

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。

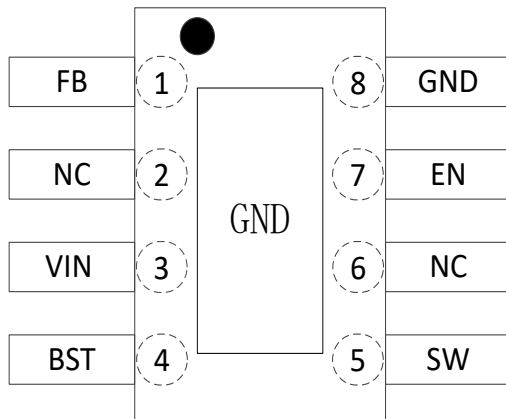
支持过温保护、短路保护、欠压保护、软启动功能，性能可靠。



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



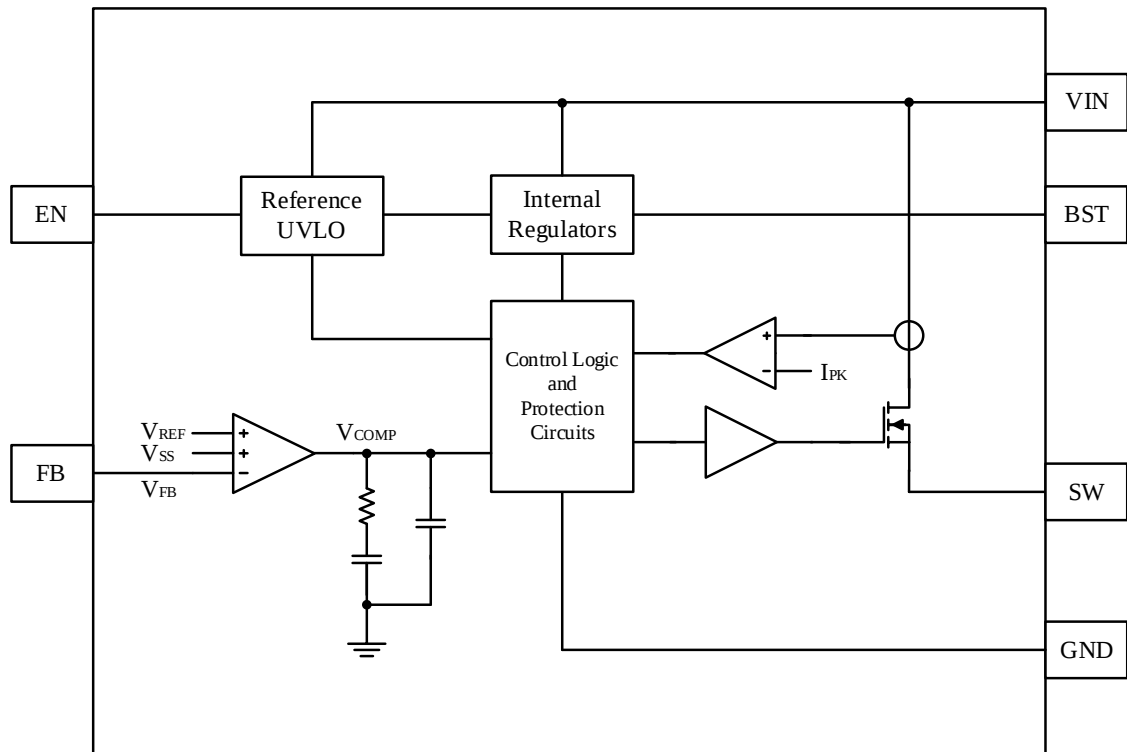
6. 极限工作参数

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

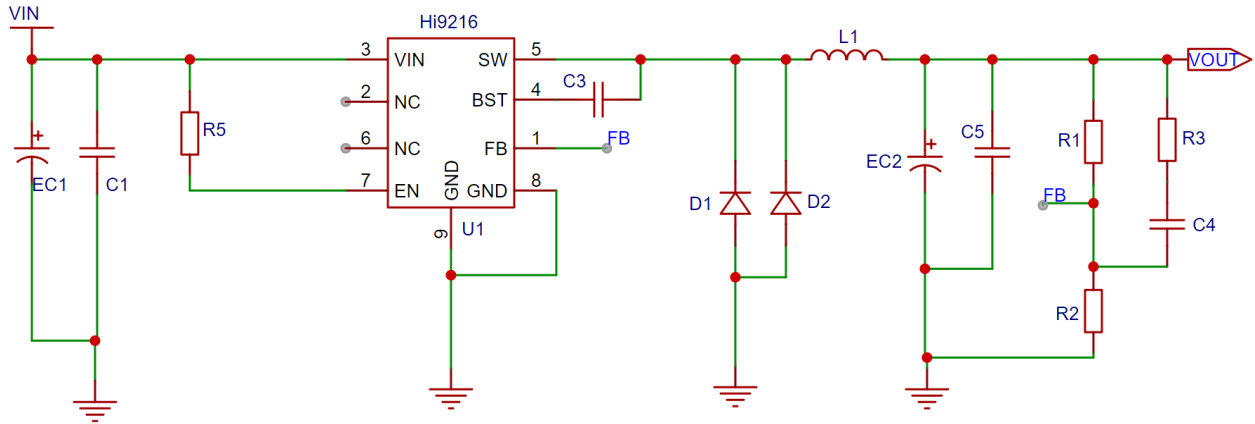
注 1：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX} ， $R_{\theta JA}$ 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_D = (T_{JMAX} - T_A) / R_{\theta JA}$ 或是极限范围给出的数值中较低值。



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 (μF)	EC1 (μF)	EC2 (μF)	D1	L1 (μH)
3.3	1.5	62	20	1M	0.1	10	100	SS510	22μH
5	1.5	62	12	1M	0.1	10	100	SS510	22μH
9	1.5	62	6.2	1M	0.1	10	100	SS510	22μH
12	1.5	150	11	1M	0.1	10	220	SS510	22μH
24	1.5	160	5.6	1M	0.1	10	220	SS510	22μH

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-0.1μF



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	VOUT=5V,VIN=48V	-	1.8	-	mA
I _{STANDBY}	系统休眠待机电流	VOUT=5V,VIN=48V, 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	-	℃
T _{OTP_Hys}	热关断迟滞			20		℃

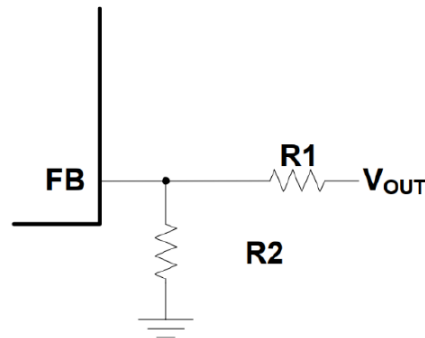


10. 应用说明

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：

$$L = \frac{(V_{IN} - V_{OUT}) * V_{OUT}}{\Delta I_L * F_{OSC} * I_{OUT} * V_{IN}}$$

电感峰值电流公示如下：

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

其中 ΔI_L 为电感纹波电流系数,通常 ΔI_L 取 0.2-0.4 之间； F_{OSC} 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：

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

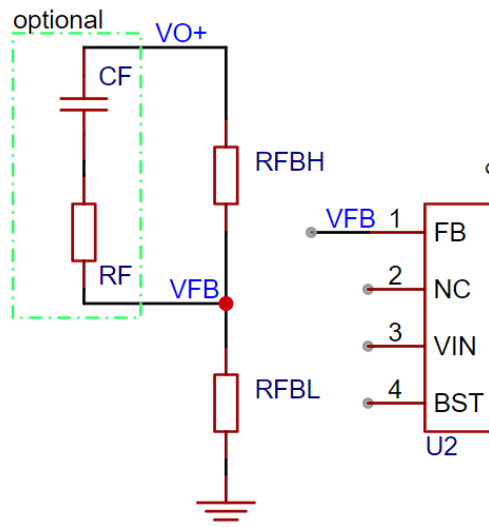
其中 L 为电感值， R_{ESR} 为输出电容的等效串联电阻 (ESR) 值。
输出电容的特性也会影响调节系统的稳定性。

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： $C_{BST} = 0.1\mu F$ ；



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 Ω 到 VIN；

10.8. 过温处理

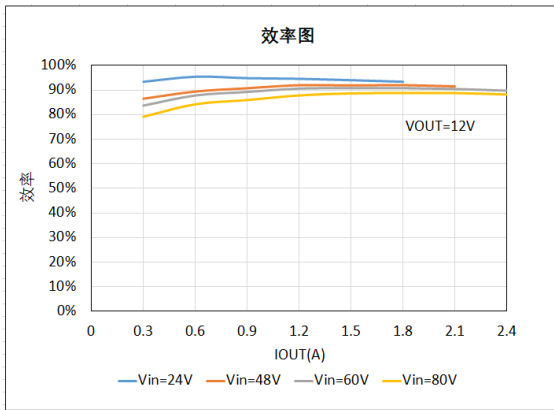
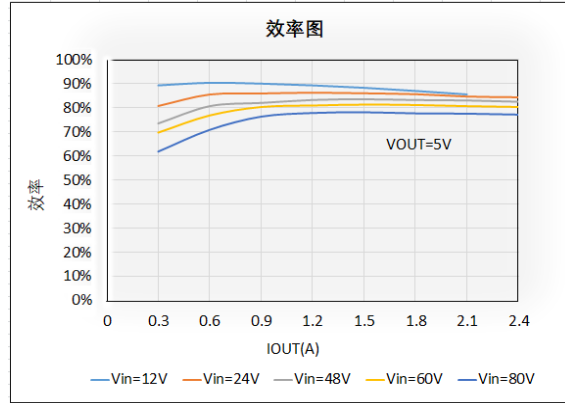
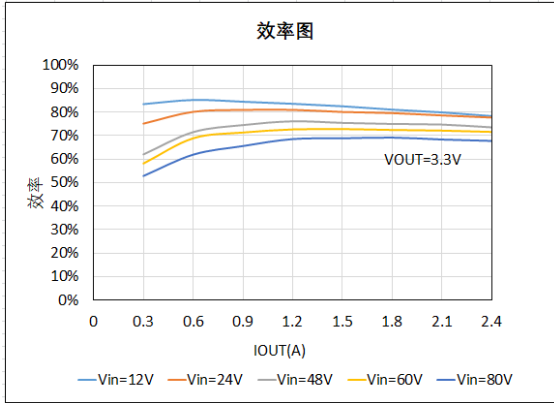
当芯片温度过高时，系统会进入内置的过温保护，关断输出，典型情况下当芯片内部温度达到 150℃ 以上时，过温保护开始起作用，关断输出，增强系统可靠性。

Hichips Confidential



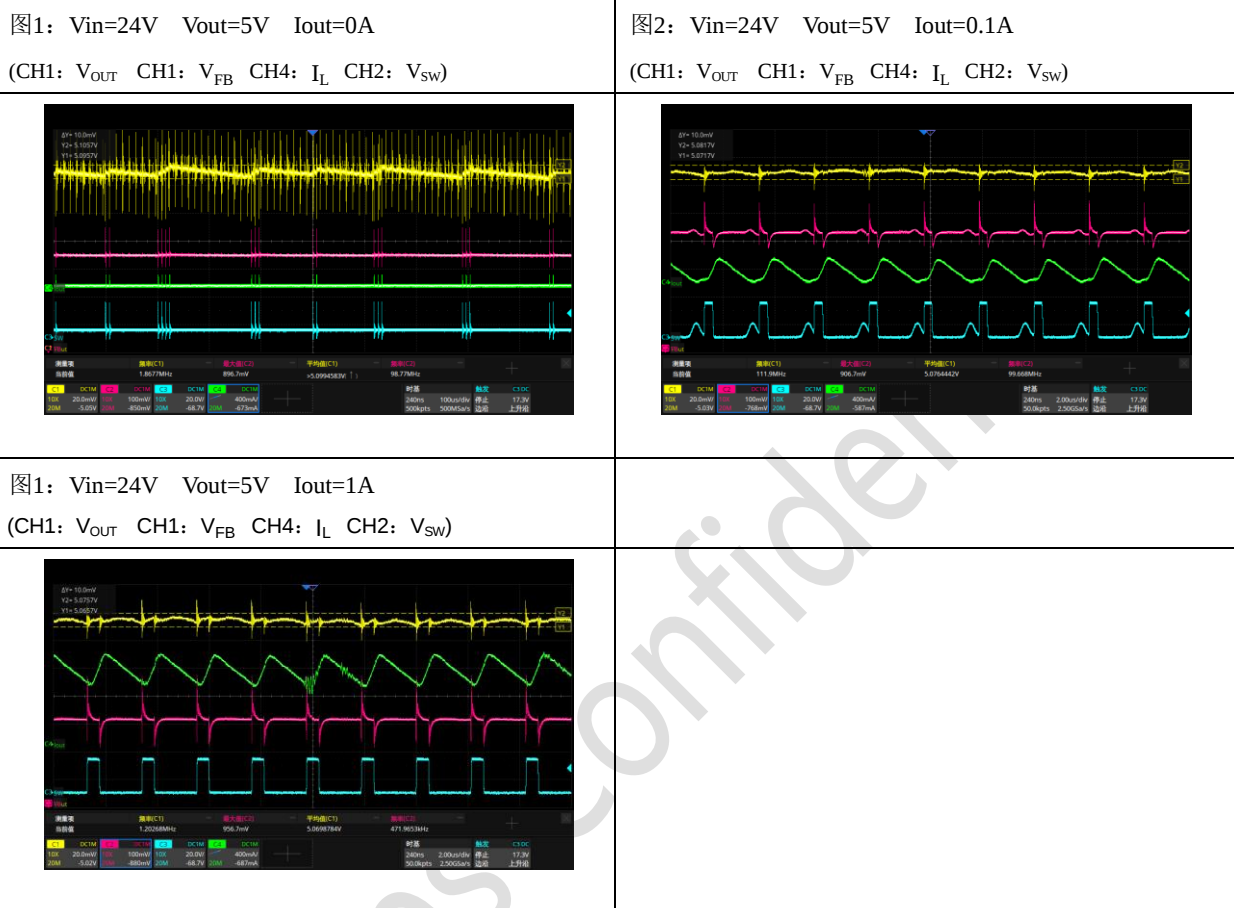
11. 典型特性曲线

效率曲线如下图所示：

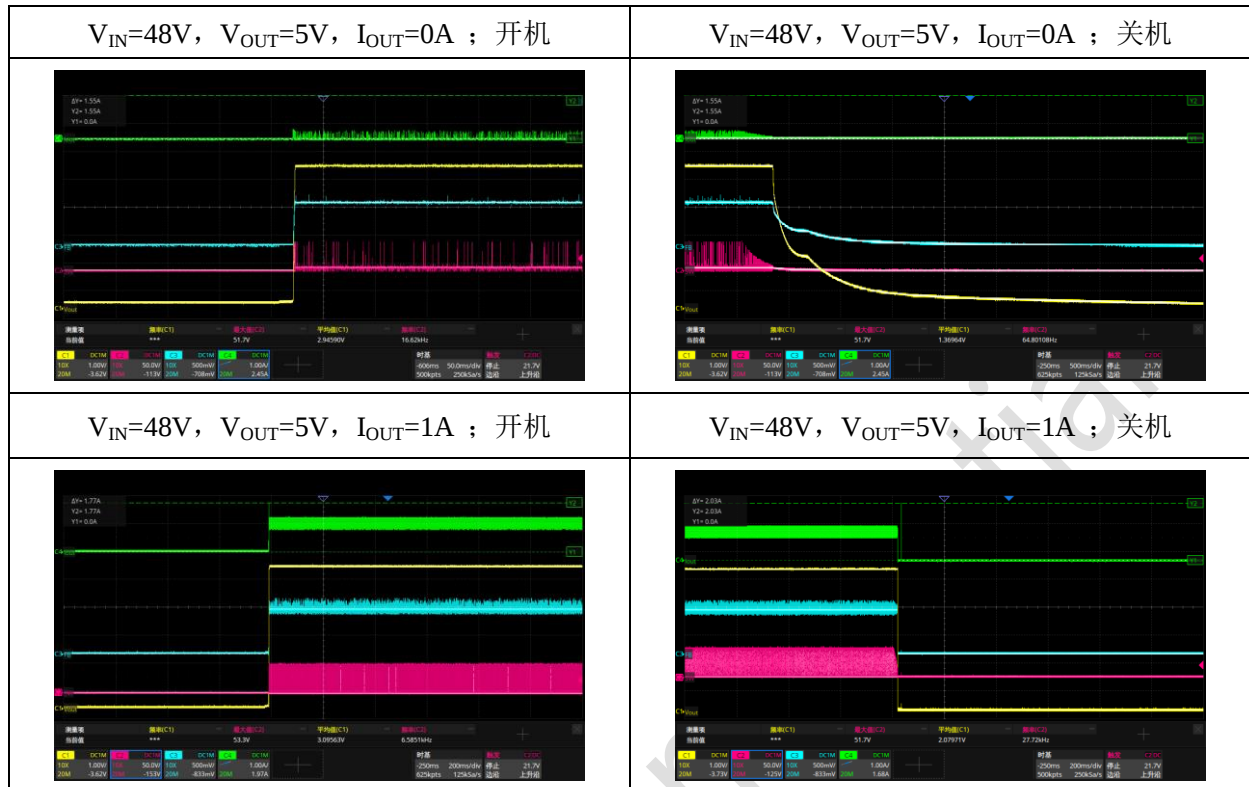


12. 工作波形图

12.1. 稳态波形



12.2. 开关机波形

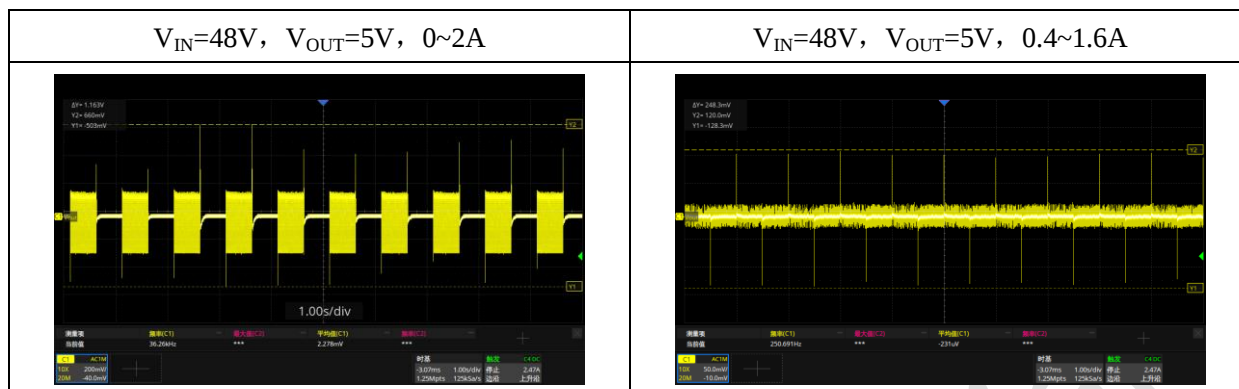


CH1 (黄色) : 输出电压 V_{OUT} ;
CH3 (蓝色) : FB 管脚电压波形;

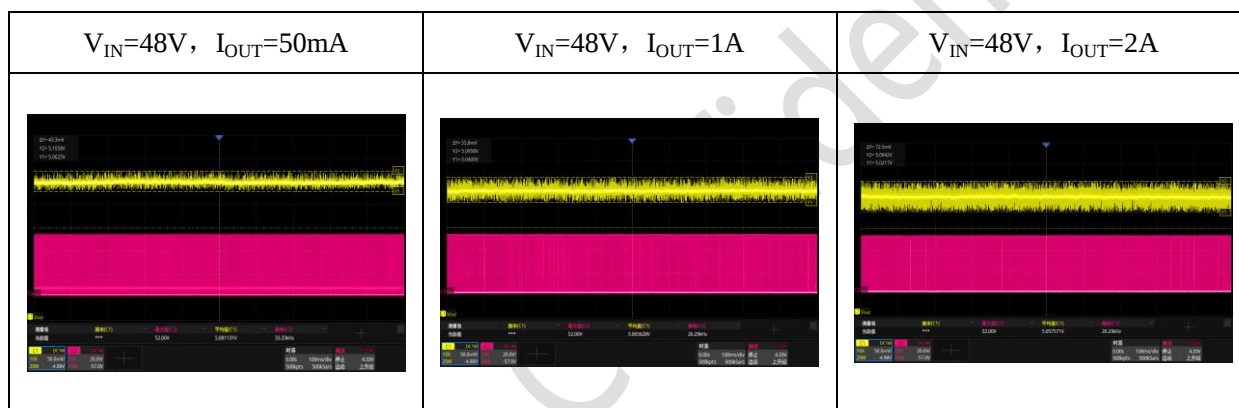
CH2 (红色) : 开关管脚 SW 电压 V_{SW} ;
CH4 (绿色) : 电感电流 I_L ;



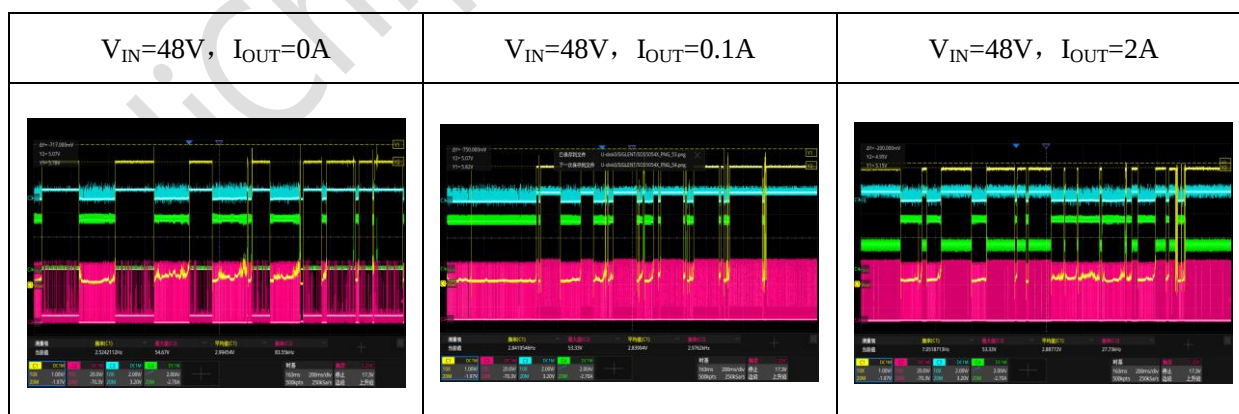
12.3. 动态波形



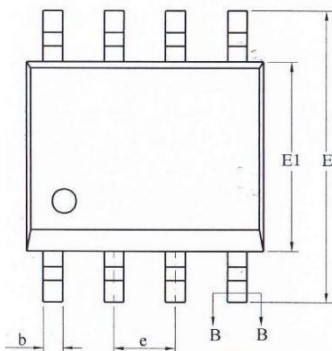
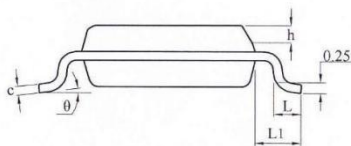
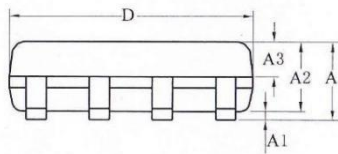
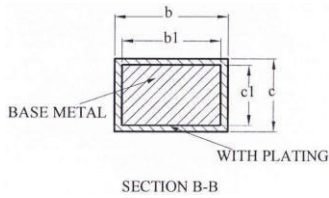
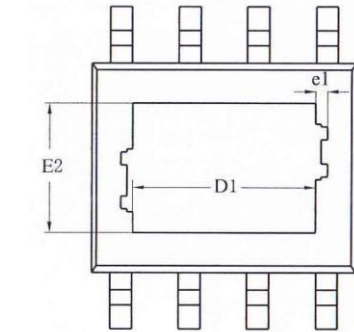
12.4. 纹波波形



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

