

400W, 宽电压输入, 隔离稳压单路输出
DC-DC 模块电源



专利保护 RoHS



EN62368-1



BS EN62368-1

VRF48_HB-400W(H)R3-N 系列产品输出功率为 400W, 36-75VDC 宽电压输入范围, 无最小负载要求, 效率高达 95%, 隔离电压为 2250VDC, 允许工作温度为 -40°C to +85°C, 有输入欠压保护, 输出短路、过流、过压保护, 过温保护功能、远程遥控及补偿、输出电压调节等功能, 通过外围满足 CISPR32/EN55032 CLASS B, 广泛应用于电池供电设备、工控、电力、仪器仪表、通信、智能机器人等领域。

产品特点

- 宽输入电压范围: 36-75VDC
- 效率高达 95%
- 基本绝缘, 隔离电压 2250VDC
- 工作温度: -40°C to +85°C
- 输入欠压保护, 输出过压、过流、短路保护, 过温保护
- 国际标准 1/2 砖

选型表

认证	产品型号 ^①	CTRL 逻辑 ^②	输入电压(VDC)		输出		满载效率(%) Min./Typ.	最大容性负载 (μF)	最小容性负载 ^④ (μF)
			标称值 (范围值)	最大值 ^③	电压(VDC)	电流(mA) Max./Min.			
EN/BS EN	VRF4812HB-400W(H)R3-N	N	48 (36-75)	80	12	33000/0	92/94	10000	470
	VRF4815HB-400W(H)R3-N	N			15	26500/0	93/95	6800	470
	VRF4824HB-400W(H)R3-N	N			24	16500/0	93/95	3300	470
	VRF4828HB-400W(H)R3-N	N			28	14200/0	92/94	3300	470

注:

- ① 产品型号加“H”为带散热片封装, 如应用于对散热有更高要求的场合, 可选用我司带散热片模块;
- ② “N”表示负逻辑;
- ③ 输入电压不能超过此值, 否则可能会造成永久性不可恢复的损坏;
- ④ 为保障输出电压稳定性, 产品输出侧必须外接一个最小容性负载。

输入特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
输入电流 (满载/空载)	标称输入电压	12V 输出	--	8865/80	9058/120	mA
		15V 输出	--	8772/100	8961/150	
		24V 输出	--	8772/80	8961/120	
		28V 输出	--	8865/100	9058/150	
反射纹波电流	标称输入电压	--	200	--		
冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	90	VDC	
启动电压		--	--	36		
输入欠压保护		30	32	--		
启动时间	标称输入和恒阻负载	--	--	100	ms	
输入滤波类型		PI 型				
热插拔		不支持				
遥控脚(Ctrl) ^①	模块开启	Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)				
	模块关断	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.3-12VDC)				
	关断时输入电流	--	10	20	mA	

注: ① 遥控脚(Ctrl)控制引脚的电压是相对于输入引脚-Vin。

输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
电压精度	标称输入电压, 0%-100%负载	--	±1	±3	%	
线性调节率	满载, 输入电压从低电压到高电压	--	±0.2	±0.5		
负载调整率	标称输入电压, 5%-100%负载	--	±0.5	±0.75		
瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化, 标称输入电压	--	300	500	μs	
瞬态响应偏差		--	±3	±5	%	
温度漂移系数	满载	--	--	±0.03	%/°C	
纹波&噪声 ^①	标称输入电压, 5%~100%的负载	12V、15V 输出	--	80	150	mVp-p
		24V、28V 输出	--	100	220	
输出电压可调节 (Trim)		90	--	110	%Vo	
输出电压远端补偿 (Sense)		--	--	105		
过温保护	产品表面最高温度	--	110	--	°C	
过压保护	输入电压范围	110	120	140	%Vo	
过流保护		110	140	180	%Io	
短路保护		打嗝式, 可持续, 自恢复				

注: ①纹波和噪声的测试方法采用靠测法, 推荐外围电路参考图 4。

通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
隔离电压	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	输入-输出	2250	--	--	VDC
		输入-外壳	2250	--	--	
		输出-外壳	2250	--	--	
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC	100	1000	--	MΩ	
隔离电容	输入-输出, 100kHz/0.1V	--	2500	--	pF	
工作温度	见温度降额曲线	-40	--	+85	°C	
存储温度		-55	--	+125		
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH	
引脚耐焊接温度*	手工焊接, 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	+300	°C	
	波峰焊接, 最大 10 秒	255	260	265		
冲击和振动		10-150Hz, 5G, 0.75mm. along X, Y and Z				
开关频率	PWM 工作模式	--	280	--	kHz	
平均无故障时间(MTBF)	MIL-HDBK-217F @25°C	500	--	--	k hours	

注: *引脚耐焊接温度非烙铁实际设定温度, 为良好焊接焊点所需的温度。客户实际设定温度需根据 PCB 厚度、覆铜大小差异, 烙铁功率、烙铁头选择不同综合设定。

物理特性

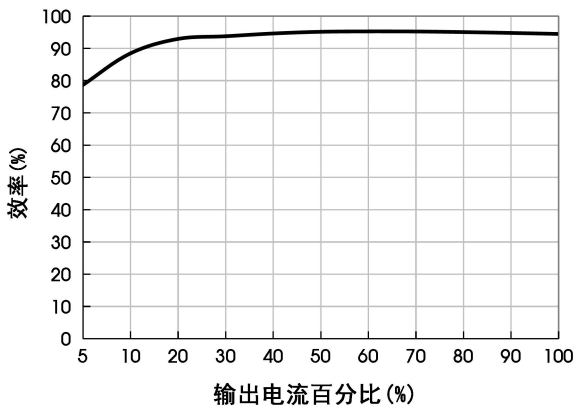
外壳材料	黑色阻燃耐热塑料(UL94 V-0), 铝合金底座				
大小尺寸	VRF48_HB-400WR3-N	61.0 x 57.9 x 12.7 mm			
	VRF48_HB-400WHR3-N	61.8 x 58.0 x 32.7 mm			
重量	VRF48_HB-400WR3-N	135g(Typ.)			
	VRF48_HB-400WHR3-N	215g(Typ.)			
冷却方式	自然空冷 (20LFM)或强制风冷				

EMC 特性

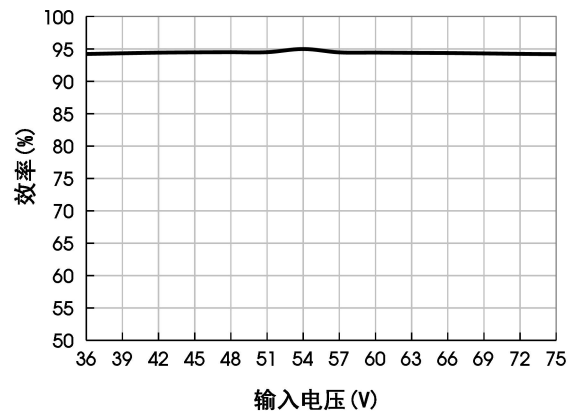
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS A (推荐电路见图 5-1)	
		CISPR32/EN55032	CLASS B (推荐电路见图 5-2)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS A (推荐电路见图 5-1)	
		CISPR32/EN55032	CLASS B (推荐电路见图 5-2)	
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact $\pm 6kV$ /Air $\pm 8kV$	perf.Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m	perf.Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	$\pm 2kV$ (推荐电路见图 5-1 或图 5-2)	perf.Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line $\pm 2kV$ (推荐电路见图 5-1 或图 5-2)	perf.Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10Vr.m.s	perf.Criteria A

产品特性曲线

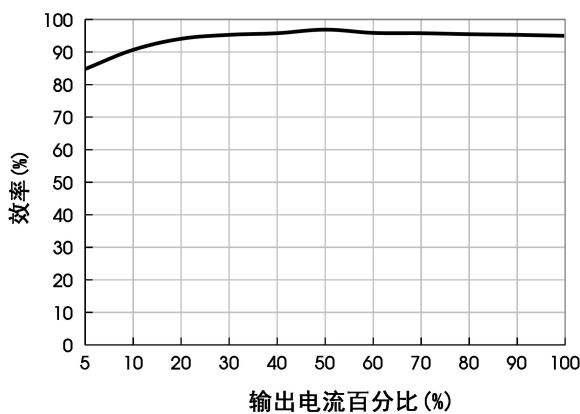
VRF4812HB-400W(H)R3-N
效率Vs输出负载 (Vin=48V)



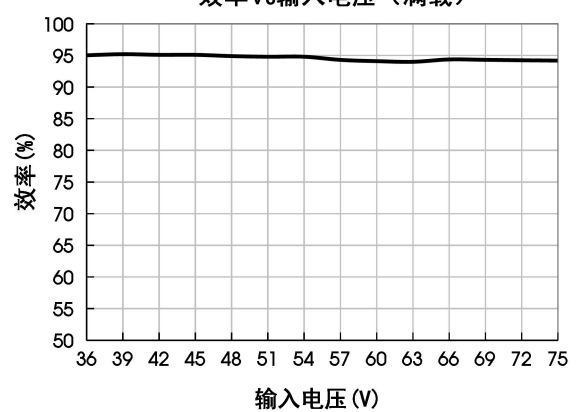
VRF4812HB-400W(H)R3-N
效率Vs输入电压 (满载)



VRF4815HB-400W(H)R3-N
效率Vs输出负载 (Vin=48V)

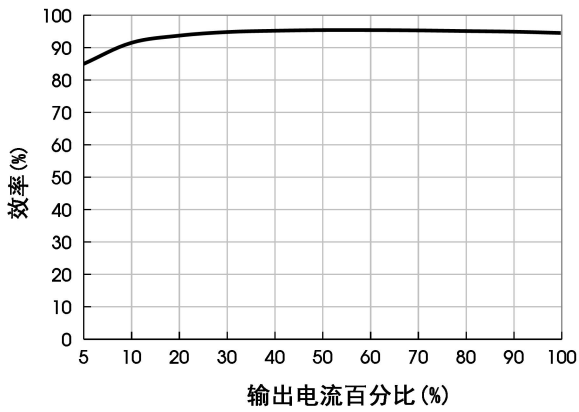


VRF4815HB-400W(H)R3-N
效率Vs输入电压 (满载)



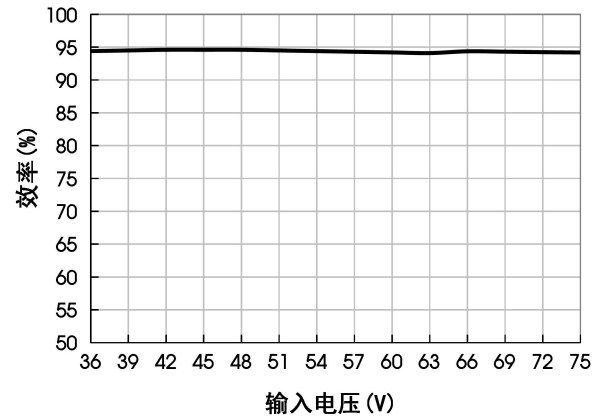
VRF4824HB-400W(H)R3-N

效率Vs输出负载 (Vin=48V)



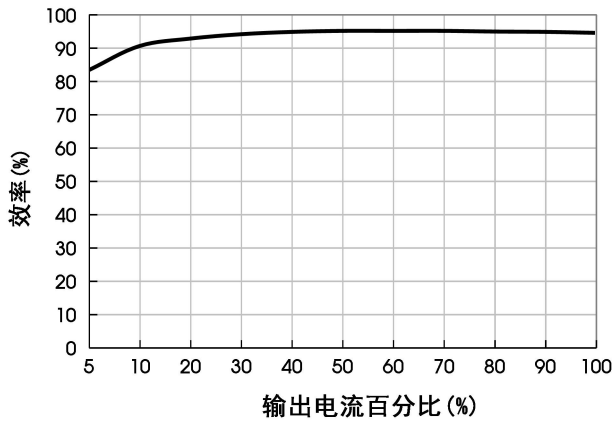
VRF4824HB-400W(H)R3-N

效率Vs输入电压 (满载)



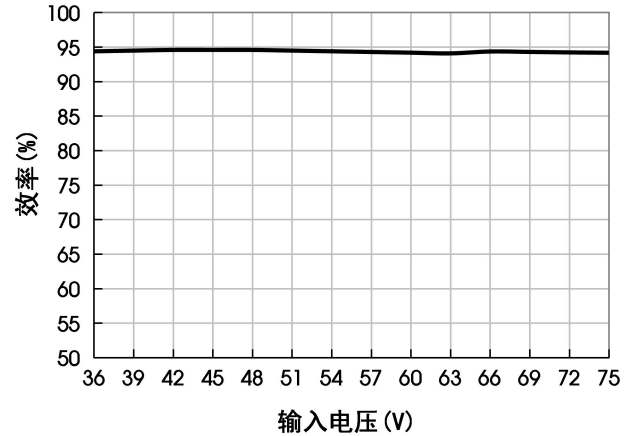
VRF4828HB-400W(H)R3-N

效率Vs输出负载 (Vin=48V)



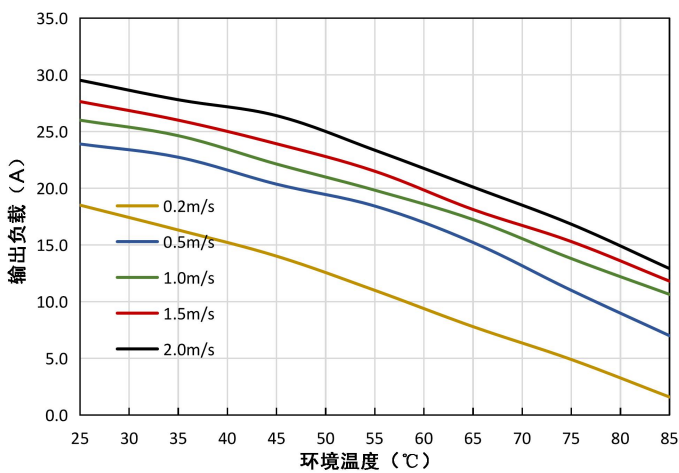
VRF4828HB-400W(H)R3-N

效率Vs输入电压 (满载)



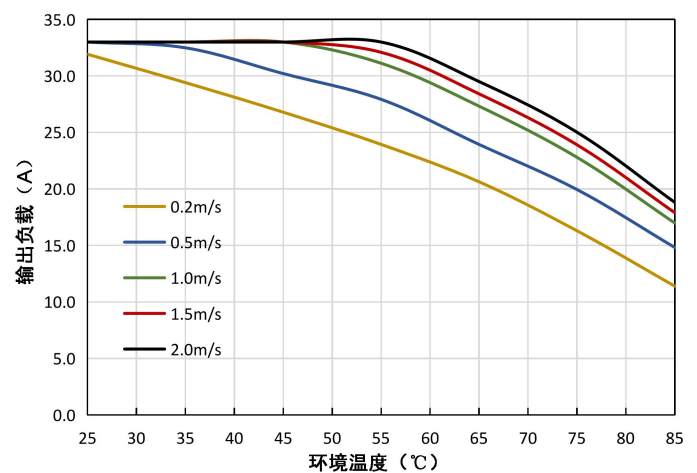
VRF4812HB-400WR3-N

温度降额曲线 (Vin=48V)

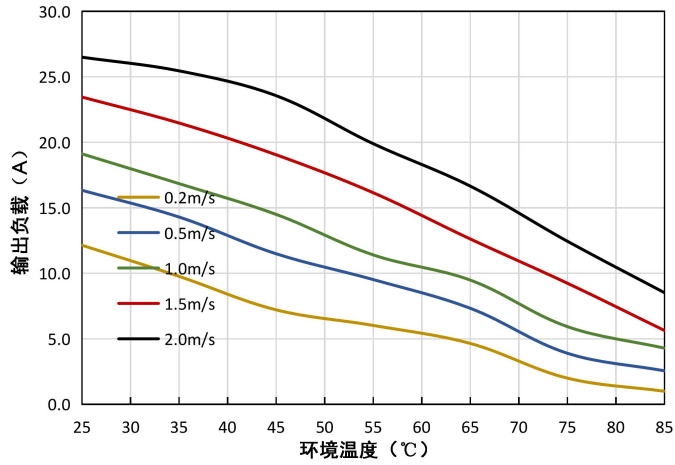


VRF4812HB-400WHR3-N

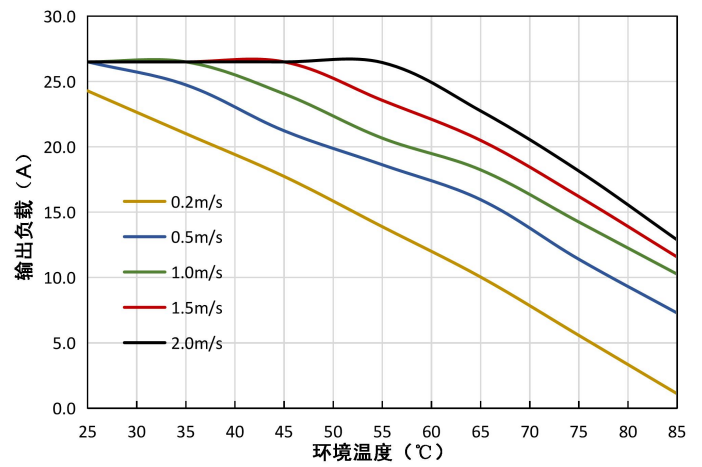
温度降额曲线 (Vin=48V)



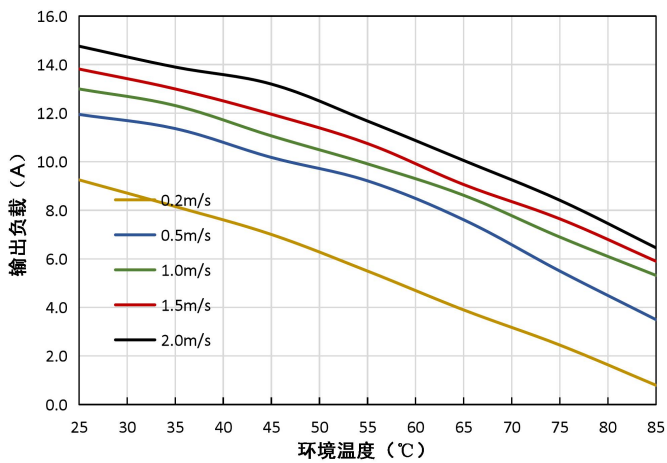
VRF4815HB-400WR3-N
温度降额曲线 (Vin=48V)



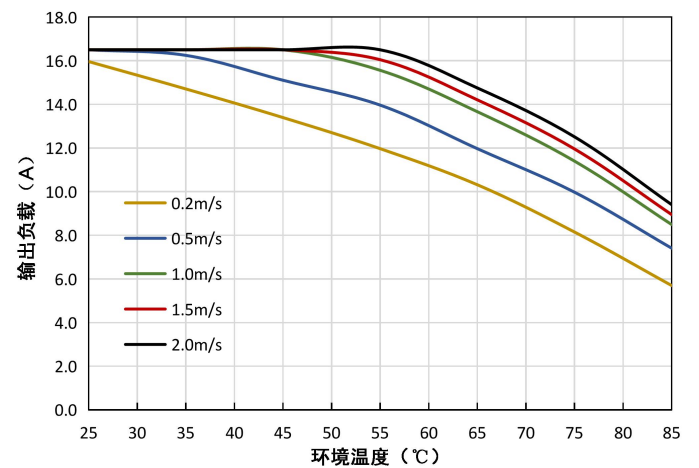
VRF4815HB-400WHR3-N
温度降额曲线 (Vin=48V)



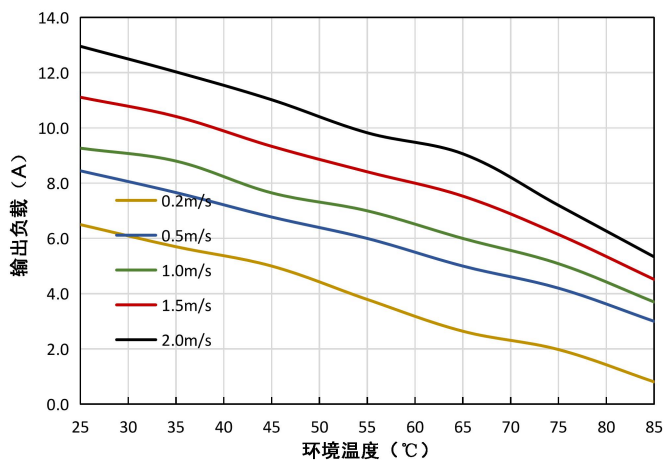
VRF4824HB-400WR3-N
温度降额曲线 (Vin=48V)



VRF4824HB-400HR3-N
温度降额曲线 (Vin=48V)



VRF4828HB-400WR3-N
温度降额曲线 (Vin=48V)



VRF4828HB-400WHR3-N
温度降额曲线 (Vin=48V)

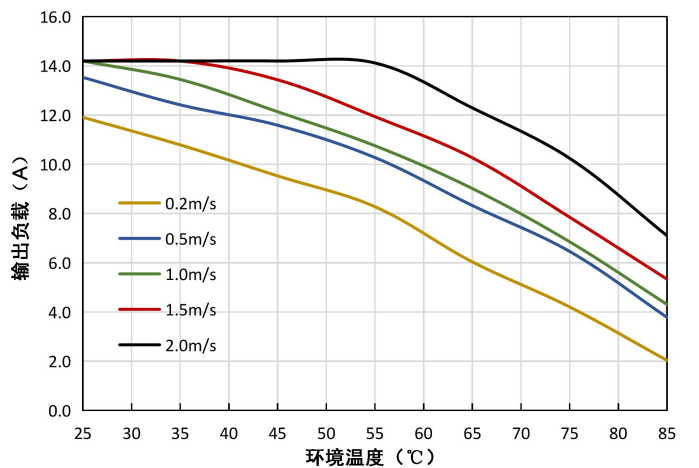


图 1

Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时:

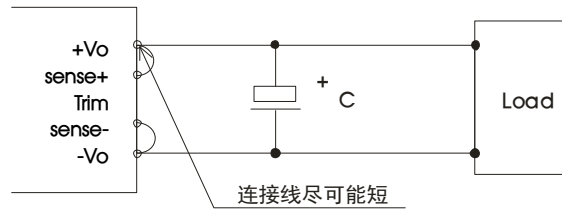


图 2

- 注:
1. 当不使用远端补偿时, 确保+Vo 与 Sense+, -Vo 与 Sense-短接;
 2. +Vo 与 Sense+, -Vo 与 Sense-之间的连线尽可能短, 并靠近端子。避免形成一个较大的回路面积, 当噪声进入这个回路后, 可能造成模块的不稳定。

2. 当使用远端补偿时:

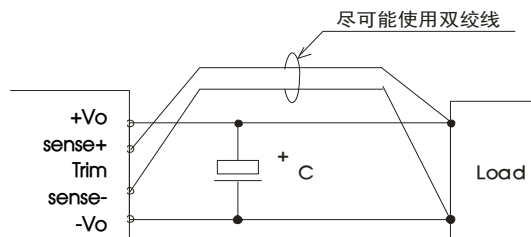


图 3

- 注:
1. 如果使用远端补偿的引线比较长时, 可能导致输出电压不稳定, 如果必须使用较长的远端补偿引线时请联系我司技术人员。
 2. 如果使用远端补偿, 请使用双绞线或者屏蔽线, 并使引线尽可能短。
 3. 在电源模块和负载之间请使用宽 PCB 引线或粗线, 并保持线路电压降应低于 0.3V。确保电源模块的输出电压保持在指定的范围内。
 4. 引线的阻抗可能造成输出电压振荡或者较大纹波, 使用之前请做好足够的评估。

设计参考

1. 典型应用电路

若客户未使用我司 EMC 推荐电路时, 输入端请务必并联一个至少 220 μ F 的电解电容, 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压, 输出端请务必并联一个大于最小容性负载容值的电解电容, 用于稳定产品输出工作状态。

若要求进一步减少输入输出纹波, 可将输入输出外接电容 C_{in} 、 C_{out} 加大或选用串联等效阻抗值小的电容, 但容值不能大于该产品的最大容性负载。



图 4

Vout (VDC)	Cin	Cout	C5	C6
12	220 μ F/ 100V	470 μ F/50V	1 μ F/25V	10 μ F/25V
15			1 μ F/50V	10 μ F/50V
24			1 μ F/50V	10 μ F/50V
28			1 μ F/50V	10 μ F/50V

2. EMC 解决方案—推荐电路

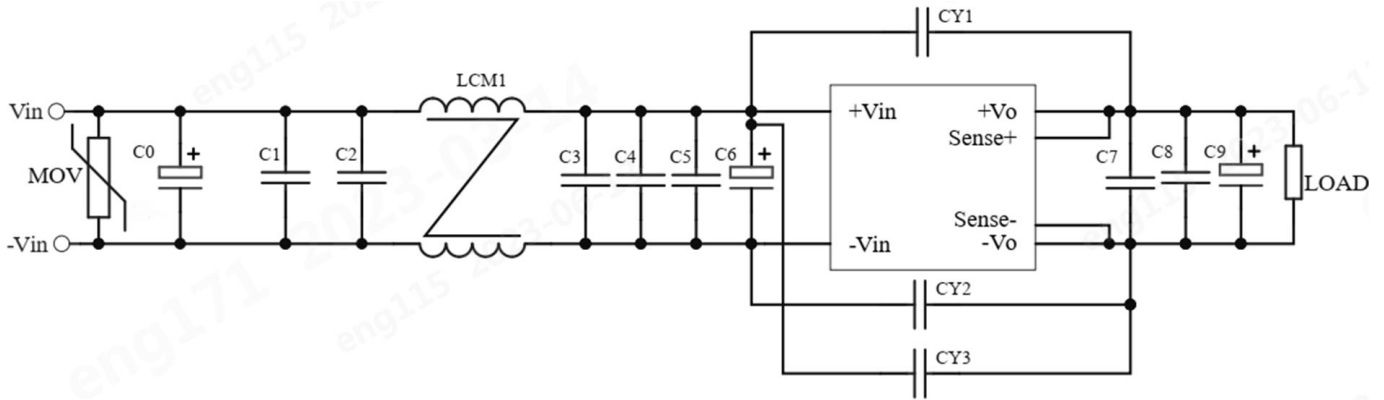


图 5-1

器件	参数说明
MOV	14D101K 压敏电阻
C0	680 μ F/100V 电解电容
C6	470 μ F/100V 电解电容
C9	470 μ F/50V 电解电容
C1, C2, C3, C4, C5	4.7 μ F/100V 陶瓷电容
C7, C8	4.7 μ F/50V 陶瓷电容
LCM1	4mH/15A
CY1, CY2	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容
CY3	1nF/400VAC 安规 Y 电容

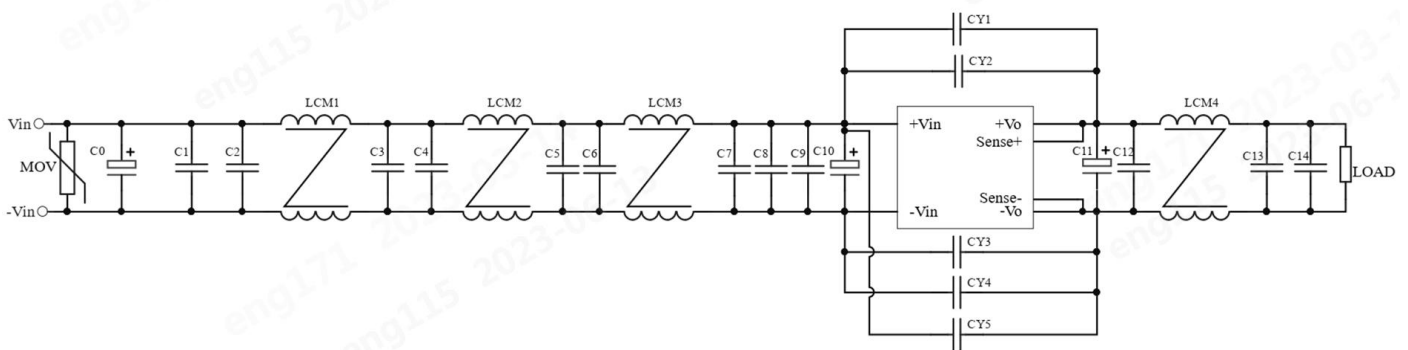


图 5-2

器件	15V 输出	其他输出
MOV	14D101K 压敏电阻	14D101K 压敏电阻
C0	680μF/100V 电解电容	680μF/100V 电解电容
C10	470μF/100V 电解电容	470μF/100V 电解电容
C11	470uF/50V 电解电容	470uF/50V 电解电容
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9	4.7μF/100V 陶瓷电容	4.7μF/100V 陶瓷电容
C12,C13,C14	4.7μF/50V 陶瓷电容	4.7μF/50V 陶瓷电容
LCM1	4mH/15A	4mH/15A
LCM2, LCM3	1mH/15A	1mH/15A
LCM4	100uH/40A	100uH/40A
CY1, CY3	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容
CY2, CY4	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容	/
CY5	1nF/400VAC 安规 Y 电容	1nF/400VAC 安规 Y 电容

3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

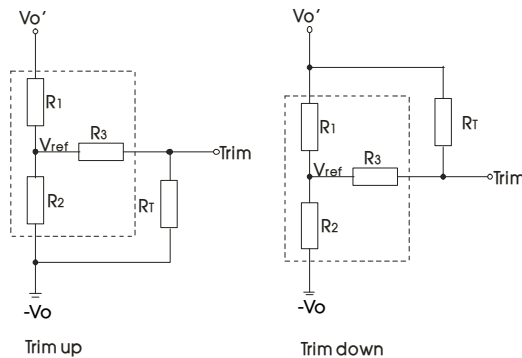


图 6

Trim 的使用电路（虚线框为产品内部）

Trim 电阻的计算公式

$$\text{up: } R_T = \frac{\alpha R_2}{R_2 - \alpha} - R_3$$

$$\text{down: } R_T = \frac{\alpha R_1}{R_1 - \alpha} - R_3$$

$$\alpha = \frac{V_{ref}}{V_{o'} - V_{ref}} \cdot R_1$$

$$\alpha = \frac{V_{o'} - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2$$

备注:

R1、R2、R3、Vref 的取值参照表 1;

RT 为 Trim 电阻;

α 为自定义参数, 无实际含义;

Vo' 为实际需要的上调或下调电压。

表 1

Vo	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	28(VDC)
电阻				
R1(KΩ)	24.77	31.53	52.19	61.11
R2(KΩ)	2.87	2.87	2.87	2.87
R3(KΩ)	17.1	17.1	17.1	17.1
Vref(V)	1.25	1.25	1.25	1.25

4. 反射纹波电流测试

输入反射纹波电流要按图 7 中外围电路测试。

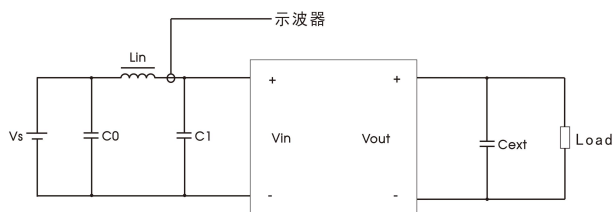


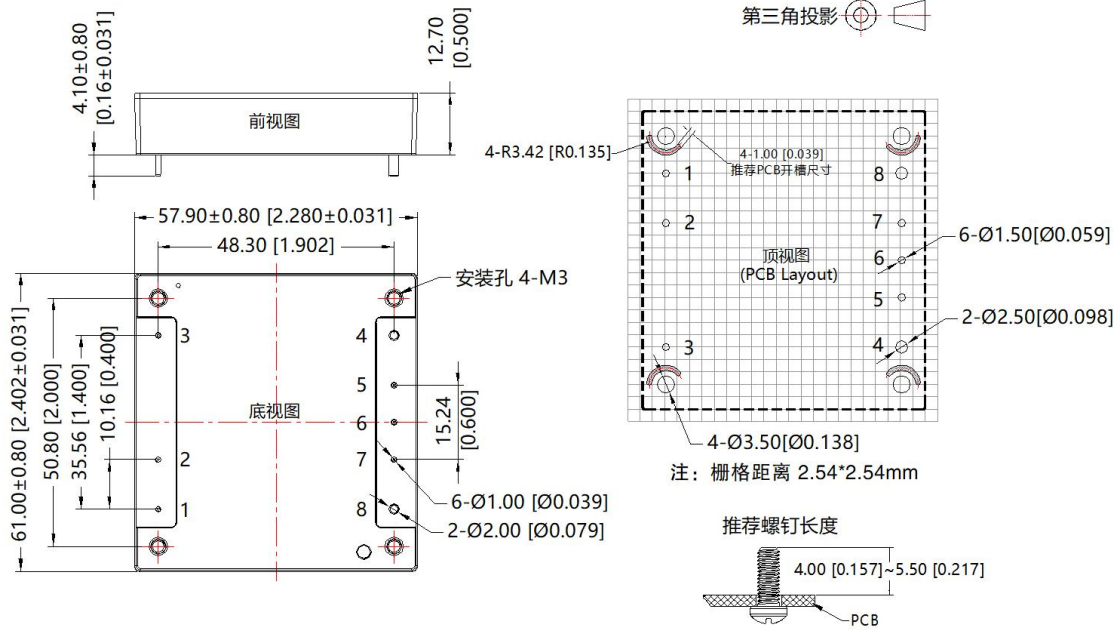
图 7

器件	参数说明
C0	220μF/100V
Lin	10uH/15A
C1	470μF/100V
Cext	470μF/50V

5. 产品不支持输出并联升功率使用

6. 更多信息, 请参考 DC-DC 应用笔记 www.mornsun.cn

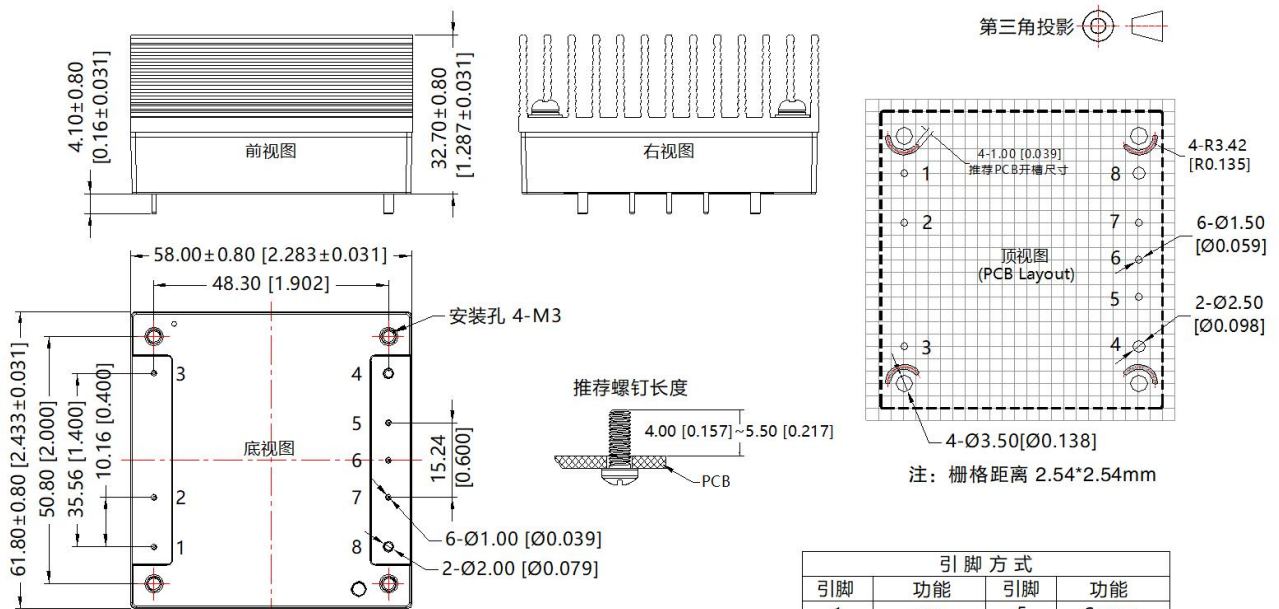
VRF48_HB-400WR3-N 外观尺寸、建议印刷版图



注：
尺寸单位：mm[inch]
1, 2, 3, 5, 6, 7 引脚直径为 1.00[0.039]
4, 8 引脚直径为 2.00[0.079]
端子直径公差：± 0.10[± 0.004]
未标注之公差：± 0.50[± 0.020]
安装孔拧紧力矩：Max 0.4 N·m

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Trim
3	-Vin	7	Sense+
4	-Vo	8	+Vo

VRF48_HB-400WHR3-N 外观尺寸、建议印刷版图



注：
尺寸单位：mm[inch]
1, 2, 3, 5, 6, 7 引脚直径为 1.00[0.039]
4, 8 引脚直径为 2.00[0.079]
端子直径公差：± 0.10[± 0.004]
未标注之公差：± 0.50[± 0.020]
安装孔拧紧力矩：Max 0.4 N·m

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Trim
3	-Vin	7	Sense+
4	-Vo	8	+Vo

注：

- 1.包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58200069(不带散热片)，58200061(带散热片)；
- 2.最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
- 3.除特殊说明外，本手册所有指标都在 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<75\%RH$ ，标称输入电压和输出额定负载时测得；
- 4.本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
- 5.我司可提供产品定制，具体要求可直接联系我司技术人员；
- 6.产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
- 7.我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。

广州金升阳科技有限公司

地址：广州市黄埔区南云四路 8 号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn