

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

产品描述

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列是为通信电源领域设计的一款高性能的产品,输出功率可达400W,无最小负载要求,拥有36-75VDC宽电压输入,允许工作温度高达85°C,具有输入欠压保护、输出过压保护、输出过流保护、输出短路保护、过温保护、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。



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, 输出过压保护, 输出过流保护, 输出短路保护, 过温保护
- 国际标准1/4砖
- 满足EN62368认证标准

应用领域

- 电池供电设备
- 工控
- 电力
- 仪器仪表
- 通信
- 智能机器人

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	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max./Min.			
EN/BS EN	VOQB400-F4812(H/F)	P	48 (36-75)	80	12	33000/0	93/95	10000	470
	VOQB400-F4815(H/F)				15	26500/0		6800	
	VOQB400-F4824(H/F)				24	16500/0		3300	
	VOQB400-F4828(H/F)				28	14200/0		3300	
EN/BS EN	VOQB400-F4812(H/F)N	N	48 (36-75)	80	12	33000/0	93/95	10000	470
	VOQB400-F4815(H/F)N				15	26500/0		6800	
	VOQB400-F4824(H/F)N				24	16500/0		3300	
	VOQB400-F4828(H/F)N				28	14200/0		3300	

- 注:
- ① 产品型号后缀加“F”表示该产品带铝底座,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 “P”表示正逻辑,“N”表示负逻辑,相应正逻辑型号为:VOQB400-F48xx(H/F),负逻辑型号为:VOQB400-F48xx(H/F)N;
 - 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。

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

产品特性				Min.	Typ.	Max.	单位	
产品特性	项目	工作条件						
输入特性	输入电流 (满载/空载)	标称输入电压	12VDC 输出	--	--	8961/120	mA	
			15VDC 输出	--	--	8961/150		
			24VDC 输出	--	--	8961/120		
			28VDC 输出	--	--	8961/150		
	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			LC 型				
	热插拔			不支持				
	遥控脚(Ctrl) ^①	正逻辑	模块开启		Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.3-12VDC)			
			模块关断		Ctrl 接 GND 或低电平(0-1.2VDC)			
			关断时输入电流	--	13	--	mA	
响应时间			--	--	50	ms		
负逻辑		模块开启		Ctrl 接 GND 或低电平(0-1.2VDC)				
		模块关断		Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(4.5-12VDC)				
		关断时输入电流	--	13	--	mA		
		响应时间	--	--	50	ms		
输出特性	电压精度			--	±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	从 5%-100%的负载		--	±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 ^②	标称输入电压 100%Io	12VDC、15VDC 输出	--	--	150	mVp-p	
			24VDC、28VDC 输出	--	--	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	120	°C	
	输出过压保护			110	130	160	%Vo	
输出过流保护	输入电压范围		110	140	170	%Io		
短路保护			打嗝式, 可持续, 自恢复					
通用特性	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	1500	--	--		
			输出-外壳	500	--	--		
	绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC		100	--	--	MΩ	
	隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V		--	2200	--	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	波峰焊焊接, 10 秒		--	--	260	°C	
		焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒		--	--	300		
	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		1000	--	--	k hours		

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

物理特性	外壳材料	铝合金外壳	
	大小尺寸	VOQB400-F48xx(N)	57.9 x 36.8 x 12.9 mm
		VOQB400-F48xxH(N)	57.9 x 36.8 x 25.6 mm
		VOQB400-F48xxF(N)	62.0 x 56.0 x 14.7 mm
	重量	VOQB400-F48xx(N)	71.4g(Typ.)
		VOQB400-F48xxH(N)	102.8g(Typ.)
VOQB400-F48xxF(N)		91.4g(Typ.)	
冷却方式	自然空冷或强制风冷		
注: ①遥控脚(Ctrl)控制引脚的电压是相对于输入引脚 GND; ②纹波和噪声的测试方法采用靠测法。			

EMC 特性

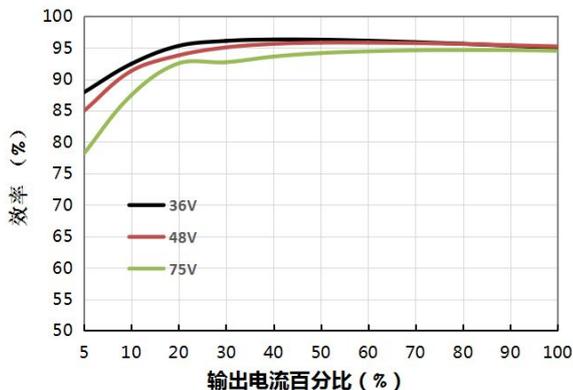
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 6-1)	
		CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐电路见图 6-2)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 6-1)	
		CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐电路见图 6-2)	
EMS	静电放电	IEC61000-4-2 Contact $\pm 6KV$, Air $\pm 8KV$	perf.Criteria B
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3 10V/m (推荐电路见图 6-2)	perf.Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4 $\pm 2KV$ (推荐电路见图 6-1 或图 6-2)	perf.Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 line to line $\pm 2KV$ (推荐电路见图 6-1 或图 6-2)	perf.Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6 10Vr.m.s (推荐电路见图 6-2)	perf.Criteria A

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

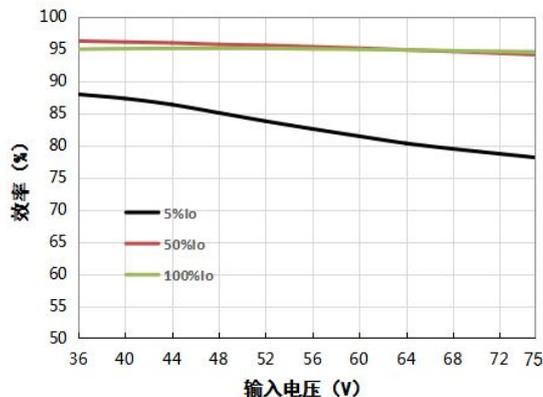
400W, DC-DC 模块电源

产品特性曲线

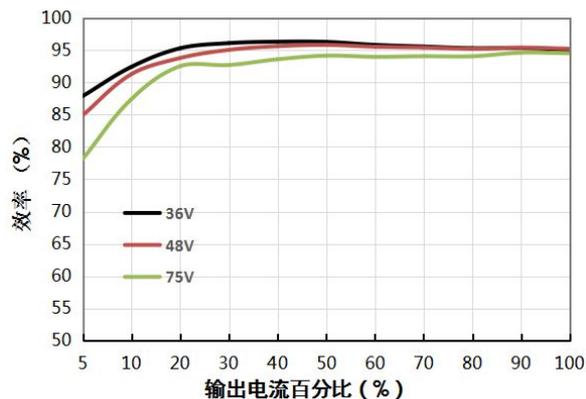
12VDC 输出
效率 VS 输出负载



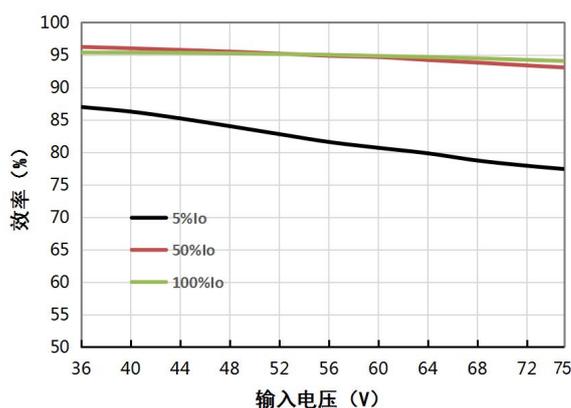
12VDC 输出
效率 VS 输入电压



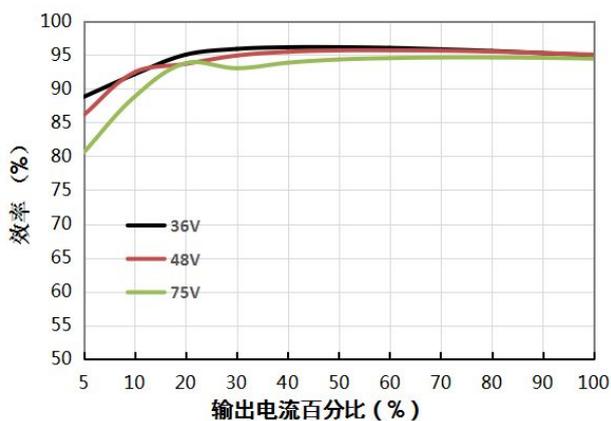
15VDC 输出
效率 VS 输出负载



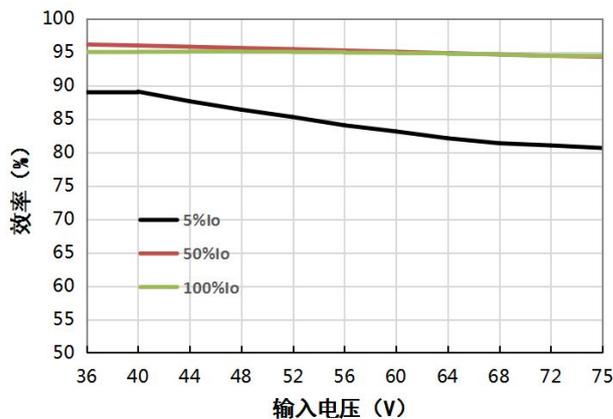
15VDC 输出
效率 VS 输入电压



24VDC 输出
效率 VS 输出负载



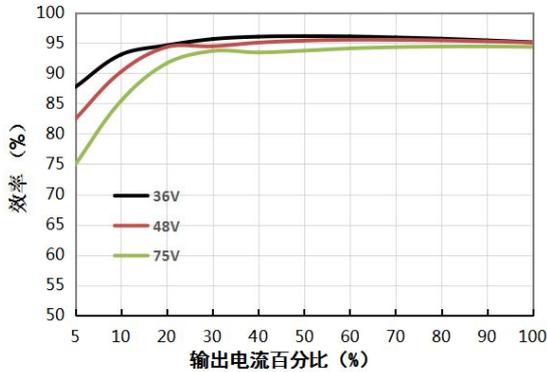
24VDC 输出
效率 VS 输入电压



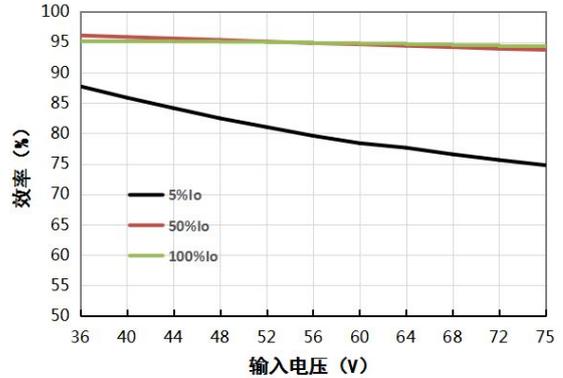
VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

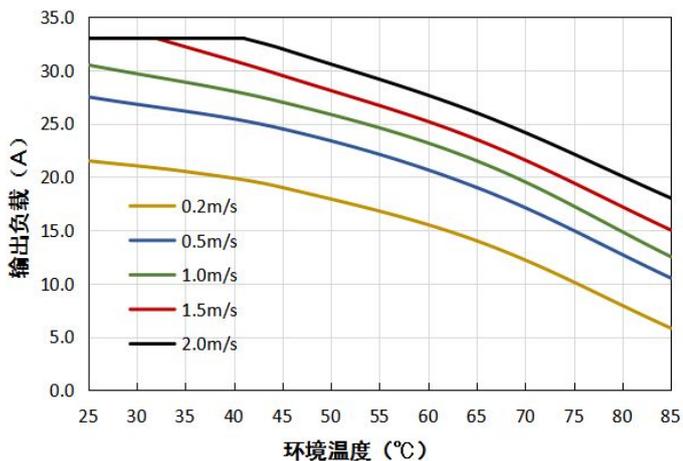
28VDC 输出
效率 VS 输出负载



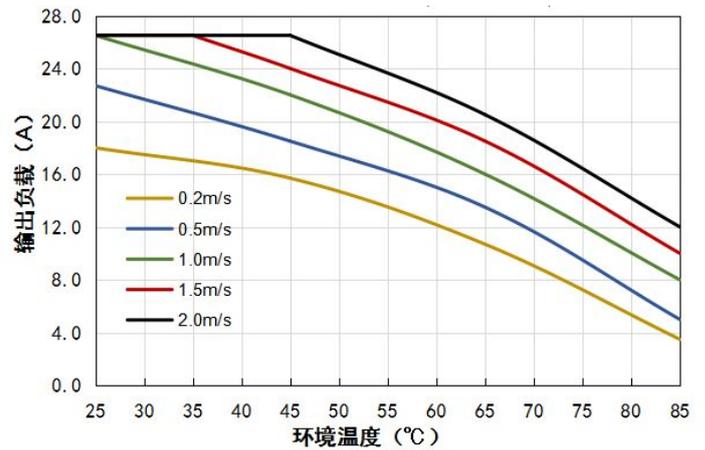
28VDC 输出
效率 VS 输入电压



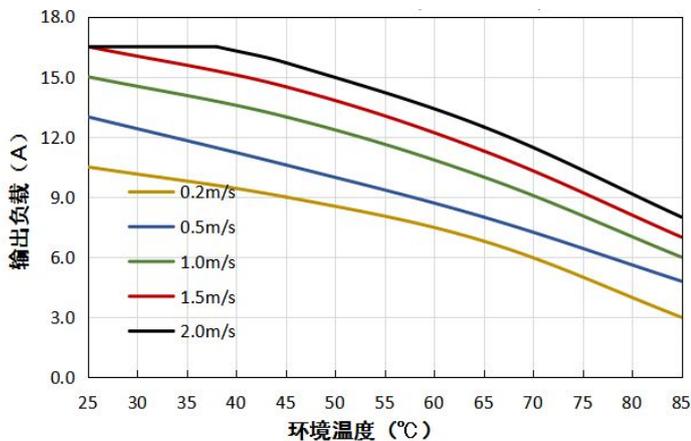
12VDC 输出 (无散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



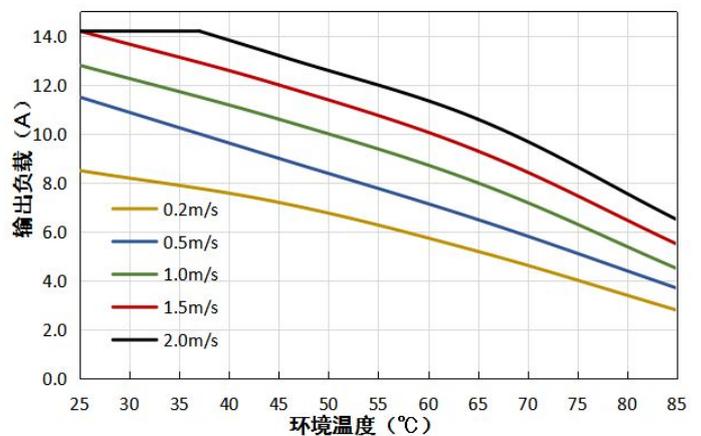
15VDC 输出 (无散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



24VDC 输出 (无散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



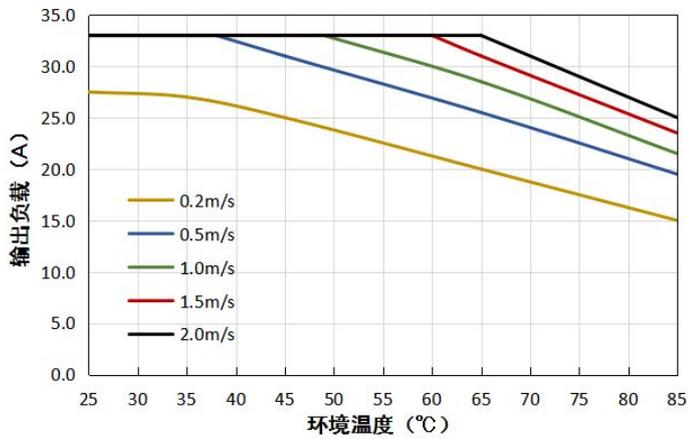
28VDC 输出 (无散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



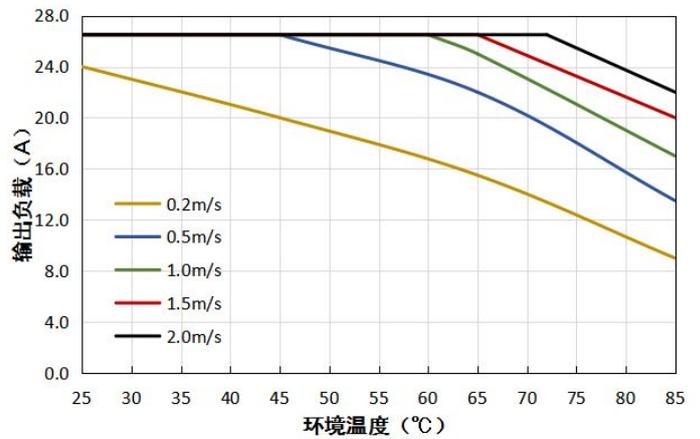
VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

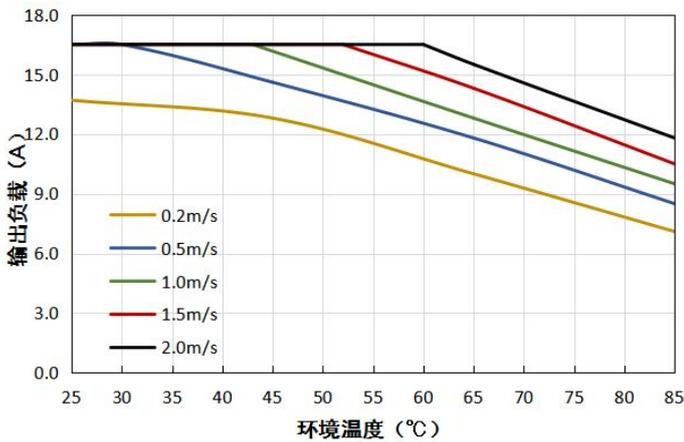
12VDC 输出 (带 H 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



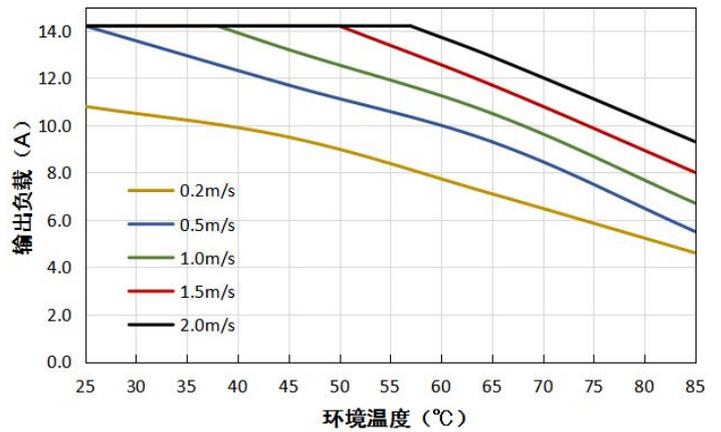
15VDC 输出 (带 H 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



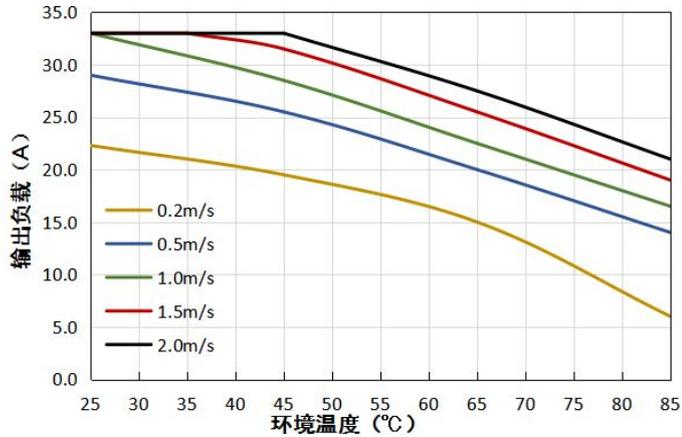
24V 输出 (带 H 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



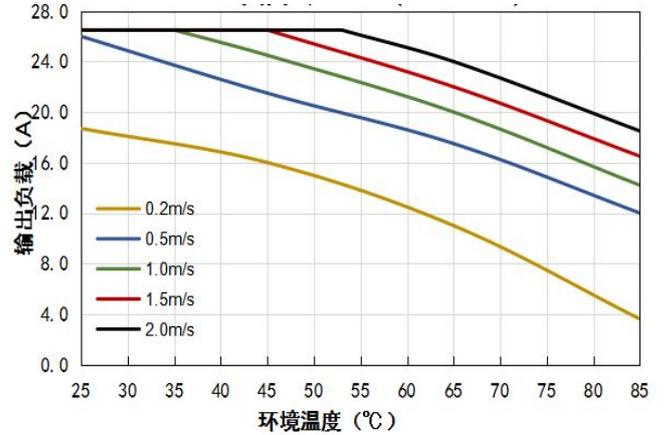
28V 输出 (带 H 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



12V 输出 (带 F 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



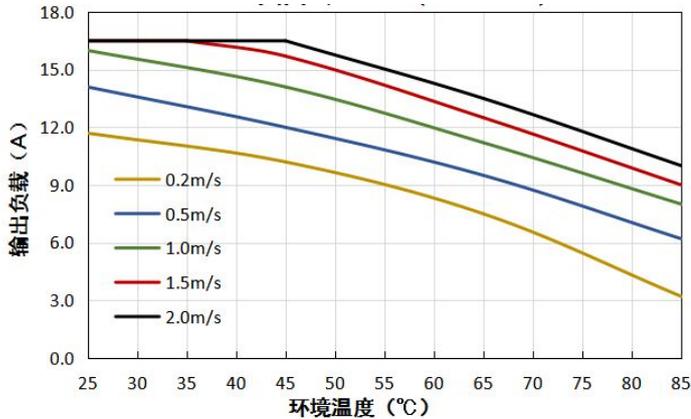
15V 输出 (带 F 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

24V 输出 (带 F 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)



28V 输出 (带 F 散热片)
温度降额曲线 (Vin=48V)

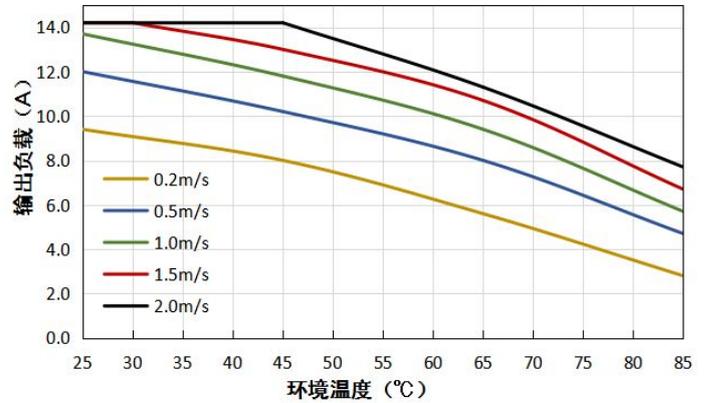


图 1

Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时:

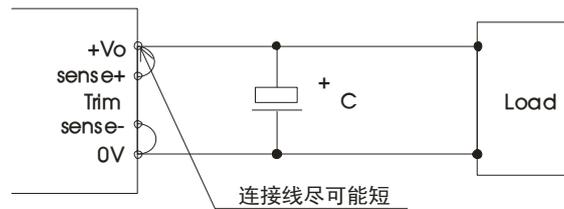


图 2

注:

1. 当不使用远端补偿时, 确保+Vo 与 Sense+, 0V 与 Sense-短接;
2. +Vo 与 Sense+, 0V 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:

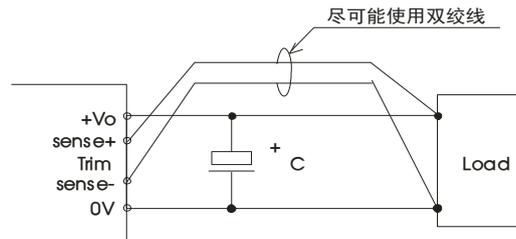


图 3

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。

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

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 220uF 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 5

输出电压	$C_{out}(Min.)$	C_{in}
12V/15V/24V/28V	470 μ F	220 μ F

2. EMC 解决方案—推荐电路

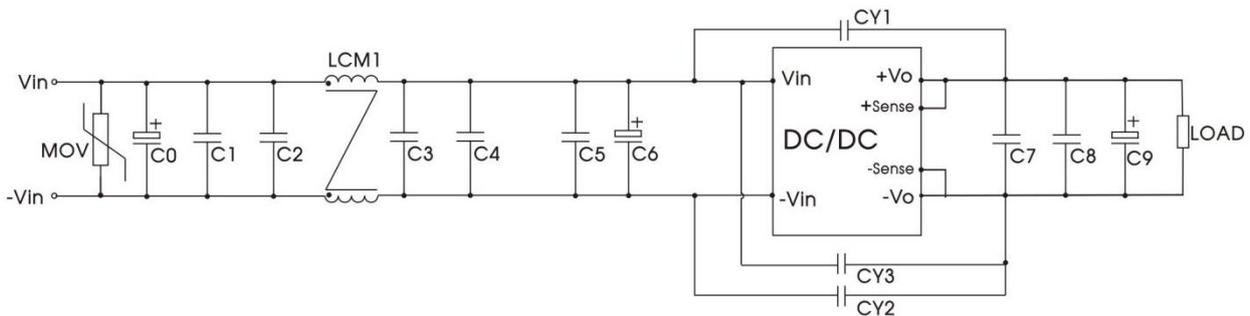


图 6-1

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	470uF/63V 电解电容
C1, C2, C3, C4, C5, C7, C8	4.7 μ F/100V 陶瓷电容
LCM1	T24 x 23.5 x 19/4mH/35m Ω max
CY1, CY2, CY3	1nF/400VAC 安规 Y 电容

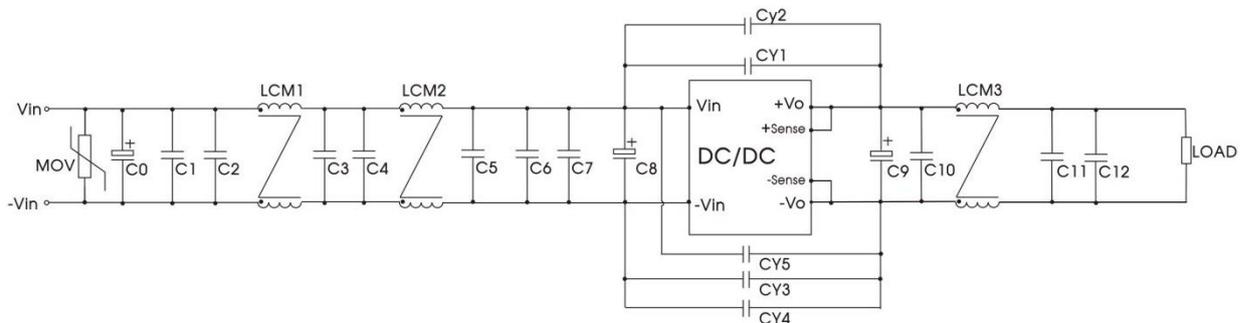


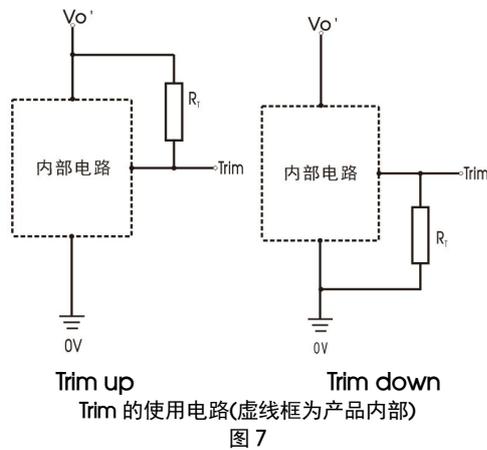
图 6-2

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

器件	参数说明
MOV	14D101K 压敏电阻
C0	680μF/100V 电解电容
C8	470μF/100V 电解电容
C9	470uF/63V 电解电容
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C10, C11, C12	4.7μF/100V 陶瓷电容
LCM1, LCM2	T24 x 23.5 x 19/4mH/35mΩ max
LCM3	T28 x 27.5 x 12/100uH/5mΩ max
CY1, CY2, CY3, CY4, CY5	1nF/400VAC 安规 Y 电容

3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 电阻的计算公式:

Trim up

$$R_T = \left(\frac{5.11V_{nom}(100 + \Delta\%)}{1.225\Delta\%} - \frac{511}{\Delta\%} - 10.22 \right) (k\Omega)$$

Trim down

$$R_T = \left(\frac{511}{\Delta\%} \right) - 10.22 (k\Omega)$$

注:

R_T 为 Trim 电阻

$$\Delta\% = \left| \frac{V_{nom} - V_{out}}{V_{nom}} \right| \times 100$$

V_{nom} 为典型输出电压

V_{out} 为设置输出电压

4. 热测试推荐方案

应用过程中可结合产品温度降额曲线评估产品热设计; 或通过测试图 8 中 A 点的温度判定产品稳定工作区间, A 点温度低于 125℃时, 为产品稳定工作区间。

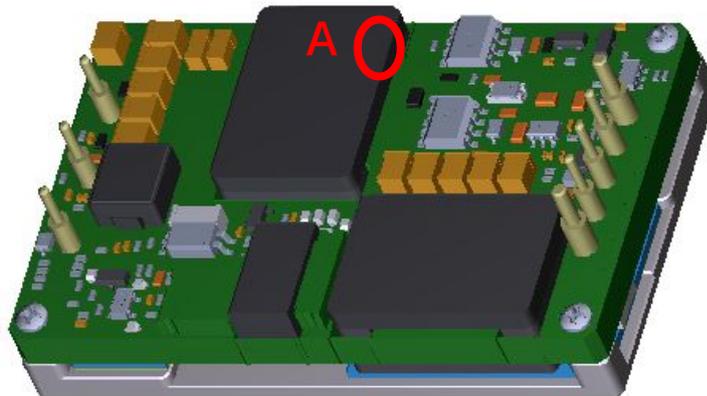


图 8

5. 反射纹波电流测试

输入反射纹波电流要按图 9 中外围电路测试。

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

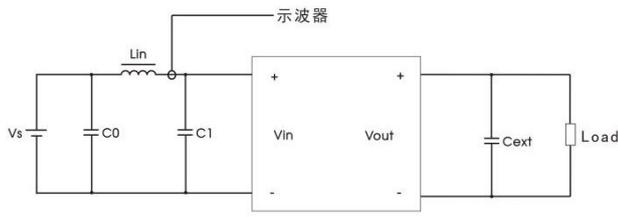
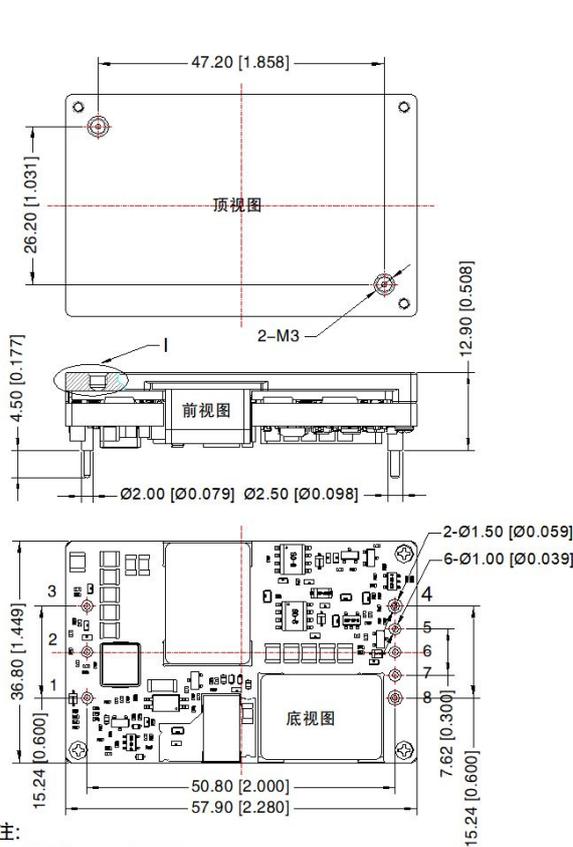


图 9

器件	参数说明
C0	220μF/100V
Lin	10uH/15A
C1	470μF/100V
Cext	470μF/63V

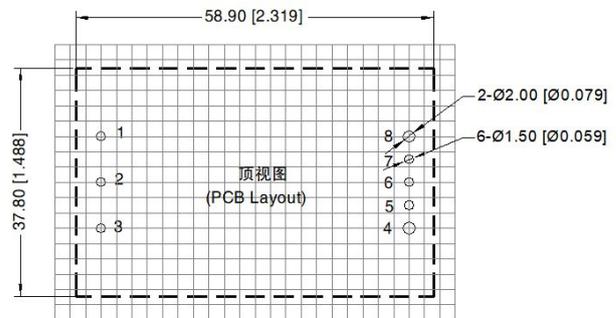
6. 产品不支持输出并联升功率使用

VOQB400-F48xx 外观尺寸、建议印刷版图

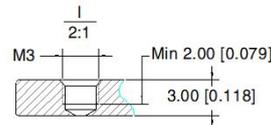


注:
尺寸单位: mm[inch]
1,2,3,5,6,7引脚直径: 1.00[0.039]
4,8引脚直径: 1.50[0.059]
端子直径公差: $\pm 0.10[\pm 0.004]$
未标注公差: $\pm 0.50[\pm 0.020]$
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m
器件布局仅供参考, 具体以实物为准

第三角投影



注: 栅格距离 2.54*2.54mm



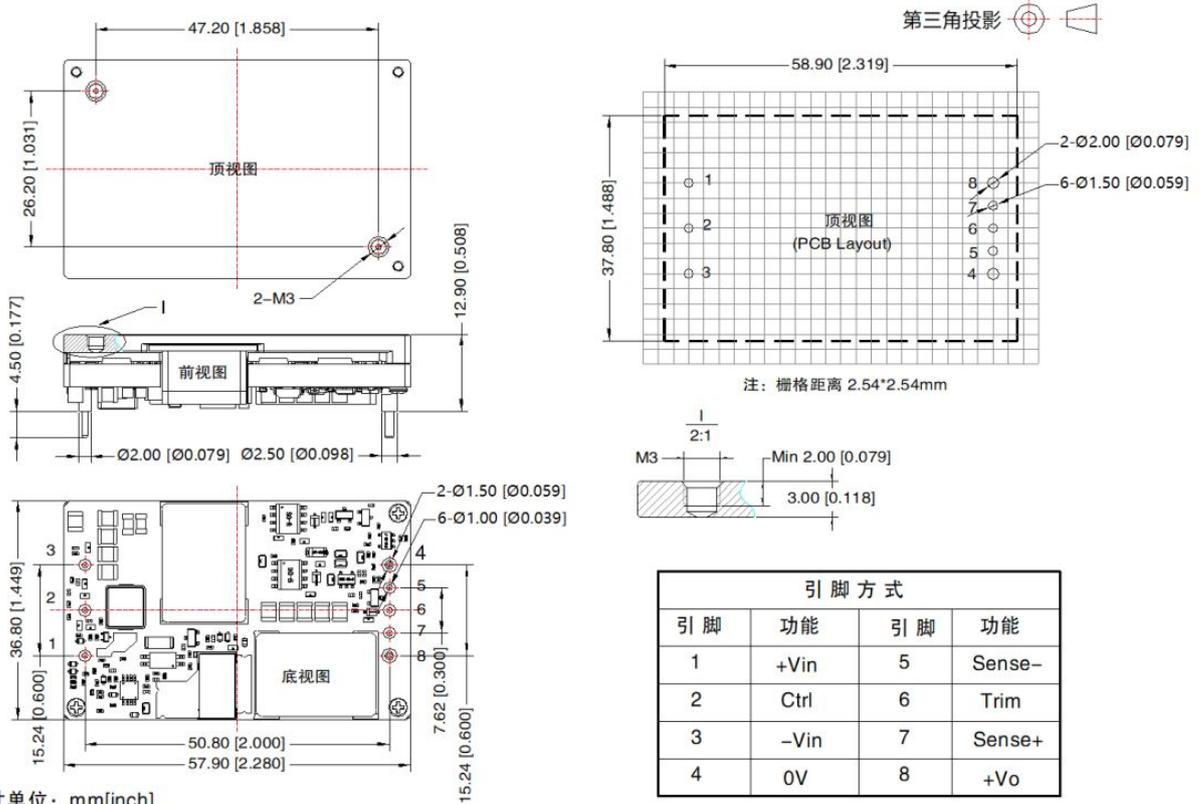
引脚方式

引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Trim
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

VOQB400-F48xxN 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: 1.00[0.039]

4,8引脚直径: 1.50[0.059]

端子直径公差: ± 0.10 [± 0.004]

未标注公差: ± 0.50 [± 0.020]

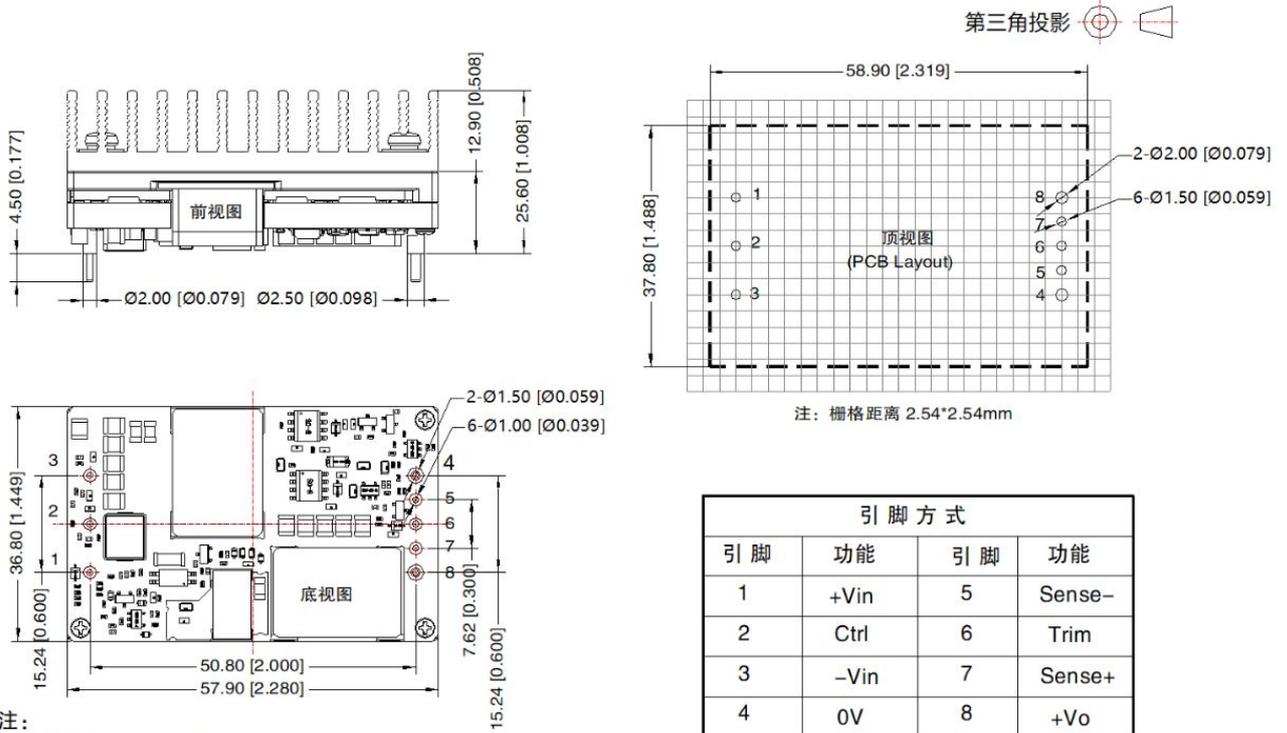
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m

器件布局仅供参考, 具体以实物为准

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

400W, DC-DC 模块电源

VOQB400-F48xxH 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：1.00[0.039]

4, 8引脚直径：1.50[0.059]

端子直径公差：±0.10[±0.004]

未标注公差：±0.50[±0.020]

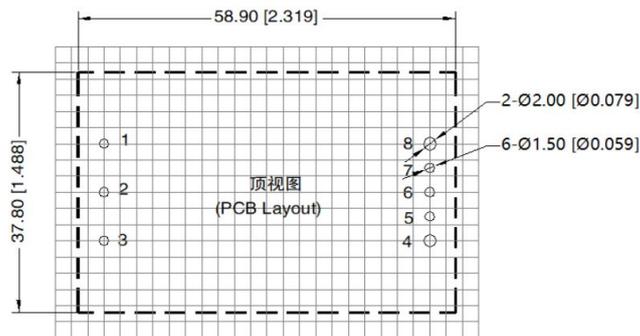
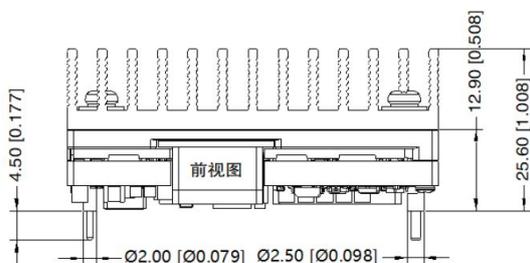
器件布局仅供参考，具体以实物为准

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

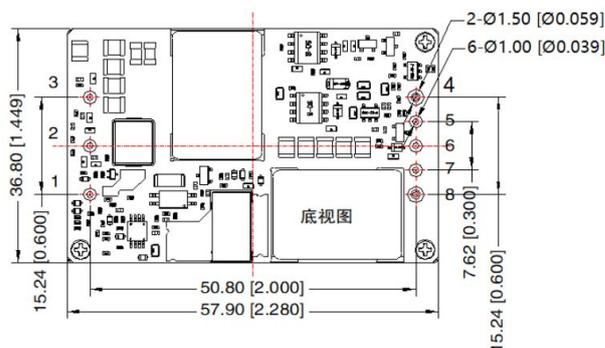
400W, DC-DC 模块电源

VOQB400-F48xxHN 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



注: 栅格距离 2.54*2.54mm



注:

尺寸单位: mm[inch]

1,2,3,5,6,7引脚直径: 1.00[0.039]

4,8引脚直径: 1.50[0.059]

端子直径公差: ±0.10[±0.004]

未标注公差: ±0.50[±0.020]

器件布局仅供参考, 具体以实物为准

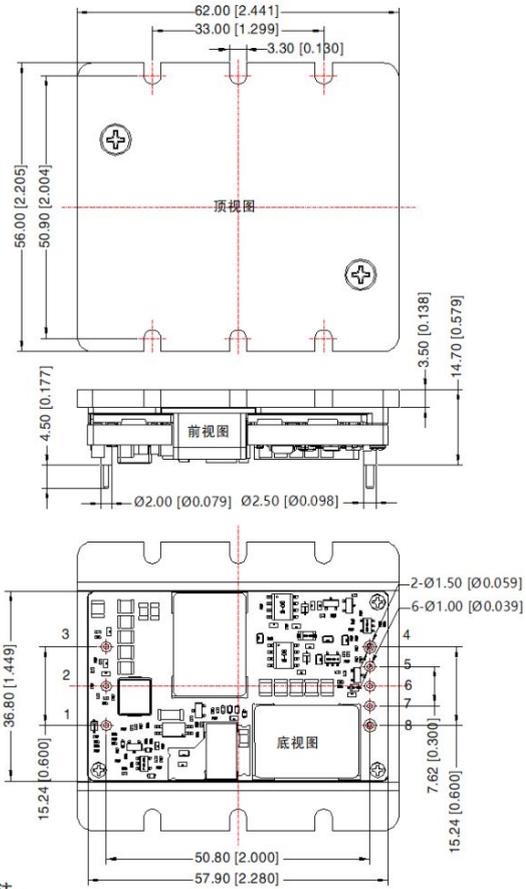
引脚方式

引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Trim
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

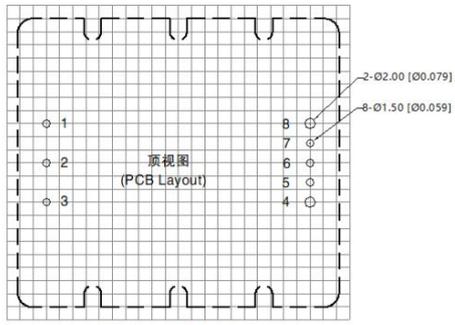
400W, DC-DC 模块电源

VOQB400-F48xxF 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：1.00[0.039]
4, 8引脚直径：1.50[0.059]
端子直径公差：±0.10[±0.004]
未标注公差：±0.50[±0.020]
器件布局仅供参考，具体以实物为准

第三角投影

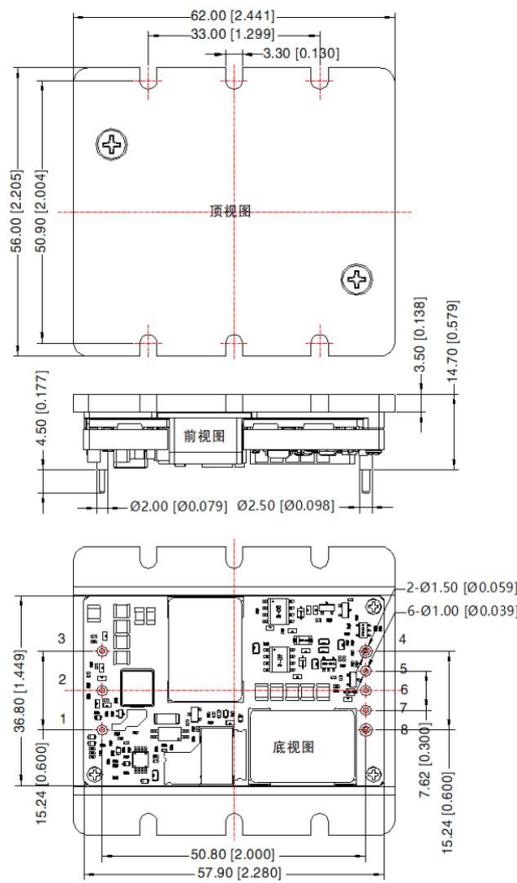


引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Trim
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

VOQB400-F48xx(H/F)(N)系列

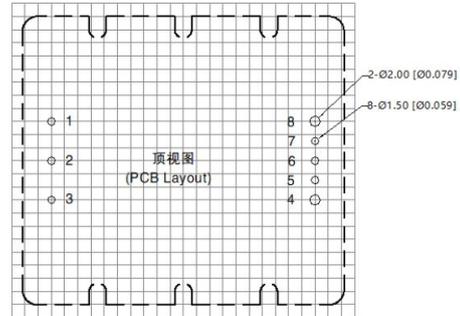
400W, DC-DC 模块电源

VOQB400-F48xxFN 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：1.00[0.039]
4,8引脚直径：1.50[0.059]
端子直径公差：±0.10[±0.004]
未标注公差：±0.50[±0.020]
器件布局仅供参考，具体以实物为准

第三角投影



注：栅格距离 2.54*2.54mm

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	0V	8	+Vo

注：

- 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
- 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；
- 本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
- 我司可提供产品定制，具体需求可直接联系我司技术人员；
- 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
- 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。
- 包装包编号：58010124V