

Hi9216 大功率快速动态响应异步降压 DC-DC 控制器

1. 特性

- 工作电压范围 8-100V
- 无需外部环路补偿
- 恒压精度: $\leq \pm 3\%$
- 3A 峰值电流
- 开关频率 350KHz
- 欠压保护
- 过温保护
- 输出短路保护
- 封装: ESOP8

2. 应用领域

- 电动自行车/摩托车转换器
- 工业控制系统
- 非隔离式 PoE、IP 摄像头
- GPS 定位器

3. 说明

Hi9216 是一款大功率输出、动态响应快的异步降压 DC-DC 控制器，适用于 8-100V 电压输入。

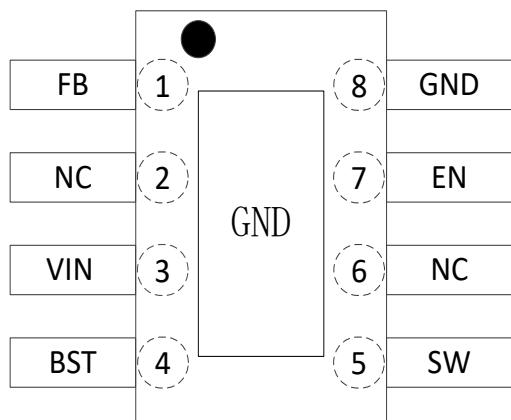
Hi9216 采用我司专利算法控制，实现芯片快速动态响应，平衡动态和输出电压纹波的需求，以达到快速的动态响应和较低的输出纹波。

支持过温保护、短路保护、欠压保护、软启动功能，性能可靠。

4. 芯片选型及订购

型号	最大输出电流	驱动方式	封装形式	最高耐压	包装方式	数量(颗/盘)	订购号
Hi9216	2A	内置 MOS	ESOP8	100V	编带	4000	Hi9216EP08AEXX

5. 管脚配置



编号	管脚名称	功能描述
1	FB	输出电压采样反馈
2	NC	
3	VIN	供电输入
4	BST	自举电容
5	SW	开关结点端口
6	NC	
7	EN	使能脚
8&EP	GND	芯片地

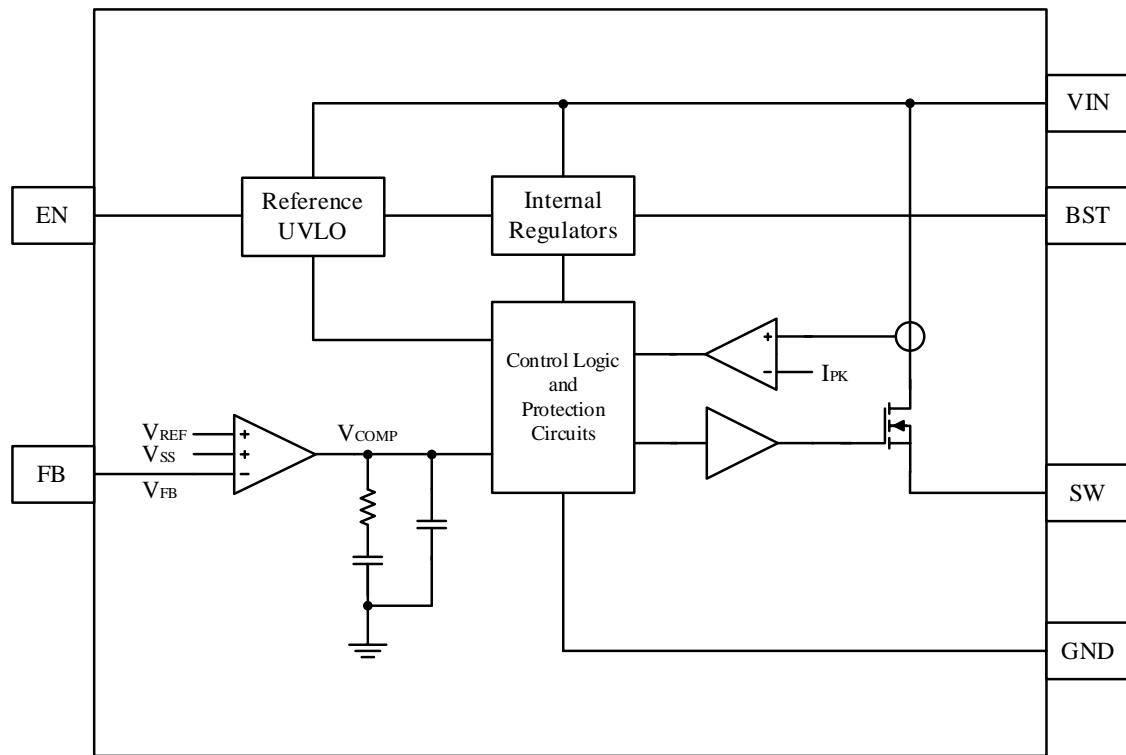
图 5.1 Hi9216 (ESOP8) 管脚

6. 极限工作参数

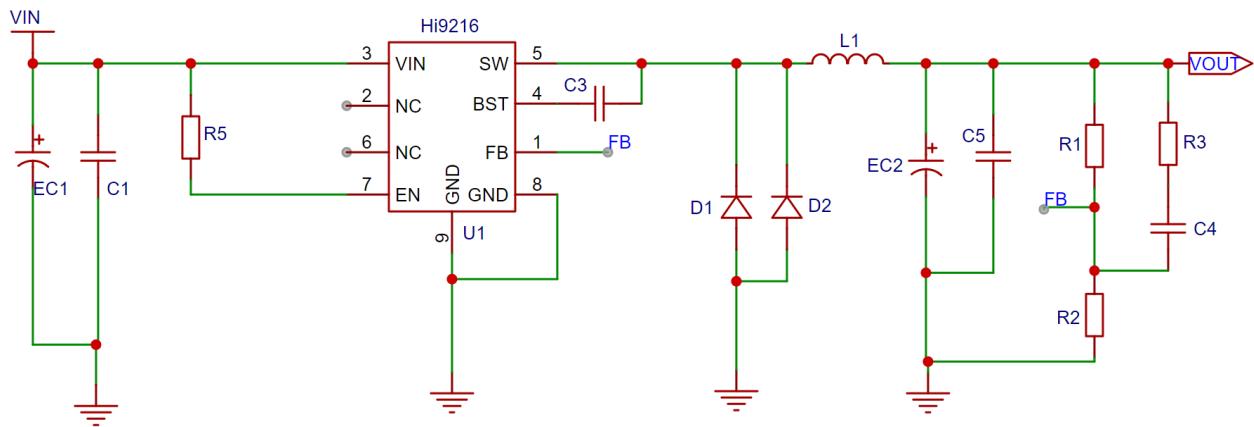
符号	说明	范围	单位
VIN	外部供电输入	-0.3~120	V
SW	输出电流检测正极	-0.3~120	V
BST	输出电流检测负极	-0.3~120	V
低压管脚	EN、FB	-0.3~6	V
$R_{\theta JA}$	PN 结到环境的热	65	°C/W
PD	最大承受功耗 (注 1)	1.0	W
TSTG	存储温度	-40~150	°C
TA	工作温度	-40~125	°C
ESD	HBM 人体放电模式	>2	KV

注 1：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX} , $R_{\theta JA}$ 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $PD=(T_{JMAX}-T_A)/R_{\theta JA}$ 或是极限范围给出的数值中较低值。

7. 结构框图



8. 应用电路



图一：电路原理图

常规输出参数推荐表：

Vo(V)	Io(A)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R5(Ω)	C3(uF)	EC1(uF)	EC2(uF)	D1	L1(uH)
3.3	1.5	62	20	1M	0.1	10	100	SS510	22uH
5	1.5	62	12	1M	0.1	10	100	SS510	22uH
9	1.5	62	6.2	1M	0.1	10	100	SS510	22uH
12	1.5	150	11	1M	0.1	10	220	SS510	22uH
24	1.5	160	5.6	1M	0.1	10	220	SS510	22uH

备注：1, 以上参数工作条件 VIN=60VDC

2, 当输入为 80VDC 时, 输出做 5V/2A 建议 D1,D2 并联使用

3, 前馈 RC 补偿, R3,C4 推荐值为 20K,1nF

4, C1,C5 根据实际纹波要求取值, 常规取 10nF-0.1uF

9. 电气特性

(除非特殊说明, 下列条件均为 $T_A=25^\circ\text{C}$)

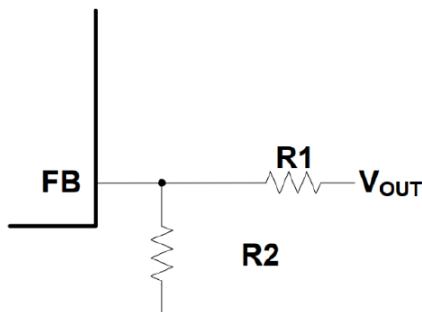
符号	说明	测试条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
VIN 工作部分						
I_{DD}	静态电流	$V_{OUT}=5\text{V}, V_{IN}=48\text{V}$	-	1.8	-	mA
$I_{STANDBY}$	系统休眠待机电流	$V_{OUT}=5\text{V}, V_{IN}=48\text{V}, \text{FB 电阻未拆}$	-	10	-	uA
V_{IN}	V_{IN} 电压范围		8	-	100	V
U_{VLO}	欠压保护范围		7	-	7.3	V
恒压工作部分						
V_{FB}	反馈电压			0.816		V
恒流工作部分						
I_{PEAK}	输出电流		-	3	-	A
震荡器						
D_{MAX}	最大占空比		-	90	-	%
F_{SW}	开关频率			350	-	KHz
调光端口						
V_{EN_H}	使能信号阈值上限	EN rising	-	1	-	V
V_{EN_L}	使能信号阈值下限	EN falling	-	0.9	-	V
可靠性						
T_{OTP_R}	热关断	输出关闭	-	150	-	°C
T_{OTP_Hys}	热关断迟滞			20	-	°C

10. 应用说明

Hi9216 是一款宽占空比范围异步降压 DC-DC 控制器，适用于 8-100V 电压输入情况。芯片采用我司专利算法控制，可以实现芯片对输入输出变化时快速响应，平衡动态和输出电压纹波的需求，以达到快速的动态响应和较低的输出电压纹波。

10.1. 输出电压

Hi9216 输出电压可以通过外部电阻设定。参考电压为 0.816V。反馈电路及公式如下图所示：



$$V_{OUT} = V_{FB} (R_1 + R_2) / R_2$$

10.2. 电感选择

电感公式如下：

$$L = \frac{(V_{IN} - V_{OUT}) * V_{OUT}}{\Delta IL * Fosc * I_{OUT} * V_{IN}}$$

电感峰值电流公式如下：

$$I_{PEAK} = I_{OUT} * (1 + \frac{1}{2} \Delta IL)$$

其中 ΔIL 为电感纹波电流系数,通常 ΔIL 取 0.2-0.4 之间； $Fosc$ 为开关频率。

10.3. 输出电容选择

输出电容维持直流输出电压纹波。使用陶瓷，钽或低 ESR 电解电容。为了达到最好的效果，使用低 ESR 电容来保持输出电压纹波低。输出电压纹波的估计公式为：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{F_{OSC} * L} * (1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}) * (R_{ESR} + \frac{1}{8 * F_{OSC} * C_{OUT}})$$

其中 L 为电感值， R_{ESR} 为输出电容的等效串联电阻 (ESR) 值。

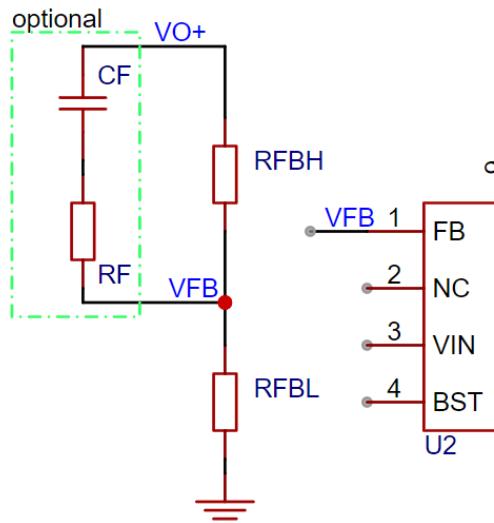
输出电容的特性也会影响调节系统的稳定性。

10.4. 过流点设置

芯片是逐周期限峰值电流，当电感电流 $I > 3A$ ，关断此工作周期。

10.5. FB 前馈电容设定

R_{FBH} 建议并接 RC 电路，建议参数为： $C_F = 1nF$, $R_F = 20K \Omega$ ；



10.6. BST 电容

BST 电容并联在 BST 管脚和 SW 管脚之间，建议参数为： $C_{BST} = 0.1uF$ ；

10.7. 使能功能 EN

EN 管脚为芯片的使能管脚，建议接上拉电阻大于 $360K\Omega$ 到 VIN；

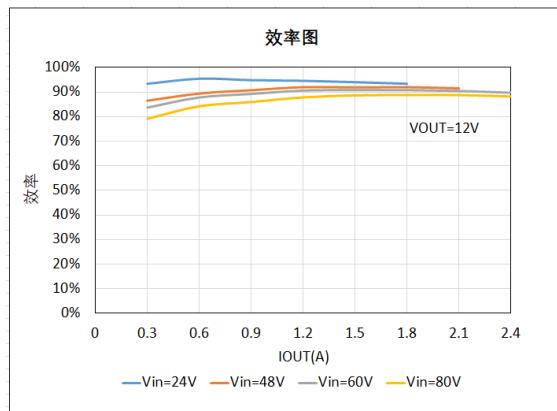
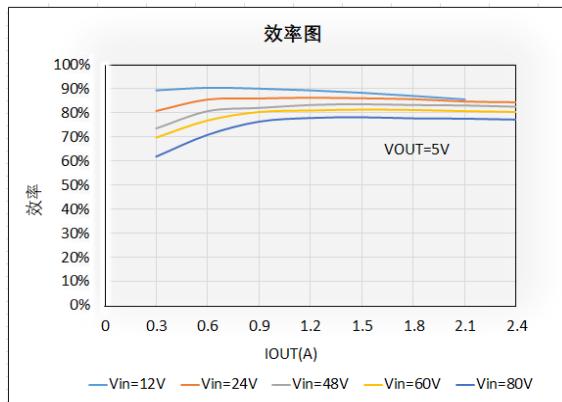
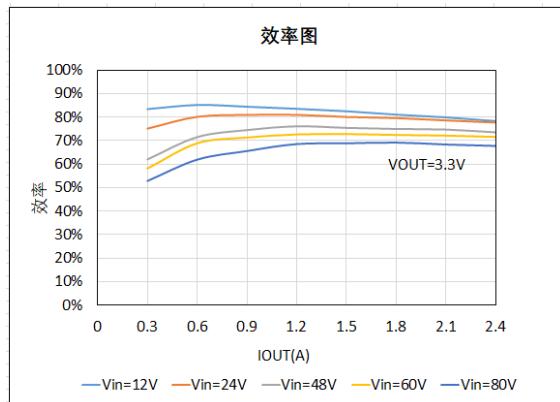
10.8. 过温处理

当芯片温度过高时，系统会进入内置的过温保护，关断输出，典型情况下当芯片内部温度达到 150°C 以上时，过温保护开始起作用，关断输出，增强系统可靠性。

HiChips Confidential

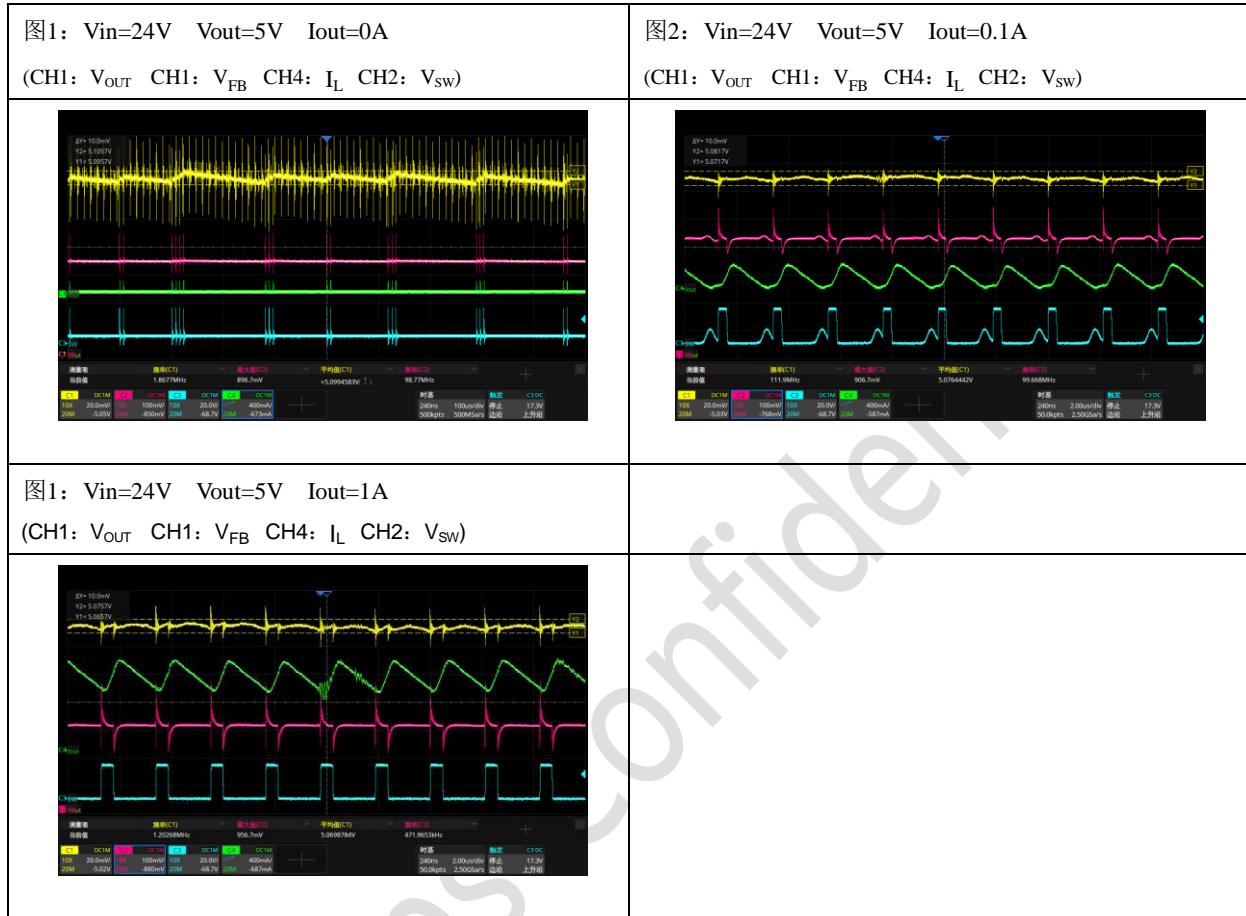
11. 典型特性曲线

效率曲线如下图所示：

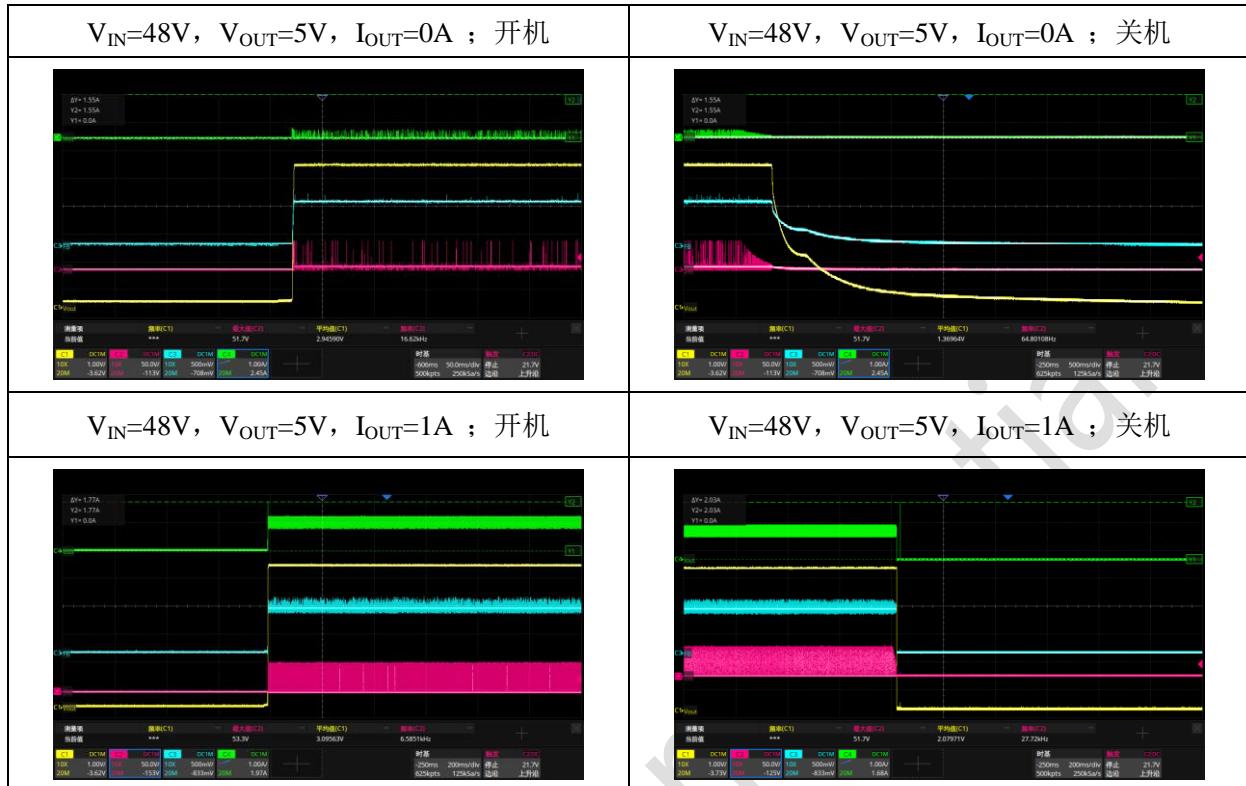


12. 工作波形图

12.1. 稳态波形

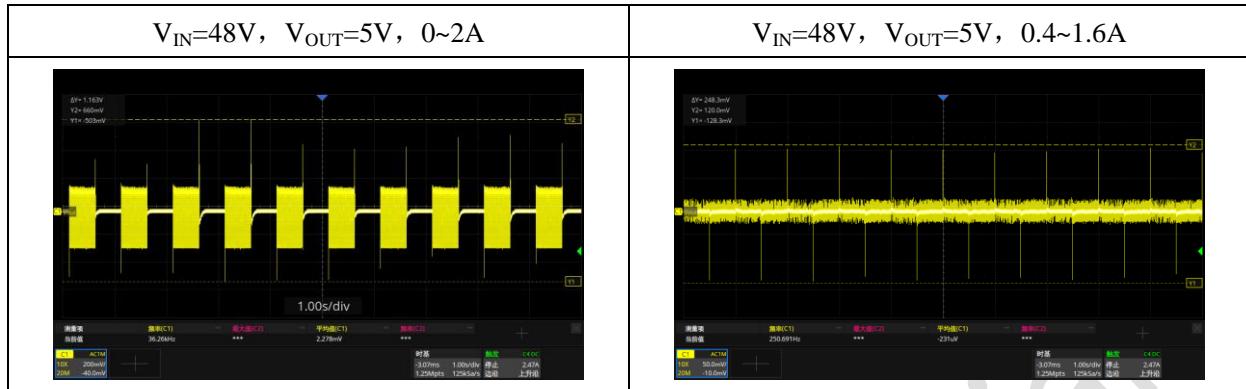


12.2. 开关机波形

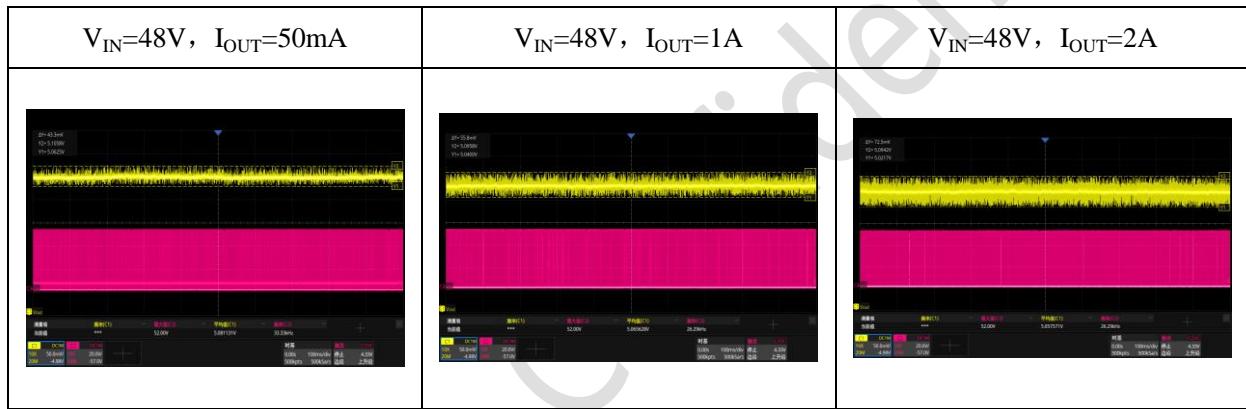


CH1 (黄色) : 输出电压 V_{OUT} ;
CH2 (红色) : 开关管脚 SW 电压 V_{SW} ;
CH3 (蓝色) : FB 管脚电压波形;
CH4 (绿色) : 电感电流 I_L ;

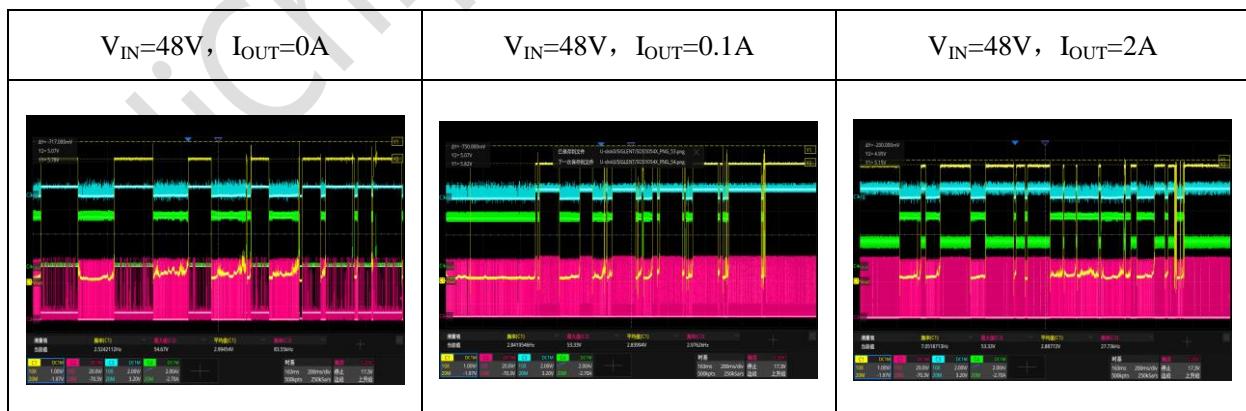
12.3. 动态波形



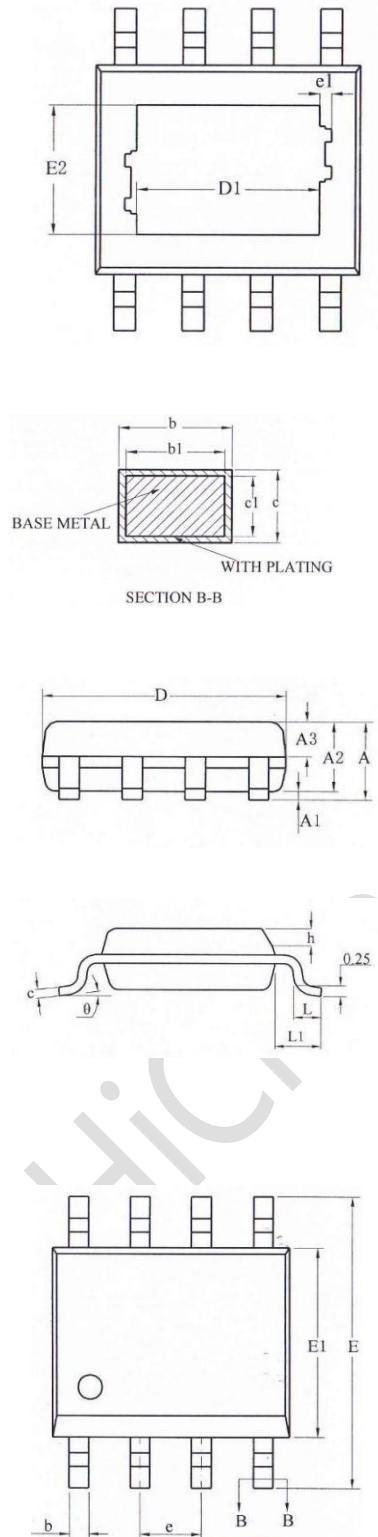
12.4. 纹波波形



12.5. 输出短路波形



13. 封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.65
A1	0.05	—	0.15
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	0.60	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

Size (mm) L/F Size (mil)	D1	E2	e1
95*130	3.10REF	2.21REF	0.10REF