

NS2312 6V 输入、2A 输出同步降压变换器

1 特性

- 工作电压：3.0-6.0V
- 最大支持 2A 输出电流
- 输入 OVP 保护电压 6V
- 静态电流 $60\mu\text{A}@V_{\text{IN}}=5\text{V}/V_{\text{OUT}}=3.3\text{V}$
- 关断电流 $<0.1\mu\text{A}@V_{\text{EN}}=0\text{V}$
- 外置 FB 引脚设置输出电压
- 外置 EN 使能控制引脚
- 外置电源良好指示 PG 引脚
- 开关频率最高 1.5MHz
- 内置输入欠压锁存和过压保护功能
- 内置输出短路保护功能等
- 封装形式：SOT23-5L 和 SOT23-6L

2 应用范围

- 数码相机、电子记事本、PDA 等移动设备
- 照相机、视频设备、通信设备等稳压电源

- 机顶盒
- 存储设备等

3 说明

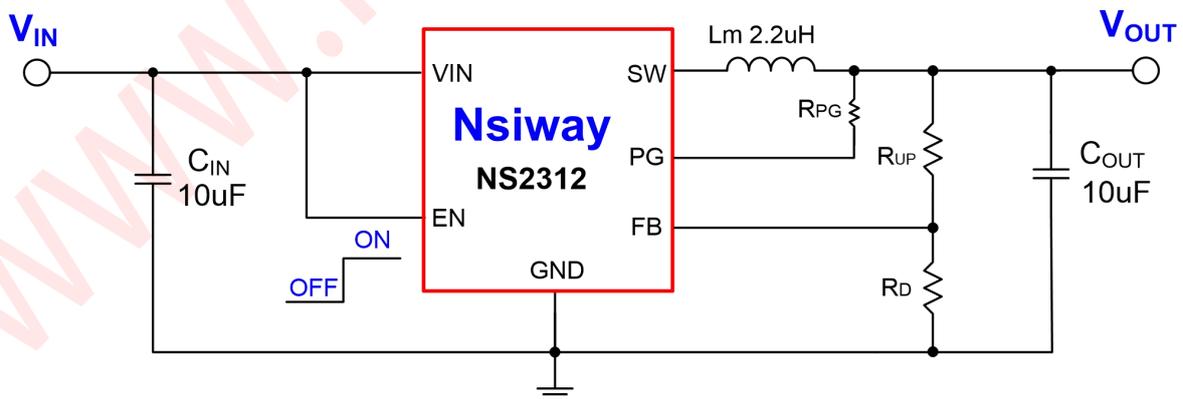
NS2312 是一款高效率同步降压 DC-DC 转换器。采用最高 1.5MHz 的工作频率可以最大化系统效率并且实现外围元器件尺寸小型化。芯片外置有 EN 使能引脚，在 EN 接高电平时处于工作模式；在 EN 引脚接低电平时处于关断模式，此时的关断电流 $<0.1\mu\text{A}$ 。

NS2312 外置有 FB 引脚可以配置输出电压的参数。客户根据内部 0.6V 基准电压，设置 FB 引脚的电阻分压网络参数就可以确认输出电压 V_{OUT} 。

NS2312 内部集成了输入过压保护功能，输入欠压锁存功能，输出短路保护等多重保护功能可以有效的保护芯片和后端设备不受损伤。

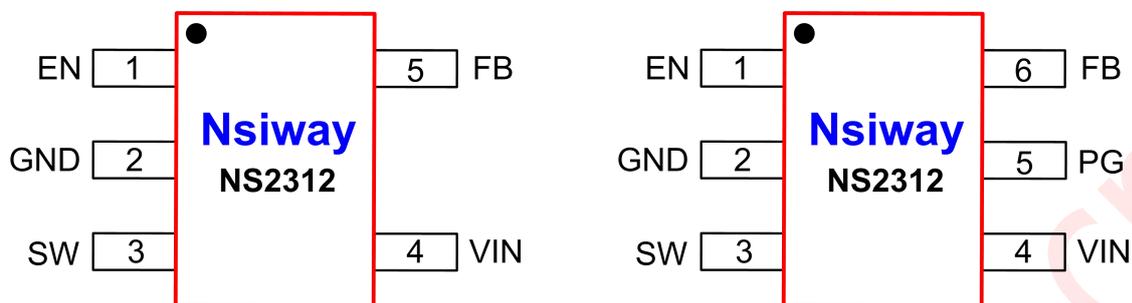
NS2312 可以提供 SOT23-5L 和 SOT23-6L 的标准封装形式。

4 典型应用电路



5 引脚配置

SOT23-6L 引脚图如下图所示：



引脚编号	引脚名称		引脚功能
	SOT23-5L	SOT23-6L	
1	EN	EN	使能引脚，接高电平工作模式，接低电平关断模式。
2	GND	GND	系统功率地。
3	SW	SW	该引脚为开关节点，与电感连接，用于负载功率输出。
4	VIN	VIN	输入供电引脚，建议在靠近此引脚接 10uF 电容到 GND。
5	-	PG	电源良好引脚，内部为开漏级 NMOS 管，通过上拉电阻连接至输出端以确认输出是否正常。在不使用时可悬空或接 GND。
6	FB	FB	输出电压负反馈引脚，通过此引脚的电阻分压网络可以设置输出电压。其内部集成有 0.6V 的基准电压。

6 极限工作参数

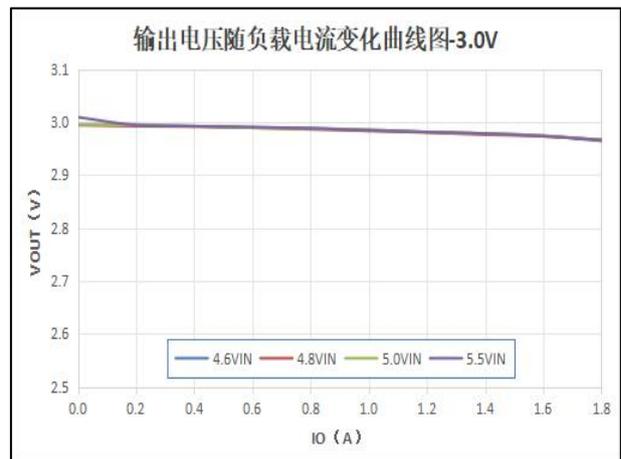
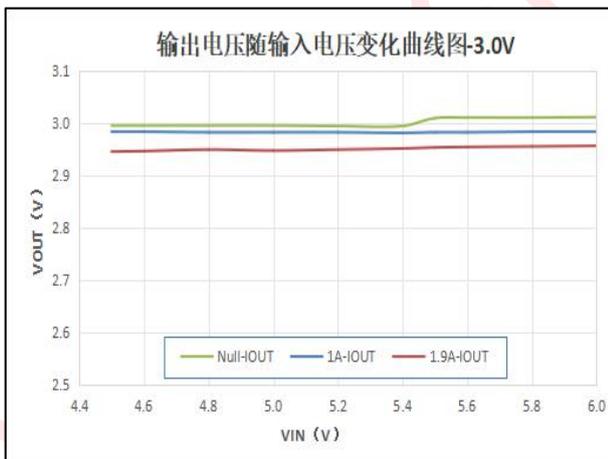
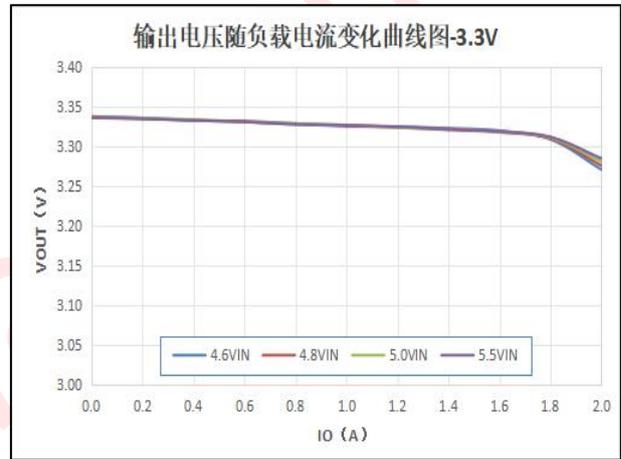
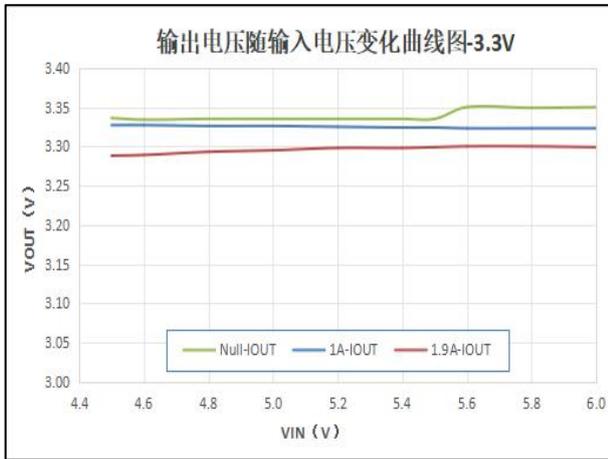
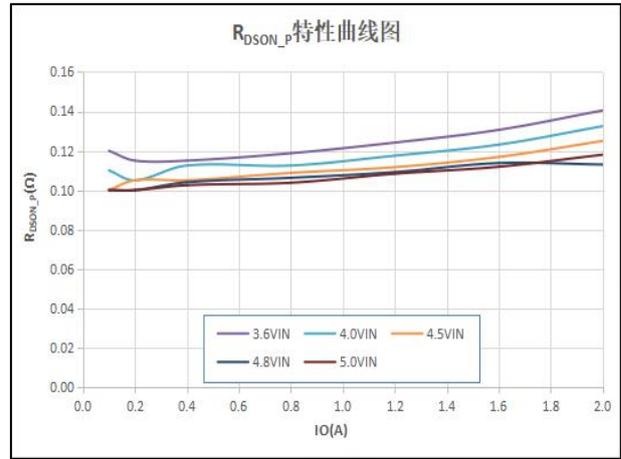
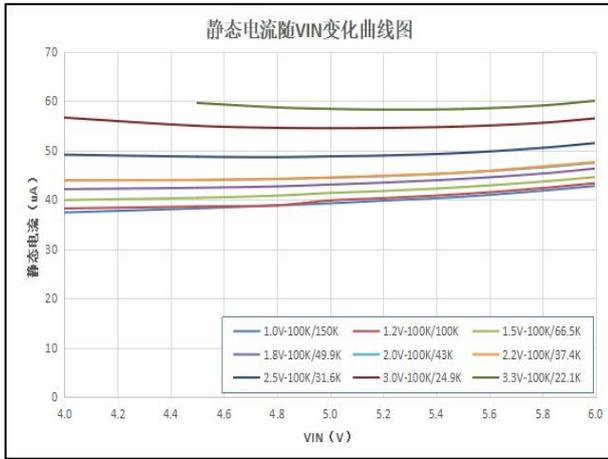
参数	最小值	最大值	单位	说明
VIN 引脚最大电压	-0.3	10	V	
EN/SW 引脚最大电压	-0.3	10	V	
PG/FB 引脚最大电压	-0.3	10	V	
环境温度	-40	85	°C	
最大结温 T _{JMAX}		150	°C	
引脚温度（焊接）		260	°C	15 秒内
储存温度	-65	150	°C	

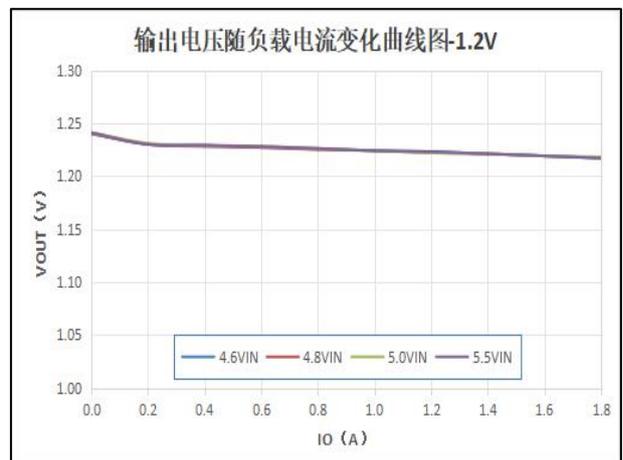
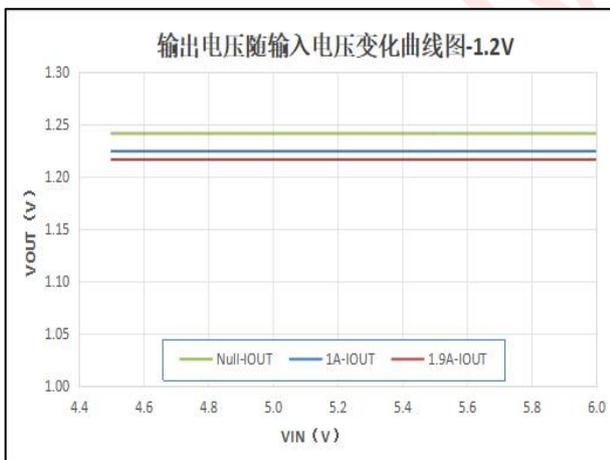
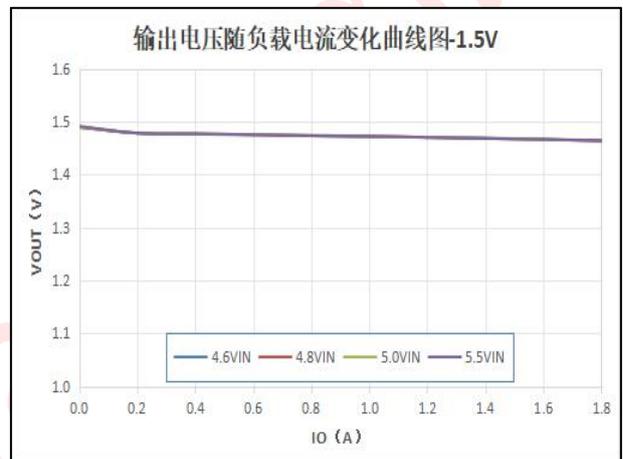
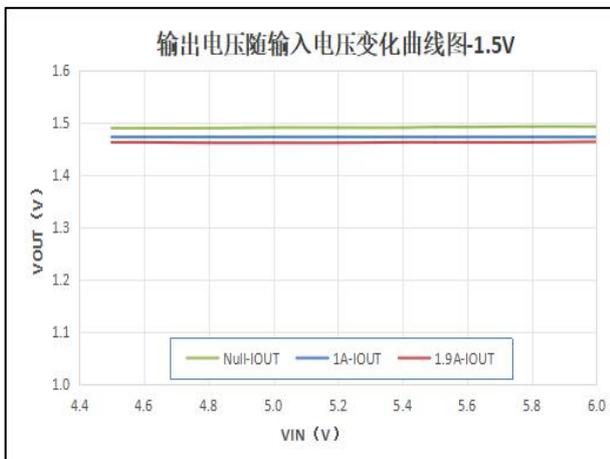
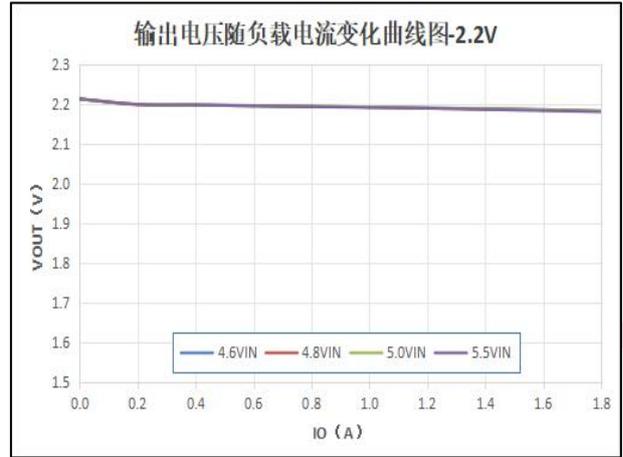
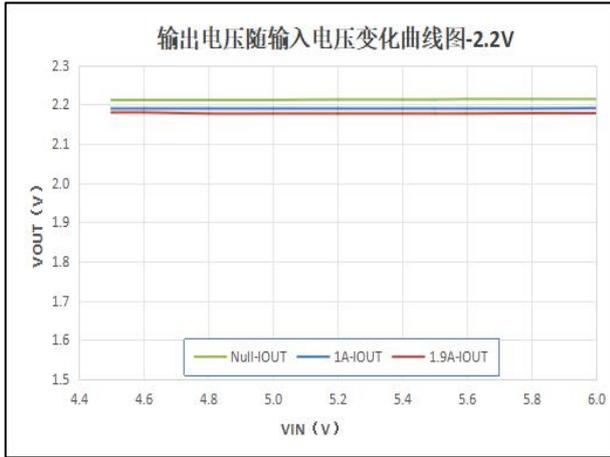
7 电气特性

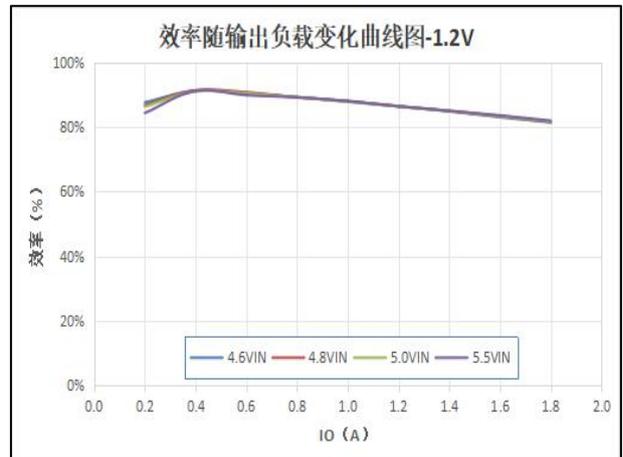
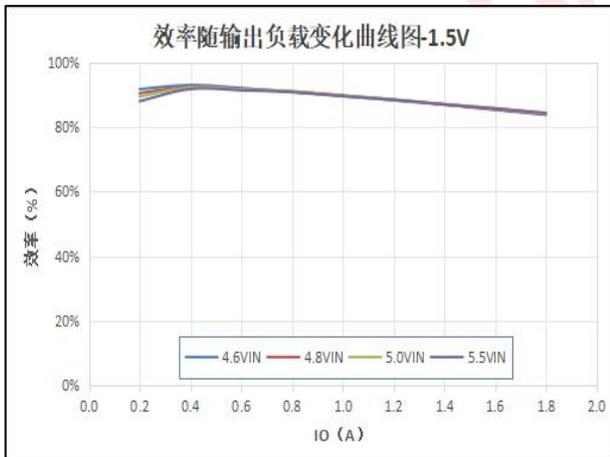
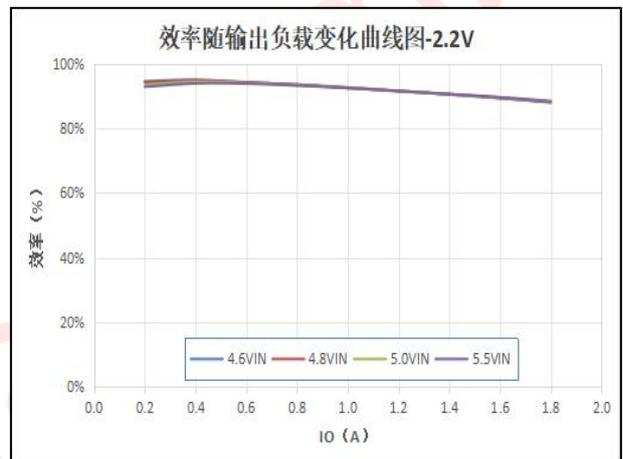
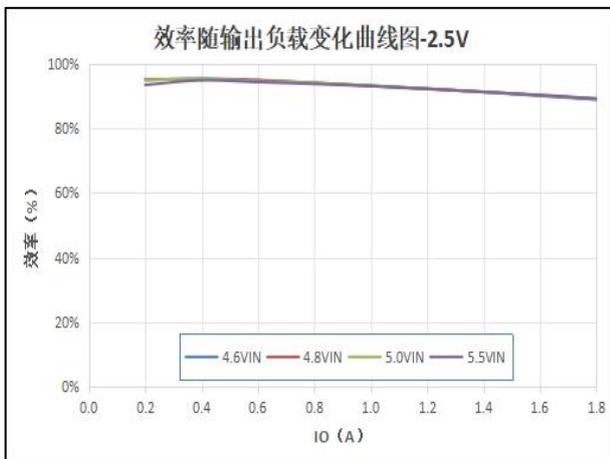
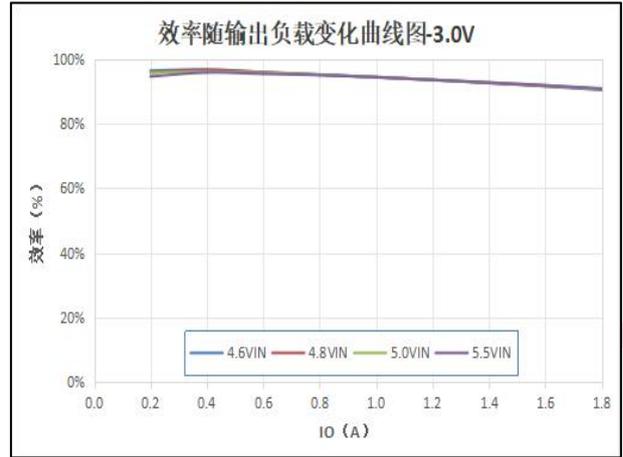
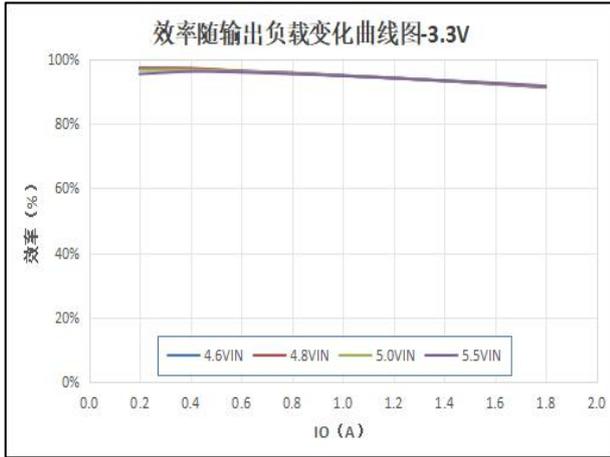
工作条件：T=25℃, V_{IN}=5.0V, C_{IN}=C_{OUT}=10uF, L_m=2.2uH, V_{EN}=V_{IN}, V_{OUT}=3.3V.

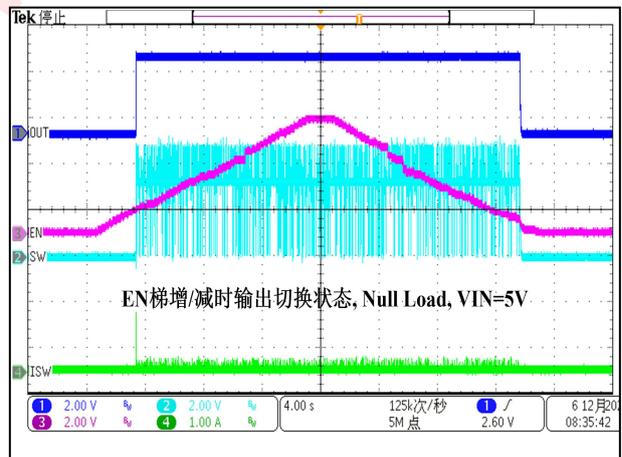
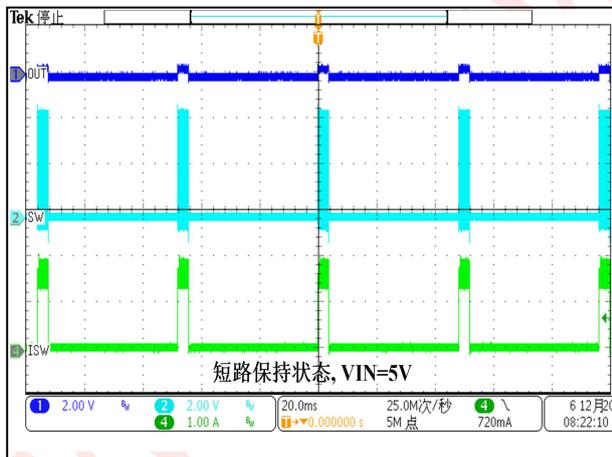
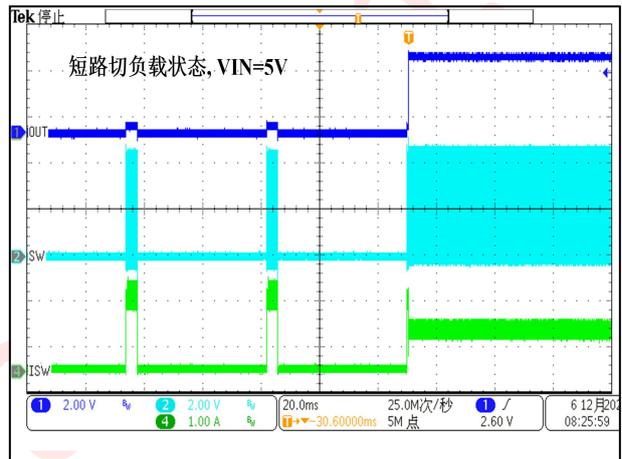
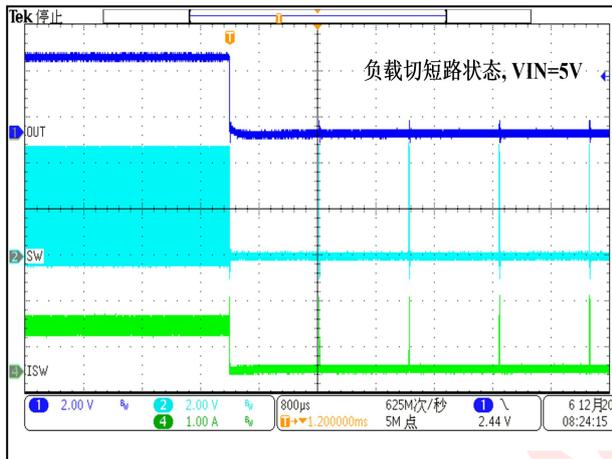
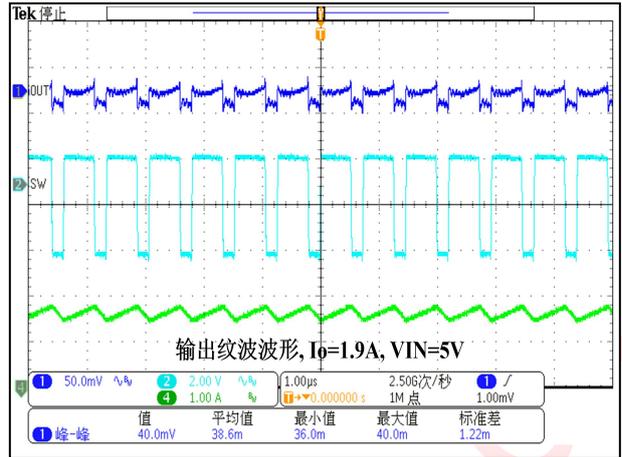
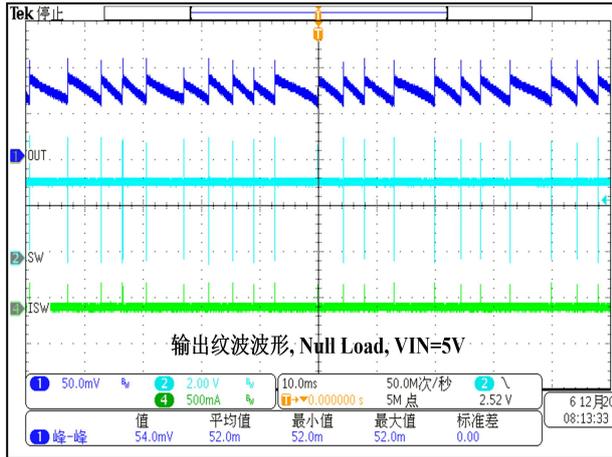
符号	参数名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN}	工作电压范围		3.0		6.0	V
V _{IN_UVLO}	输入启动电压	V _{IN} 上升		2.6		V
V _{IN_OVP}	输入过压保护电压	V _{IN} 上升		6.0		V
V _{IN_OVP_HY}	过压保护电压迟滞	V _{IN} 下降		200		mV
I _Q	静态电流	V _{IN} =5.0V, V _{OUT} =1.0V V _{IN} =5.0V, V _{OUT} =1.5V V _{IN} =5.0V, V _{OUT} =2.2V V _{IN} =5.0V, V _{OUT} =3.0V V _{IN} =5.0V, V _{OUT} =3.3V		40 42 45 55 60		uA
I _{SHUT}	关断模式电流	V _{EN} =GND		0.1	1	uA
V _{FB}	反馈基准电压			0.6		V
F _{SW}	开关频率				1.5	MHz
T _{ON_MIN}	最小导通时间			100		ns
D _{ON_MAX}	最大占空比			100%		
R _{DS(on)_P}	PMOS 管导通电阻值	V _{IN} =5V, D _{ON} =100%		100		mΩ
R _{DS(on)_N}	NMOS 管导通电阻值			100		mΩ
V _{EN_H}	EN 引脚输入高电平	V _{IN} =5V, V _{EN} 上升	1.5			V
V _{EN_L}	EN 引脚输入低电平	V _{IN} =5V, V _{EN} 下降			0.5	V
V _{H_PG}	PG 引脚高电平阈值		655	675	695	mV
V _{L_PG}	PG 引脚低电平阈值		500	525	550	mV
I _{PG}	PG 引脚负载电流			40		mA
R _{DISCHG}	SW 引脚放电电阻			50		Ω
T _{OTP}	过热关断温度			150		°C
T _{OTP_HY}	过热关断温度迟滞			20		°C

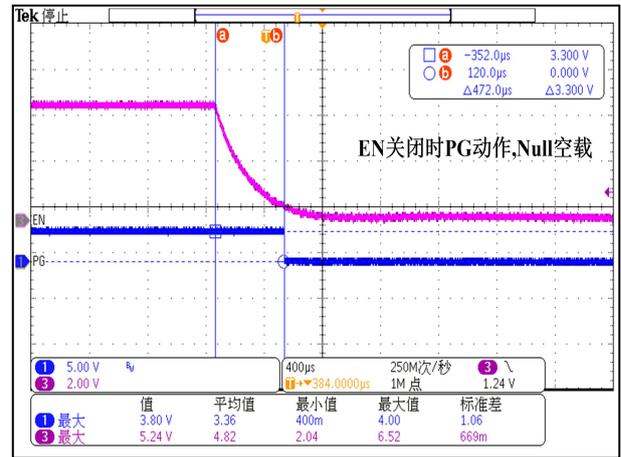
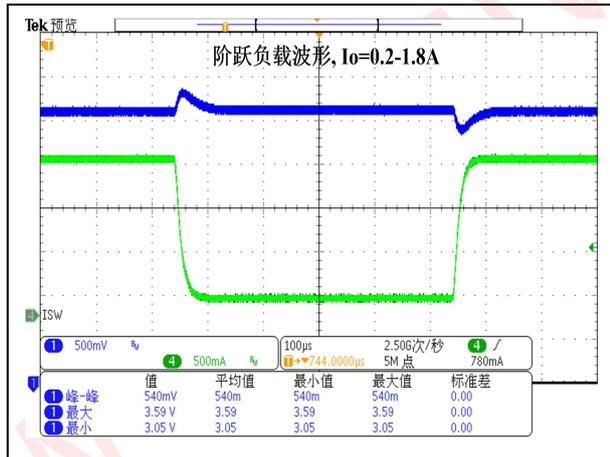
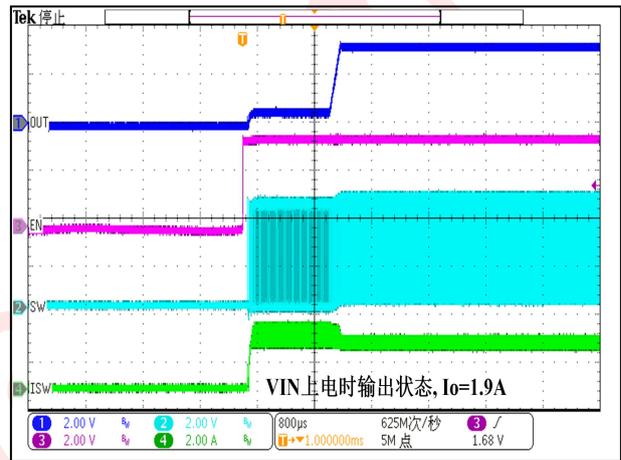
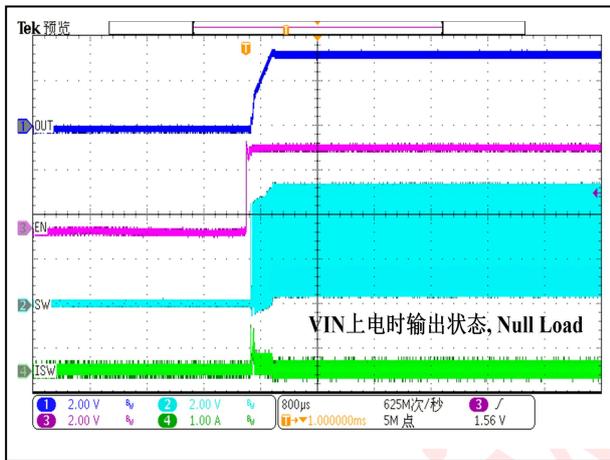
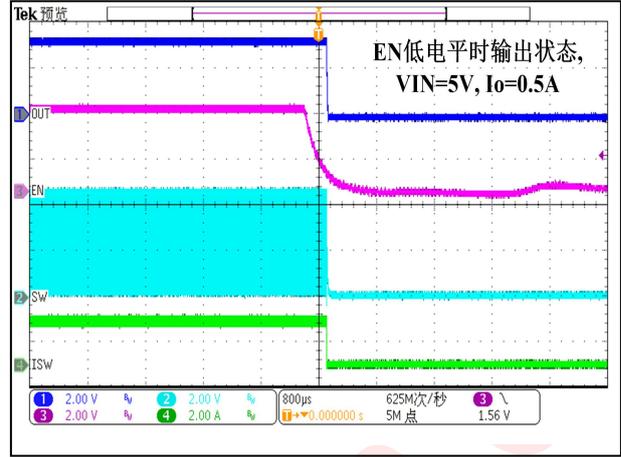
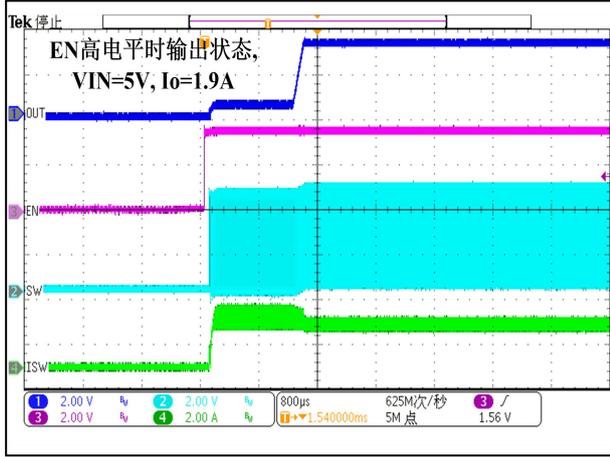
8 典型特性曲线



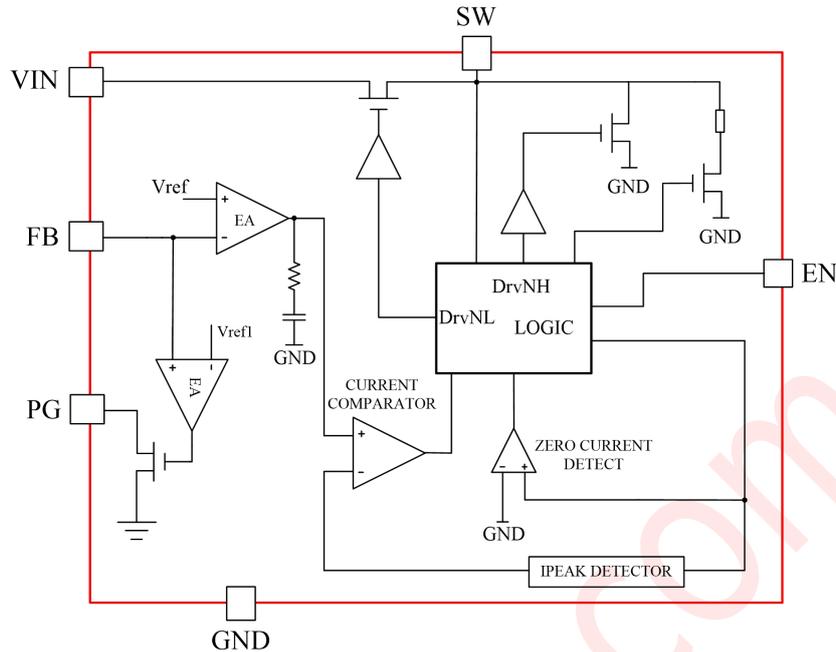








9 结构框图



10 应用说明

NS2312 是一款电流模式同步降压 DC-DC 转换器，控制电路可以在无外置环路补偿电容的情况下实现快速响应。芯片内部集成有低阻功率 MOS 管，采用最高 1.5MHz 的工作频率可以最大化系统效率并且实现外围元器件尺寸小型化。芯片为了实现节能高效在输出轻载时采用 PFM 工作模式，而在输出重载时采用 PWM 工作模式。

10.1 输出电压设置

芯片内部集成有输出电压反馈误差放大器网络模块，其内部的基准电压为 $V_{FB}=0.6V$ ，输出电压与基准电压做对比之后误差放大器会输出信号控制功率 MOS 管的开关状态。在实际应用中，可以通过 FB 引脚的分压网络设置输出电压参数，计算公式如下：

$$V_{OUT} = V_{FB} * \frac{R_{UP} + R_D}{R_D}$$

FB 分压电阻精度建议使用 $\leq \pm 1\%$ 。且为了提高轻载的效率，建议使用较大电阻值但如果阻值过大，FB 管脚更容易受到噪声的干扰，导致输出电压的变化量会更加显著。建议电阻范围：10k-1M $\Omega \pm 1\%$ 。

10.2 电感设置

在多数应用中，电感值设定在 1.0-4.7 μH 之间较为合理，电感值应基于期望纹波电流来选定。较大的电感量会使纹波电流变小，较小的电感量使纹波电流变大。如公式所示，较大的 V_{IN} 或 V_{OUT} 也会增加纹波电流。一个合理的纹波电流应设定为输出电流额定值的 20% ~ 40%。

$$L_m = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times \Delta I_L \times F_{SW}}$$

另外需要关注电感的饱和电流额定值应大于等于最大负载电流与纹波电流一半之和以避免磁饱和。且为了提高效率，应选择低 DC 阻抗电感。

10.3 EN 使能设置

NS2312 外置 EN 使能引脚，通过设置 EN 引脚电压可以控制芯片的工作模式。在 EN 使能接高电平 ($V_{EN} \geq 1.5V$) 时芯片处于工作模式，此时输出正常。在 EN 使能接低电平 ($V_{EN} \leq 0.5V$) 时芯片进入关断模式，处于关断模式时芯片会关闭内部功率 MOS 管，使得输出 VOUT 为 0V 且关断电流 $< 0.1\mu A$ 。当 V_{EN} 重新恢复高电平时芯片可以自动切换至工作模式。

10.4 输出放电功能

NS2312 内置有 50R 的放电回路，当系统关闭时可以快速给输出电容放电，以防止输出端电压状态影响到后端应用设备导致错误指示。

10.4 PG 功能

NS2312 内置有一个开漏极 NMOS 管，通常连接 10K 电阻至输出端口，以指示输出端电压的状态。若客户不使用 PG 功能，可以悬空 PG 引脚或接至 GND。

10.4 保护功能

NS2312 内部集成了多重保护功能。有输入 UVLO 锁存功能，输入过压保护功能，输出短路和过流保护功能等可以有效的保护芯片，提高产品的可靠性。

在输入电压高于 UVLO 退出阈值且 EN 为高电平时芯片升压工作。在空载时芯片为了降低功耗采用 PFM 工作模式。在输出拉载较重时会自动切换至 PWM 工作模式。

当输入电压高于 OVP 阈值时芯片会快速关闭功率 MOS 管，使得输出电压为 0V。在 OVP 保护保持期间输出电压也保持为 0V，直到输入电压重新低于 OVP 退出阈值，芯片自动恢复正常。

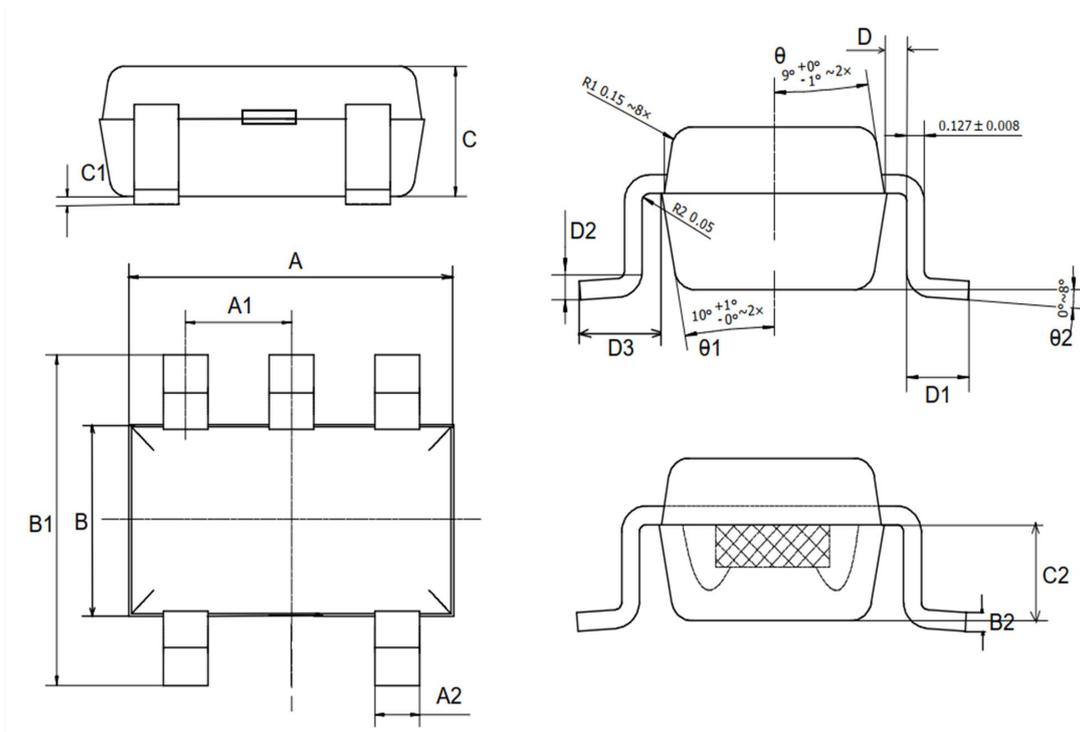
在输出突发短路异常时，芯片会检测到 FB 电压低于短路阈值电压 ($25\% \cdot V_{FB}$)，从而触发保护功能。在输出短路保护触发之后，芯片会进入周期性的打嗝模式，每隔 40ms 检测一次确认短路异常是否解除。当输出短路异常解除之后芯片会自动恢复至正常工作模式。

10.4 过温保护

NS2312 内置有温度保护功能，在芯片温度持续增高至 $150^{\circ}C$ 时会关闭功率 MOS 管，使得芯片无法输出。在芯片温度降低至退出阈值 ($20^{\circ}C$) 以下时芯片自动恢复正常。

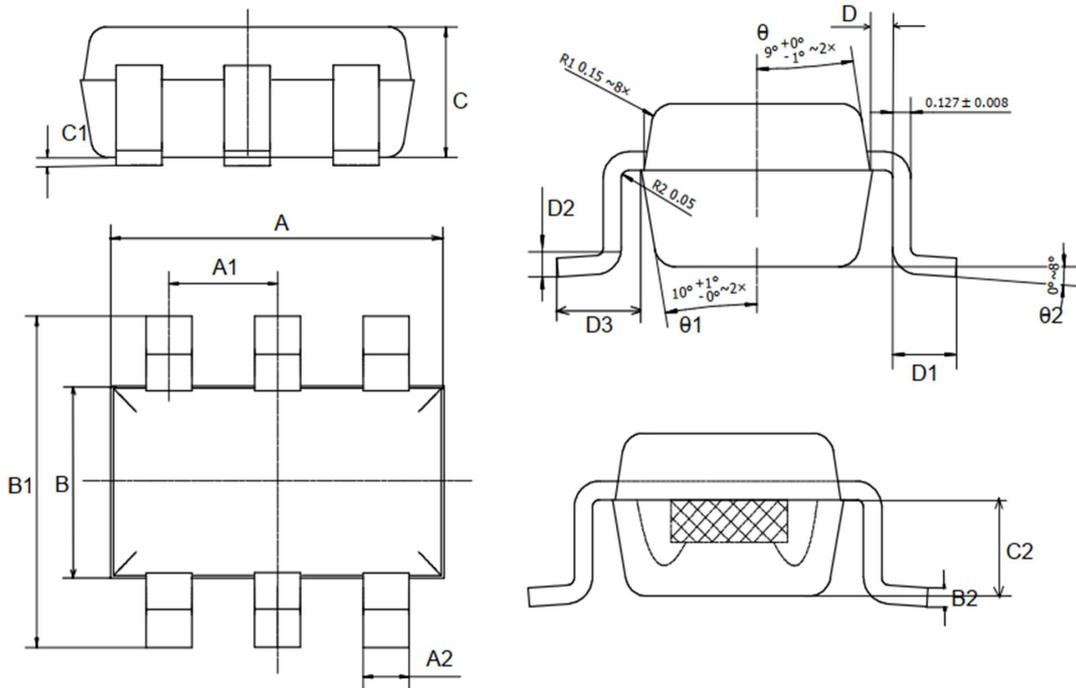
11 封装信息

SOT23-5L 封装尺寸图:



SYMBOL	MIN	MID	MAX
A	2.82	2.92	3.02
A1	0.90	0.95	1.0
A2	0.38	0.44	0.50
B	1.52	1.62	1.72
B1	2.80	2.95	3.1
B2	0.12	0.128	0.135
C	1.05	1.10	1.15
C1	0.03	0.08	0.13
C2	0.6	0.65	0.7
D	0.03	0.08	0.13
D1	0.4	0.45	0.5
D2	0.25TYP		
D3	0.6	0.65	0.7

SOT23-6L 封装尺寸图:



SYMBOL	MIN	MID	MAX
A	2.82	2.92	3.02
A1	0.90	0.95	1.0
A2	0.38	0.44	0.50
B	1.52	1.62	1.72
B1	2.80	2.95	3.1
B2	0.12	0.128	0.135
C	1.05	1.10	1.15
C1	0.03	0.08	0.13
C2	0.6	0.65	0.7
D	0.03	0.08	0.13
D1	0.4	0.45	0.5
D2	0.25TYP		
D3	0.6	0.65	0.7

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。