

250W, 宽电压输入, 隔离稳压单路输出  
DC-DC 模块电源

产品特点

- 4:1 输入电压范围: 40V -160VDC
- 效率高达 90%
- 加强绝缘, 隔离电压 3000VAC
- 工作温度: -40°C to +105°C
- 输入欠压保护, 输出过压保护、过流保护、短路保护, 过温保护
- 国际标准 1/2 砖
- 满足 EN50155 标准



专利保护 RoHS



URF1D\_HB-250(H)WR3 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 250W, 无最小负载要求, 拥有 40-160VDC 宽电压输入, 允许工作温度高达 105°C, 具有输入欠压保护、输出过压保护、短路保护、输出过流保护、过温保护、远程遥控及补偿、输出电压调节等功能, 满足 EN50155 铁路标准。广泛运用于车载集中式照明、空调及相关车载设备中。

选型表

产品型号 <sup>①</sup>	输入电压(VDC)			输出		满载效率(%) Min./Typ.	最大容性负载 (μF)
	标称值	范围值	最大值 <sup>②</sup>	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) (Max./Min.)		
URF1D05HB-250W(H)R3	110	40-66	170	5	40000/0	87/88	22000
URF1D12HB-250W(H)R3		66-160			16670/0		
URF1D15HB-250W(H)R3		40-66		12	20840/0	88/90	10000
		66-160			13330/0		
URF1D24HB-250W(H)R3		40-66		15	16670/0	88/90	6800
		66-160			8330/0		
URF1D48HB-250W(H)R3		40-66		24	10420/0	88/90	4000
		66-160			4160/0		
URF1D54HB-250W(H)R3		40-66		48	5200/0	88/90	680
		66-160			3700/0		
		40-66		54	4630/0	88/90	680
		66-160					

注:  
①产品型号后缀加“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。

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	--	2526/50	2582/70	mA
反射纹波电流		--	100	--	
输入冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	185	VDC
启动电压		--	--	40	
欠压关断电压		32	36	--	
开启时间		--	40	100	ms
输入滤波类型		PI 型			
遥控脚(Ctrl) <sup>①</sup>	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)			
	关断时输入电流	--	5	10	mA
热插拔		不支持			

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
输出电压精度		--	±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	
负载调节率	标称输入, 从 0%到 100%的负载				
			5V 输出	±0.8	±1.0
			其它输出	±0.4	±0.5
瞬态恢复时间	常温, 25%负载阶跃变化	--	200	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 <sup>①</sup>	20MHz 带宽, 0%-100%负载	--	120	200	mVp-p
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	--	°C
过压保护		110	130	160	%Vo
过流保护	输入电压范围	110	140	150	%Io
短路保护		可持续、自恢复			

注: ①纹波和噪声的测试方法参见图 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 5mA	输入-输出	3000	--	--	VAC
		输入-外壳	1500	--	--	
		输出-外壳	1500	--	--	
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	--	1000	--	pF	
工作温度	见图 1	-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		
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH	
开关频率	PWM 工作模式	--	260	--	KHz	
平均无故障时间(MTBF)	MIL-HDBK-217F @25°C	250	--	--	K hours	

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)	
大小尺寸	URF1D_HB-250WR3	61.00 x 57.90 x 13.80mm
	URF1D_HB-250WHR3	62.00 x 58.00 x 31.80mm
重量	URF1D_HB-250WR3	135g (Typ.)
	URF1D_HB-250WHR3	185g (Typ.)
冷却方式	自然空冷或强制风冷	

EMC 特性

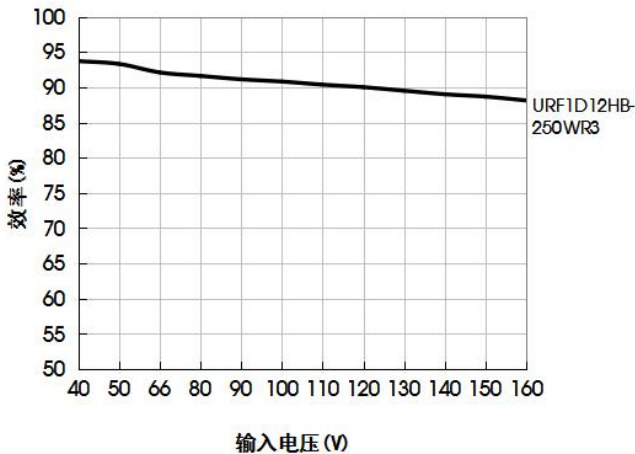
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 6)
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 6)
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2 Contact ±6KV, Air ±8KV perf.Criteria A
	辐射骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-3 20V/m perf.Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6 10Vr.m.s perf.Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4 ±2KV (推荐电路见图 6) perf.Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 差模±1KV, 1.2/50us, 源阻抗 2Ω (加外围) (推荐电路见图 6) perf.Criteria A

EMC 特性 (EN50155)

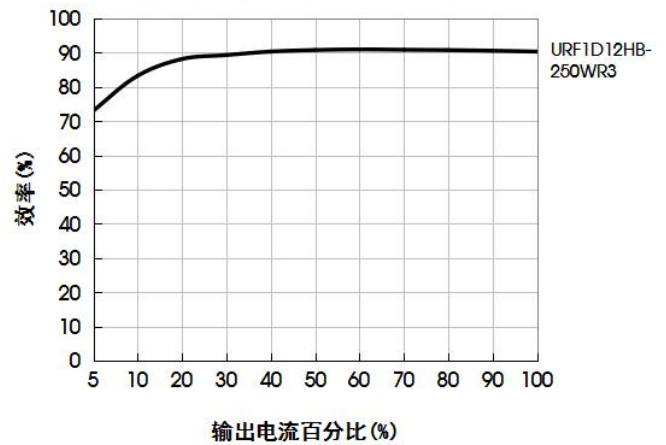
EMI	传导骚扰	EN50121-3-2 150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图 6) EN55016-2-1 500kHz-30MHz 93dBuV	
	辐射骚扰	EN50121-3-2 30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 6) EN55016-2-1 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m	
EMS	静电放电	EN50121-3-2 Contact $\pm 6$ KV/Air $\pm 8$ KV	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	EN50121-3-2 20V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	EN50121-3-2 $\pm 2$ kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN50121-3-2 line to line $\pm 1$ KV ( $42\Omega, 0.5\mu F$ ) (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN50121-3-2 0.15MHz-80MHz 10 Vr.m.s	perf. Criteria A

效率曲线

效率Vs输入电压 (满载)

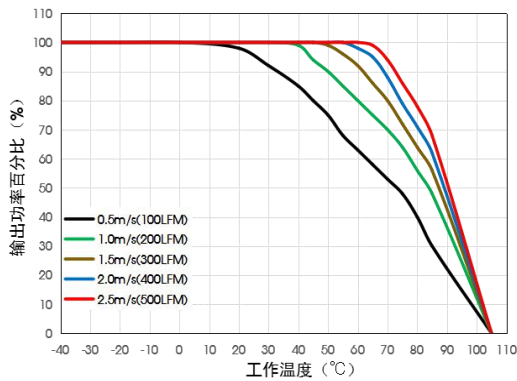


效率Vs输出负载 (Vin=110V)

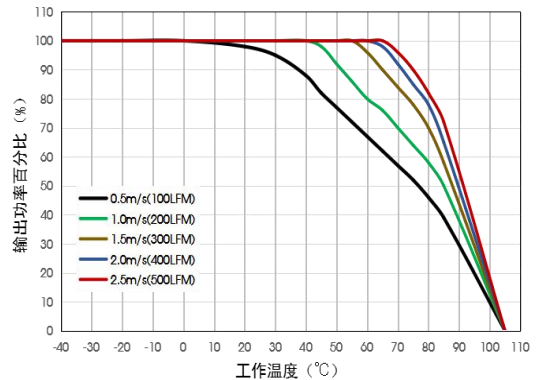


温度降额曲线

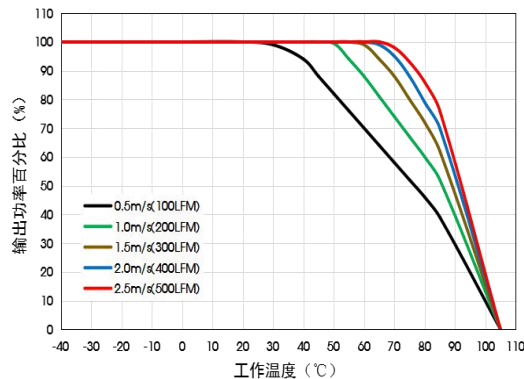
URF1D05HB-250WHR3温度降额曲线



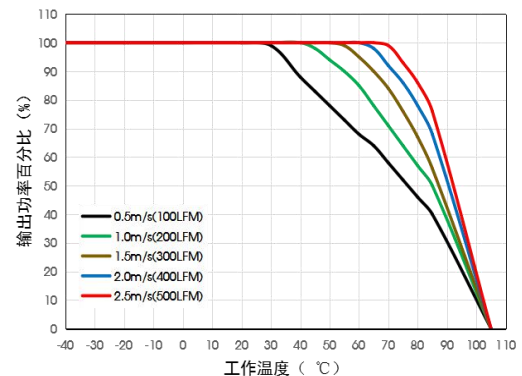
URF1D12HB-250WHR3温度降额曲线



URF1D15HB-250WHR3温度降额曲线



URF1D24HB-250WHR3温度降额曲线



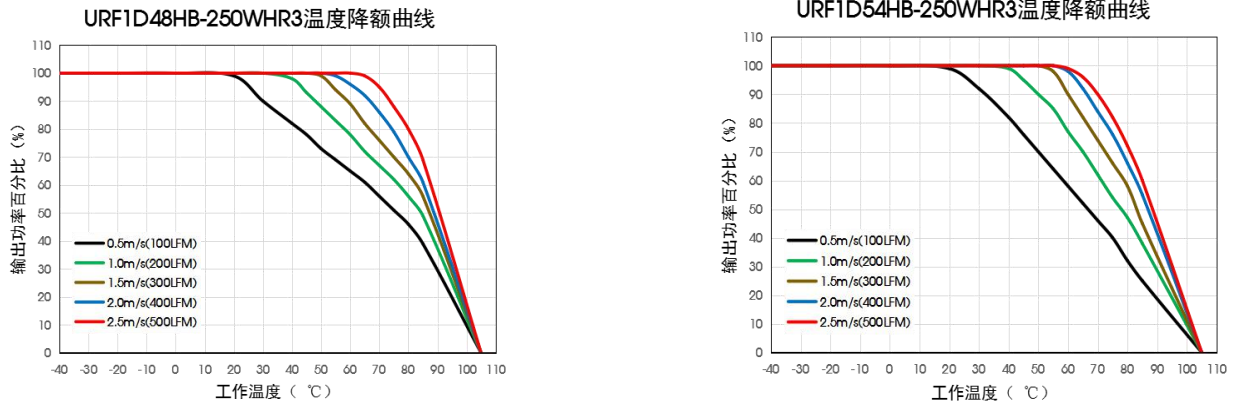


图 1

## Sense 的使用以及注意事项

### 1. 当不使用远端补偿时:

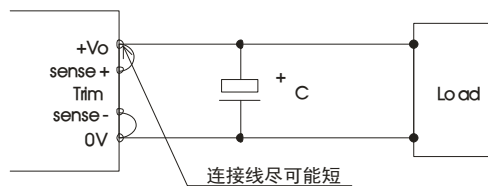


图 2

- 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:

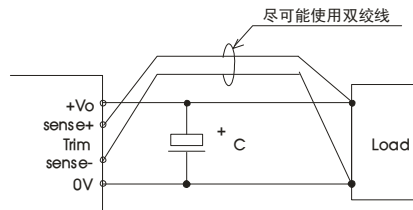


图 3

- 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。

## 设计参考

### 1. 纹波 & 噪声

所有该系列的 DC/DC 转换器的常规性能在出厂前, 都是按照下图 4 推荐的测试电路进行测试, 纹波噪声测试用图 4 接线测试。

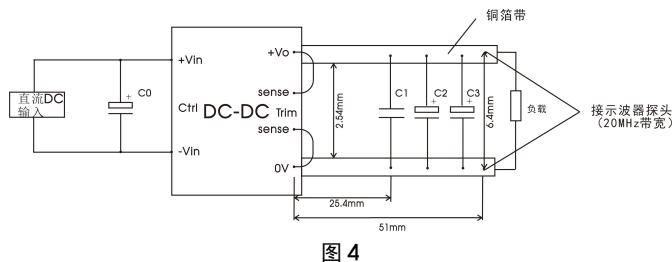


图 4

电容取值	C0	C1	C2	C3	
输出 电压					
5VDC	100μF 铝电解电容 (耐压 ≥ 200V)	105K/ 50V 陶瓷电容	10μF/ 35V 钽电容	220μF/ 35V 铝电解电容	
12VDC					
15VDC					
24VDC					
48VDC		105K/ 100V 陶瓷电容	--	220μF/ 100V 铝电解电容	
54VDC					

### 2. 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 100μF 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。



图 5

输出电压	电容取值	Cout(μF)	Cin(μF)
5V、12V、15V、24V、48V、54V		220	100

3. EMC 解决方案—推荐电路

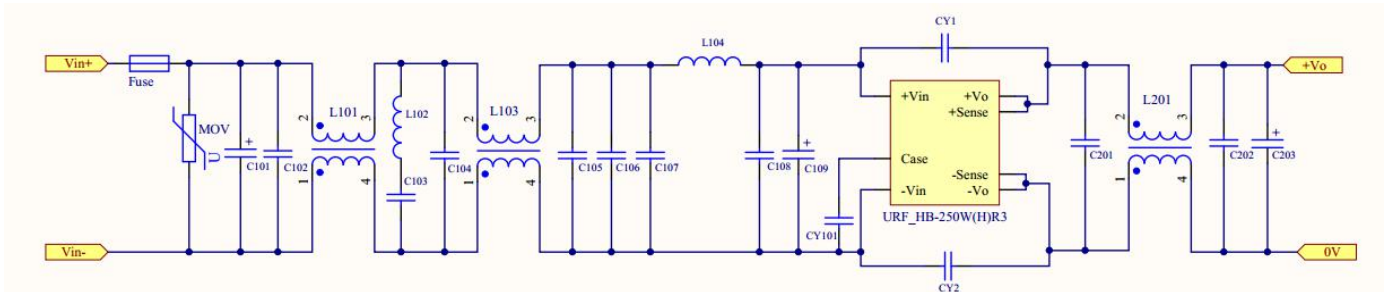
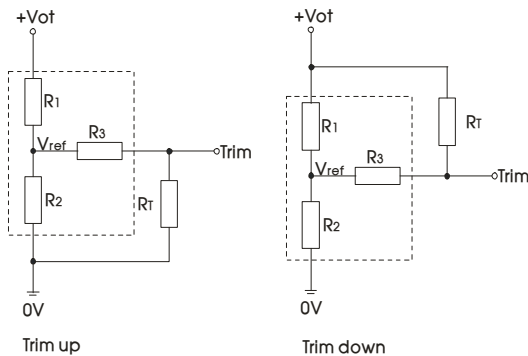


图 6

器件	5V 参数说明	12V/15V/24V/48V/54V 参数说明
FUSE	根据客户实际使用条件选择	根据客户实际使用条件选择
MOV	20D201K 压敏电阻	20D201K 压敏电阻
C101	150μF/400V 电解电容	150μF/400V 电解电容
C109	100μF/200V 电解电容	100μF/200V 电解电容
C203	220μF/35V 电解电容	220μF/63V 电解电容
C102、C103、C104、C105、C106、C107、C108、C201、C202	2.2μF/250V 陶瓷电容	2.2μF/250V 陶瓷电容
L101	220uH 共模电感	9.5mH 共模电感
L102	0.47uH 屏蔽电感	0.47uH 屏蔽电感
L103	9.5mH 共模电感	220uH 共模电感
L104	2.2uH 屏蔽电感	2.2uH 屏蔽电感
L201	TDG TN40H 3.3uH φ2.0mm* 3/3T 共模电感	TDG TN100B 89uH φ1.0mm* 10/10T 共模电感
CY1	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容
CY2	1nF/400VAC 安规 Y 电容	2.2nF/400VAC 安规 Y 电容
CY101	1nF/400VAC 安规 Y 电容	1nF/400VAC 安规 Y 电容

4. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 的使用电路（虚线框为产品内部）

Trim 电阻的计算公式

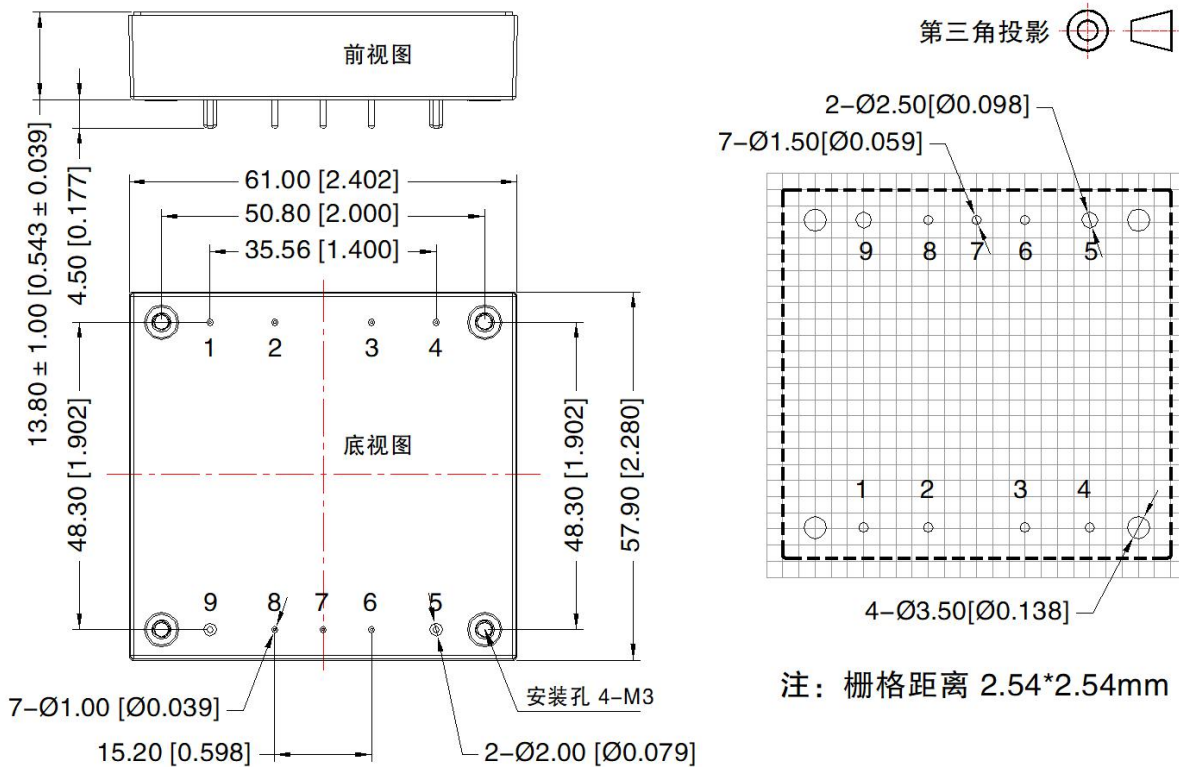
$$\begin{aligned} \text{up: } R_t &= \frac{\alpha R_2}{R_2 - \alpha} - R_3 & \alpha &= \frac{V_{ref}}{V_o' - V_{ref}} \cdot R_1 \\ \text{down: } R_t &= \frac{\alpha R_1}{R_1 - \alpha} - R_3 & \alpha &= \frac{V_o' - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2 \end{aligned}$$

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。

电阻 \ Vo	5(VDC)	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	48(VDC)	54(VDC)
R1(KΩ)	2.92	11	14.49	24.87	58.69	60.44
R2(KΩ)	2.87	2.87	2.87	2.87	3.21	2.91
R3(KΩ)	12	17.8	20	20	20	17.8
Vref(V)	2.495	2.495	2.495	2.495	2.495	2.495

5. 产品不支持输出并联升功率使用

URF1D\_HB-250WR3 外观尺寸、建议印刷版图



注：

尺寸单位:mm[inch]

1,2,3,4,6,7,8引脚直径为1.00[0.039]

5,9引脚直径为2.00[0.079]

端子直径公差: ±0.10[±0.004]

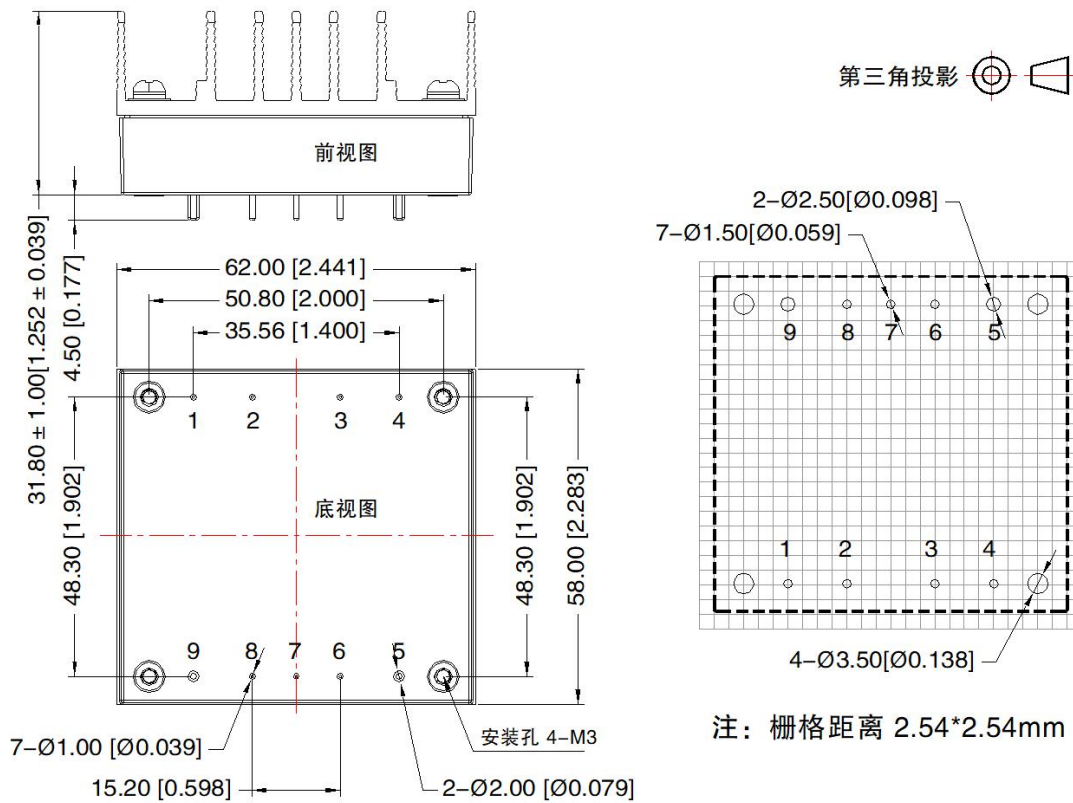
未标注之公差: ±0.50[±0.020]

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	6	Sense-
2	Ctrl	7	Trim
3	Case	8	Sense+
4	-Vin	9	+Vo
5	0V		

URF1D\_HB-250WHR3 外观尺寸、建议印刷版图



注：

尺寸单位:mm[inch]

1,2,3,4,6,7,8引脚直径为1.00[0.039]

5,9引脚直径为2.00[0.079]

端子直径公差:  $\pm 0.10$  [  $\pm 0.004$  ]

未标注之公差:  $\pm 0.50$  [  $\pm 0.020$  ]

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	6	Sense-
2	Ctrl	7	Trim
3	Case	8	Sense+
4	-Vin	9	+Vo
5	0V		

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.本文数据除特殊说明外，都是在  $T_a=25^\circ\text{C}$ ，湿度  $<75\%RH$ ，输入标称电压和输出额定负载时测得；

4.本文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。