
Hi925X 低待机 100V 异步降压 DC-DC 控制器

1. 特性

- 宽输入电压 5-100V
- 低静态功耗
- 超快动态响应
- 无需外部环路补偿
- 恒压精度：≤±2%
- 输出电压可调范围：1.2V-48V
- 可编程逐周期过流保护
- 随机序列编码抖频
- 开关频率可调
- 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
- BMS、换电柜
- 汽车
- 无人机

3. 说明

Hi925X 是一款 100V 耐压低待机电流的异步降压 DC-DC 控制器，宽输入电压 5-100V，性能可靠。

Hi925X 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，同时内部集成随机序列编码抖频以优化 EMI，适用于高性能的工业控制、机器人、数据通信与射频等方面的应用。

芯片静态电流 $I_Q < 60\mu A$ ，空载电流 $< 100\mu A$

可调电流采样基准，大大降低 CS 检测电阻损耗。

工作频率可调；

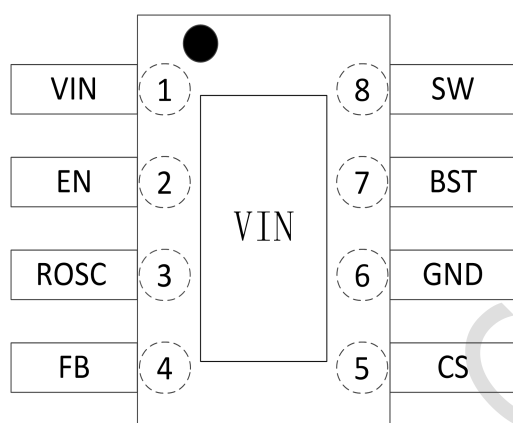
逐周期限流外部可调，方便灵活，无需外部环路补偿，系统简洁可靠。

支持过温保护、输出短路保护、欠压保护、软启动功能，性能安全可靠。

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	数量（颗/盘）	订购号
Hi9251	2A	内置 MOS	ESOP8	100V	编带	4000	Hi9251-EP08CRSYY
Hi9251H	3A	内置 MOS	ESOP8	100V	编带	4000	Hi9251H-EP08CRSY
Hi9252	4A	内置 MOS	ESOP8	60V	编带	4000	Hi9252-EP08CRSYY
Hi9253	5A	内置 MOS	ESOP8	60V	编带	4000	Hi9253-EP08CRSYY

5. 管脚配置



编号	管脚名称	功能描述
1&EP	VIN	供电输入
2	EN	使能脚
3	ROsc	工作频率设置
4	FB	输出电压反馈
5	CS	峰值电流检测
6	GND	芯片地
7	BST	自举供电
8	SW	开关节点

图 5.1 Hi9251/H&Hi9252/3（ESOP8）管脚

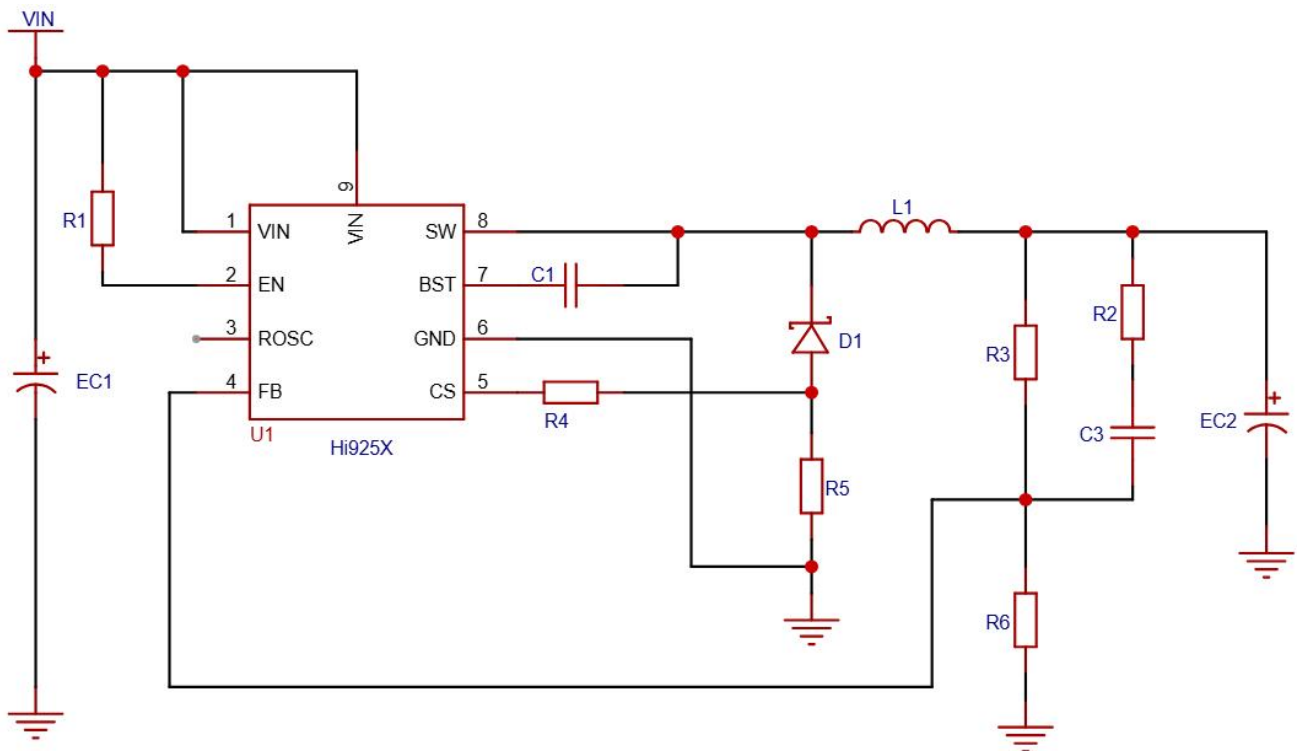
6. 极限工作参数（注 1）

符号	说明	范围	单位
VIN	外部供电输入	-0.3~100	V
SW	开关结点 (Hi9251)	-0.3~100	V
	开关结点 (Hi9252)	-0.3~60	V
BST	BST 电压	-0.3~100	V
CS	电流检测	-0.3~100	V
EN	使能管脚	-0.3~100	V
ROSC、FB	低压管脚	-0.3~6	V
R _{θJA}	PN 结到环境的热阻（注 2）	65	°C/W
T _{STG}	存储温度	-40~150	°C
T _A	环境温度	-40~130	°C
T _J	结温	150	°C
ESD	HBM 人体放电模式	>2	KV

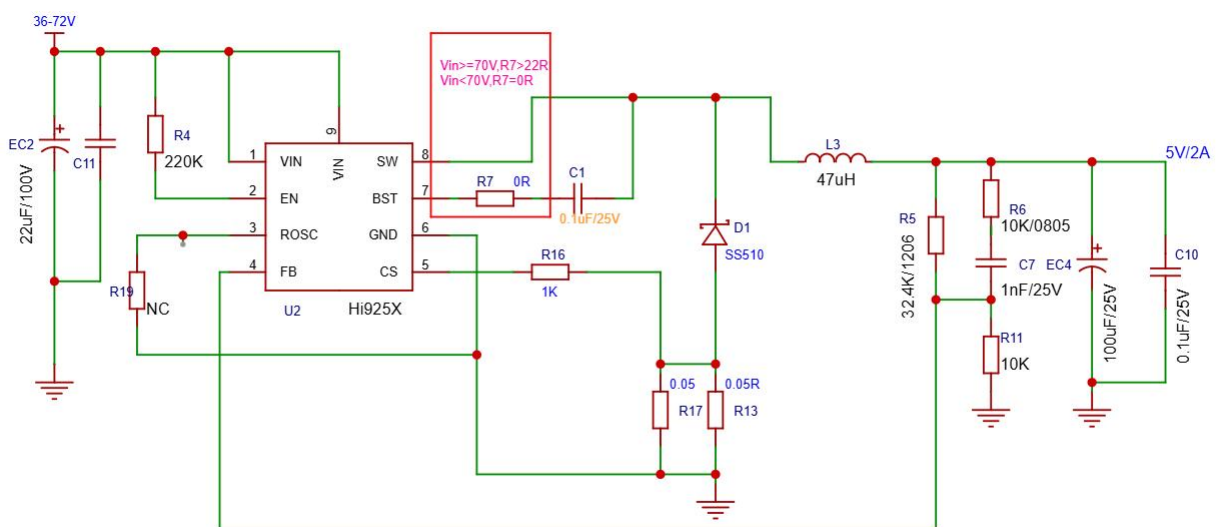
注 1：最大输出功率受限于芯片结温，最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。在极限参数范围内工作，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。

注 2：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX}，R_{θJA} 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。

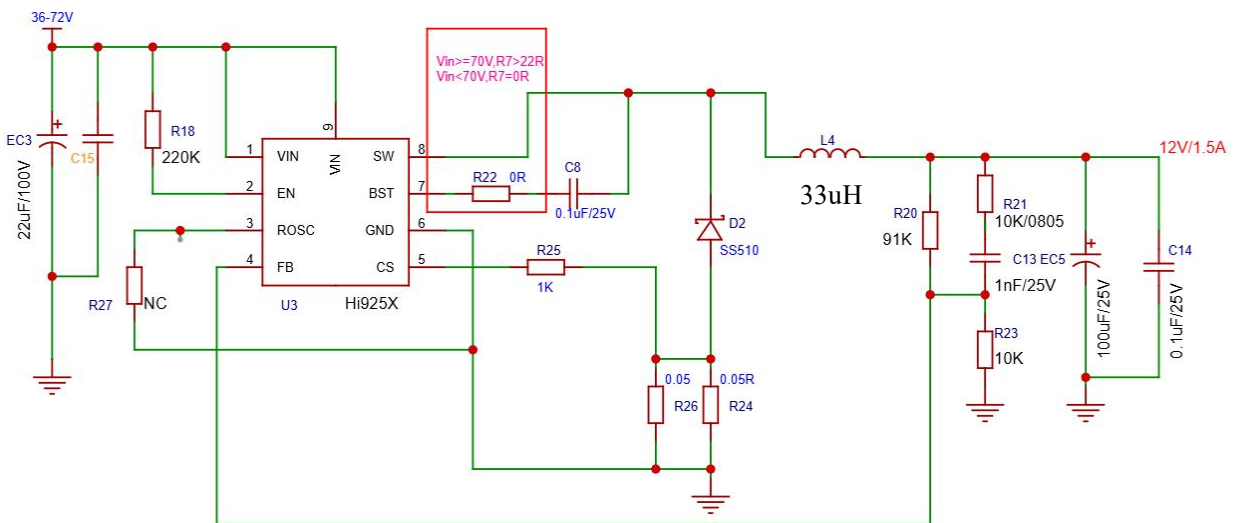
7. 应用电路



图一：内置 Hi925X 典型应用线路图



图二：内置 Hi925X 输出 5V/2A



图二：内置 Hi925X 输出 12V/1.5A

8. 结构框图

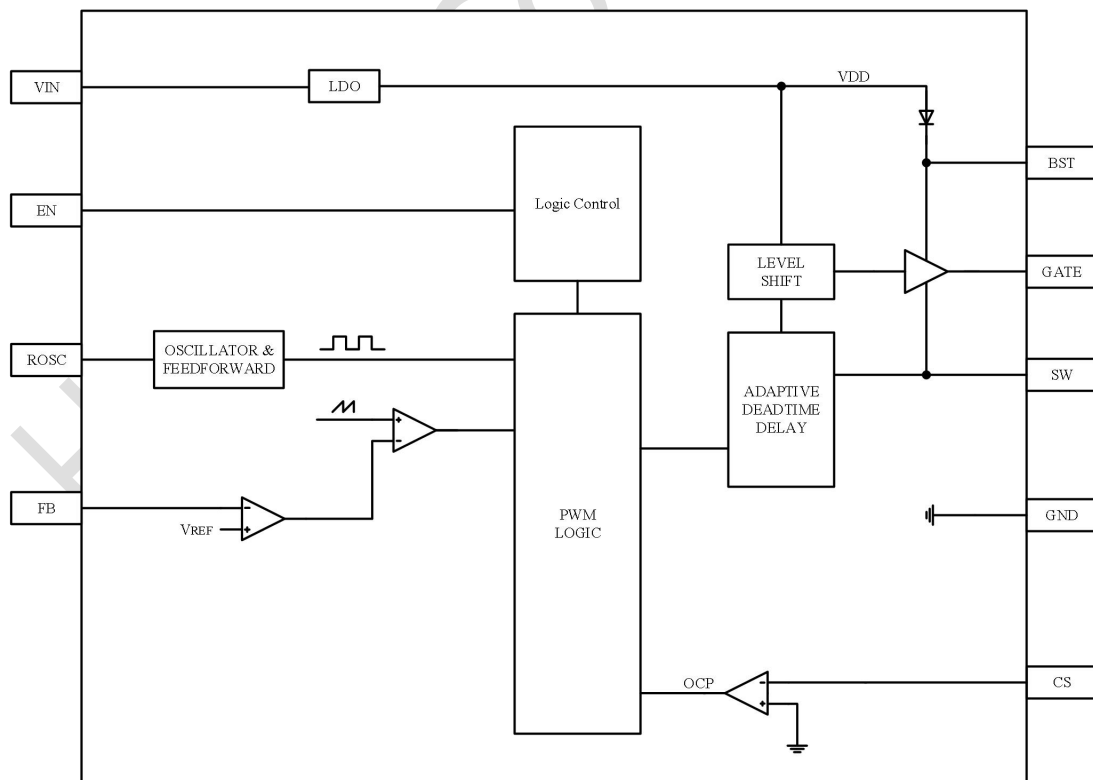


图 8.1 内部框图

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	
恒压控制						
I _Q	静态电流	FB=1.3V,NO switching	-	55	-	uA
I _{STANDBY}	休眠待机电流	EN=0	-		2	uA
V _{IN}	推荐输入电压范围	Hi9251/Hi9251H	5	-	90	V
		Hi9252/Hi9523	5		50	V
U _{VLO}	欠压保护范围			3.3		V
恒压工作部分						
V _{FB}	反馈电压			1.185		V
V _{OUT}	输出电压范围		1.2		48	V
限流检测						
I _{CS}	电流		-	75		uA
EN 控制						
EN_H	高电平使能电压			1.2		V
EN_L	低电平关闭电压			0.9		V
震荡器						
F _{SW}	默认开关频率	ROSC 悬空		110		KHz
T _{ON_MIN}	最小导通时间			200		ns
D _{max}	最大占空比			90		%
可靠性						
T _{OTP_R}	热关断	输出关闭	-	150	-	℃
T _{OTP_Hys}	热关断迟滞			20		℃

注:

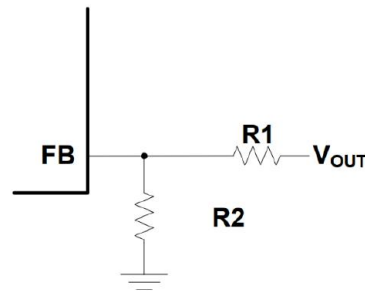
- 规格书的最小、最大参数范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

10. 应用说明

Hi925X 是一款宽占空比范围异步降压 DC-DC 控制器，芯片采用我司专利算法控制，实现优良的动态响应和极低的输出电压纹波。

10.1. 输出电压

Hi925X 输出电压可以通过外部电阻设定。参考电压为 1.185V。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：

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

电感峰值电流公式如下：

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

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：

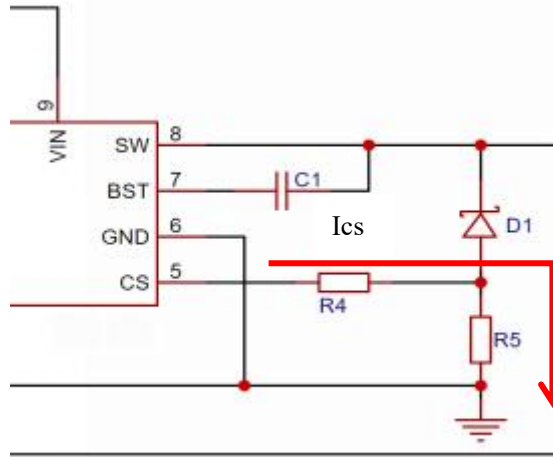
$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{F_{OSC} * L} * (1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}) * (R_{ESR} + \frac{1}{8 * F_{OSC} * C_{OUT}})$$

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

芯片的 CS 管脚可设置过流点，利用 CS 管脚做过流保护：

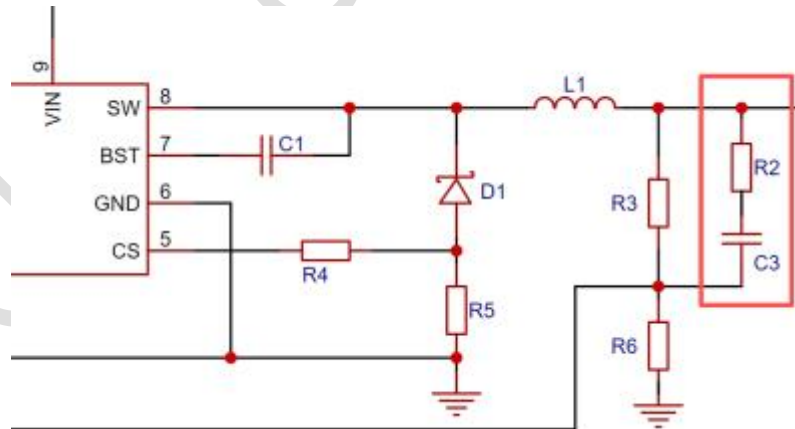


如上图所示：从 CS 管脚流出电流 I_{cs} 经过 $R4$ 产生电压 V_{cs} ，限流电阻为 $R5$ ，则其过流点为：

$$I_{ocp} = \frac{I_{cs} * R4}{R5}$$

10.5. FB 前馈电容设定

FB 反馈电阻建议并接 RC 电路，建议参数为： $C3 = 1nF$ ， $R2 = 10K\Omega$ ；

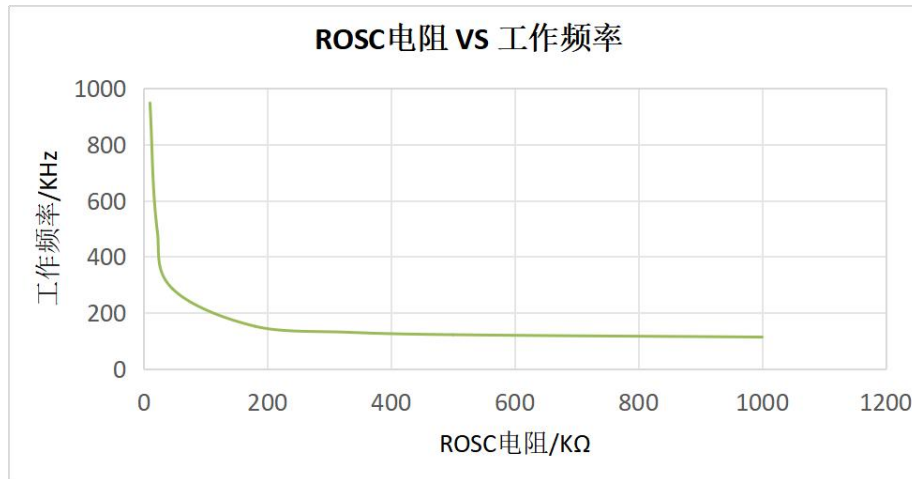


10.6. BST 电容

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. 工作频率设置

工作频率设置电阻与工作频率的关系：

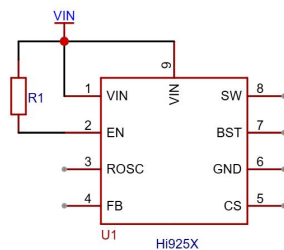
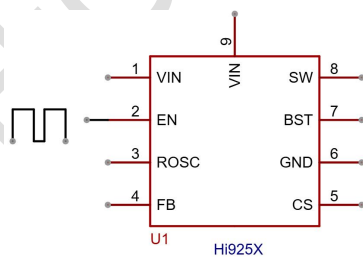


10.8. EN 脚

EN 使能脚必须要上拉，悬空无输出。EN 高电平使能，芯片工作。

EN 控制时参考下图：

上拉电阻 R1 建议取值 100K-200K



11. 典型特性曲线

11.1. 典型曲线

效率曲线:

测试条件: $T_A=25^{\circ}\text{C}$ (Hi9251)

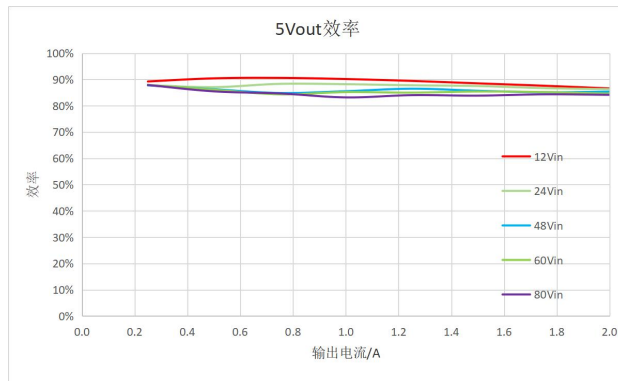


图 11.1

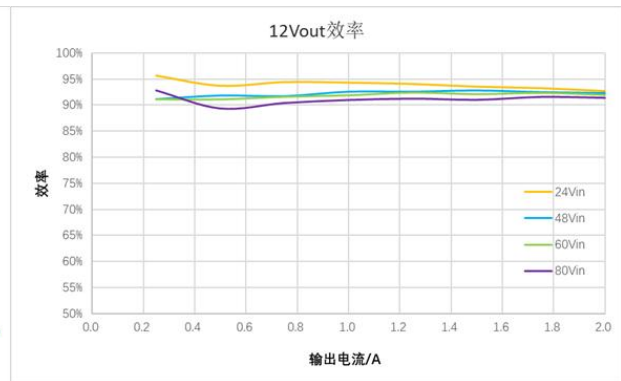
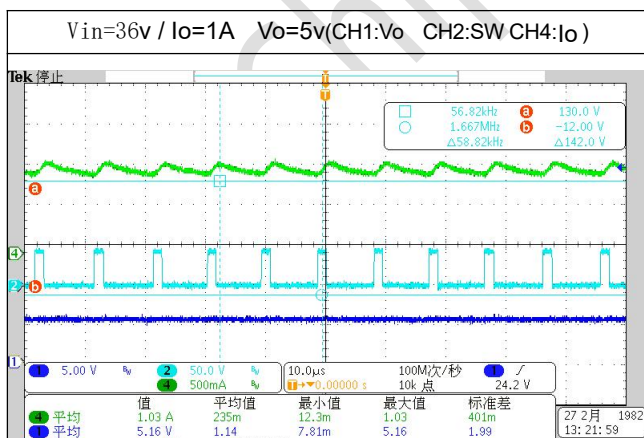
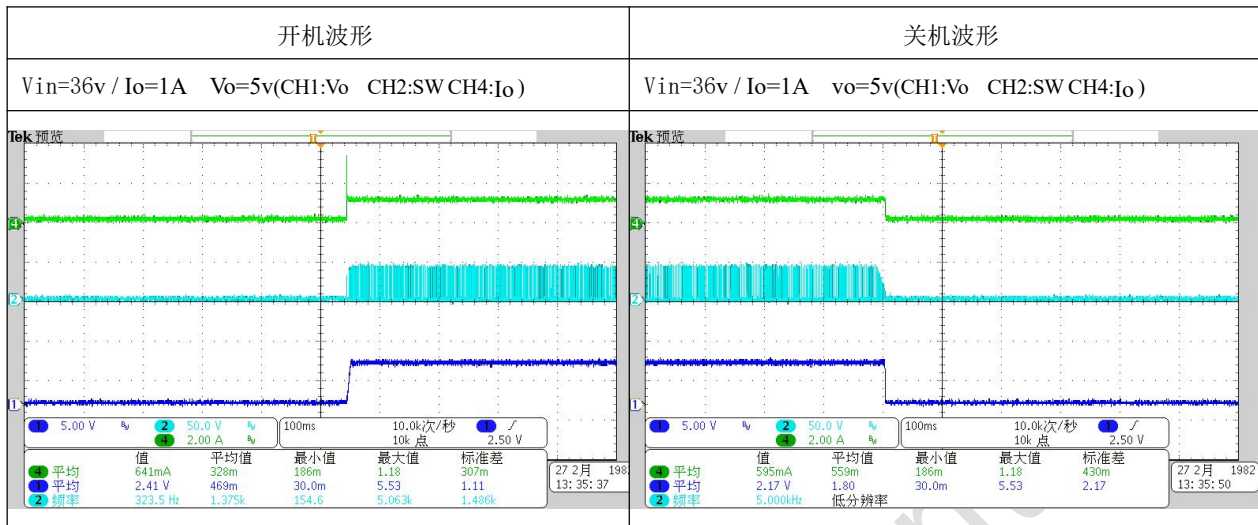


图 11.2

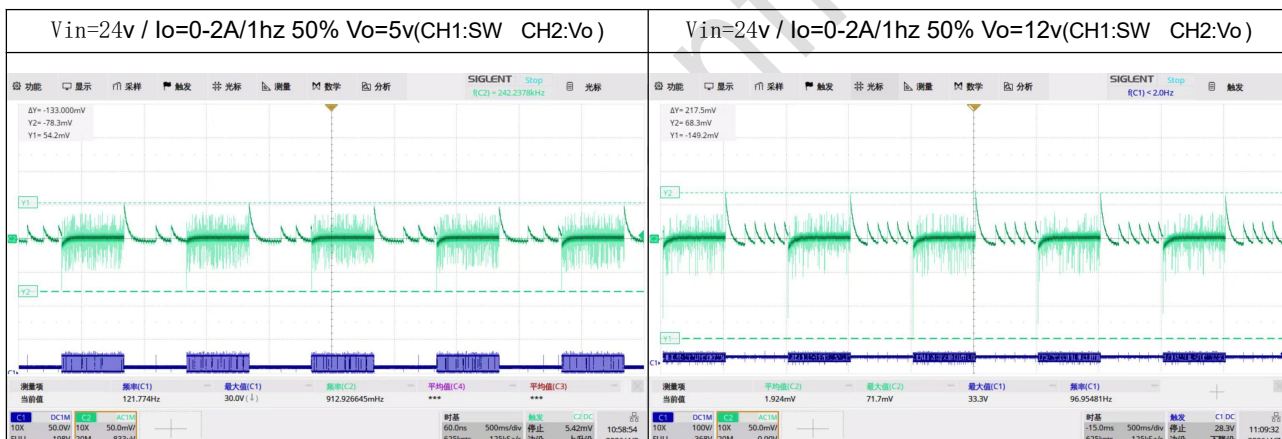
11.2. 稳态波形



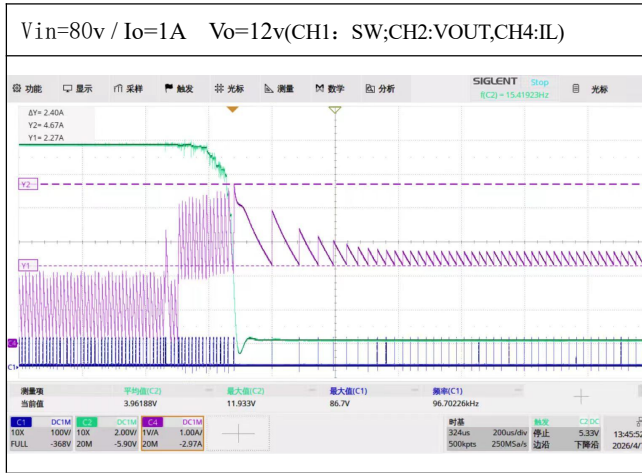
11.3. 开关机波形



11.4. 动态响应波形

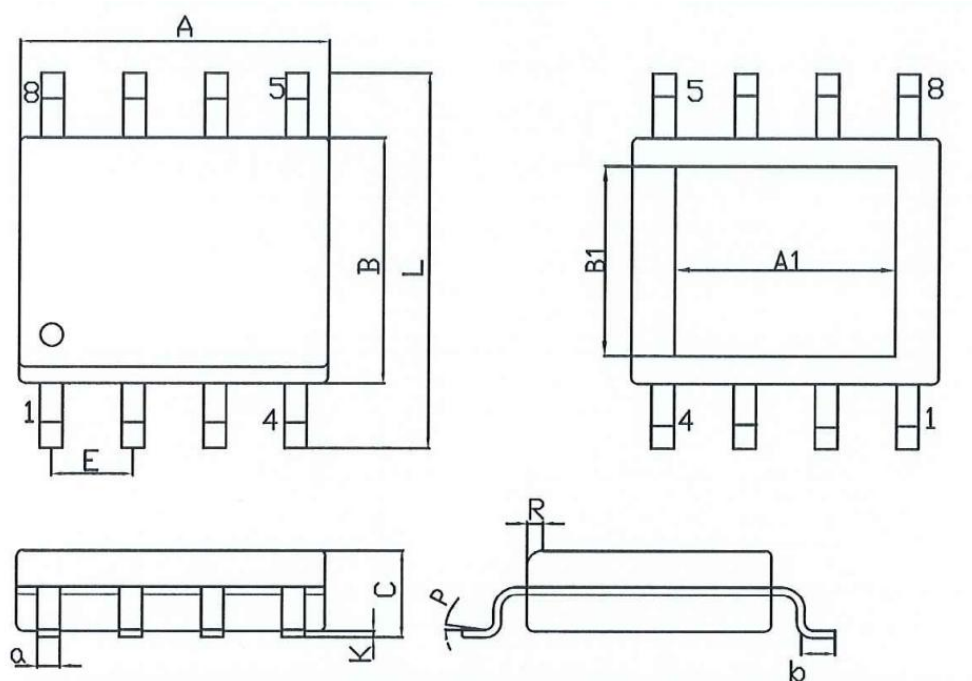


11.5. 带载短路波形



12. 封装信息

Unit:mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min	Max		Min	Max
A	4.70	5.10	C	1.35	1.75
B	3.70	4.10	a	0.35	0.49
L	5.80	6.20	R	0.30	0.60
E	1.27BSC		P	0°	7°
K	0.02	0.10	b	0.40	1.25
A1	3.1	3.5	B1	2.2	2.6