Hi9022 降压恒压 BUCK 控制器

1. 特性

- 宽输入电压范围 4.5~16V
- 2A 连续输出电流
- 自适应导通时间控制
- 400μA 工作静态电流
- 工作频率 600KHz
- 优秀动态响应
- 内部软启动
- 输出电压从 0.6V 可调
- 过流保护、过温保护
- 封装：SOT23-6

2. 应用领域

- 便携式电视
- LCD/OLED 显示器和电视
- DSL 调制解调器
- 网络摄像头
- 闭路电视
- 机顶盒
- 网络路由器

3. 说明

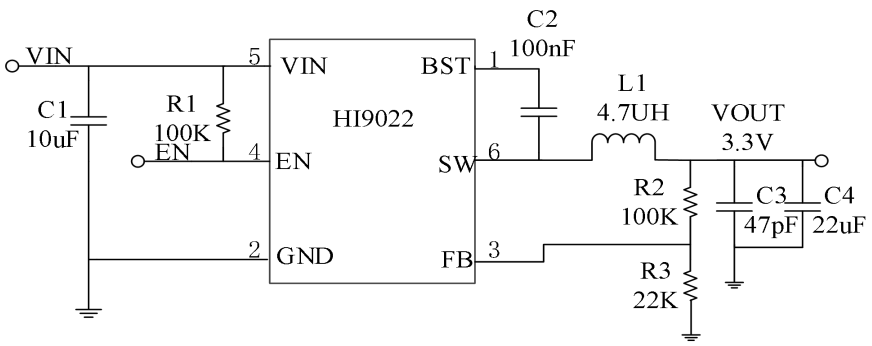
Hi9022 是一款同步降压的 BUCK，内部集成了高，低功率场效应管。Hi9022 持续输出电流可达 2A，基于电流模式自适应导通时间控制。

Hi9022 经过优化，即使在外部元件很小的情况下也能实现极低的输出电压纹波，并具有出色的负载瞬态响应。低阻抗内部 MOSFET 支持高效率工作，输入电压范围从 4.5V 到 16V。通过配置 Enable 引脚，可以实现上电时序控制。Hi9022 内置过流保护，过温保护。

4. 芯片选型

型号	输出电流范围	驱动方式	封装形式	编带数量（颗/盘）	最高耐压
Hi9022	≤2A	内置 MOS	SOT23-6	3000	20

5. 典型电路



Hichips Confidential

2017-2025Copyright © Hichips Technology

6. 管脚配置

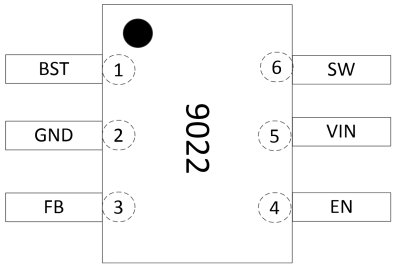


图 5.1　Hi9022 管脚图

编号	管脚名称	功能描述
1	BST	自举电容
2	GND	芯片地
3	FB	输出电压采样反馈
4	EN	使能脚
5	VIN	供电输入
6	SW	内部上下 MOS 管半桥连接中点

7. 极限工作参数（注 1）

符号	说明	范围	单位
VIN	VIN 脚工作电压范围	-0.3~20	V
FB,BS-SW	SW 脚工作电压范围	0.3~5	V
EN	EN 脚工作电压范围	0.3~VIN+0.3	V
T_{STG}	存储温度	-65~150	℃
$R_{\theta JA}$	PN 结到环境的热阻	100	℃/W
T_J	结温	150	℃
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。

Hichips Confidential

2017-2025Copyright © Hichips Technology

8. 电气特性

（除非特殊说明，下列条件均为 T_A=25℃）

符号	说明	测试条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
I_S	关断电流	V_{EN} =low		5	10	uA
I_Q	静态电流	空载，无开关动作		400		uA
V_{OUT}	输出电压		0.6	--	D_{MAX}*V_{IN}	V
VIN_{UVR}	VIN 欠压上升阈值			4.3	4.5	V
VIN_{UV_hys}	欠压锁定迟滞电压			0.15		V
V_{EN_R}	EN 高电平		1.5			V
V_{EN_F}	EN 低电平				0.4	V
F_{SW}	开关频率			600		KHz
T_{ON_MIN}	最小导通时间			50		nS
T_{OFF_MIN}	最小关闭时间			100		nS
R_{DSONH}	高侧开关导通电阻	V_{BST} - V_{SW} = 4.8V		120		mΩ
R_{DSONL}	低侧开关导通电阻	V_{IN}= 5V		100		mΩ
V_{FB}	反馈电压		0.588	0.6	0.612	V
I_{FB}	FB 脚电流		-50		50	nA
T_{OTP_R}	过温保护	输出关闭	-	125	-	℃
T_{OTP_Hys}	热关断迟滞			30		℃

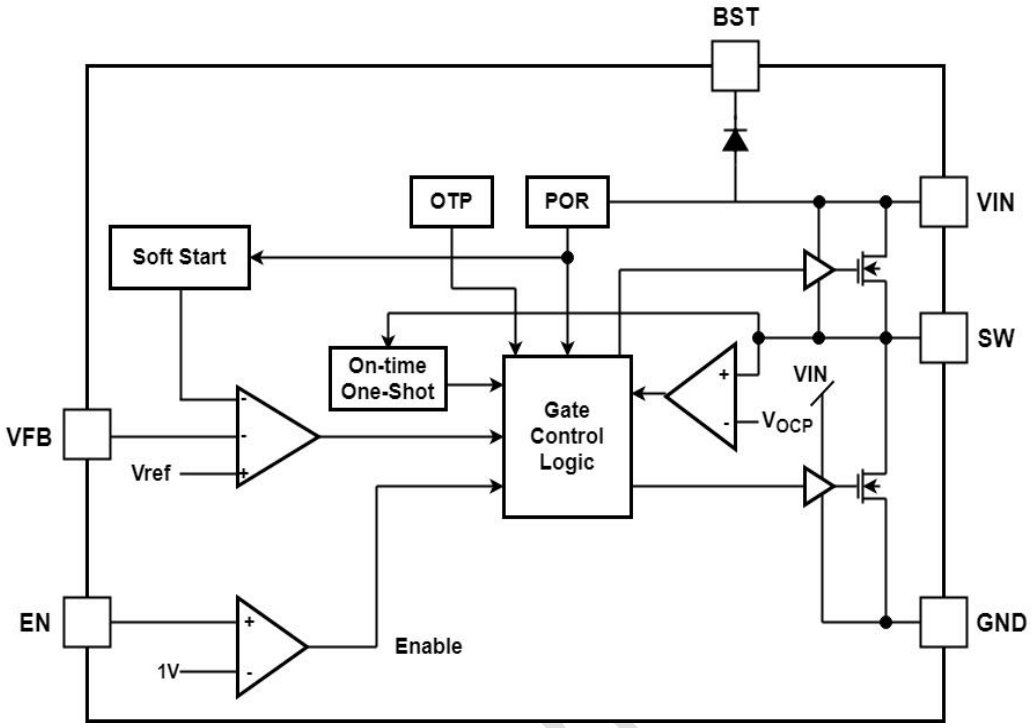
备注：

1. 对于未给定上下限值的参数，本规范不保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。
2. 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。

HiChips Confidential

2017-2025Copyright © Hichips Technology

9. 结构框图



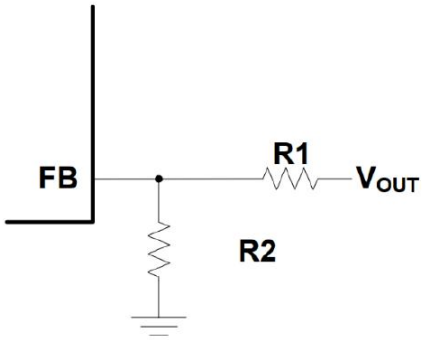
HiChips Confidential

2017-2025Copyright © Hichips Technology

10. 应用说明

10.1. 设置输出电压

Hi9022 输出电压可以通过外部电阻分压器设置。参考电压固定在 0.6V。反馈电路及公式如下图所示：



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

以下表格是不同输出电压下，FB 电阻的建议值：

VOUT	R1	R2
5.0V	100K	13.6K
3.3V	100K	22K
2.5V	68K	21.5K
1.8V	43.2K	21.5K
1.5V	33K	22K
1.2V	22K	22K
1.0V	15K	22K

10.2. 电感选择

对于大多数应用，应使用直流额定电流至少高于最大负载电流25%的3.3μH～47μH电感。为了达到最高的效率，使用直流电阻小的电感器。

对于大多数设计，电感值可由式得到:

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

其中ΔIL为电感纹波电流。

选择电感纹波电流约为最大负载电流的30%。最大电感峰值电流可由式计算得到:

$$I_{L(MAX)} = I_{LOAD} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

HiChips Confidential

2017-2025Copyright © Hichips Technology

10.3. 选择输出电容

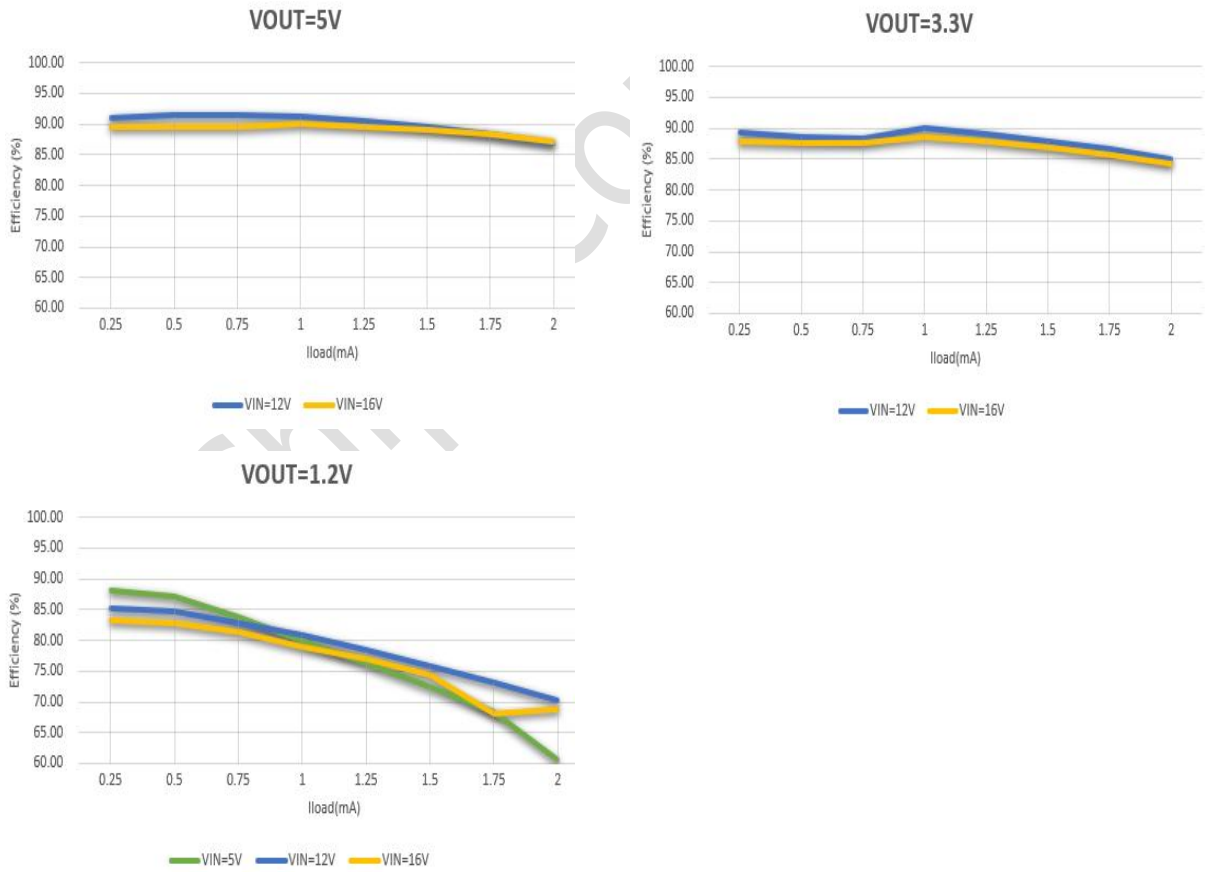
输出电容(C3)维持直流输出电压纹波。使用陶瓷，钽或低ESR电解电容器。为了达到最好的效果，使用低ESR电容来保持输出电压纹波低。输出电压纹波的估计公式为:

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

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。

11. 典型特性曲线

测试条件：V_{IN}=12V, V_{OUT} = 3.3V, L = 4.7uH, C_{OUT} = 22uF, T_J=25℃, unless otherwise specified
典型曲线



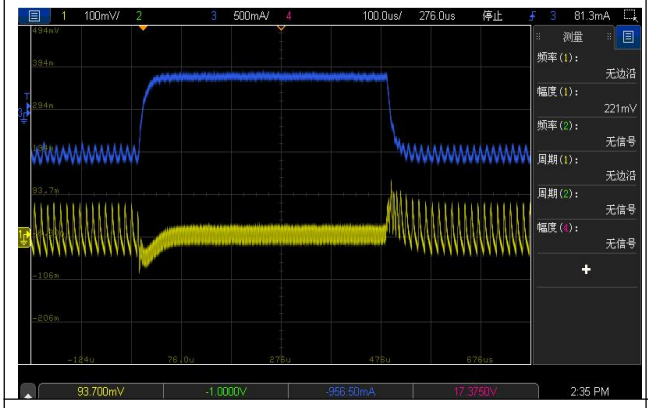
Confidential

 2017-2025Copyright © Hichips Technology

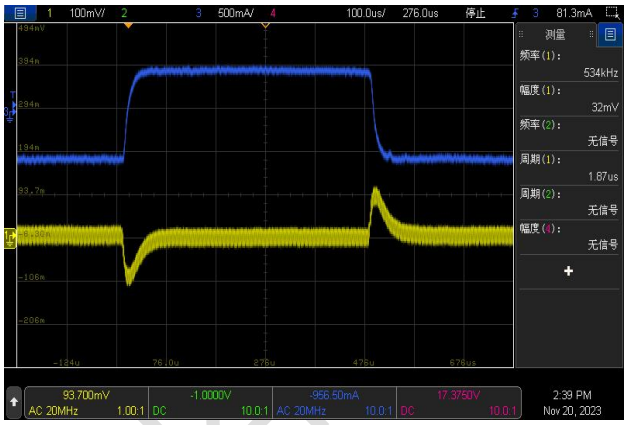
12. 典型波形

V_{IN}=12V, V_{OUT} = 3.3V, L = 4.7uH, C_{OUT} = 22uF, T_J=25℃, unless otherwise specified

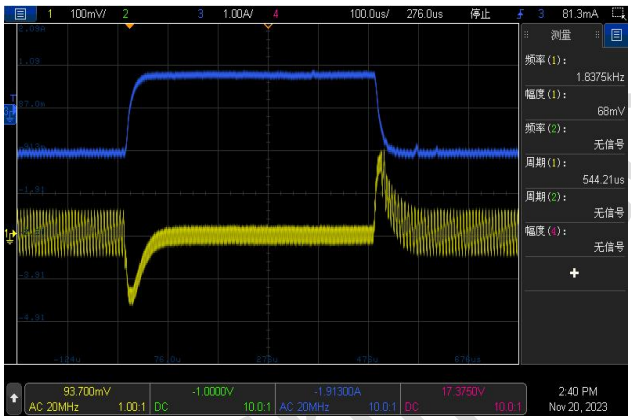
动态响应纹波
Vin=12V, Vout=3.3V, ILOAD=0.1-1A



动态响应纹波
Vin=12V, Vout=3.3V, ILOAD=1-2A



动态响应纹波
Vin=12V, Vout=3.3V, ILOAD=0.2-2A



HiChips Confidential

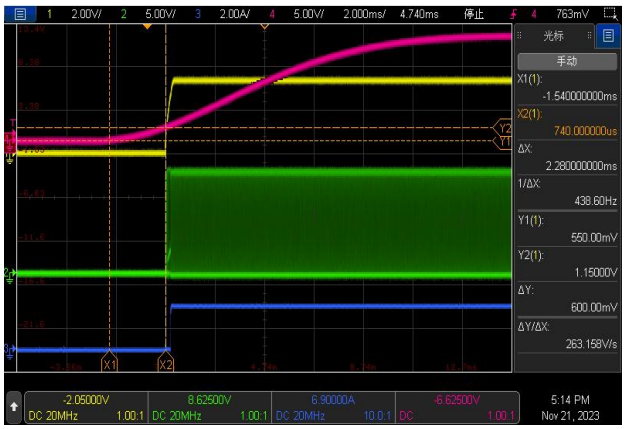
 2017-2025Copyright © Hichips Technology

使能脚启动波形

Vin=12V, Vout=3.3V, ILOAD=2A

CH1:V_{OUT},2V/Div,DC; CH2:V_{SW},5V/Div,DC

CH3:I_{OUT},2A/Div,DC; CH4:EN,5V/Div,DC

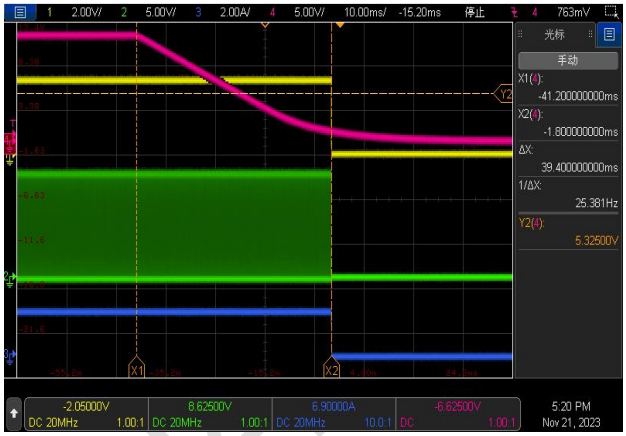


VIN 关闭波形

Vin=12V, Vout=3.3V, ILOAD=2A

CH1:V_{OUT},2V/Div,DC; CH2:V_{SW},5V/Div,DC

CH3:I_{OUT},2A/Div,DC; CH4:EN,5V/Div,DC

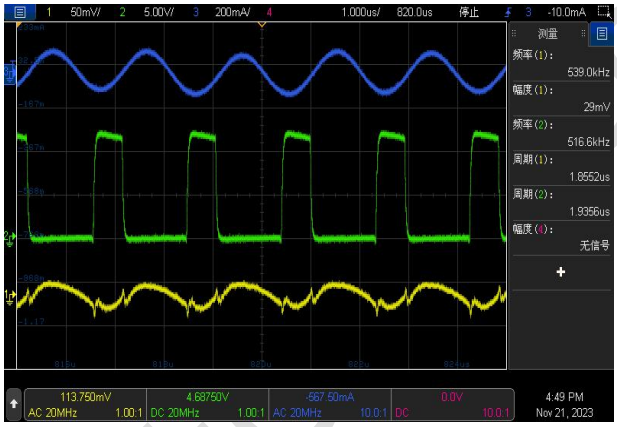


输出纹波

Vin=12V, Vout=3.3V, ILOAD=2A

CH1:V_{OUT},50mV/Div,AC; CH2:V_{SW},5V/Div,DC

CH3:I_{peak},200mA/Div,AC;



Hichip confidential

 2017-2025Copyright © Hichips Technology

13. PCB 设计注意事项

开关电源的有合理布局对开关电源的稳定运行至关重要。对于高频开关转换器，布局设计不良可能会导致线路或负荷调节差和稳定的问。为获得最佳效果，请参考下图并遵循以下指导方针。

1.输入电容尽可能靠近VIN和GND。

2.将外部反馈电阻尽可能靠近FB。

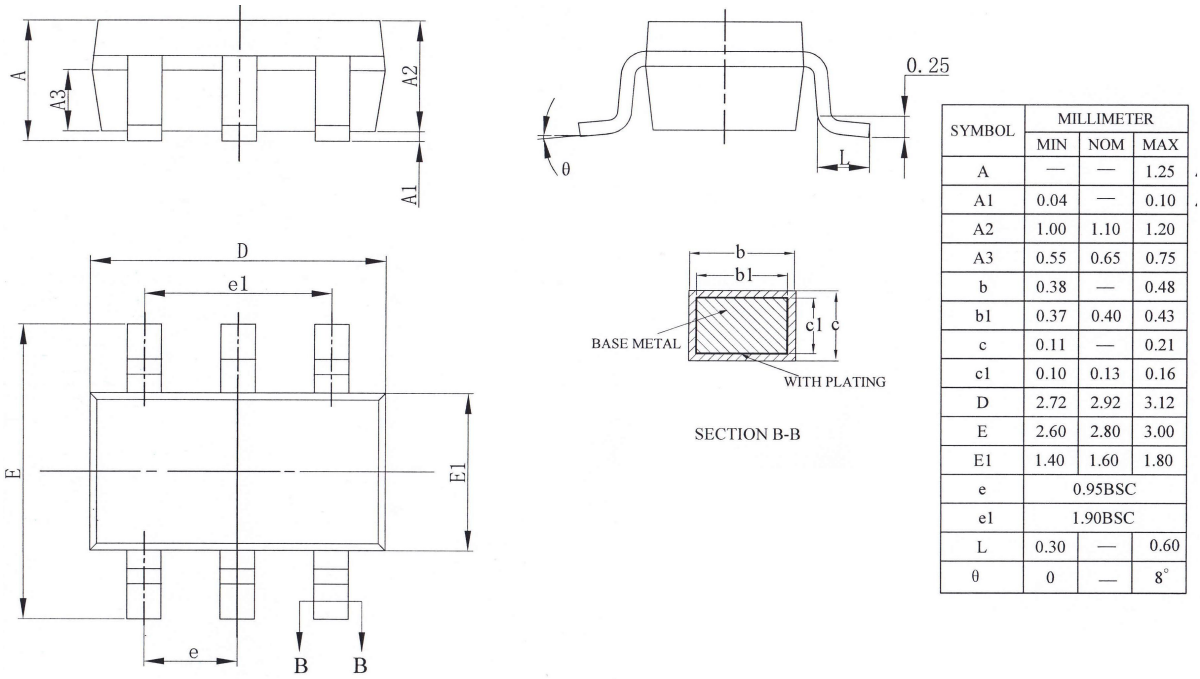
3.保持开关节点(如SW、BST)远离反馈电路。

4.在裸露的铜箔处增加热通孔网格，以提高热导率。

HiChips Confidential

2017-2025Copyright © Hichips Technology

14. 封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.25
A1	0.04	—	0.10
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.38	—	0.48
b1	0.37	0.40	0.43
c	0.11	—	0.21
c1	0.10	0.13	0.16
D	2.72	2.92	3.12
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.40	1.60	1.80
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	—	0.60
θ	0	—	8°

HiChips Confi

2017-2025Copyright © Hichips Technology