

500mA 同步降压 DC/DC 转换器 ME3101 系列

描述:

ME3101 是一款同步整流降压型 DC/DC。内置 0.6Ω PMOS 驱动管和 0.7Ω NMOS 开关管。兼容陶瓷电容，外部只需一只电感和两只电容，可高效率的输出 500mA 电流。内置振荡器电路，振荡频率可达 1.2MHz。ME3101 为 PFM/PWM 型自动开关控制模式，在满载时也能快速响应，达到纹波小，效率高的效果。芯片的待机电流可降至 $1.0\mu\text{A}$ 甚至更小。

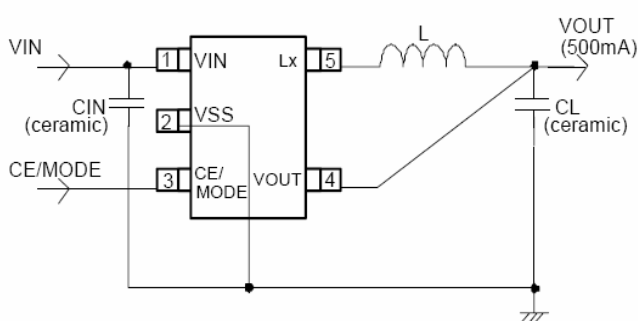
特点:

- 同步整流降压 DC/DC
- 高效率: 93%(TYP)
- 低纹波电压: 10mV
- 输出电流: 500mA
- 振荡频率: 1.2MHz
- PWM/PFM 自动切换控制
- 最大占空比: 100%
- 兼容陶瓷电容
- 超小封装: SOT-23-5L
- 内置软启动电路

应用:

- 移动电话 (PDC, GSM, CDMA, IMT200 等)
- 蓝牙设备
- PDA
- 便携式通讯设备
- 游戏机
- 数码相机
- 无绳电话
- 笔记本

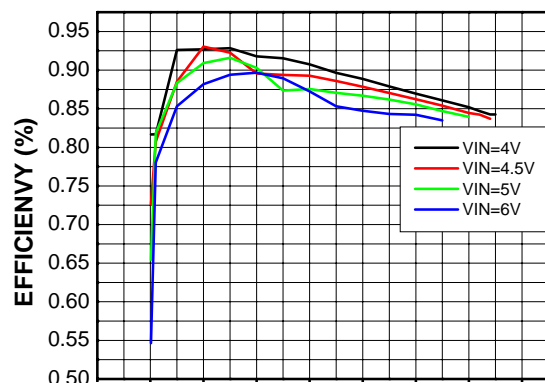
典型应用:



典型性能特性:

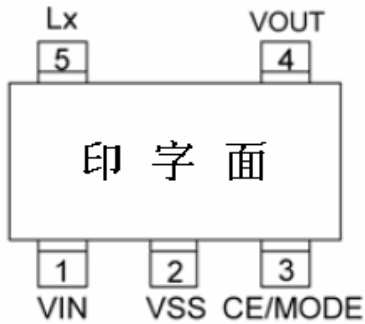
效率与负载的关系曲线

$L=3.3\mu\text{H}$, $C_{in}=4.7\mu\text{F}$, $C_L=10\mu\text{F}$, $T_{opr}=25^\circ\text{C}$

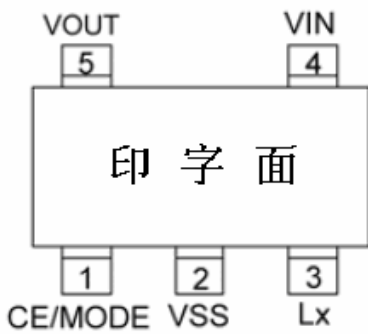


引脚排列图:

引脚分配:

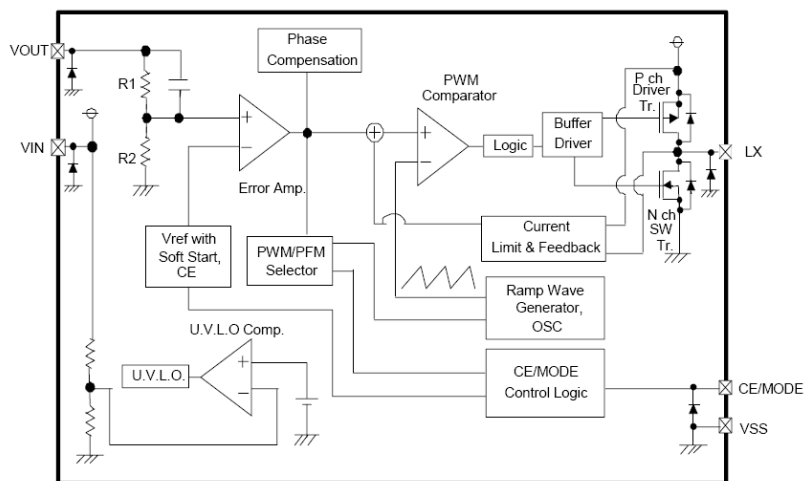


ME3101AXX	符号	引脚描述
引脚号		
1	VIN	电源输入引脚
2	VSS	接地引脚
3	CE/MODE	使能引脚
4	VOUT	电压输出引脚
5	LX	开关引脚



ME3101AXX-DS	符号	引脚描述
引脚号		
1	CE/MODE	使能引脚
2	VSS	接地引脚
3	LX	开关引脚
4	VIN	电源输入引脚
5	VOUT	电压输出引脚

功能块框图:



极限参数

参数	符号	极限值	单位
Vin 脚电压	Vin	-0.3~6.5	V
LX 脚电压	Vlx	-0.3~Vin+0.3	V
Vout 脚电压	Vout	-0.3~6.5	V
CE/MODE 脚电压	Vce	-0.3~Vin+0.3	V
LX 脚电流	Ilx	±1000	mA
封装功耗(SOT-23-5L)	Pd	250	mW
工作温度	T _{opr}	-25~+85	°C
储存温度	T _{stg}	-40~+125	°C

主要参数及工作特性:

ME3101A12 (除特别指出, VIN=3.0V, FOOSC=1.2MHz, Cin=4.7uF, CL=10uF, L=3.3uH, Ta=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	测试电路
输出电压	Vout	Vce=Vin, Iout=30mA	1.176	1.2	1.224	V	①
输入电压	Vin		2	—	6	V	①
最大输出电流	Iout.max	VIN=2.5V	500	—	—	mA	①
欠压锁定电压	Vuvlo	Vce=Vin, Vout=0V, LX 端电压低电平	1	1.4	1.78	V	②
电源电流	Idd	Vin=Vce=3.0V, Vout=Vout×1.1	—	60	120	uA	③
待机电流	Istb	Vin=3.0V, Vce=0V, Vout=Vout×1.1	—	0	1	uA	③
振荡频率	FOOSC	Iout=100mA	1020	1200	1380	KHz	①
PFM 开关电流	Ipfm	Vce=Vin, Iout=1mA	100	140	180	mA	①
最大占空比	Maxdty	Vce=Vin, Vout=0	100	—	—	%	④
最小占空比	Mindty	Vce=Vout=Vin	—	—	0	%	④
效率	EFFI	Vce=Vin=2.5V, Iout=100mA	—	90	—	%	①
LX SW“H”阻抗	RlxH	Vce=0.5Vin, Vce=0V, Ilx=100mA	—	0.5	1.2	Ω	⑤
LX SW“L”阻抗	RlxL	Vce=0.5Vin, Ilx=100mA	—	0.6	1.4	Ω	—
LX SW“H”漏电流	IleakH	Vin=Vout=5.0V, Vce=0V, Lx=0V	—	0.01	1	uA	⑥
LX SW“L”漏电流	IleakL	Vin=Vout=5.0V, Vce=0V, Lx=5V	—	0.01	1	uA	⑥
电流门限	Ilim	Vin=Vce=5.0V, Vout=0V	600	700	—	mA	⑦
输出电压温度特性	Vout/ (Vout*Δtopr)	Iout=30mA, -40°C≤Topr≤85°C	—	+100	—	ppm/°C	①
CE 高电平	VceH	Vout=0V	0.9	—	Vin	V	⑧
CE 低电平	VceL	Vout=0V	Vss	—	0.3	V	⑧
CE 置高时电流	Iceh	Vin=Vce=5.5V, Vout=0V	-0.1	—	0.1	uA	⑧
CE 置低时电流	Icel	Vin=5.5V, Vce=0V, Vout=0V	-0.1	—	0.1	uA	⑧
软启动时间	Tss	Vce=0V~Vin, Iout=1mA	0.5	1.0	3.0	msec	①
锁定时间	Tlat	Vin=Vce=5.0V	1	—	20	msec	⑨

ME3101A18 (除特别指出, VIN=3.6V, FOOSC=1.2MHz, Cin=4.7uF, CL=10uF, L=3.3uH, Ta=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	测试电路
输出电压	Vout	Vce=Vin, Iout=30mA	1.764	1.8	1.836	V	①
输入电压	Vin		2	—	6	V	①
最大输出电流	Iout.max	VIN=3.0V	500	—	—	mA	①
欠压锁定电压	Vuvlo	Vce=Vin, Vout=0V, LX 端电压低电平	1	1.4	1.78	V	②
电源电流	Idd	Vin=Vce=3.6V, Vout=Vout×1.1	—	60	120	uA	③
待机电流	Istb	Vin=3.6V, Vce=0V, Vout=Vout×1.1	—	0	1	uA	③
振荡频率	FOOSC	Iout=100mA	1020	1200	1380	KHz	①
PFM 开关电流	Ipfm	Vce=Vin, Iout=1mA	100	140	180	mA	①
最大占空比	Maxdty	Vce=Vin, Vout=0	100	—	—	%	④
最小占空比	Mindty	Vce=Vout=Vin	—	—	0	%	④
效率	EFFI	Vce=Vin=3.0V, Iout=100mA	—	90	—	%	①
LX SW“H”阻抗	RlxH	Vce=0.5Vin, Vce=0V, Ilx=100mA	—	0.5	1.2	Ω	⑤
LX SW“L”阻抗	RlxL	Vce=0.5Vin, Ilx=100mA	—	0.6	1.4	Ω	—
LX SW“H”漏电流	IleakH	Vin=Vout=5.0V, Vce=0V, Lx=0V	—	0.01	1	uA	⑥
LX SW“L”漏电流	IleakL	Vin=Vout=5.0V, Vce=0V, Lx=5V	—	0.01	1	uA	⑥
电流门限	Ilim	Vin=Vce=5.0V, Vout=0V	600	700	—	mA	⑦
输出电压温度特性	Vout/ (Vout*Δtopr)	Iout=30mA, -40°C≤Topr≤85°C	—	+100	—	ppm/°C	①
CE 高电平	VceH	Vout=0V	0.9	—	Vin	V	⑧
CE 低电平	VceL	Vout=0V	Vss	—	0.3	V	⑧
CE 置高时电流	Iceh	Vin=Vce=5.5V, Vout=0V	-0.1	—	0.1	uA	⑧
CE 置低时电流	Icel	Vin=5.5V, Vce=0V, Vout=0V	-0.1	—	0.1	uA	⑧
软启动时间	Tss	Vce=0V~Vin, Iout=1mA	0.5	1.0	3.0	msec	①
锁定时间	Tlat	Vin=Vce=5.0V	1	—	20	msec	⑨

ME3101A33 (除特别指出, VIN=5V, FOOSC=1.2MHz, Cin=4.7uF, CL=10uF, L=3.3uH, Ta=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	测试电路
输出电压	Vout	Vce=Vin, Iout=30mA	3.234	3.3	3.366	V	①
输入电压	Vin		2	—	6	V	①
最大输出电流	Iout.max	VIN=4.5V	500	—	—	mA	①
欠压锁定电压	Vuvlo	Vce=Vin, Vout=0V, LX 端电压低电平	1	1.4	1.78	V	②
电源电流	Idd	Vin=Vce=5V, Vout=Vout×1.1	—	60	120	uA	③
待机电流	Istb	Vin=5V, Vce=0V, Vout=Vout×1.1	—	0	1	uA	③
振荡频率	FOOSC	Iout=100mA	1020	1200	1380	KHz	①
PFM 开关电流	Ipfm	Vce=Vin, Iout=1mA	100	140	180	mA	①
最大占空比	Maxdty	Vce=Vin, Vout=0	100	—	—	%	④
最小占空比	Mindty	Vce=Vout=Vin	—	—	0	%	④
效率	EFFI	Vce=Vin=4.5V, Iout=100mA	—	93	—	%	①
LX SW“H”阻抗	RlxH	Vce=0.5Vin, Vce=0V, Ilx=100mA	—	0.5	1.2	Ω	⑤
LX SW“L”阻抗	RlxL	Vce=0.5Vin, Ilx=100mA	—	0.6	1.4	Ω	—
LX SW“H”漏电流	IleakH	Vin=Vout=5.0V, Vce=0V, Lx=0V	—	0.01	1	uA	⑥
LX SW“L”漏电流	IleakL	Vin=Vout=5.0V, Vce=0V, Lx=5V	—	0.01	1	uA	⑥
电流门限	Ilim	Vin=Vce=5.0V, Vout=0V	600	700	—	mA	⑦
输出电压温度特性	Vout/ (Vout*Δtopr)	Iout=30mA, -40°C≤Topr≤85°C	—	±100	—	ppm/°C	①
CE 高电平	VceH	Vout=0V	1.1	—	Vin	V	⑧
CE 低电平	VceL	Vout=0V	Vss	—	0.3	V	⑧
CE 置高时电流	Iceh	Vin=Vce=5.5V, Vout=0V	-0.1	—	0.1	uA	⑧
CE 置低时电流	Icel	Vin=5.5V, Vce=0V, Vout=0V	-0.1	—	0.1	uA	⑧
软启动时间	Tss	Vce=0V~Vin, Iout=1mA	0.5	1.0	3.0	msec	①
锁定时间	Tlat	Vin=Vce=5.0V	1	—	20	msec	⑨

使用注意事项:

1. 推荐使用陶瓷电容以获得更小的纹波。
2. PWM工作状态下，当输入输出压差比较大时，会产生窄脉冲，可能导致部分脉冲跳过。
3. 输入输出压差比较小、负载比较大时，将会输出很宽的脉冲，也可能引发部分脉冲跳过。
4. 芯片内部已经设定了的峰值电流的最大值。当输入输出电压压差比较大、负载电流也比较高时，电感峰值电流可能会超过限定的最大电流，这时限流电路开始工作，可能会导致输出电压的不稳定。这时可适当调节电感值来保证电感峰值电流不超过限定值。按以下公式计算：

$$I_{pk} = (V_{IN} - V_{OUT}) * \text{On Duty} / (2 * L * F_{OSC}) + I_{OUT}$$

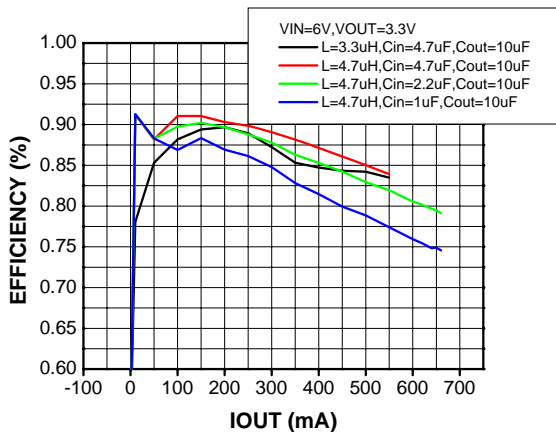
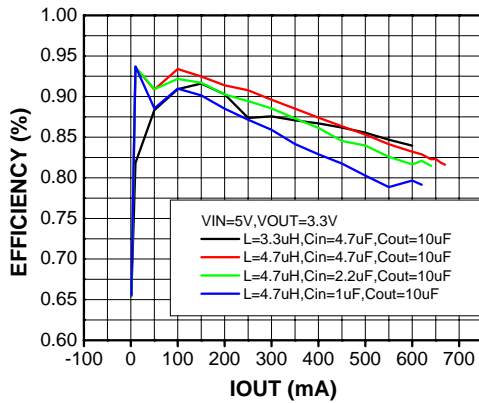
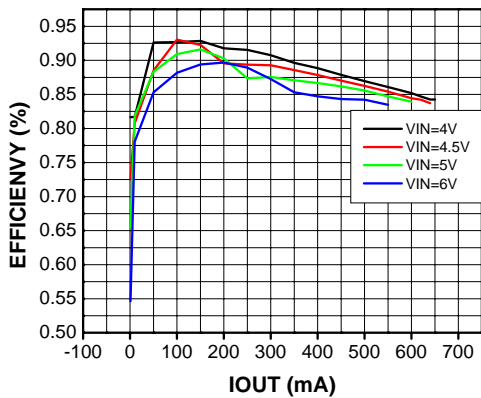
L: 电感值

FOSC: 振荡频率

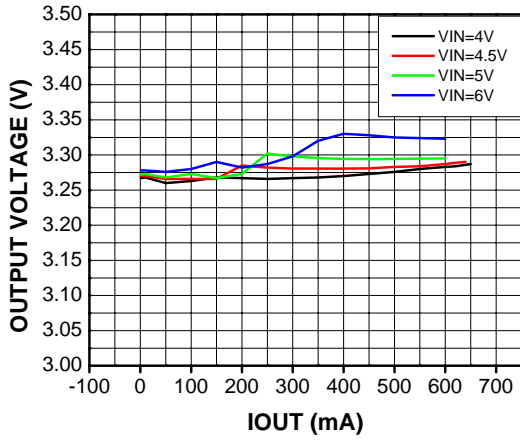
5. 当输入电压低于2.4V时，因为驱动管导通电阻的影响，最大限流值可能会有所降低。
6. 为了防止芯片受噪声或者高频毛刺的影响，PCB布版时，电容离芯片要尽可能的近。
7. 芯片使用电压低于推荐的电压范围时，芯片工作可能会不稳定。
8. 芯片工作在高温的环境下时，驱动管的漏电流会变大，空载输出电压可能会上升至输入电压。

特性曲线:

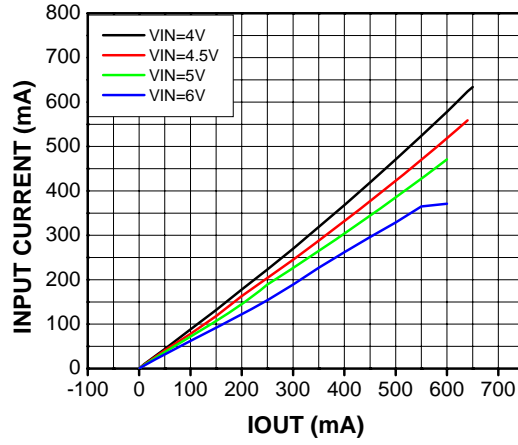
(1) 效率与负载的关系曲线



(2) 输出电压随输出电流的变化

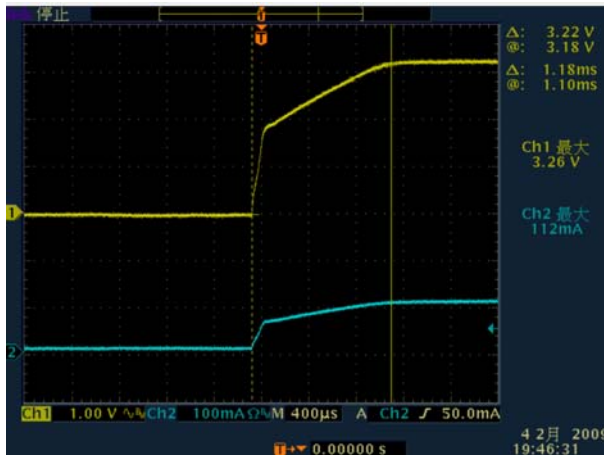


(3) 输入电流随输出电流的变化

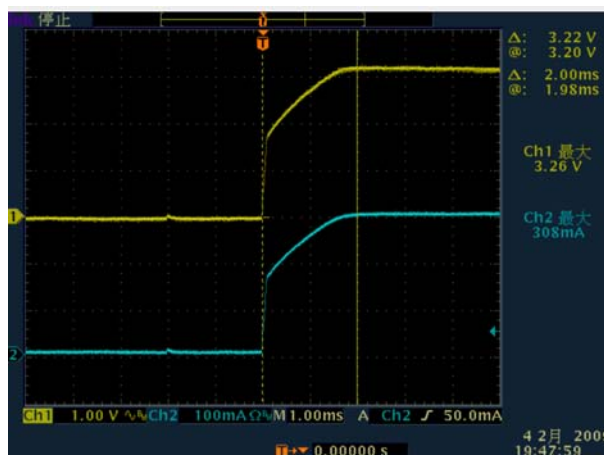


(4) 线性瞬态响应时间

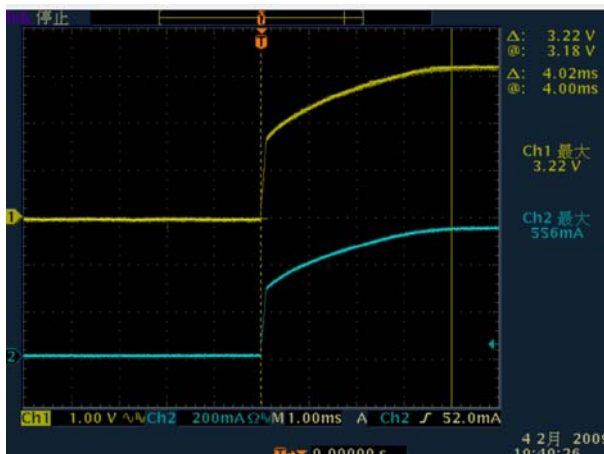
R=33Ω, IOUT=100mA, VIN=0~5V



R=11Ω, IOUT=300mA, VIN=0~5V

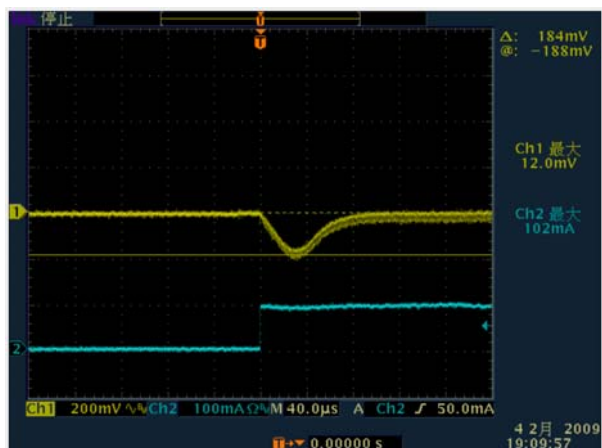


R=6Ω, IOUT=550mA, VIN=0~5V

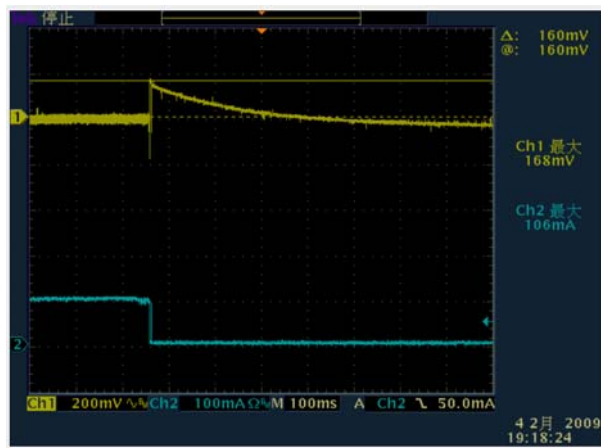


(5) 负载响应

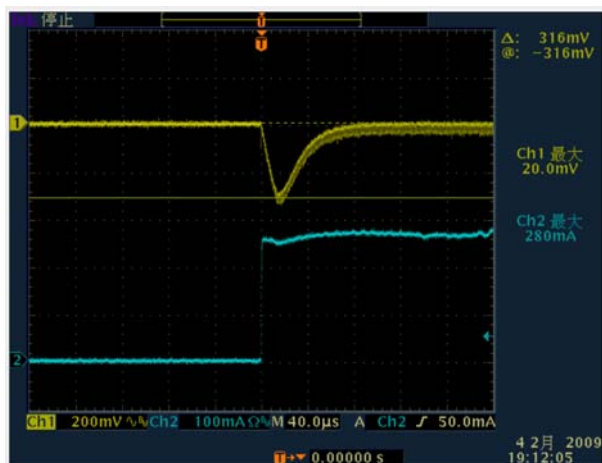
VIN=5V,IOUT=0~100mA



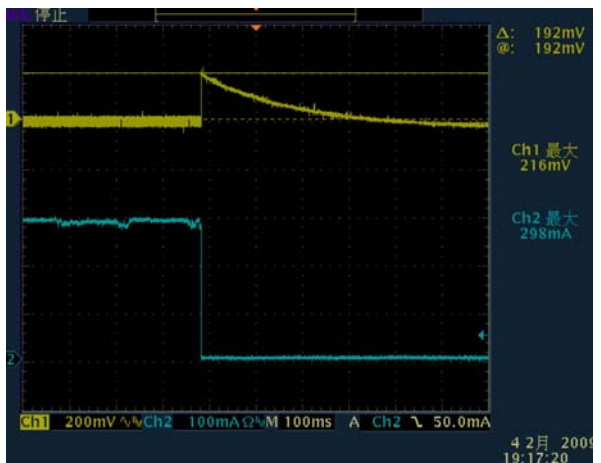
VIN=5V,IOUT=100~0mA



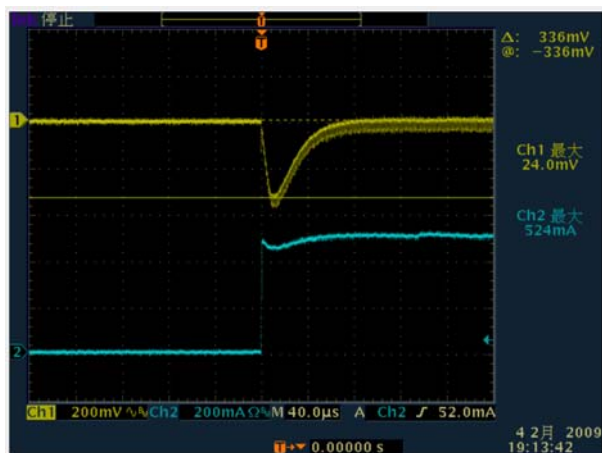
VIN=5V,IOUT=0~300mA



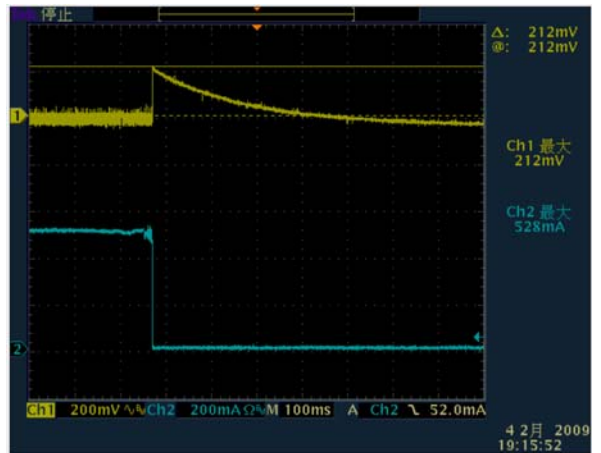
VIN=5V,IOUT=300~0mA



VIN=5V,IOUT=0~550mA

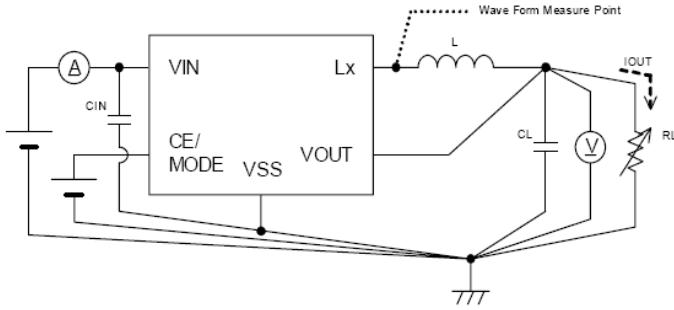


VIN=5V,IOUT=550~0mA

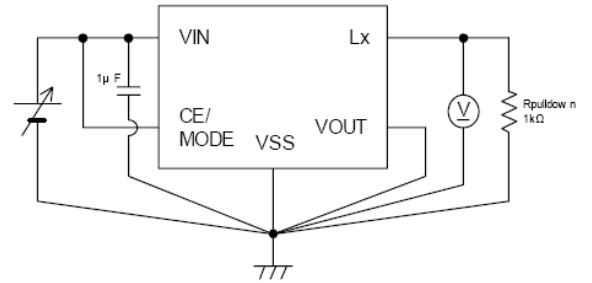


测试电路:

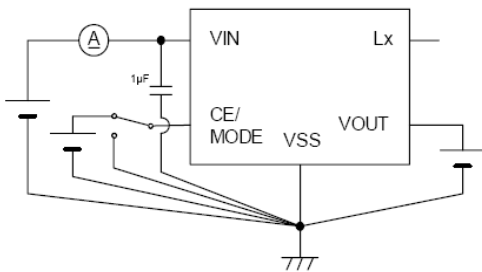
Circuit ①



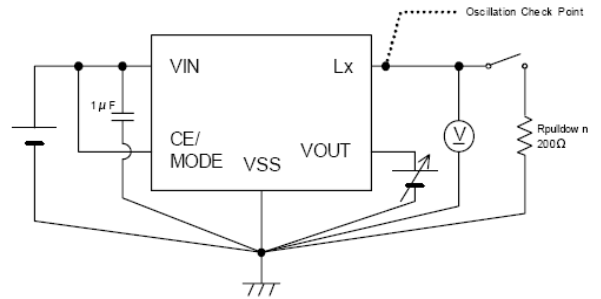
Circuit ②



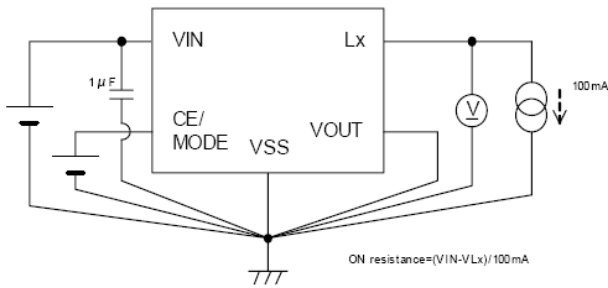
Circuit ③



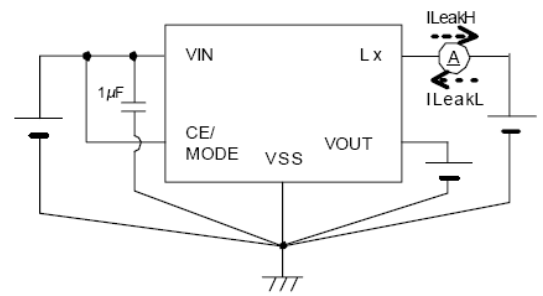
Circuit ④



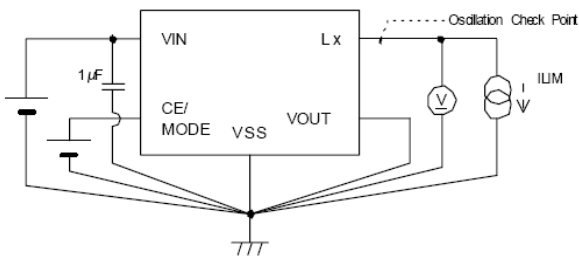
Circuit ⑤



Circuit ⑥



Circuit ⑦



Circuit ⑧

