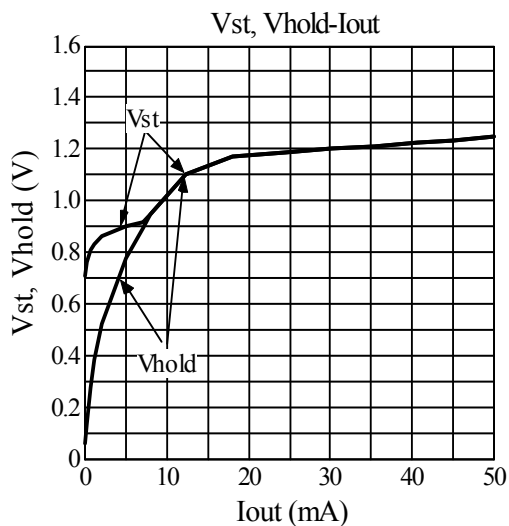
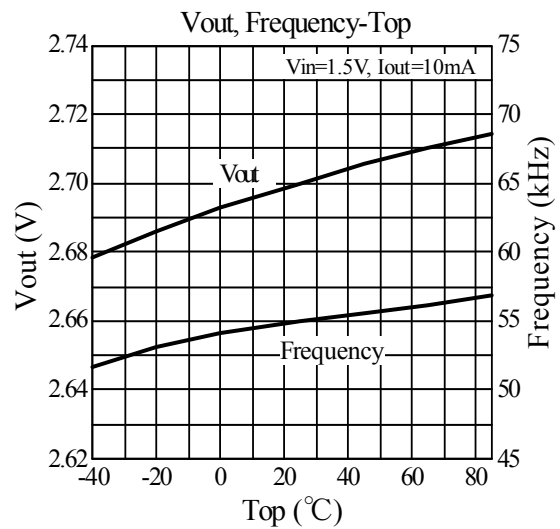
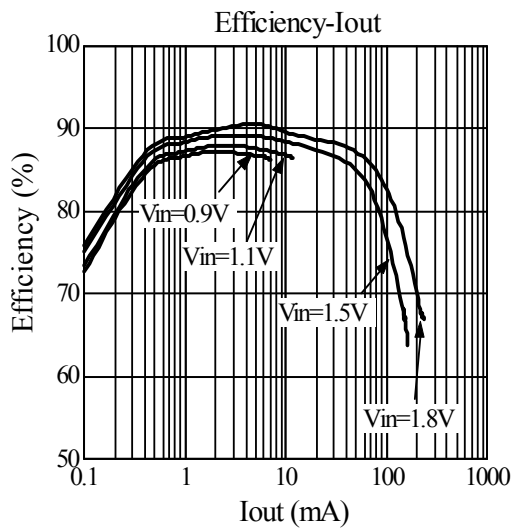
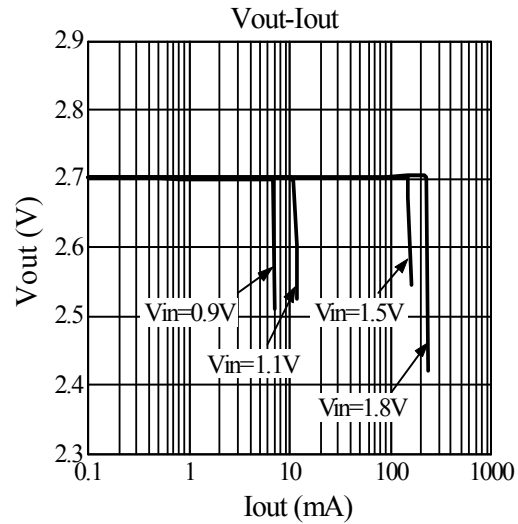
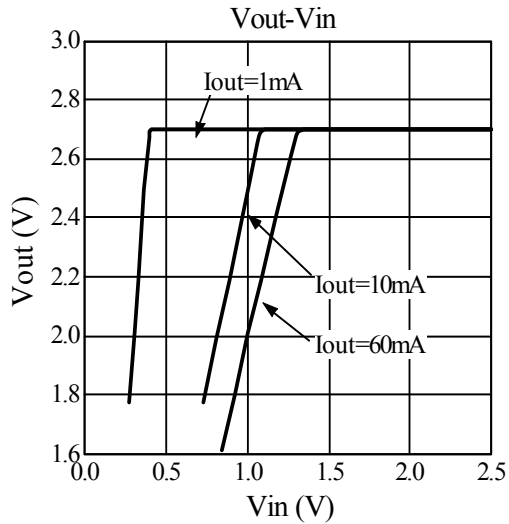
- 使用屏蔽式或电磁屏蔽式电感;
- 电感和二极管尽量安装在 LX 引脚附近;
- 接地线尽量设计得粗些和短些;
- 采用一点接地。

ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

■ 典型特性曲线图

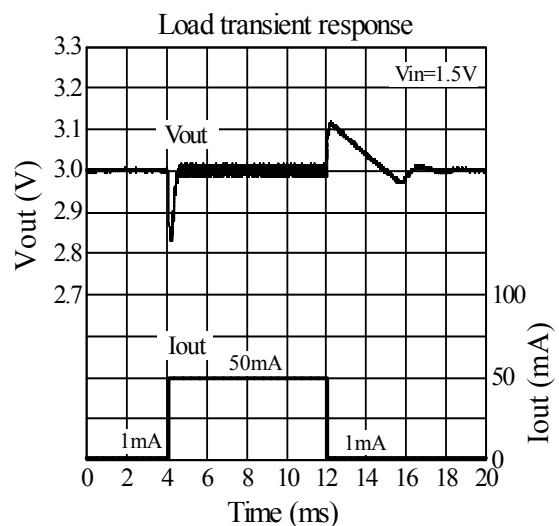
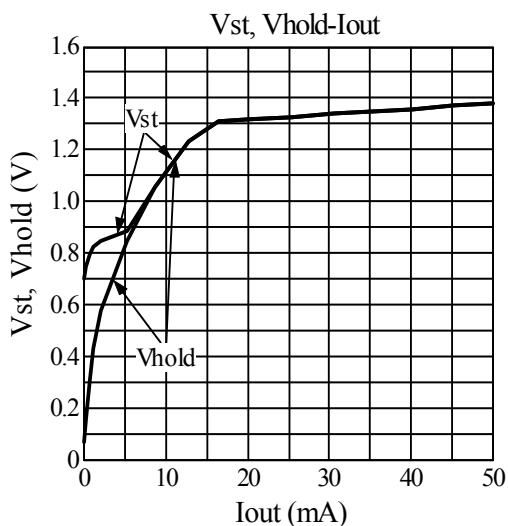
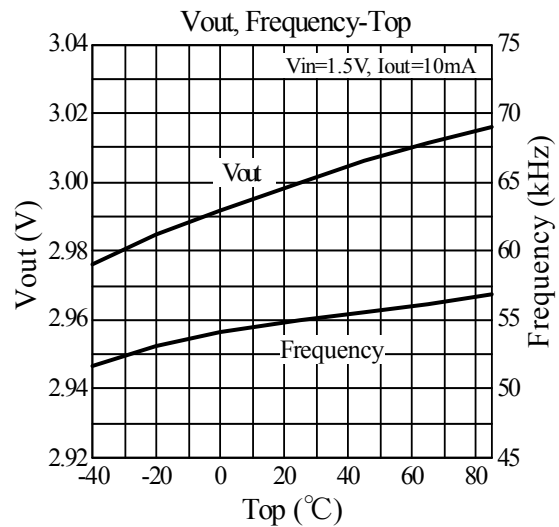
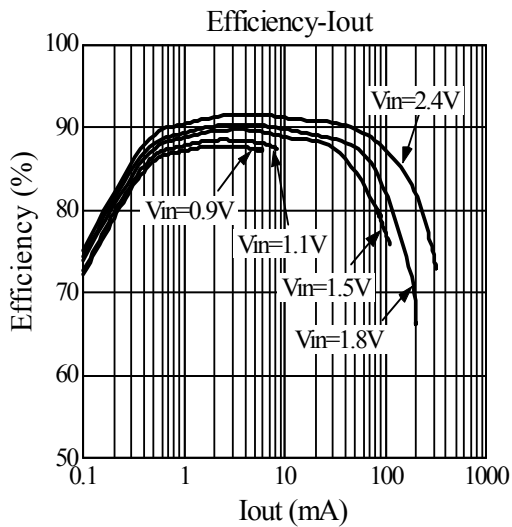
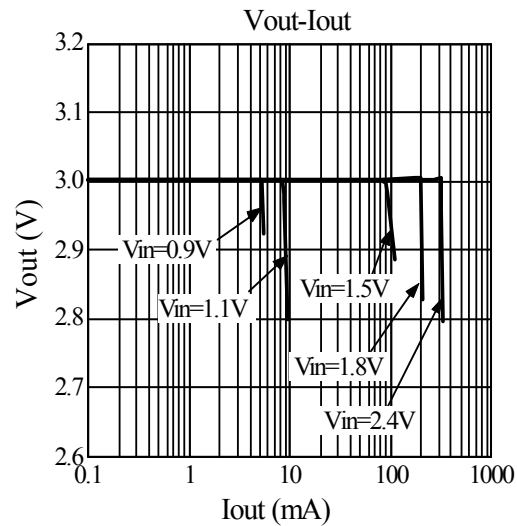
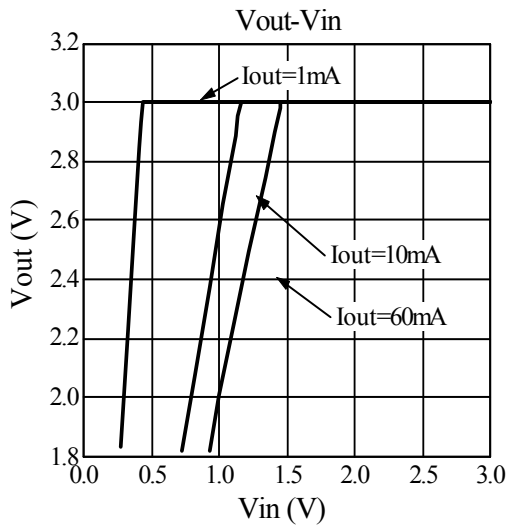
• ELM9527AxE ($V_{out}=2.7V$, $F_{osc}=55kHz$, $Duty=60%$) $L=220\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $T_{op}=25^{\circ}C$



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

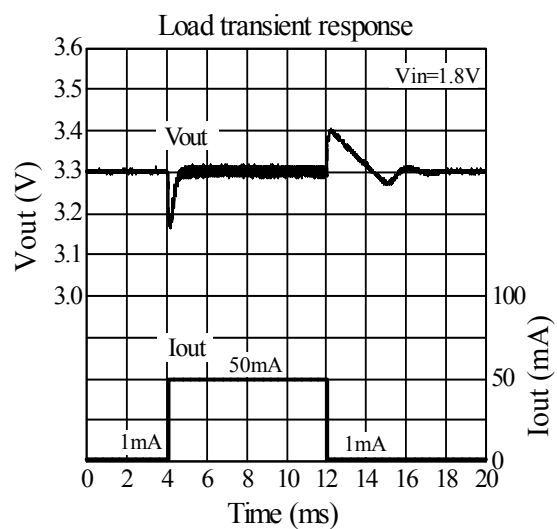
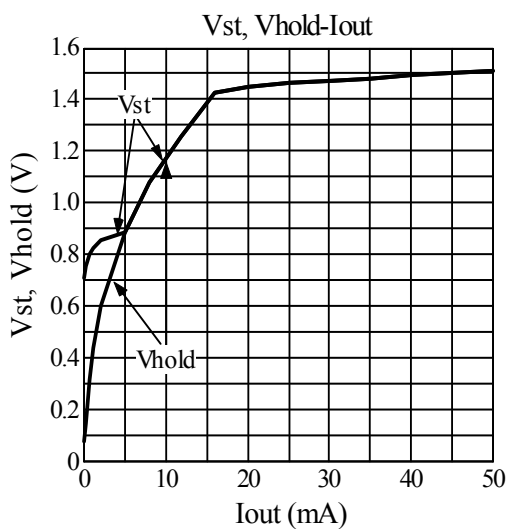
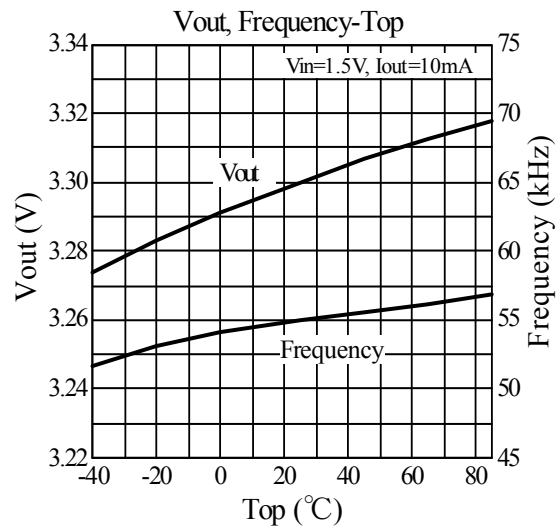
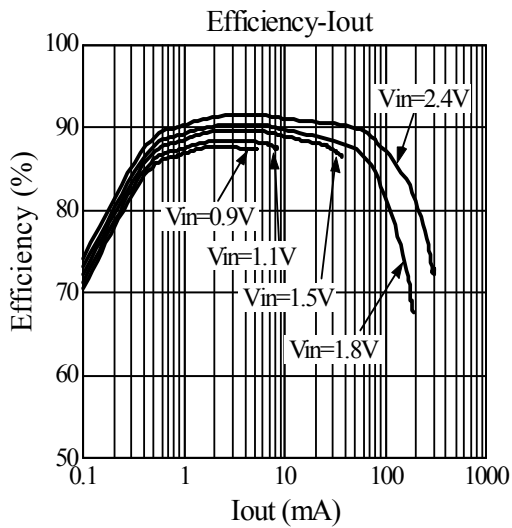
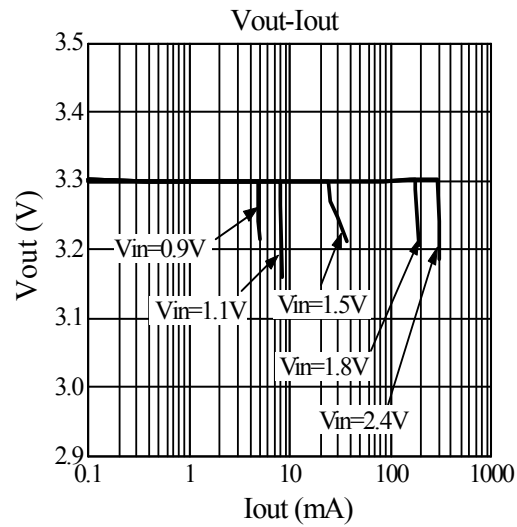
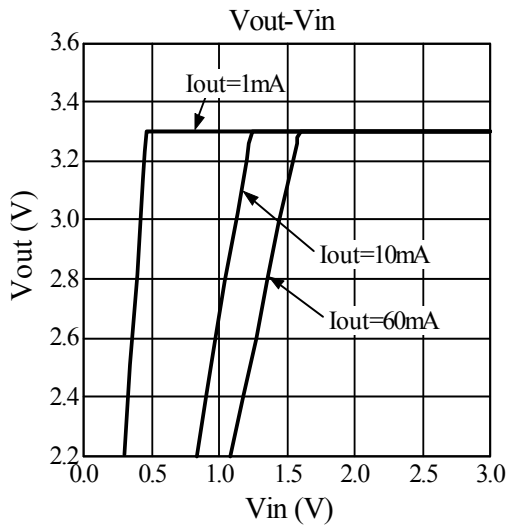
• ELM9530AxEx(Vout=3.0V, Fosc=55kHz, Duty=60%) L=220 μ H, Cin=Cout=47 μ F, D=DB2J208, Top=25 $^{\circ}$ C



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

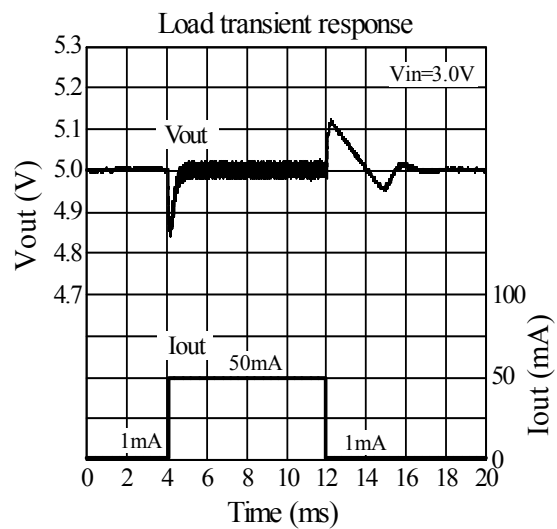
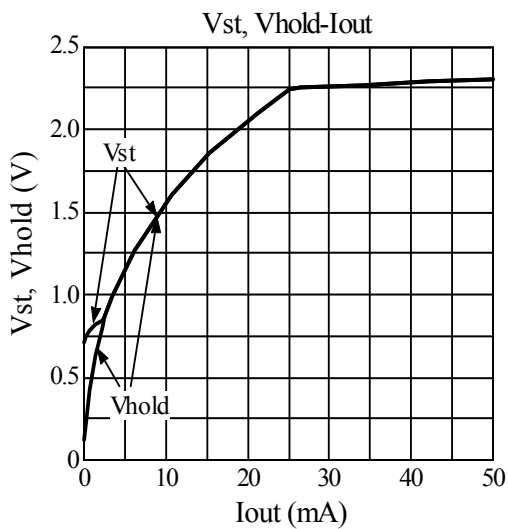
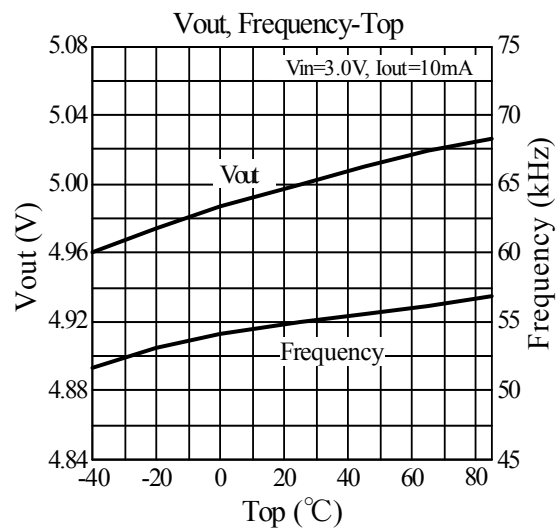
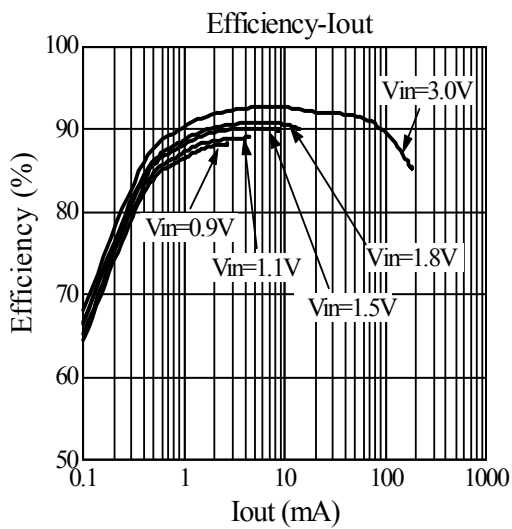
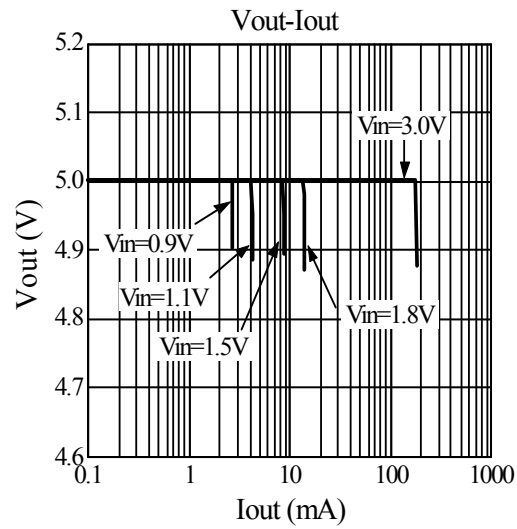
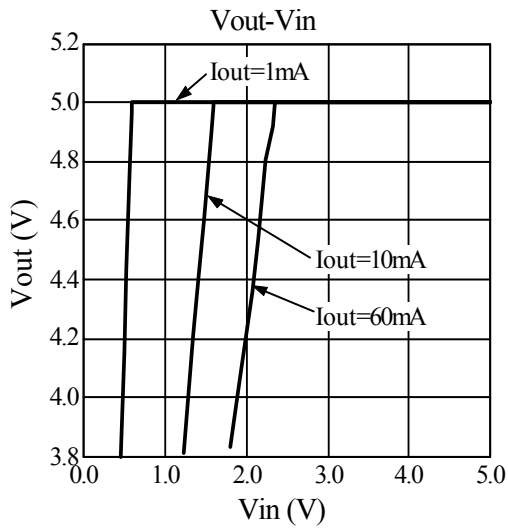
• ELM9533AxE ($V_{out}=3.3V$, $F_{osc}=55kHz$, $Duty=60%$) $L=220\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $Top=25^{\circ}C$



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

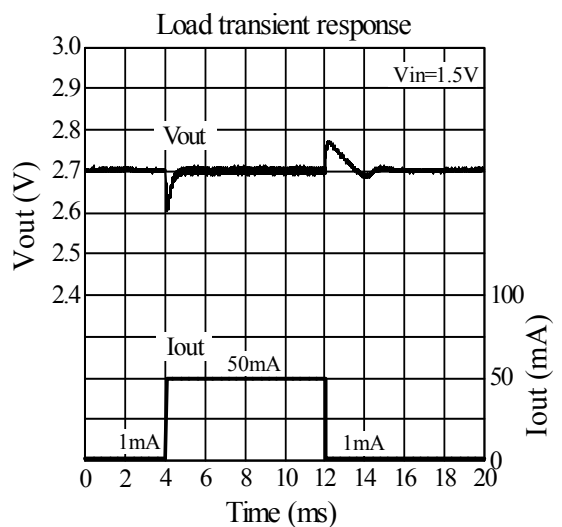
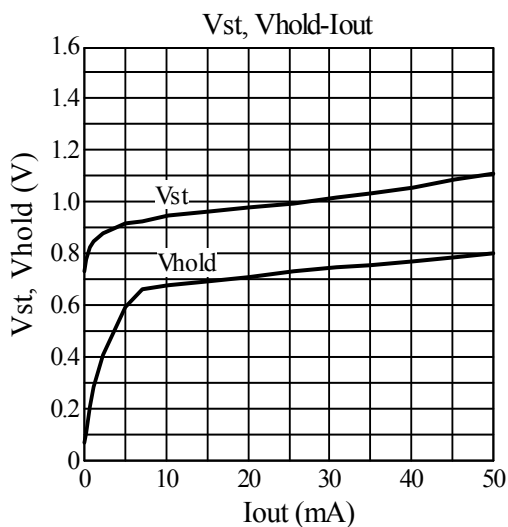
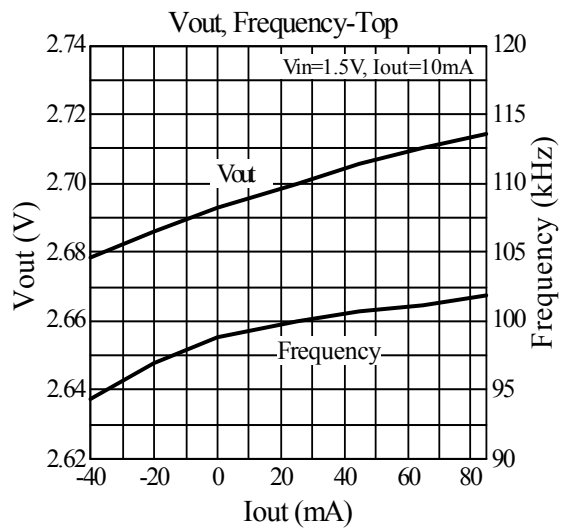
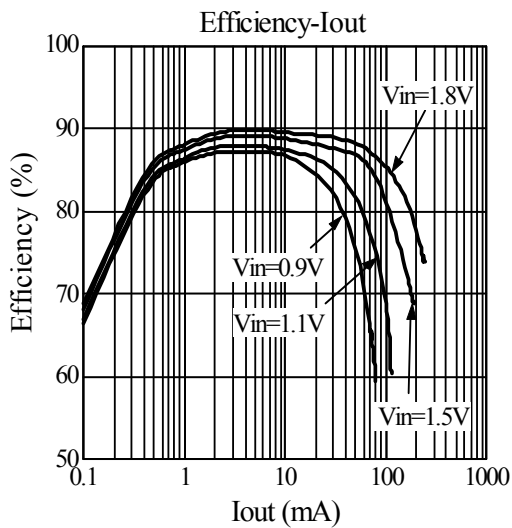
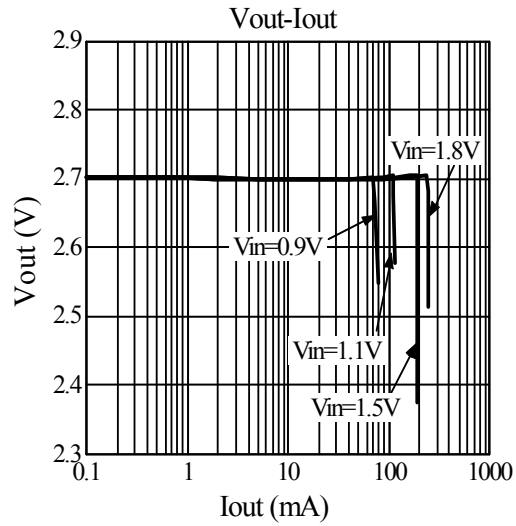
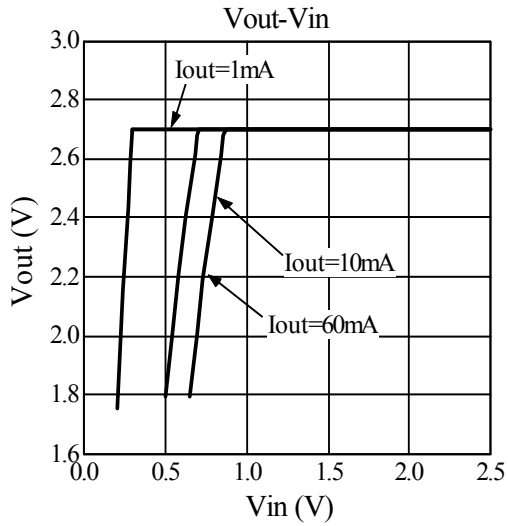
• ELM9550AxExE ($V_{out}=5.0V$, $F_{osc}=55kHz$, $Duty=60%$) $L=220\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $Top=25^{\circ}C$



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

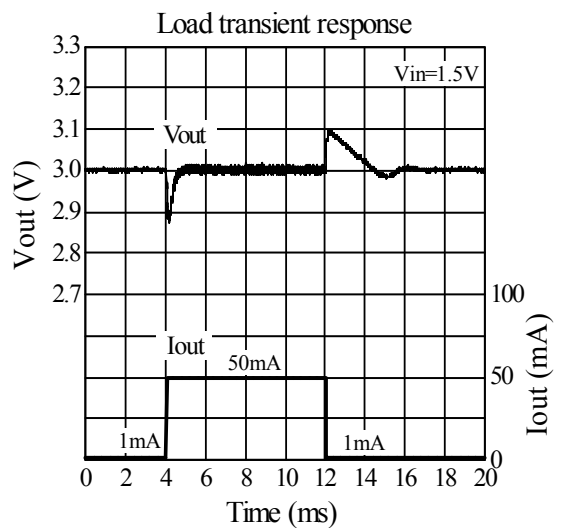
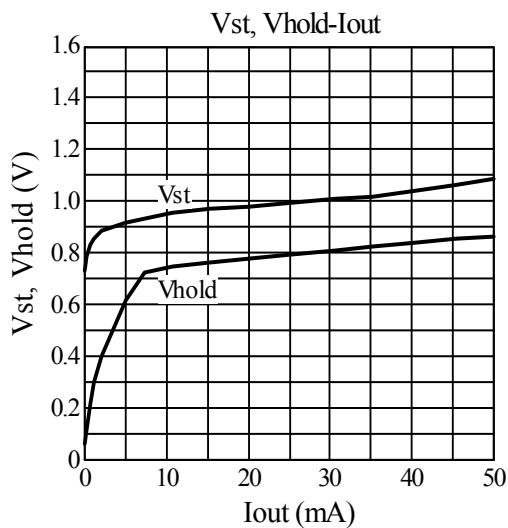
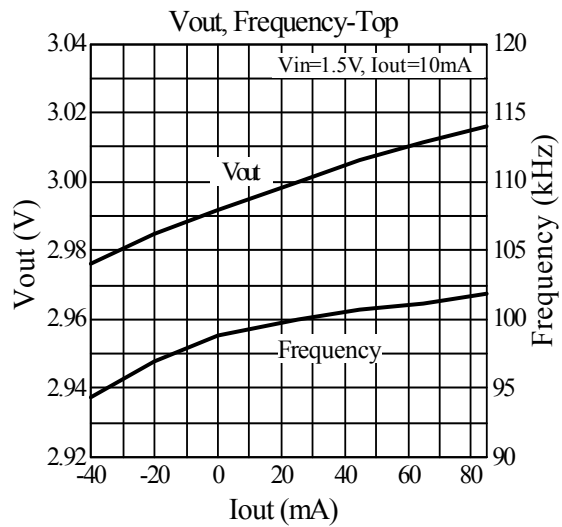
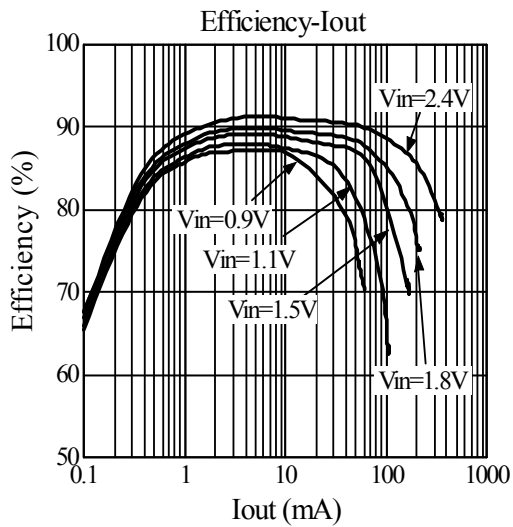
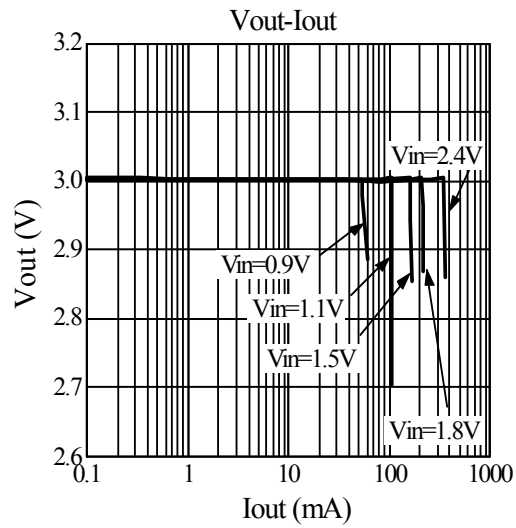
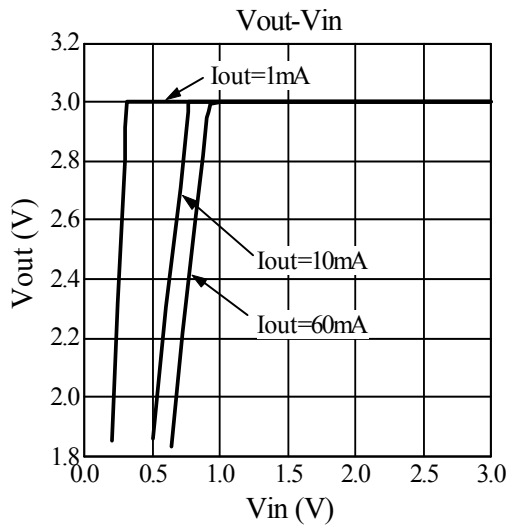
• ELM9527BxE ($V_{out}=2.7V$, $F_{osc}=100kHz$, $Duty=77%$) $L=100\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $Top=25^{\circ}C$



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

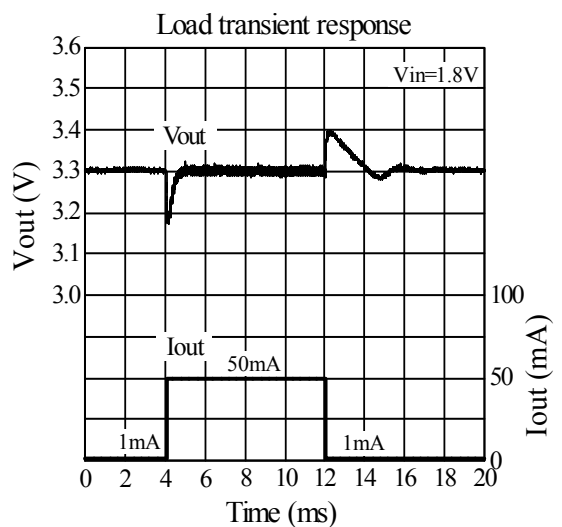
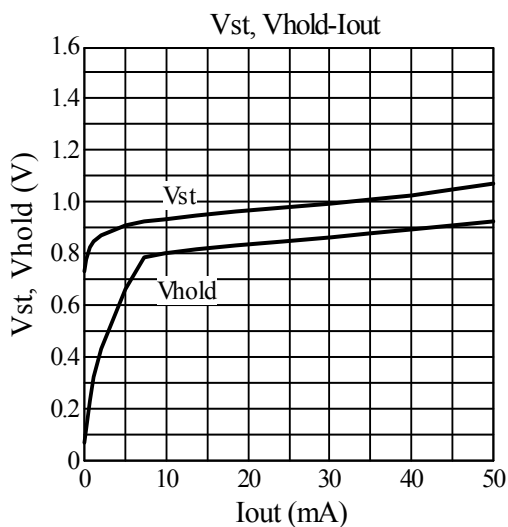
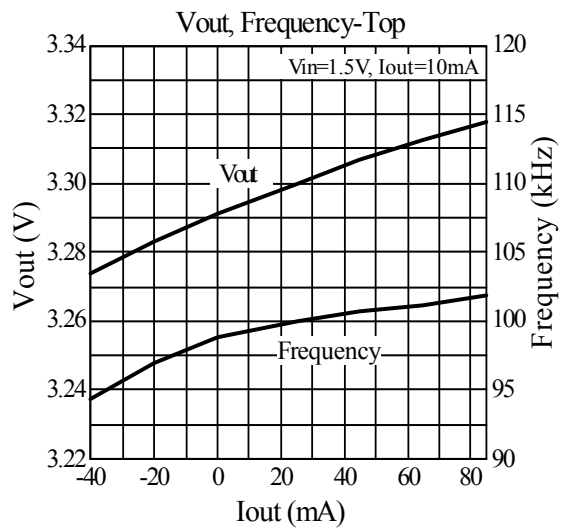
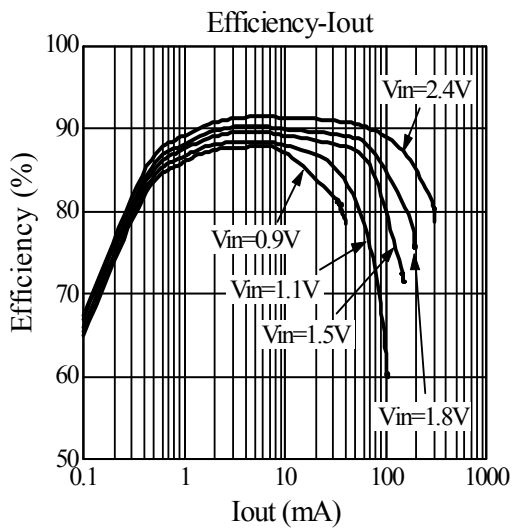
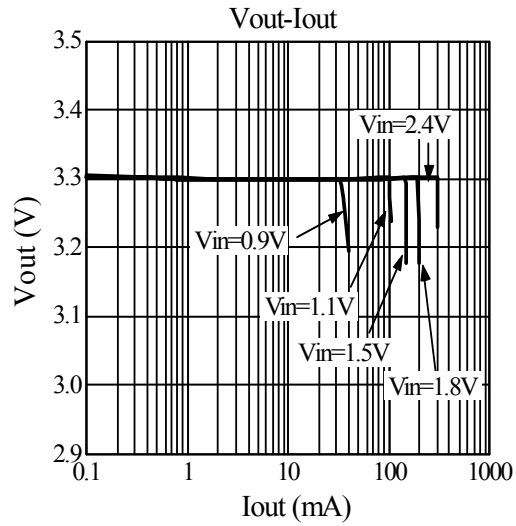
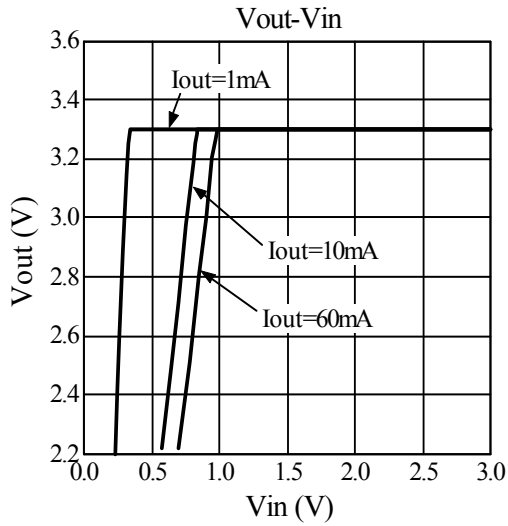
• ELM9530BxE ($V_{out}=3.0V$, $F_{osc}=100kHz$, $Duty=77%$) $L=100\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $Top=25^{\circ}C$



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

• ELM9533BxE ($V_{out}=3.3V$, $F_{osc}=100kHz$, $Duty=77%$) $L=100\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $Top=25^{\circ}C$



ELM95xxxxE CMOS PWM 升压型 DC/DC 转换器

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

• ELM9550BxE ($V_{out}=5.0V$, $F_{osc}=100kHz$, $Duty=77%$) $L=100\mu H$, $C_{in}=C_{out}=47\mu F$, $D=DB2J208$, $Top=25^{\circ}C$

