

FN1-XXSXXBN 系列



1W, 定电压输入隔离非稳压单路输出 DC-DC 模块电源

- ◆ 可持续短路保护
- ◆ 隔离电压: 1500VDC
- ◆ 小型 SIP 封装, 高功率密度
- ◆ 低纹波噪声
- ◆ 高效率, 低损耗

此系列模块电源适用于输入电压稳定, 输出负载变化不大, 对输出电压的稳定度要求不高的场合。

选型表

型号	输入	输出		满载效率 (%_ Typ)	最大容性 负载 (uF)
	电压额定值(VDC) (范围值)	输出电压(Typ) (VDC)	输出电流(Max) (mA)		
FN1-03S03BN	2.97-3.63 (3.3VDC)	3.3	303	80	1000
FN1-03S05BN		5.0	200	80	1000
FN1-05S03BN	4.50-5.50 (5VDC)	3.3	303	80	1000
FN1-05S05BN		5.0	200	81	1000
FN1-05S09BN		9.0	111	83	330
FN1-05S12BN		12	83	83	220
FN1-05S15BN		15	67	83	220
FN1-05S24BN		24	42	85	100
FN1-12S03BN	10.80-13.20 (12VDC)	3.3	303	80	1000
FN1-12S05BN		5.0	200	82	1000
FN1-12S09BN		9.0	11	84	330
FN1-12S12BN		12	83	85	220
FN1-12S15BN		15	67	85	220
FN1-12S24BN		24	42	85	100
FN1-24S03BN	21.6-26.40 (24VDC)	3.3	303	80	1000
FN1-24S05BN		5.0	200	83	1000
FN1-24S09BN		9.0	111	84	330
FN1-24S12BN		12	83	86	220
FN1-24S15BN		15	67	86	220
FN1-24S24BN		24	42	87	100

输入特性

项目	工作条件		Min	Typ	Max	单位
输入电流（满载/空载）	3.3V 输入	3.3V, 5V 输出	--	10	15	mA
	5V 输入	3.3V, 5V 输出	--	5	10	
		9V, 12V, 15V 输出	--	15	20	
		24V 输出	--	10	15	
	12V 输入	3.3V, 5V 输出	--	5	10	
		9V, 12V, 15V 输出	--	5	10	
		24V 输出	--	10	15	
	24V 输入	5V 输出	--	5	10	
		9V, 12V, 15V 输出	--	5	10	
		24V 输出	--	5	10	
输入冲击电压（1 秒）	3.3V, 5V 输入		-0.3	--	8	Vdc
	12V 输入		-0.3	--	20	
	24V 输入		-0.3	--	30	
输入滤波器	/		电容滤波			
热插拔	/		不支持			

输出特性

项目	工作条件		Min	Typ	Max	单位
输出电压精度	额定输入@满载	3.3V, 5V 输出	-5	--	+3	%
		9V, 12V, 15V 输出	-3	--	+2	
		24V 输出	-2	--	+1	
线性调整率	输入电压变化±1%	3.3V 输出	--	--	1.5	
		其它电压输出	--	--	1.2	
负载调整率	10%-100%负载	3.3V, 5V 输出	--	10	20	
		9V, 12V, 15V 输出	--	6	15	
		24V 输出	--	5	10	
纹波&噪声	20MHz 带宽@Vin_nom,100%负载		--	50	100	mVp-p
输出短路保护	/		可持续, 自恢复			

其它特性

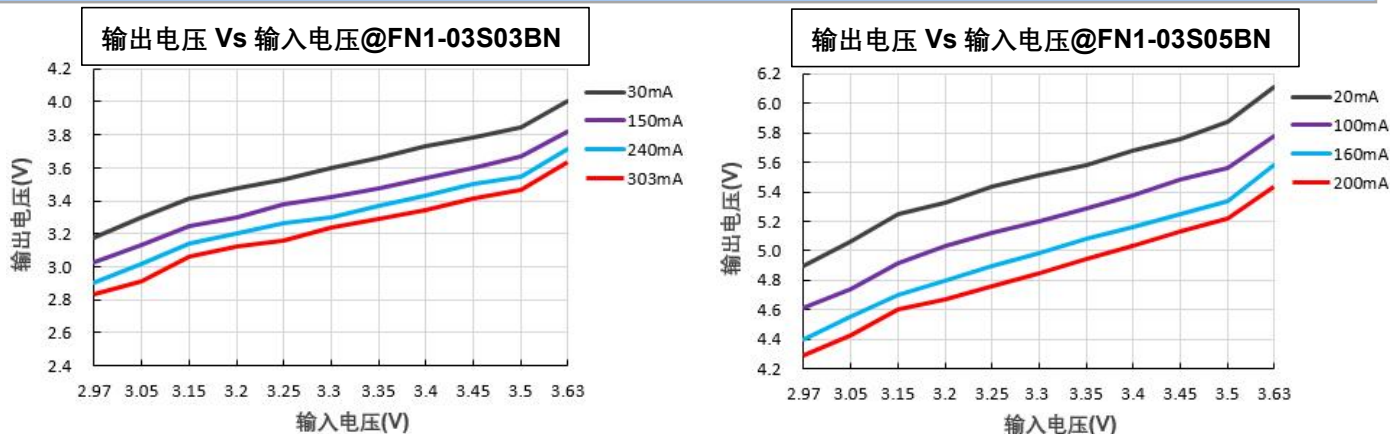
项目	工作条件	Min	Typ	Max	单位
绝缘电压	输入-输出, 60 秒@漏电流 $\leq 1\text{mA}$	1500	--	1700	Vdc
绝缘电阻	输入-输出, 测试电压 500VDC	1000	--	--	M Ω
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V	--	30	--	pF
开关频率	100%负载@ V_{in_nom}	200	--	400	kHz
工作环境温度	满足产品特性曲线（四）	-40	--	+85	$^{\circ}\text{C}$
产品工作温升	100%负载@ V_{in_nom} , $T_a=25^{\circ}\text{C}$	--	25	--	
存储温度		-55	--	+125	
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH
温漂系数	标称输入@100%负载	--	± 0.03	--	%/ $^{\circ}\text{C}$
焊接温度	手工焊接	$370\pm 10^{\circ}\text{C}@3\sim 5\text{Sec}$			
	波峰焊焊接	$260\pm 10^{\circ}\text{C}@5\sim 10\text{Sec}$			
MTBF	MIL-HDBK-217F@ 25°C	2000	--	--	Kh
外壳材料	黑色阻燃塑料外壳				
封装尺寸	19.6*6*10.10mm (L*W*H)				
重量	2.0g(Typ)				
冷却方式	自然空冷				

EMC 特性

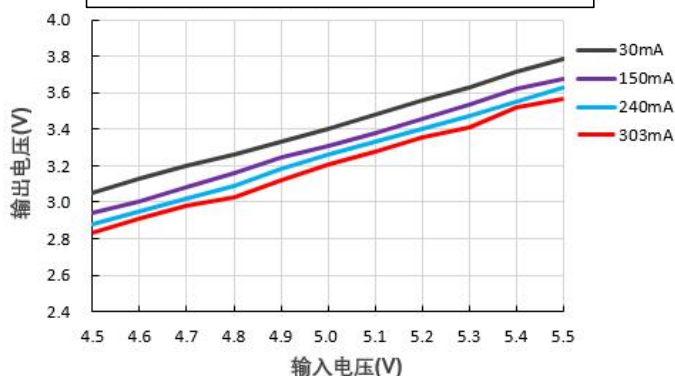
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2 Ari: $\pm 8\text{kV}$, Contact: $\pm 6\text{kV}$ perf.criteria B

注：参考 EMC 推荐电路测试

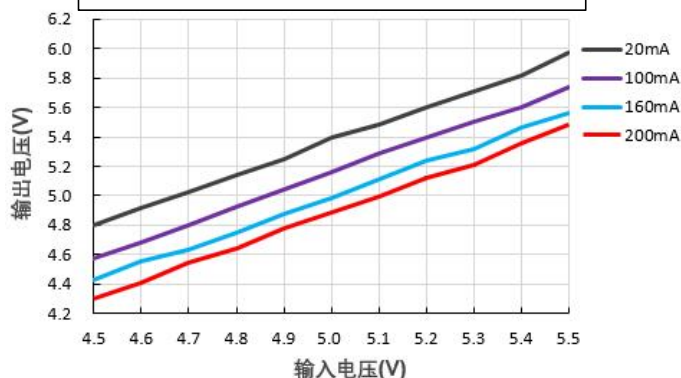
产品特性曲线（一）：输出电压与输入电压关系曲线



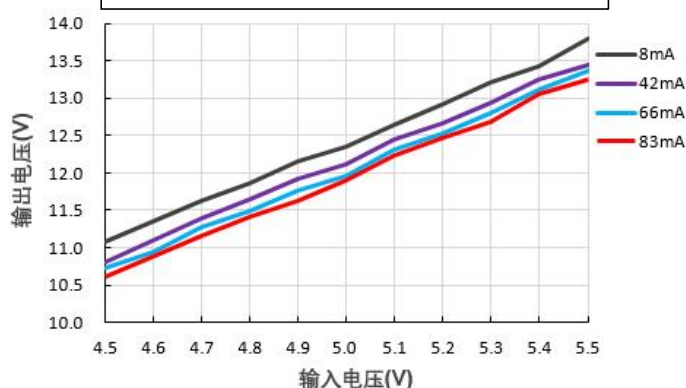
输出电压 Vs 输入电压@FN1-05S03BN



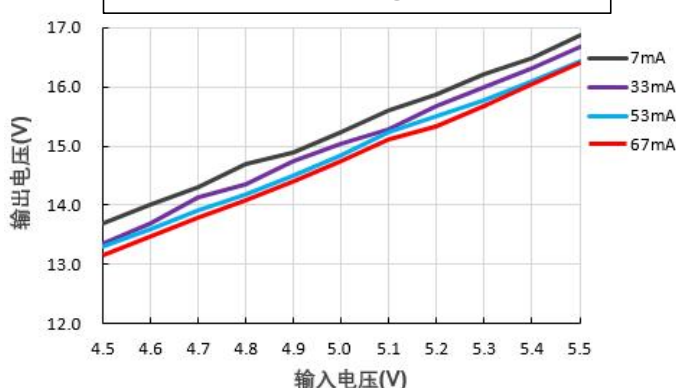
输出电压 Vs 输入电压@FN1-05S05BN



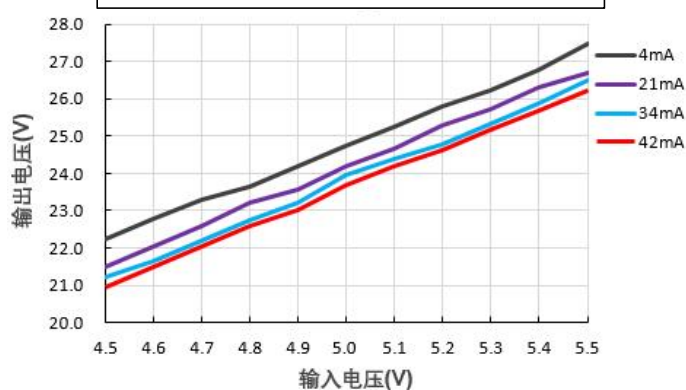
输出电压 Vs 输入电压@FN1-05S12BN



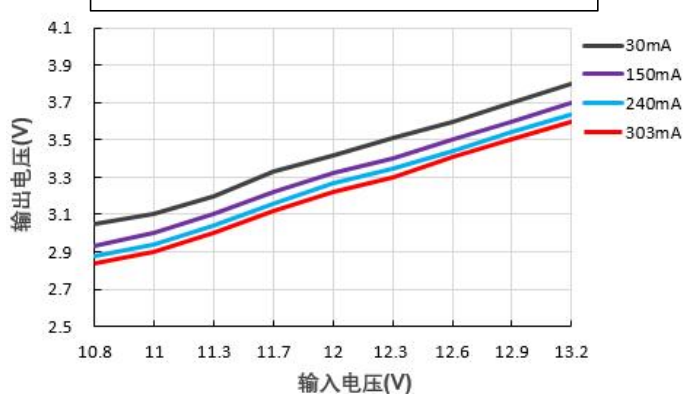
输出电压 Vs 输入电压@FN1-05S15BN



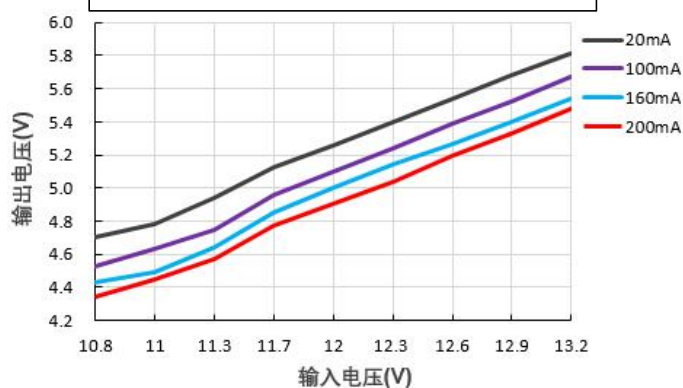
输出电压 Vs 输入电压@FN1-05S24BN



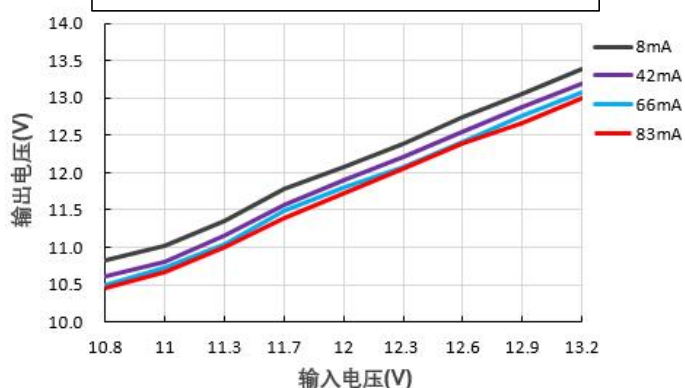
输出电压 Vs 输入电压@FN1-12S03BN



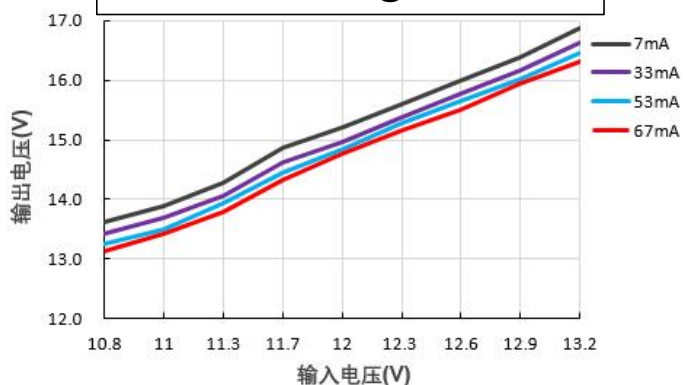
输出电压 Vs 输入电压@FN1-12S05BN



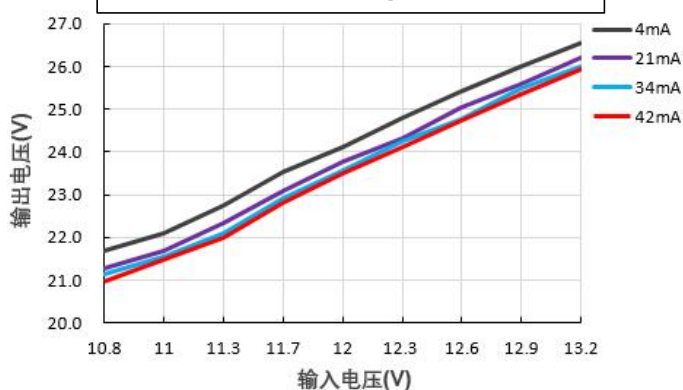
输出电压 Vs 输入电压@FN1-12S12BN



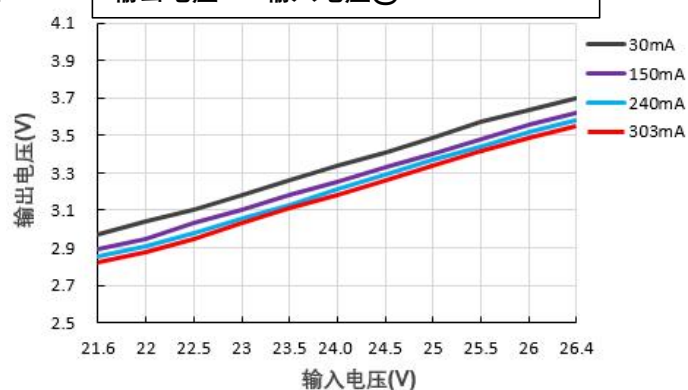
输出电压 Vs 输入电压@FN1-12S15BN



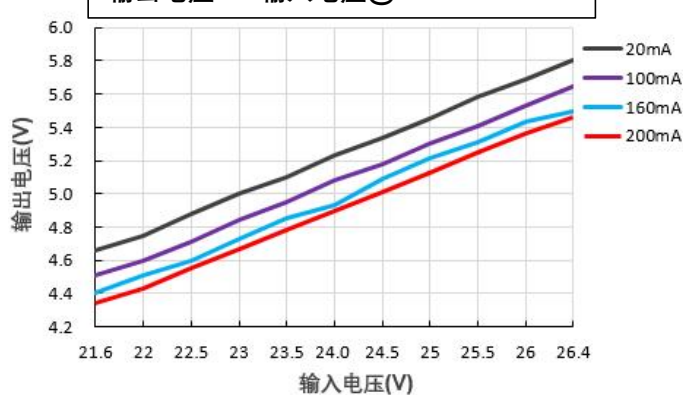
输出电压 Vs 输入电压@FN1-12S24BN



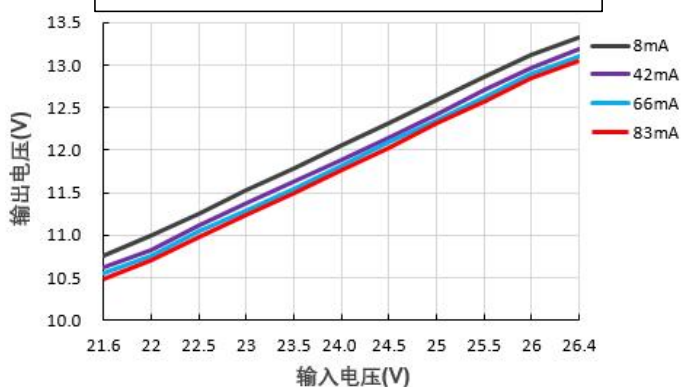
输出电压 Vs 输入电压@FN1-24S03BN



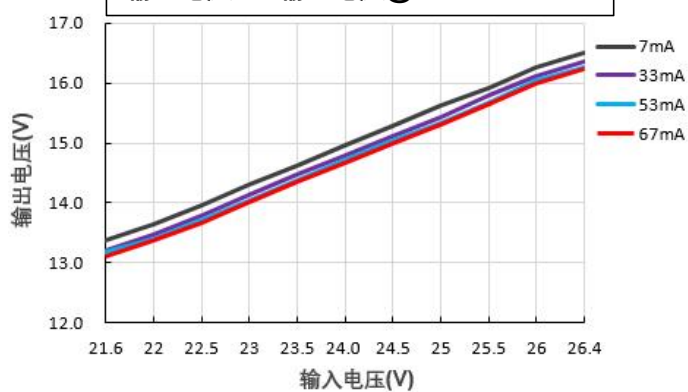
输出电压 Vs 输入电压@FN1-24S05BN



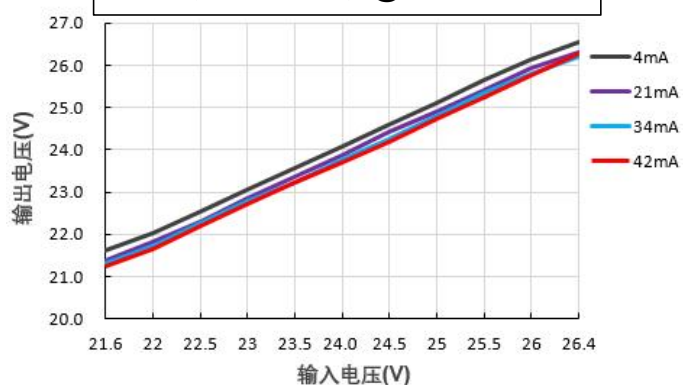
输出电压 Vs 输入电压@FN1-24S12BN



输出电压 Vs 输入电压@FN1-24S15BN

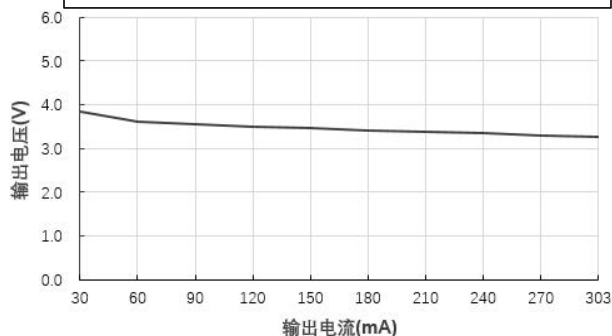


输出电压 Vs 输入电压@FN1-24S24BN

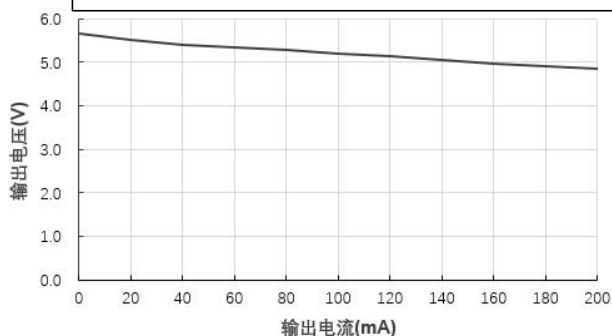


产品特性曲线（二）：输出电压与负载关系曲线

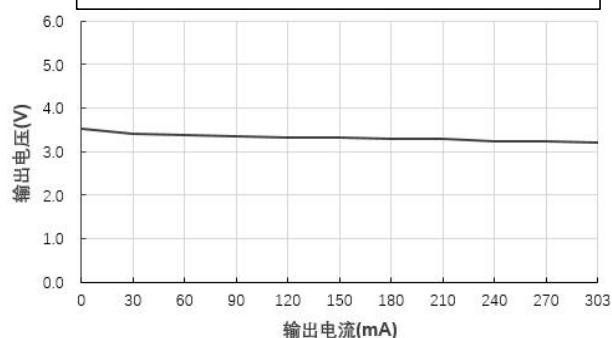
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=3.3V)@FN1-03S03BN



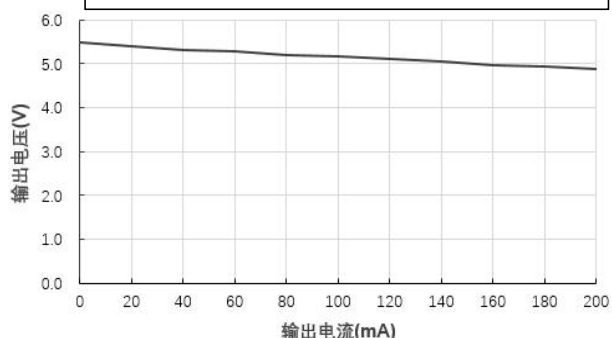
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=3.3V)@FN1-03S05BN



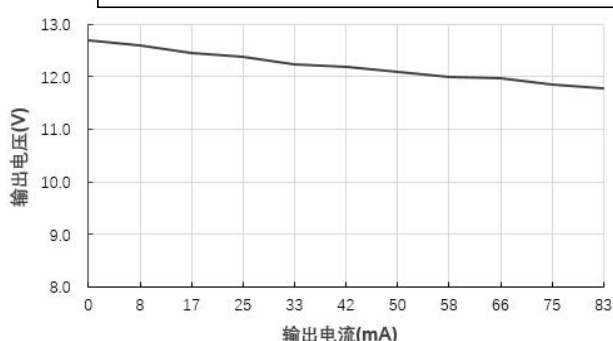
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S03BN



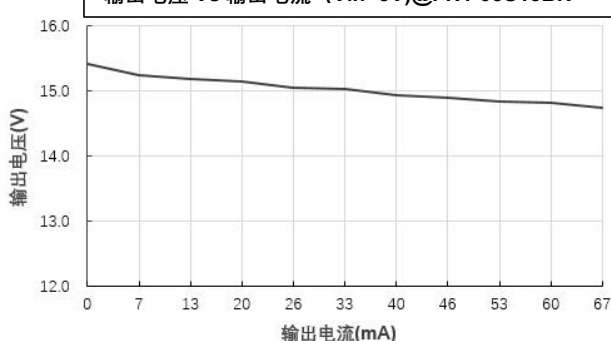
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S05BN



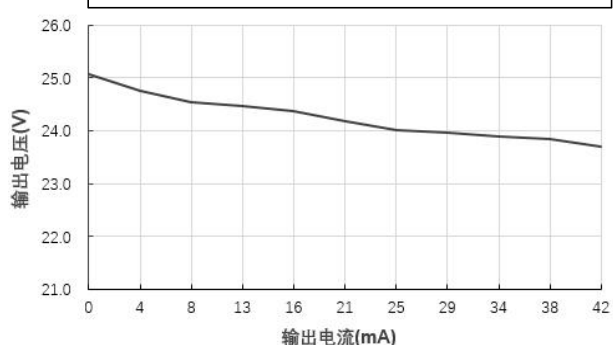
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S12BN



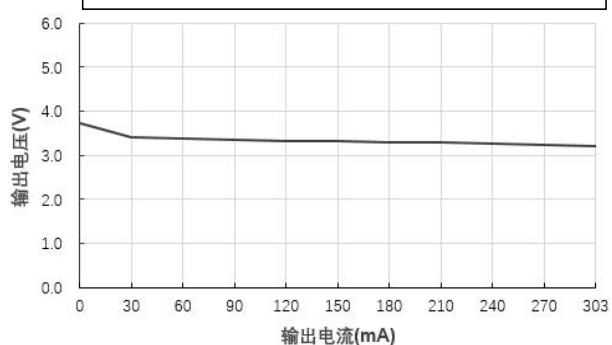
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S15BN



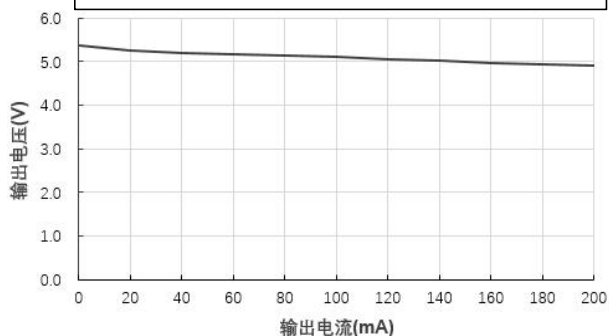
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S24BN



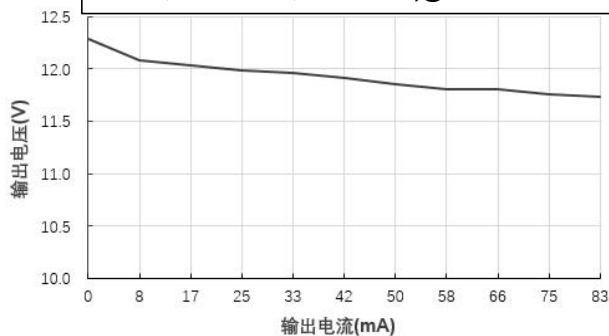
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S03BN



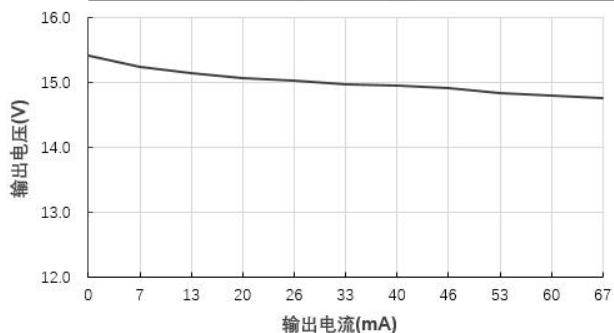
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S05BN



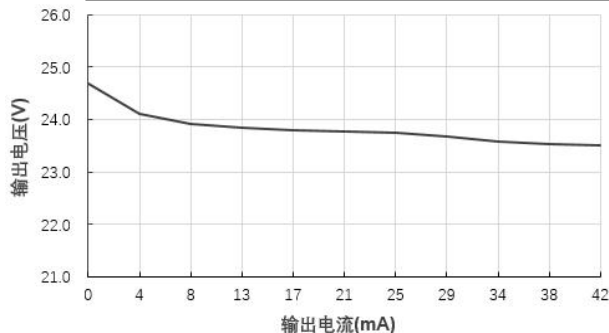
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S12BN



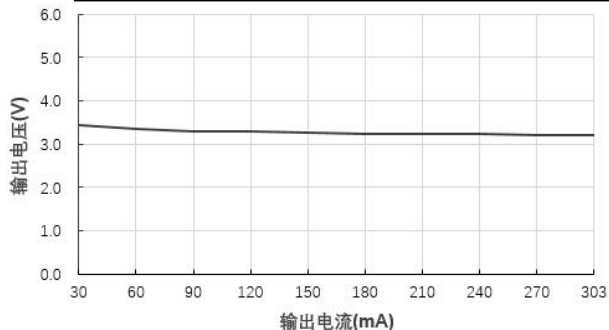
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S15BN



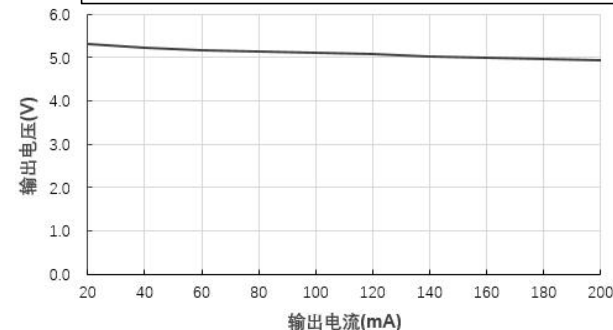
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S24BN



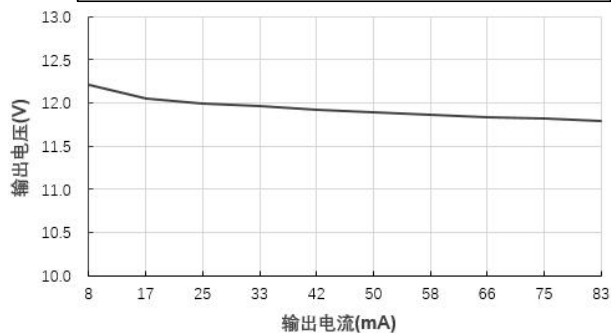
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S03BN



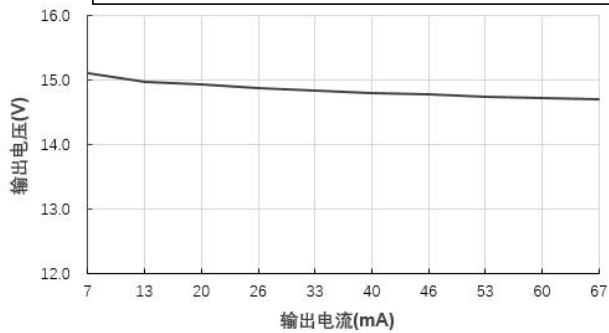
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S05BN



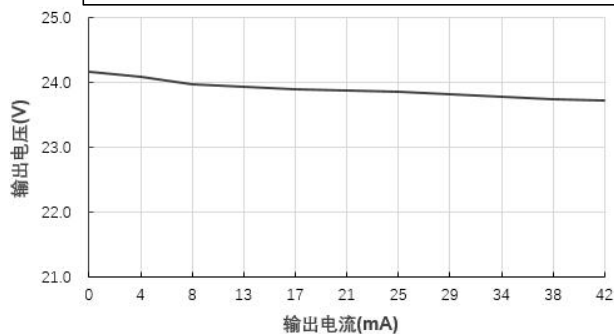
输出电压 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S12BN



输出电压 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S15BN

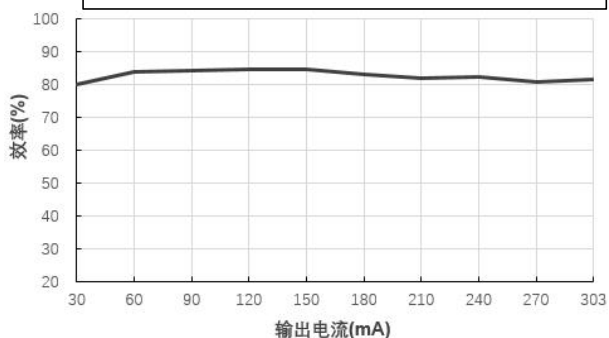


输出电压 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S24BN

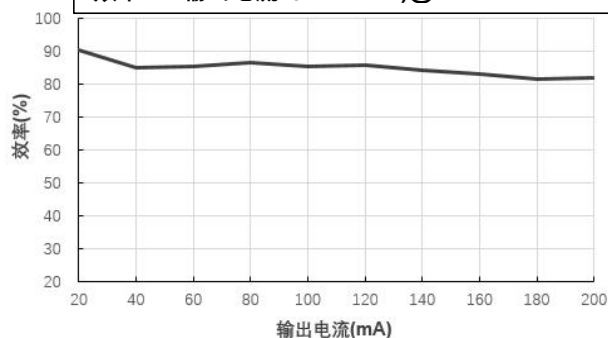


产品特性曲线（三）：效率与负载关系曲线

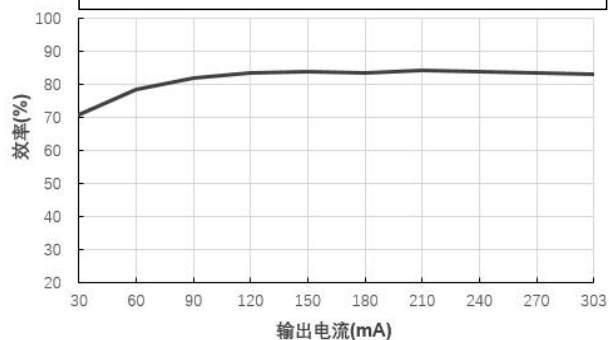
效率 Vs 输出电流 (Vin=3.3V)@FN1-03S03BN



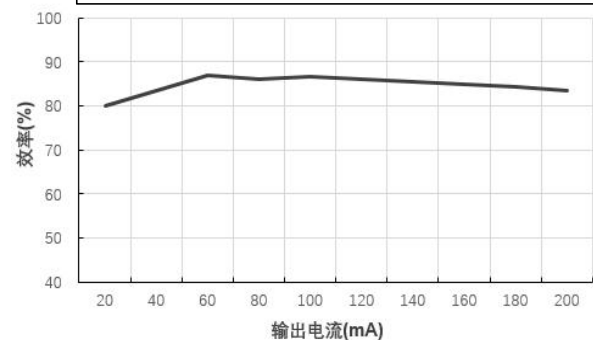
效率 Vs 输出电流 (Vin=3.3V)@FN1-03S05BN



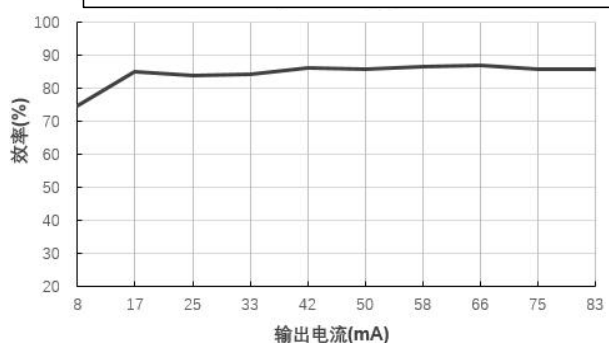
效率 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S03BN



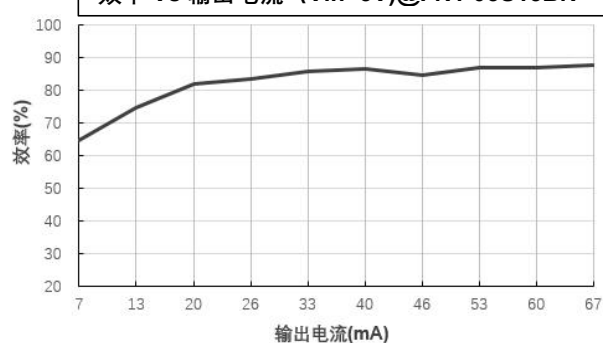
效率 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S05BN



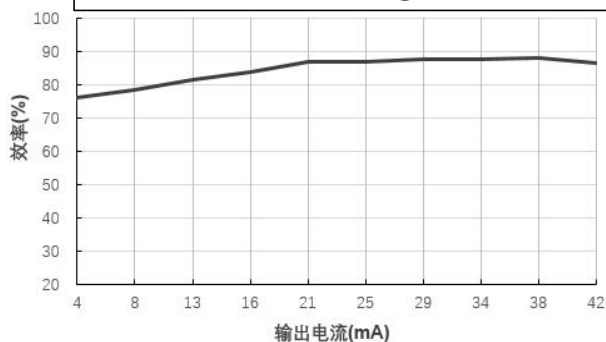
效率 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S12BN



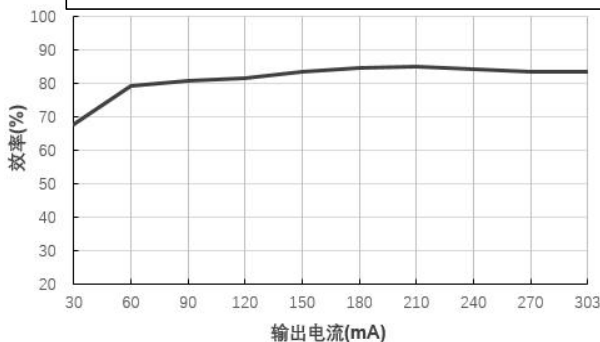
效率 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S15BN



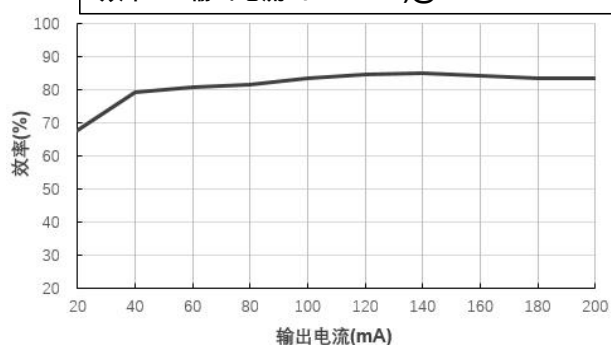
效率 Vs 输出电流 (Vin=5V)@FN1-05S24BN



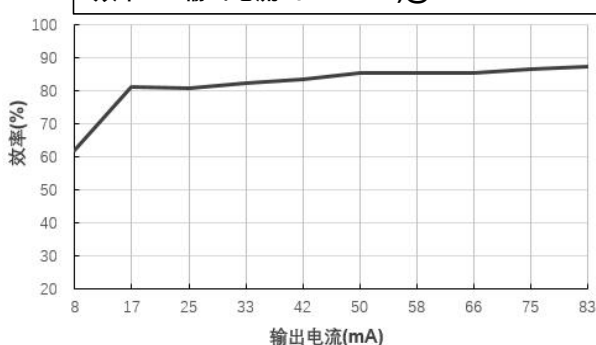
效率 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S03BN



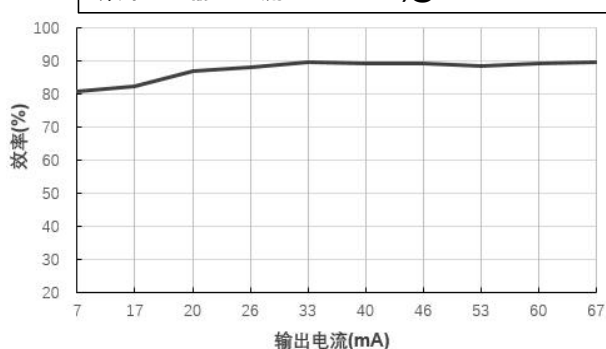
效率 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S05BN



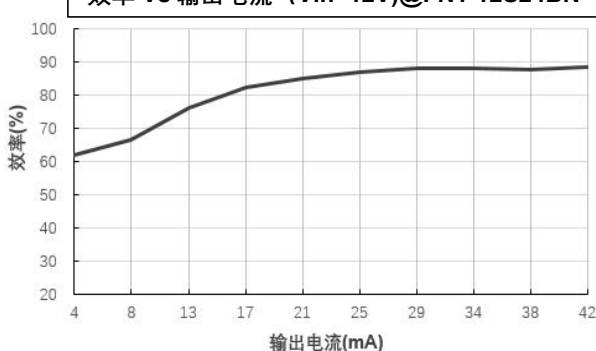
效率 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S12BN



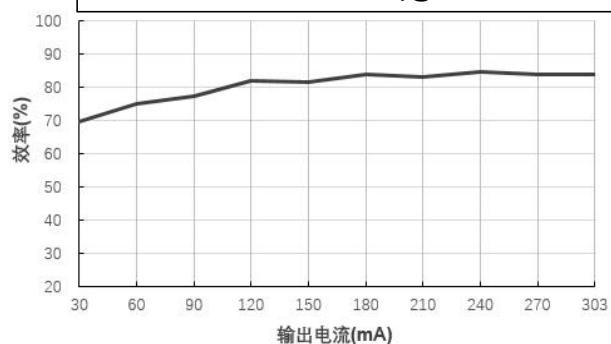
效率 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S15BN



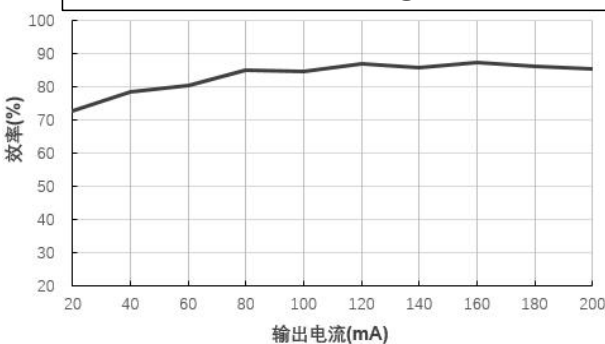
效率 Vs 输出电流 (Vin=12V)@FN1-12S24BN



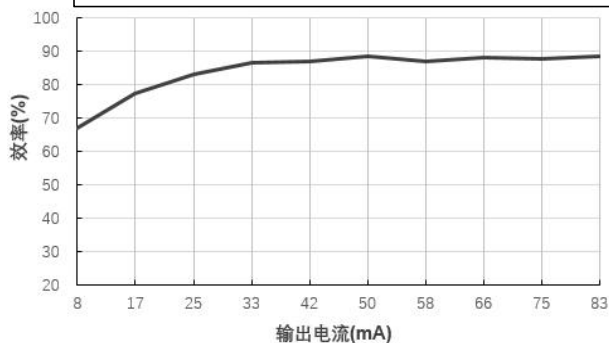
效率 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S03BN



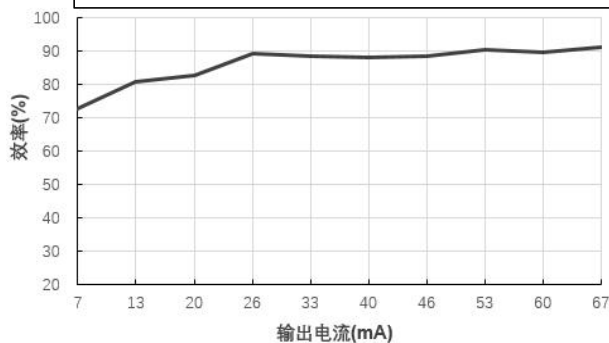
效率 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S05BN



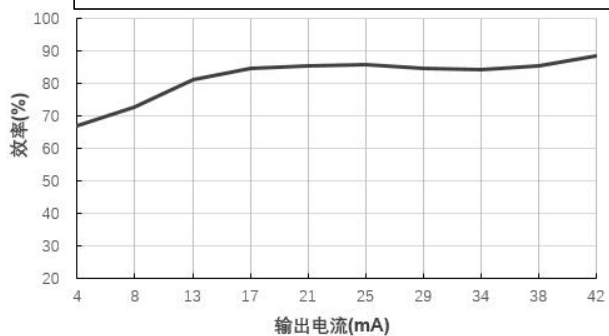
效率 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S12BN



效率 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S15BN

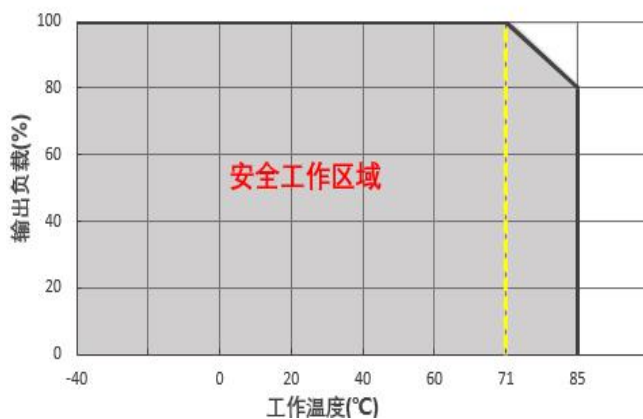


效率 Vs 输出电流 (Vin=24V)@FN1-24S24BN



产品特性曲线（四）：温度降额曲线

温度降额曲线



产品使用注意事项

1、输入电压稳定性的考量：

产品在使用时要求输入电压稳定，因为输入电压的波动会导致输出电压的不稳定，如“产品特性曲线(一)”章节中“输出电压与输入电压关系曲线”所示。从图中可看出，在负载恒定的情况下，输出电压随着输入电压的变化而变化。所以，要得到稳定的输出电压，必须确保输入电压的稳定。此产品适用于输入电压稳定或者变化范围比较小的场合。

2、输出负载恒定性的考量：

产品使用过程中，输出负载的变化同样会引起输出电压的变化，如“产品特性曲线(二)”章节中“输出电压与输出负载关系曲线”所示。从图中可看出，在输入电压稳定的情况下，输出电压随着输出电流的变化而变化。在电源系统的设计选型阶段，必须综合考虑模块电源的负载变化情况，根据实际电路中负载的变化范围来评估输出电压是否满足设计要求。此产品适用于负载恒定或者变化范围比较小的场合。

3、输出纹波和噪声的抑制/输出滤波电容的选择：

产品在使用时，输出端不需外加电容即可正常使用。若要进一步减小产品的输出纹波和噪声，可在产品的输出端外加滤波电容。但必须注意，输出端不能加大容量的电解电容，过大容量的电解电容可能会造成模块的输出电压不能建立甚至会导致产品损坏；不同型号的输出端都有“最大容性负载”的要求，在使用时，为了确保产品安全可靠地工作，在输出纹波和噪声满足要求的前提下，尽可能减小输出电容的容量。典型应用电路请见设计参考章节。

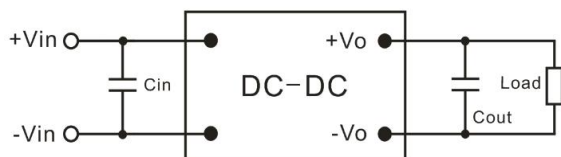
4、防止产品热插拔测试或使用：

热插拔通常是指在供电电源没有断开的情况下，把产品插到电路上或从电路上拔下。产品在使用或测试过程中，不支持热插拔操作。因为在热插拔过程中，由于电流突变会产生高压尖峰，有可能导致产品损坏。另外一种情况是在供电电源与产品输入端之间插入一个机械开关，通过机械开关来控制供电电源的通断。机械开关在通断操作时也会产生高压尖峰，也有可能导致产品损坏。产品在测试或使用过程中，任何会产出高压尖峰的操作都不容忽视，需要采取措施，防止高压尖峰直接加到产品的输入端，可参考设计参考章节。

设计参考

1、典型应用电路：

在实际的应用电路中，由于存在各种各样的干扰噪声，为了让产品稳定可靠地工作，通常需要在产品的输入端外加合适的吸收电容；若要进一步减小输出纹波，可在输出端外加滤波电容，但容值不能太大，请见“产品使用注意事项”章节。我们推荐使用 MLCC 电容，为确保产品安全可靠工作，其容值可参考下表。

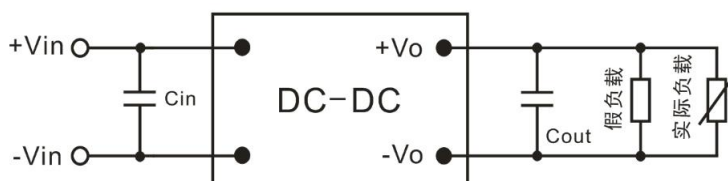


Vin	Cin (MLCC)	Vo	Cout (MLCC)
3.3V	10uF/10V	3.3V	10uF/10V
5.0V	10uF/16V	5.0V	10uF/10V
12V	4.7uF/50V	9V/12V/15V	4.7uF/25V
24V	4.7uF/50V	24V	2.2uF/50V

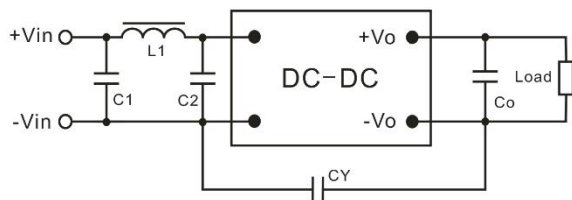
注：在应用电路中，输入、输出的滤波电容尽可能靠近产品引脚处；可在输入端增加使用 33uF/35V 高频低阻的电解电容吸收来自供电端的浪涌电压尖峰。

2、负载动态变化较大的应用：

产品的输出电压会随着输出电流的变化而变化（请见“产品使用注意事项”章节），在负载动态变化较大的使用场合，为了维持输出电压在合理的范围内变化，可在输出端增加一个合适的电阻作为固定负载（俗称假负载）。但这时需要注意，加在产品输出端的总负载（假负载+实际最大负载）不能超出产品的额定负载。其电路如下图所示：



3、EMC 推荐电路（CLASS B）：



Vin	C1(MLCC)	L1	C2(MLCC)	Co(MLCC)	CY
3.3V	10uF/10V	33uH	10uF/10V	10uF/10V	470pF/2KV
5.0V	10uF/16V	33uH	10uF/16V	10uF/16V	
12V	4.7uF/50V	33uH	4.7uF/50V	4.7uF/50V	
24V	4.7uF/50V	33uH	4.7uF/50V	4.7uF/50V	1nF/2KV

