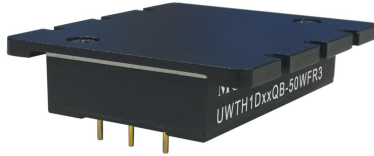


50W, 超宽电压输入, 隔离稳压单路输出
DC/DC 模块电源



专利保护 RoHS

产品特点

- 超宽 12:1 输入电压范围: 14-160VDC
- 效率高达 90%
- 加强绝缘, 隔离电压 3000VAC
- 工作温度范围: -40°C to +105°C
- 输入欠压保护, 输出过压、过流、短路保护、过温保护
- 1/4 砖国际标准引脚方式
- 满足 EN50155、AREMA 标准和 EN/UL/IEC62368 标准
- 满足 EN 45545 防火标准

UWTH1D_QB-50W(H/F)R3 系列是为铁路电源领域设计的一款高性能的产品, 输出功率可达 50W, 拥有 14-160VDC 宽电压输入, 兼容标称 24V、48V、72V、96V、110V 五种电压段的输入并且满足 EN 50155 标准对电压波动的要求, 加强绝缘 3000VAC/2100VAC 的高绝缘使得在高海拔应用仍可保障系统的隔离安全, 允许工作温度高达 105°C, 集成多种保护功能, 最大限度保证系统的安全可靠, 同时具备远程遥控及补偿, 输出电压调节等功能, 完美匹配应用时存在的线损、特殊电压的要求。广泛运用于车载交换机、列车控制系统、牵引控制系统等相关车载设备中。

选型表

认证	产品型号 ^①	输入电压(VDC)		输出		满载效率(%) ^③ Min./Typ.	最大容性负载 (μF)
		标称值 (范围值)	最大值 ^②	电压(VDC)	电流(mA) Max/Min.		
--	UWTH1D03QB-50W(H/F)R3	110 (14-160)	165	3.3	10000/0	85/87	20000
	UWTH1D05QB-50W(H/F)R3			5	10000/0	88/90	20000
	UWTH1D12QB-50W(H/F)R3			12	4166/0	87/89	3500
	UWTH1D15QB-50W(H/F)R3			15	3333/0	87/89	2200
	UWTH1D24QB-50W(H/F)R3			24	2083/0	88/90	1000
	UWTH1D48QB-50W(H/F)R3			48	1041/0	87/89	240
	UWTH1D54QB-50W(H/F)R3			54	926/0	87/89	200

注:

①产品型号后缀加“H”为带散热片封装, “F”表示该产品带铝底座, 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;

③此效率值为常温下标称输入电压时的满载效率;

④产品在 14V~16.8V 输入时, 工作时间应<0.1s, 160V-200V 输入时, 工作时间应<1s。

输入特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
输入电流 (满载)	24V 输入	3.3V 输出	--	1636	1676	mA
		5V、24V 输出	--	2422	2480	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	2450	2510	
	36V 输入	3.3V 输出	--	1053	1078	
		5V、24V 输出	--	1543	1578	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	1560	1596	
	48V 输入	3.3V 输出	--	791	809	
		5V、24V 输出	--	1158	1184	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	1171	1198	
	72V 输入	3.3V 输出	--	526	539	
		5V、24V 输出	--	771	789	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	780	798	

输入电流 (满载)	96V 输入	3.3V 输出	--	395	404	mA
		5V、24V 输出	--	578	591	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	585	598	
	110V 输入	3.3V 输出	--	348	357	
		5V、24V 输出	--	516	528	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	522	534	
反射纹波电流		--	100	--		
冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	200	VDC	
启动电压		--	--	14		
输入欠压保护		10	--	--		
启动时间		--	--	100		ms
空载功耗	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平, DC-DC 开启 (14V-160V 输入)	--	1.2	2.2	W	
静态输入功耗	Ctrl 接-Vin 或低电平, DC-DC 关断 (14V-160V 输入)	--	1.0	1.7		
遥控脚(Ctrl) ^①	模块开启	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)				
	模块关断	Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)				

注:

①遥控脚(Ctrl)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	
输出电压精度	标称输入电压, 10%-100%负载	--	--	±2	%	
线性调节率	满载, 输入电压从低电压到高电压	--	--	±0.5		
负载调节率	标称输入, 10%-100%负载	--	±0.5	±1		
瞬态恢复时间	常温, 25%负载阶跃变化	--	300	500	μs	
瞬态响应偏差		3.3V、5V 输出	--	±4	±8	%
		其他输出	--	±3	±5	
温度漂移系数	标称输入电压, 满载	--	--	±0.03	%/°C	
纹波 & 噪声 ^①	20MHz 带宽, 5%-100%负载	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	150	200	mVp-p
		其他输出	--	200	300	
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	--	105	115	°C	
输出过压保护	输入电压范围 (14V-160V)	110	--	160	%Vo	
输出过流保护		110	--	260	%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见图 3。

通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
隔离电压	输入-输出 (加强绝缘)	3000	--	--	VAC
	输入-外壳	2100	--	--	
	输出-外壳	2100	--	--	
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC	1000	--	--	MΩ
隔离电容	输入-输出, 100kHz/0.1V	--	1100	--	pF
工作温度		-40	--	105	°C
存储温度		-55	--	125	
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	300	°C
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH

开关频率	PWM 模式	--	170	--	kHz
平均无故障时间(MTBF)	IEC61709 @25°C	1000	--	--	k hours
冷却试验		EN60068-2-1			
干热		EN60068-2-2			
湿热		EN60068-2-30			
冲击与振动试验		IEC/EN61373 Class B			
污染等级		PD 3			
阻燃等级		EN45545-2, HL3			
盐雾试验		EN60068-2-11, Ka			
循环湿热试验		EN60068-2, Db variant 2			
海拔 ^①		5000m			
低温启机与存储试验		EN60068-1, Ad and Ab			

注：①产品在海拔 2000m 以上使用，需确保产品表面温度低于 105°C。

物理特性

外壳材料	铝合金外壳；黑色阻燃耐热材料底盖（UL94 V-0）	
尺寸	不带散热片	57.90 x 36.80x 12.70mm
	带 H 散热片	57.90 x 36.80x 25.40mm
	带 F 散热片	62.00 x 56.00 x 14.50mm
重量	不带散热片	75g (Typ.)
	带 H 散热片	106g (Typ.)
	带 F 散热片	105g (Typ.)
冷却方式	传导制冷或强制空冷 带散热片型号推荐自然空冷	

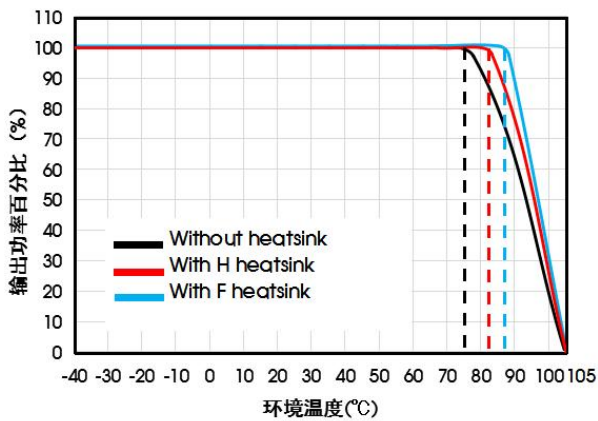
EMC 特性 (EN50155: EN50121-3-2)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图 7) 500kHz-30MHz 93dBuV (推荐电路见图 7)
	辐射骚扰	EN55011	30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 7) 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 7) 1GHz-6GHz 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 7)
EMS	静电放电	EN61000-4-2	Contact ±6kV, Air ±8kV perf. Criteria A
	辐射抗扰度	EN61000-4-3	80 – 800MHz 20V/m 800 – 1000MHz 20V/m 1400 – 2000MHz 10V/m 2000 – 2700MHz 5V/m 5100 – 6000MHz 3V/m perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4	±2kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 6、图 7) perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN61000-4-5	line to line ±1kV (42Ω, 0.5μF) line to ground ±2kV (42Ω, 0.5μF) (推荐电路见图 6、图 7) line to line ±1kV (2Ω, 18μF) line to ground ±2kV (12Ω, 9μF) (推荐电路见图 6、图 7) line to line ±2kV (2Ω, 18μF) line to ground ±2kV (2Ω, 18μF) (推荐电路见图 6、图 7) perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6	0.15MHz-80MHz 10V r.m.s perf. Criteria A

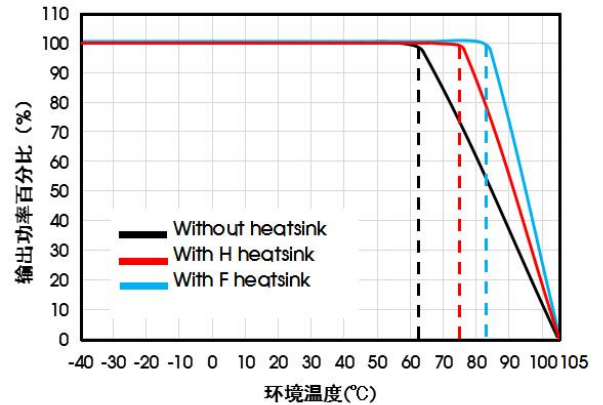
EMC 特性 (AREMA)

EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1 CISPR16-1-2	150kHz-500kHz 500kHz-30MHz	79dBuV 73dBuV	CLASS A (推荐电路见图 7) CLASS A (推荐电路见图 7)	CLASS B (推荐电路见图 6) CLASS B (推荐电路见图 6)
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 230MHz-1GHz	40dBuV/m at 10m 47dBuV/m at 10m	CLASS A (推荐电路见图 7) CLASS A (推荐电路见图 7)	CLASS B (推荐电路见图 6) CLASS B (推荐电路见图 6)
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact ±6kV, Air ±8kV			perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80 - 1000MHz 160 - 165MHz 450 - 470MHz 800 - 960MHz 1400 - 2000MHz 2100 - 2500MHz	10V/m 20V/m 20V/m 20V/m 20V/m 5V/m		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4	±2kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 6、图 7)			perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC61000-4-5	line to line ±2kV (42Ω, 0.5μF) line to line ±1kV (2Ω, 18μF) line to line ±2kV (2Ω, 18μF)	line to ground ±2kV (42Ω, 0.5μF) line to ground ±2kV (12Ω, 9μF) line to ground ±2kV (2Ω, 18μF)		perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6	0.15MHz-80MHz	10V r.m.s		perf. Criteria A
	磁场抗扰度	IEC61000-4-8	60Hz 60Hz	100A/m (推荐电路见图 6、图 7) 300A/m (推荐电路见图 6、图 7)		perf. Criteria A

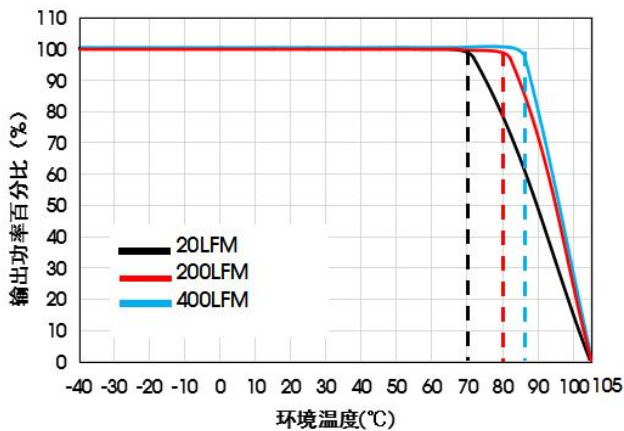
产品特性曲线



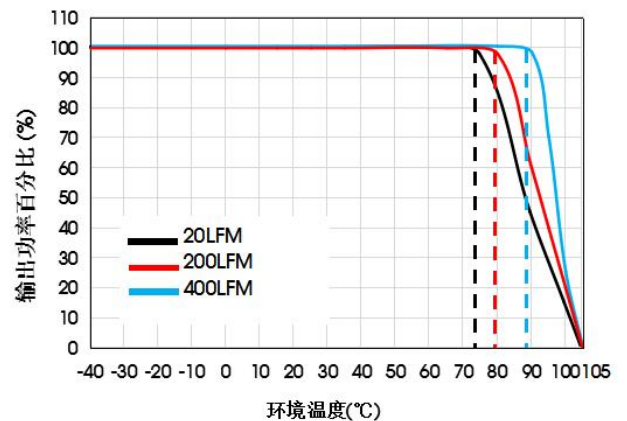
UWTH1D12QB-50W(H/F)R3 温度降额曲线(Vin=48V, 20LFM)



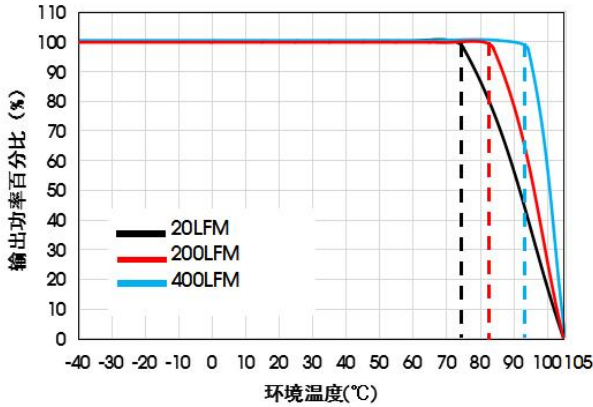
UWTH1D12QB-50W(H/F)R3 温度降额曲线
(Vin=110V, 20LFM)



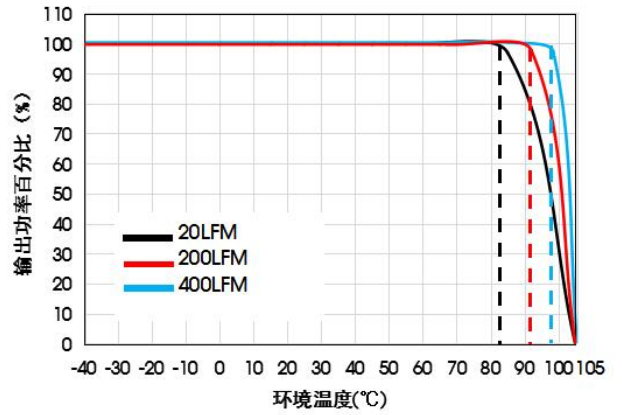
UWTH1D12QB-50WR3 温度降额曲线 (Vin=48V, 不带散热片)



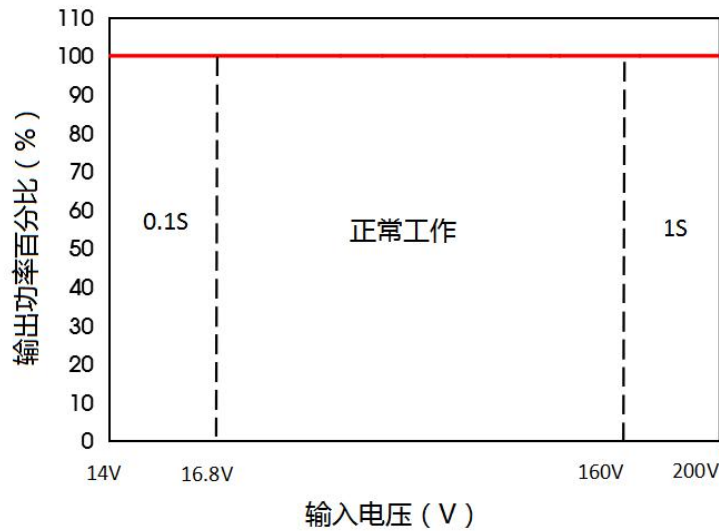
UWTH1D03QB-50WR3 温度降额曲线 (Vin=48V, 不带散热片)



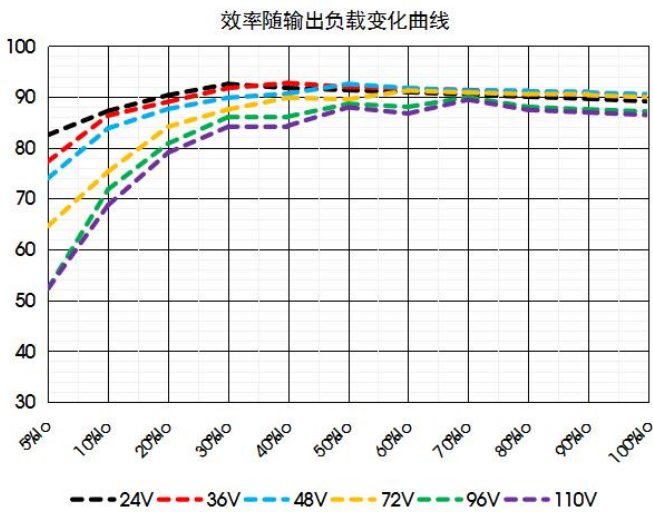
UWTH1D05QB-50WR3、UWTH1D15QB-50WR3 温度降额曲线(Vin=48V, 不带散热片)



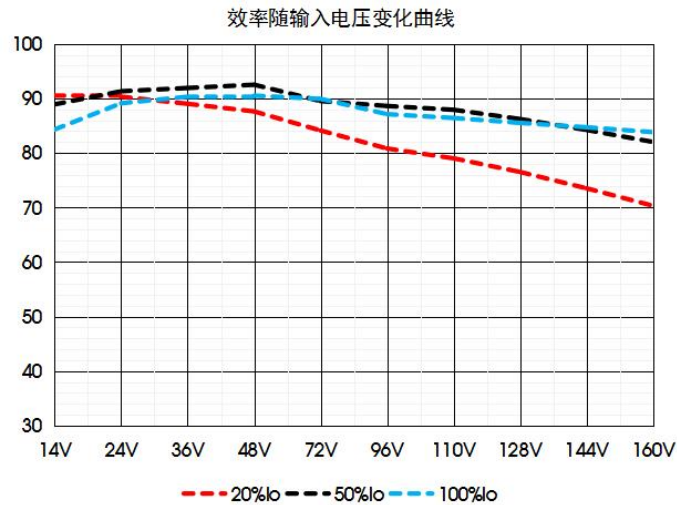
UWTH1D48QB-50WR3、UWTH1D54QB-50WR3 温度降额曲线(Vin=48V, 不带散热片)



输入电压 (V)



效率随输出负载变化曲线



效率随输入电压变化曲线

Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时:

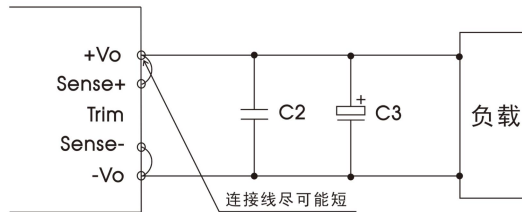


图 1

注意事项:

- 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, 可能造成模块的不稳定。

2. 当使用远端补偿时:

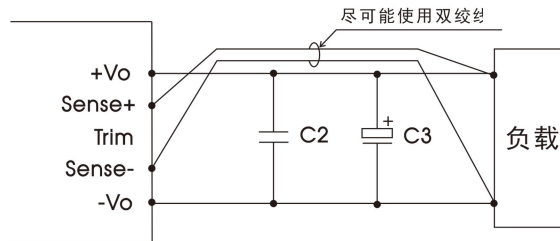


图 2

注意事项:

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. 纹波&噪声

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前, 都是按照下图 3 推荐的测试电路进行测试。

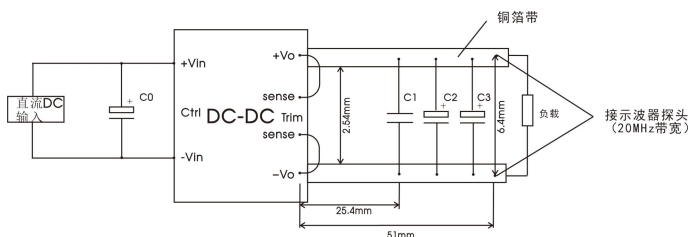


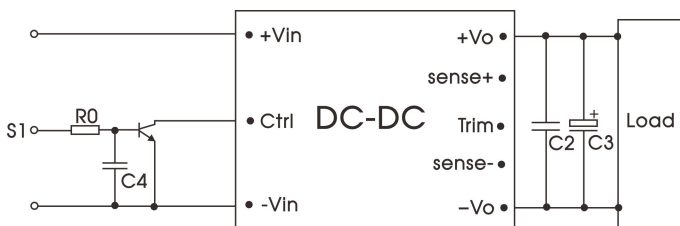
图 3

电容取值	C0(μF)	C1(μF)	C2(μF)	C3(μF)
输出电压				
3.3VDC	100μF /250V	1μF/6.3V	10μF/35V	330uF/35V
5VDC		1μF/6.3V		
12VDC		1μF/16V		
15VDC		1μF/25V		
24VDC		1μF/50V	10μF/63V	330uF/63V
48VDC		1μF/100V		
54VDC		1μF/100V		

2. 应用电路

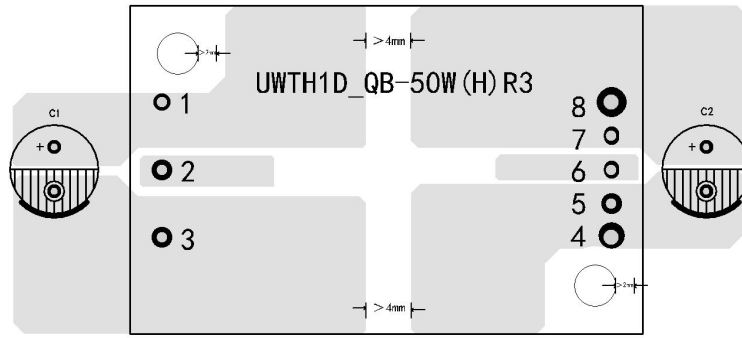
若客户未使用我司推荐电路时, 输入端请务必并联一个至少 100uF 的电解电容, 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。

若要求进一步减少输入输出纹波, 可将输入输出外接电容 Cin、Cout 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。



电容取值	C2(μF)	C1(μF)
输出电压		
3.3V、5V、12V、15、24V	330uF/35V	100uF/250V
48V、54V	330uF/63V	

图 4



推荐电路印刷版图

3. EMC 解决方案——推荐电路

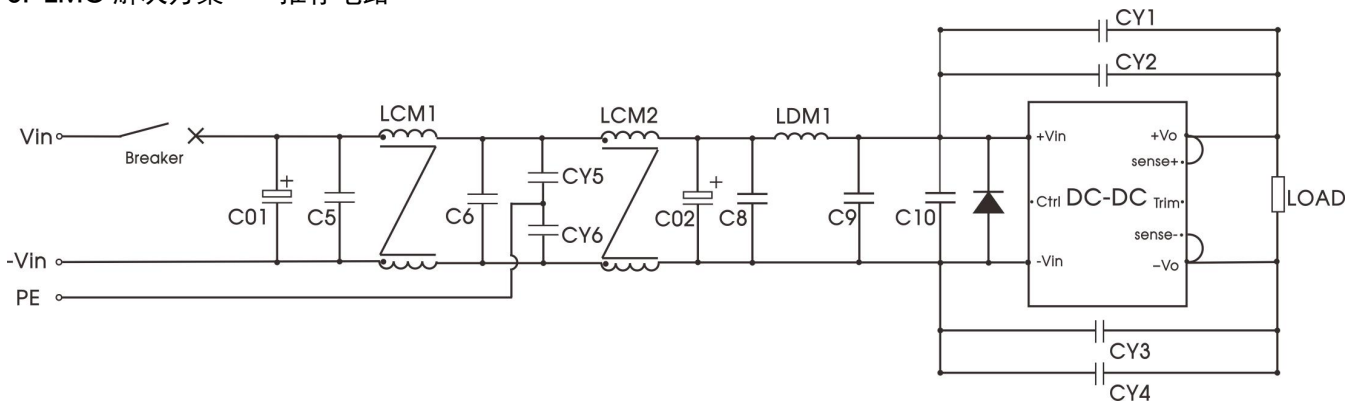


图 6

器件	取值	参数说明
断路器	10A	10A, 慢熔型
C01、C02	100uF	耐压 ≥ 250V
CY5、CY6	1000pF/400VAC	Y1 安规 Y 电容
C5、C6、C8、C9、C10	2.2uF	耐压 ≥ 250V
LDM1	2.2uH	屏蔽电感
LCM1	1.45mH	FL2D-30-222-DT
LCM2	1.0mH	FL2D-30-102
CY1, CY2, CY3, CY4	2200 pF / 400VAC	Y1 安规 Y 电容
D1	20A/250V	肖特基二极管

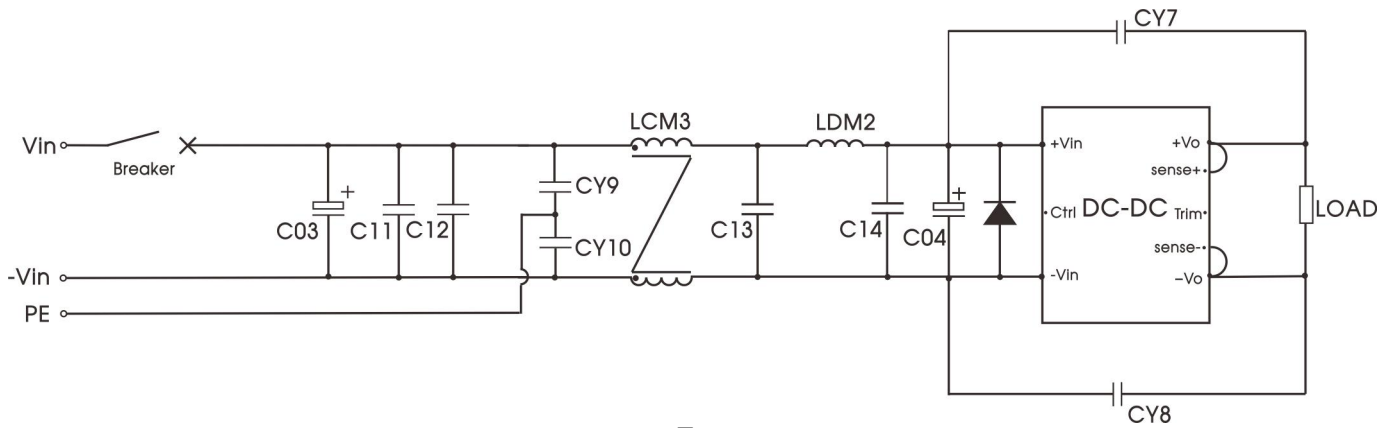
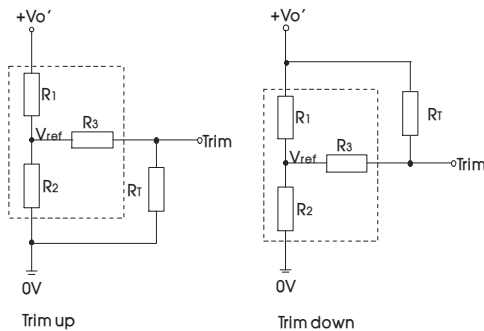


图 7

器件	取值	参数说明
C03	27uF	耐压≥250V
C11、C12、C13、C14	2.2uF	耐压≥250V
LDM2	4.7uH	屏蔽电感
LCM3	1.45mH	FL2D-30-222-DT
CY7、CY8、CY9、CY10	1000pF / 400VAC	Y1 安规 Y 电容
D1	20A/250V	肖特基二极管

浪涌等级	器件	取值	参数说明
line to line ±1kV (42Ω, 0.5μF)	C04	100uF	耐压≥250V
line to ground±2kV(42Ω, 0.5μF)			
line to line ±1kV (2Ω, 18μF)	C04	100uF	耐压≥250V
Line to ground±2kV(12Ω, 9μF)			
line to line ±2kV (2Ω, 18μF)	C04	220uF	耐压≥250V
line to ground ±2kV (2Ω, 18μF)			

4. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 电阻的计算公式:

$$\text{Trim up : } R_T = \frac{a * R_2}{R_2 - a} - R_3 \quad a = \frac{V_{ref} * R_1}{V_o - V_{ref}}$$

$$\text{Trim down : } R_T = \frac{b * R_1}{R_1 - b} - R_3 \quad b = \frac{(V_o - V_{ref}) * R_2}{V_{ref}}$$

备注: R1、R2、R3、Vref 的取值参照表 1;
R_T 为 Trim 电阻;
a 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

输出电压 电阻	3.3(VDC)	5(VDC)	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	48(VDC)	54(VDC)
R1(kΩ)	4.83	8.8	11	14.62	24.87	68.72	77.76
R2(kΩ)	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	3.75	3.75
R3(kΩ)	9.66	11	6.6	11	11	11	11
Vref(V)	1.24	1.24	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

12V 输出电压 trim 上调:

12V 输出电压 trim 下调:

$$a = \frac{2.5 * 11}{13.2 - 2.5} = 2.57$$

$$R_T = \frac{2.57 * 2.87}{2.87 - 2.57} - 6.6 = 17.98K \Omega$$

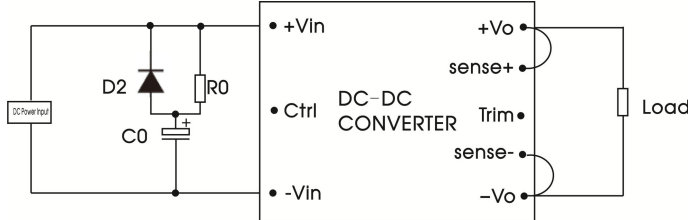
R_T 取值 ≈ 18k Ω

$$b = \frac{(10.8 - 2.5) * 2.87}{2.5} = 9.53$$

$$R_T = \frac{9.53 * 11}{11 - 9.53} - 6.6 = 64.7K \Omega$$

R_T 取值 ≈ 65k Ω

5. 保持时间推荐电容



推荐电容计算公式:

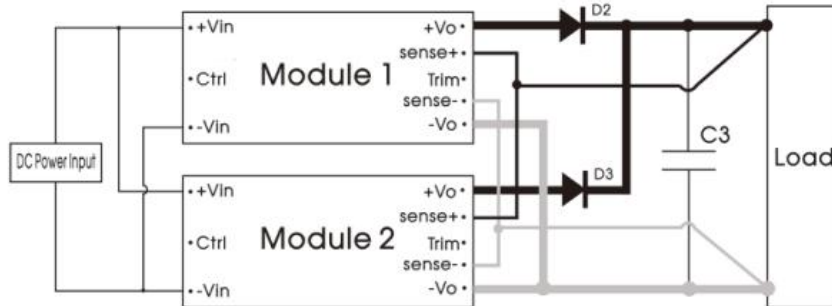
$$C_0 = \frac{2P_o \Delta t}{(V_{input}^2 - V_{shutdown}^2) \cdot \eta} \times 10^3$$

备注:
P_O(W): 输出功率;
η: 效率;
Δt(ms): 掉电保持时间。

10ms、30ms 掉电保持时间可对照下表:

Vin (V)	24	36	48	72	96	110	
Po (W)	50	50	50	50	50	50	
关断电压 (V)	14	14	14	14	14	14	
D2	10A/250V						
R0	200Ω/10W						
C0 (uF)	Δt: 10ms	4000	1500	670	270	150	120
	Δt: 30ms	12000	4500	2000	810	450	360

6. 多模块并联冗余设计应用电路



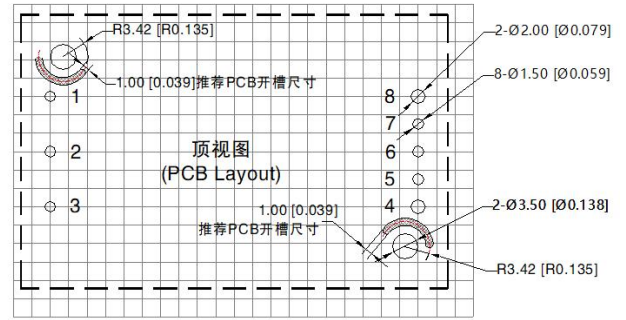
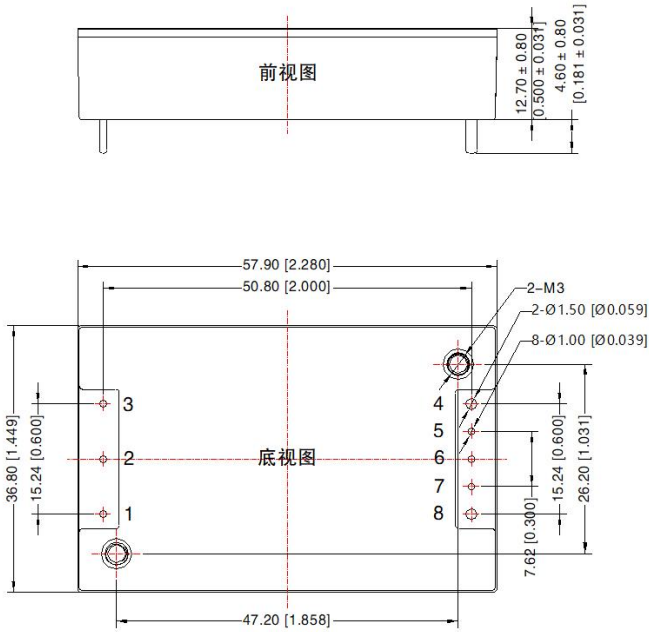
备注:

- 1、C3 为 330uF 滤波电容, 用于冗余设计, 不能用于产品升功率使用;
- 2、D2、D3 是用来保护电源模块, 在实际使用中, 二极管或 MOSFET 依据输出电流选择;
- 3、由于两个模块输出阻抗差异性, 不能保证两个模块功率相等, Pload = P1 + P2 < Pmax (50W)。

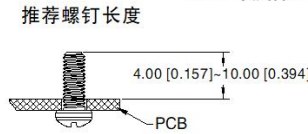
7. 更多信息, 请参考 DC-DC 应用笔记 www.mornsun.cn

外观尺寸图 (不带散热片)

第三角投影



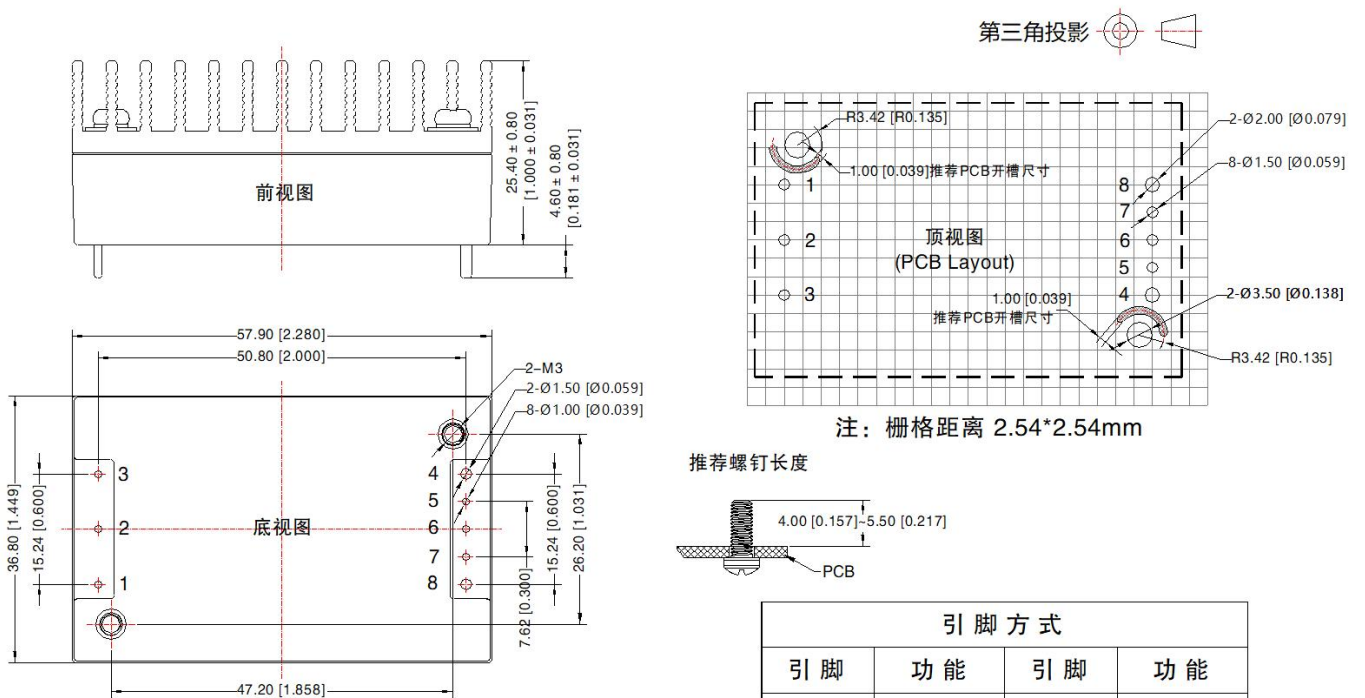
注：栅格距离 2.54*2.54mm



注：
尺寸单位：mm[inch]
1, 2, 3, 5, 6, 7引脚直径为：1.00 [0.039]
4, 8引脚直径为：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

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

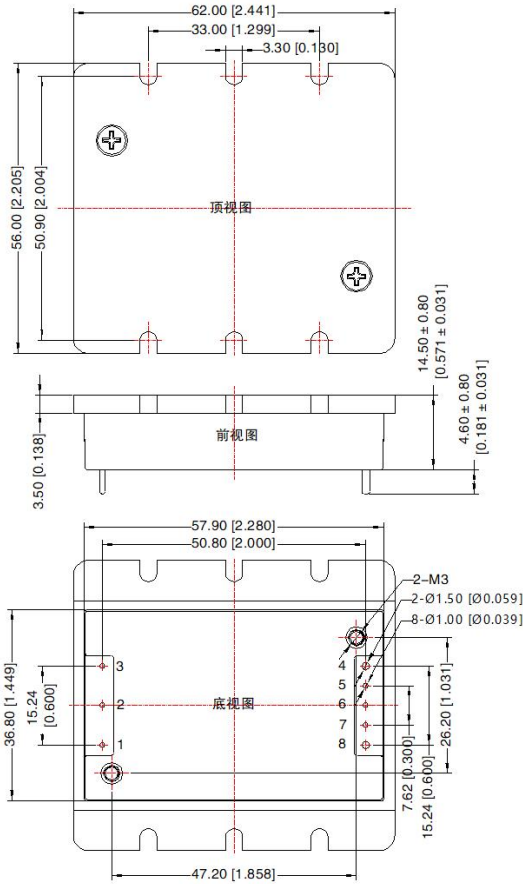
外观尺寸图（带 H 散热片）



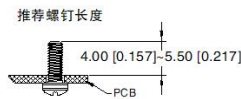
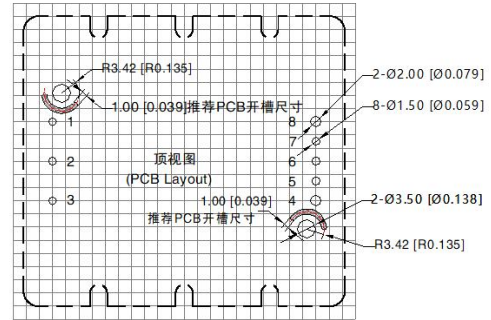
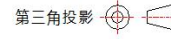
注：
尺寸单位：mm[inch]
1, 2, 3, 5, 6, 7引脚直径为：1.00 [0.039]
4, 8引脚直径为：1.50 [0.059]
端子直径公差：±0.10 [±0.004]
未标注公差：±0.50 [±0.020]
安装孔拧紧力矩：Max 0.4 N·m

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

外观尺寸图（带 F 散热片）



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: 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



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: 58010113 (UWTH1DxxQB-50WR3), 58220017 (UWTH1DxxQB-50WHR3), 58200069 (UWTH1DxxQB-50WFR3);
 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, 具体需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