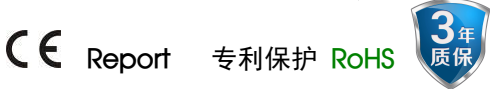


100W，宽电压输入  
隔离稳压单路输出 DC-DC 模块电源



EN 50155

产品特点

- 宽输入电压范围：43-160VDC
- 效率高达 90%
- 低空载功耗
- 加强绝缘，输入-输出 3000VAC，输入-外壳 2100VAC
- 工作温度范围：-40℃ to +105℃
- 输入欠压保护，输出短路、过流、过压、过温保护
- 国际标准 1/4 砖

URF1D\_QB-100W(H)R3(A5)(A6)是为铁路电源领域设计的一款高性能的产品，输出功率有 100W，无最小负载要求，拥有 43-160VDC 宽电压输入，允许工作温度高达 105℃，具有输入欠压保护、输出过压保护、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 EN50155 铁路标准，广泛运用于铁路系统及关联设备中。

选型表

| 认证 | 产品型号 <sup>①</sup>                | 输入电压(VDC)                 |                  | 输出            |                        | 满载效率 (%) <sup>⑤</sup><br>Min./Typ. | 最大容性负载<br>(μF) |
|----|----------------------------------|---------------------------|------------------|---------------|------------------------|------------------------------------|----------------|
|    |                                  | 标称值 <sup>②</sup><br>(范围值) | 最大值 <sup>③</sup> | 输出电压<br>(VDC) | 输出电流 (mA)<br>Max./Min. |                                    |                |
| EN | URF1D03QB-100W(H)R3 <sup>①</sup> | 110<br>(43-160)           | 170              | 3.3           | 22727/0                | 84/86                              | 40000          |
|    | URF1D05QB-100W(H)R3              |                           |                  | 5             | 20000/0                | 86/88                              | 20000          |
|    | URF1D12QB-100W(H)R3              |                           |                  | 12            | 8333/0                 | 87/89                              | 6000           |
|    | URF1D15QB-100W(H)R3              |                           |                  | 15            | 6667/0                 | 87/89                              | 4700           |
|    | URF1D24QB-100W(H)R3              |                           |                  | 24            | 4167/0                 | 88/90                              | 3000           |
|    | URF1D48QB-100W(H)R3              |                           |                  | 48            | 2083/0                 | 86/88                              | 480            |
|    | URF1D05QB-100W(H)R3A5            | 110<br>(44-160)           | 170              | 5             | 20000/0                | 84/86                              | 20000          |
|    | URF1D12QB-100W(H)R3A5(A6)        |                           |                  | 12            | 8333/0                 | 85/87                              | 6000           |
|    | URF1D15QB-100WR3A5               |                           |                  | 15            | 6667/0                 | 85/87                              | 4700           |
|    | URF1D24QB-100W(H)R3A5(A6)        |                           |                  | 24            | 4167/0                 | 86/88                              | 3000           |

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 43-66V 输入时，输出功率、容性负载需降额到 80%；  
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 产品型号后缀加“A5”为接线式拓展封装，后缀加“A6”为导轨式拓展封装，A5/A6 产品型号较对应非拓展封装型号输入电压范围最小值和启动电压高 1VDC；  
⑤ 由于具有输入防反接保护，A5/A6 型号较对应非拓展封装型号的效率低 2 个百分点。

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 | 3.3VDC 输出      | --   | 793/10  | 812/20  | mA  |
|                    |        | 24VDC 输出       | --   | 1011/10 | 1034/20 |     |
|                    |        | 12VDC、15VDC 输出 | --   | 1022/10 | 1045/20 |     |
|                    |        | 5VDC、48VDC 输出  | --   | 1034/10 | 1058/20 |     |
| 反射纹波电流             | 标称输入电压 |                | --   | 100     | --      | VDC |
| 输入冲击电压(1sec. max.) |        |                | -0.7 | --      | 180     |     |
| 启动电压               |        |                | --   | --      | 43      |     |
| 输入欠压保护             |        |                | --   | 40      | --      |     |
| 输入滤波器类型            |        |                | PI 型 |         |         |     |
| 热插拔                |        |                | 不支持  |         |         |     |

|             |         |                               |   |    |    |
|-------------|---------|-------------------------------|---|----|----|
| 遥控脚 (Ctrl)* | 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 | --                            | 2 | 10 | mA |

注：\*遥控脚 (Ctrl)控制引脚的电压是相对于输入-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, 从 0%-100%的负载      |                | --   | ±1   | ±3    | %     |
| 线性调节率                                                                                | 满载, 输入电压从低电压到高电压          | 3.3VDC、5VDC 输出 | --   | --   | ±0.5  |       |
|                                                                                      |                           | 其他输出           | --   | ±0.1 | ±0.3  |       |
| 负载调节率                                                                                | 标称输入电压, 从 10%-100%的负载     | 3.3VDC、5VDC 输出 | --   | ±0.5 | ±1.0  |       |
|                                                                                      |                           | 其他输出           | --   | ±0.3 | ±0.5  |       |
| 瞬态恢复时间                                                                               | 25%负载阶跃变化                 |                | --   | 200  | 500   | μs    |
| 瞬态响应偏差                                                                               |                           | 3.3VDC、5VDC 输出 | --   | ±6   | ±9    | %     |
|                                                                                      |                           | 其他输出           | --   | ±3   | ±5    |       |
| 温度漂移系数                                                                               | 满载                        |                | --   | --   | ±0.03 | %/°C  |
| 纹波&噪声*                                                                               | 20MHz 带宽, 10%Io-100%Io 负载 | 48VDC 输出       | --   | 200  | 300   | mVp-p |
|                                                                                      |                           | 其他输出           | --   | 100  | 200   |       |
| 输出电压可调节 (Trim)                                                                       |                           |                | 90   | --   | 110   | %     |
| 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                    | 3.3VDC、5VDC 输出 | 110  | --   | 160   | %Vo   |
|                                                                                      |                           | 其他输出           | 110  | --   | 140   |       |
| 输出过流保护                                                                               | 输入电压范围                    |                | 110  | 140  | 190   | %Io   |
| 短路保护                                                                                 |                           | 打嗝式, 可持续, 自恢复  |      |      |       |       |
| 注: *按 0%Io-100%Io 负载条件测试时, 48VDC 输出电压纹波&噪声≤400mV, 其他输出电压纹波&噪声≤300mV。纹波和噪声的测试方法参见图 1。 |                           |                |      |      |       |       |

通用特性

| 项目      | 工作条件               |                      | Min. | Typ. | Max. | 单位     |
|---------|--------------------|----------------------|------|------|------|--------|
| 隔离电压    | 输入-输出              | 测试时间 1 分钟, 漏电        | 3000 | --   | --   | VAC    |
|         | 输入-外壳              | 流小于 5mA              | 2100 | --   | --   |        |
|         | 输出-外壳              | 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA | 1500 | --   | --   | VDC    |
| 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 |                      | --   | 2200 | --   | pF     |
| 开关频率    | PFM 工作模式           |                      | --   | 170  | --   | kHz    |
| 平均无故障时间 | MIL-HDBK-217F@25°C |                      | 500  | --   | --   | khours |

环境特性

| 项目      | 工作条件               | Min.        | Typ. | Max. | 单位  |
|---------|--------------------|-------------|------|------|-----|
| 工作温度    | 见温度降额曲线            | -40         | --   | +105 | ℃   |
| 存储湿度    | 无凝结                | 5           | --   | 95   | %RH |
| 存储温度    |                    | -55         | --   | +125 | ℃   |
| 引脚耐焊接温度 | 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒 | --          | --   | +300 |     |
| 冷却要求    |                    | EN60068-2-1 |      |      |     |
| 干热要求    |                    | EN60068-2-2 |      |      |     |

|       |  |                       |
|-------|--|-----------------------|
| 湿热要求  |  | EN60068-2-30          |
| 冲击和振动 |  | IEC/EN 61373 车体 1 B 级 |

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_QB-100WR3            | 60.80 x 39.20 x 12.70 mm  |
|      | URF1D_QB-100WHR3           | 61.50 x 39.20 x 27.70 mm  |
|      | URF1D05QB-100WR3A5         | 135.00 x 70.00 x 20.45 mm |
|      | URF1D12/15/24QB-100WR3A5   | 135.00 x 70.00 x 22.60 mm |
|      | URF1D12/24QB-100WR3A6      | 137.00 x 70.00 x 23.60 mm |
|      | URF1D_QB-100WHR3A5         | 135.00 x 70.00 x 36.20 mm |
|      | URF1D_QB-100WHR3A6         | 137.00 x 70.00 x 37.20 mm |
| 重量   | URF1D_QB-100WR3            | 88.0g (Typ.)              |
|      | URF1D_QB-100WHR3           | 119.0g (Typ.)             |
|      | URF1D05QB-100WR3A5         | 186.0g (Typ.)             |
|      | URF1D05QB-100WHR3A5        | 217.0g (Typ.)             |
|      | URF1D12/15/24QB-100WR3A5   | 164.0g (Typ.)             |
|      | URF1D12/24QB-100WR3A6      | 237.0g (Typ.)             |
|      | URF1D12/24QB-100WHR3A5     | 200.0g (Typ.)             |
|      | URF1D12/24QB-100WHR3A6     | 268.0g (Typ.)             |
| 冷却方式 | 自然空冷或强制风冷                  |                           |

EMC 特性

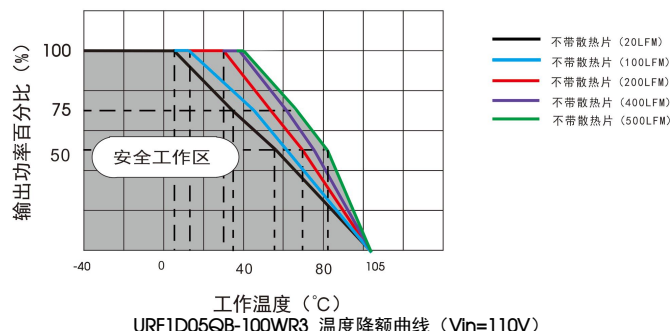
|                                       |         |                 |              |                                               |                 |
|---------------------------------------|---------|-----------------|--------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| EMI                                   | 传导骚扰    | CISPR32/EN55032 | 150kHz-30MHz | Class B（推荐电路见图 3）                             |                 |
|                                       | 辐射骚扰*   | CISPR32/EN55032 | 30MHz-1GHz   | Class B（推荐电路见图 3）                             |                 |
| EMS                                   | 静电放电    | IEC/EN61000-4-2 | GB/T17626.2  | Contact ±6KV, Air ±8KV                        | perf.Criteria A |
|                                       | 辐射骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-3 | GB/T17626.3  | 20V/m                                         | perf.Criteria A |
|                                       | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6 | GB/T17626.6  | 10Vr.m.s                                      | perf.Criteria A |
|                                       | 脉冲群抗扰度  | IEC/EN61000-4-4 | GB/T17626.4  | ±2KV(5KHz、100KHz)（推荐电路见图 3）                   | perf.Criteria A |
|                                       | 浪涌抗扰度   | IEC/EN61000-4-5 | GB/T17626.5  | line to line ±2KV(1.2 μs/50 μs 2 Ω)（推荐电路见图 3） | perf.Criteria A |
| 注：*此标准仅适用于 URF1D_QB-100WR3 系列（不带散热片）。 |         |                 |              |                                               |                 |

EMC 特性（EN50155）

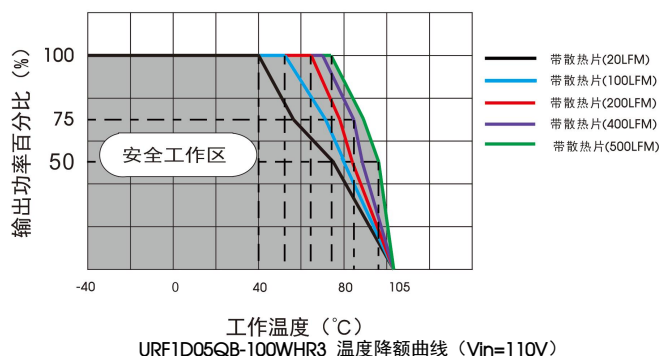
|     |         |             |                                            |                           |                  |
|-----|---------|-------------|--------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| EMI | 传导骚扰    | EN50121-3-2 | 150kHz-500kHz       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

产品特性曲线

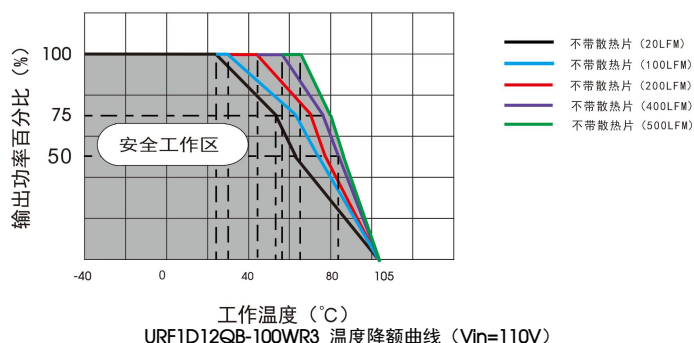
温度降额曲线图



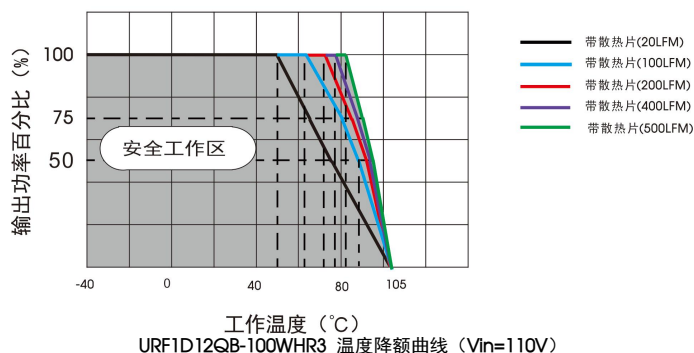
温度降额曲线图



温度降额曲线图



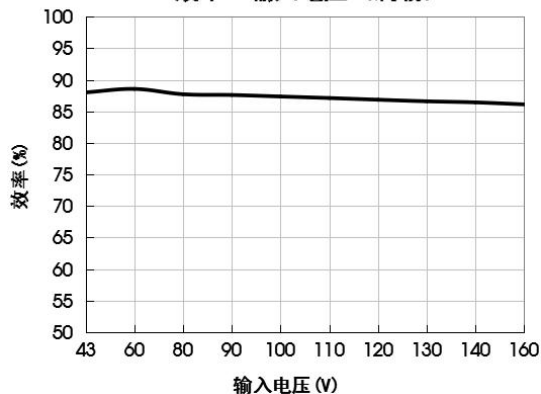
温度降额曲线图



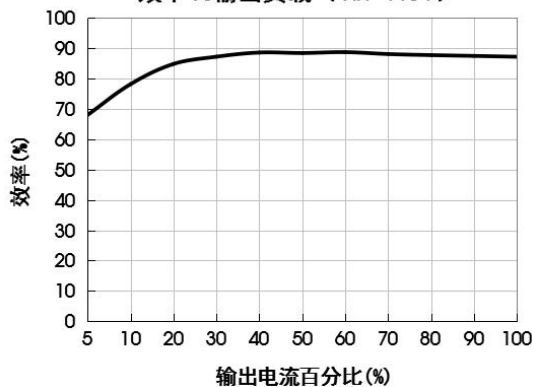
备注:

- 1、温度降额曲线和效率曲线为典型测试值。
- 2、温度降额曲线按照我司实验室测试条件进行测试，客户实际使用的环境条件如若不一致，需保证产品铝外壳温度不超 100°C，可在任意额定负载范围内使用。

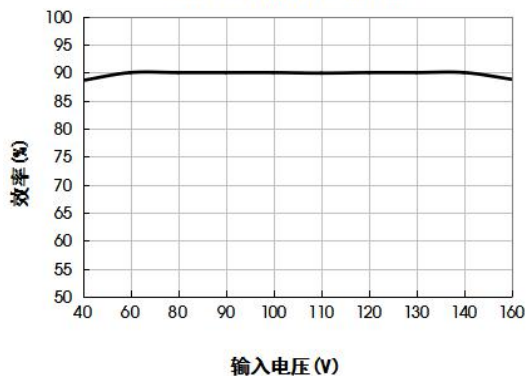
URF1D05QB-100WR3  
效率Vs输入电压 (满载)



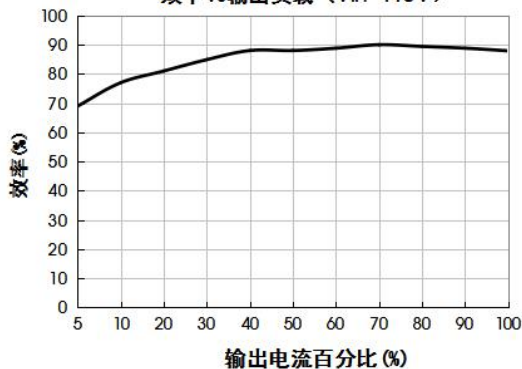
URF1D05QB-100WR3  
效率Vs输出负载 (Vin=110V)



URF1D24QB-100WR3  
效率Vs输入电压 (满载)

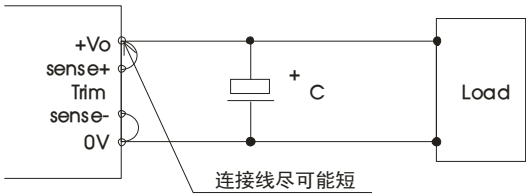


URF1D24QB-100WR3  
效率Vs输出负载 (Vin=110V)



Sense 的使用以及注意事项

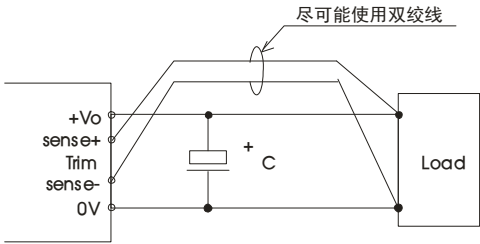
1.当不使用远端补偿时：



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后，可能造成模块的不稳定。

2.当使用远端补偿时：



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 1 推荐的测试电路进行测试。

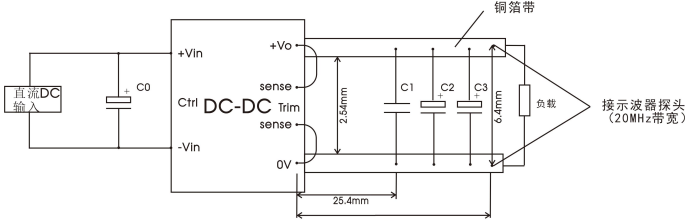


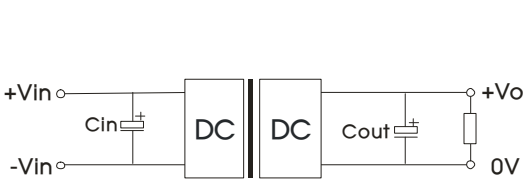
图 1

| 电容取值   | C0(μF) | C1(μF) | C2(μF) | C3(μF) |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 输出电压   |        |        |        |        |
| 3.3VDC | 100    | 1      | 10     | 1000   |
| 5VDC   |        |        |        | 680    |
| 12VDC  |        |        |        | 220    |
| 15VDC  |        |        |        |        |
| 24VDC  |        |        |        |        |
| 48VDC  |        |        |        |        |

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。



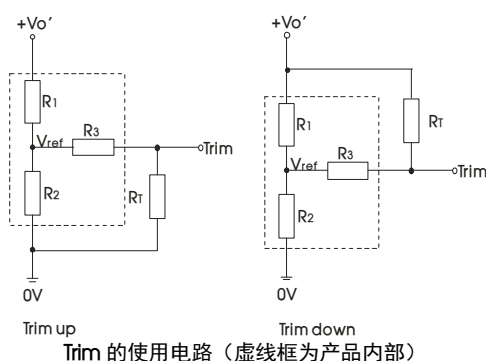
| 电容取值<br>输出电压 | Cout(μF) | Cin(μF) |
|--------------|----------|---------|
| 3.3VDC       | 1000     | 100     |
| 5VDC         | 680      |         |
| 12VDC        | 220      |         |
| 15VDC        |          |         |
| 24VDC        |          |         |
| 48VDC        |          |         |

3.EMC 解决方案——推荐电路



图 3

#### 4.Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 电阻的计算公式:

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

表 1

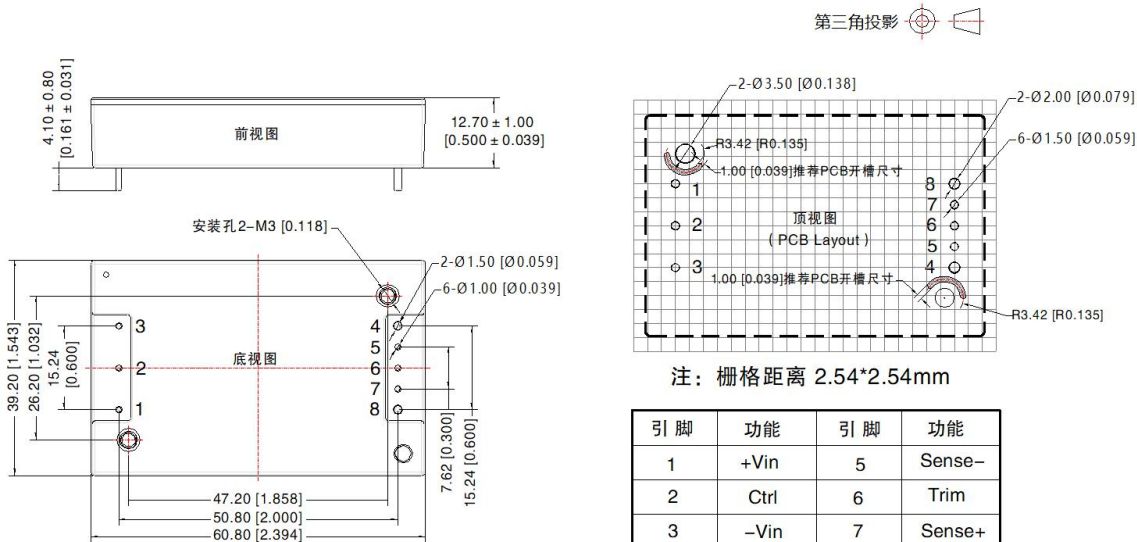
| Vo<br>电阻 | 3.3(VDC) | 5(VDC) | 12(VDC) | 15(VDC) | 24(VDC) | 48(VDC) |
|----------|----------|--------|---------|---------|---------|---------|
| R1(KΩ)   | 4.74     | 8.74   | 11      | 14.49   | 24.87   | 58.7    |
| R2(KΩ)   | 2.87     | 2.87   | 2.87    | 2.87    | 2.87    | 3.21    |
| R3(KΩ)   | 9.66     | 11     | 11      | 16      | 21      | 11      |
| Vref(V)  | 1.25     | 1.25   | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     |

备注: R1、R2、R3、Vref 的取值参照表 1,  $R_T$  为 Trim 电阻,  $\alpha$  为自定义参数, 无实际含义,  $V_{O'}$  为实际需要的上调或下调电压。

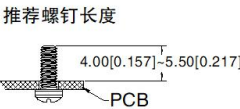
5. 产品不支持输出并联升功率使用

6. 更多信息, 请参考官网“应用与支持”[www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)

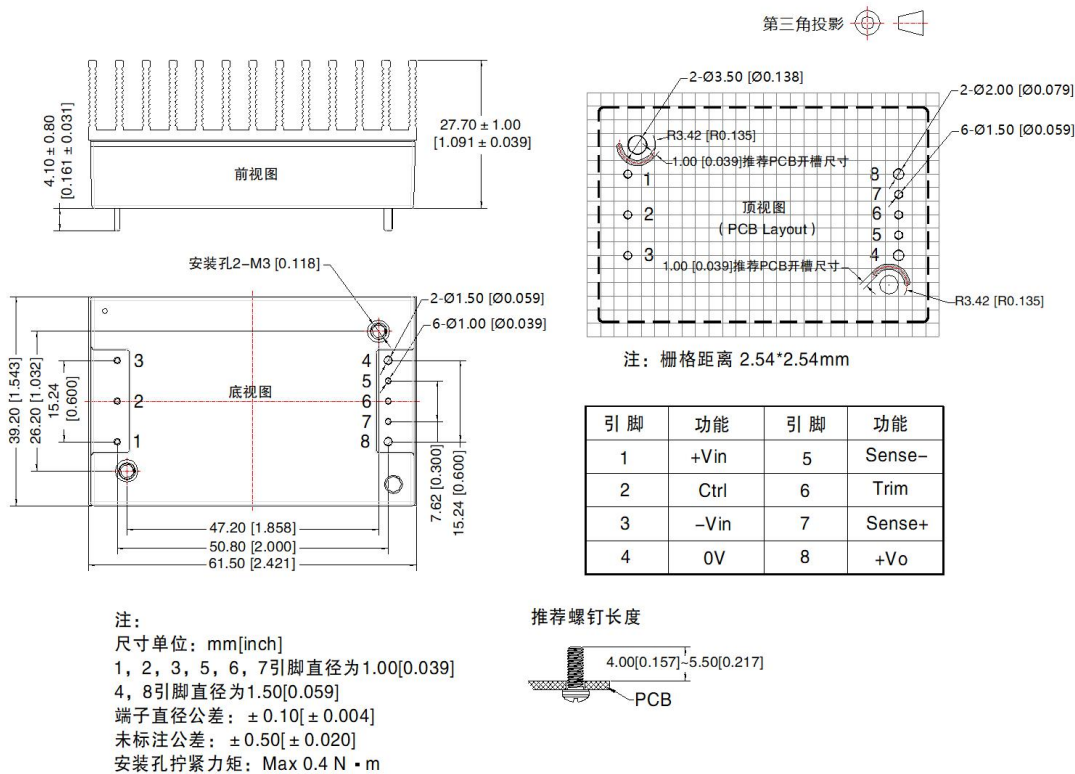
URF1D\_QB-100WR3 外观尺寸、建议印刷版图



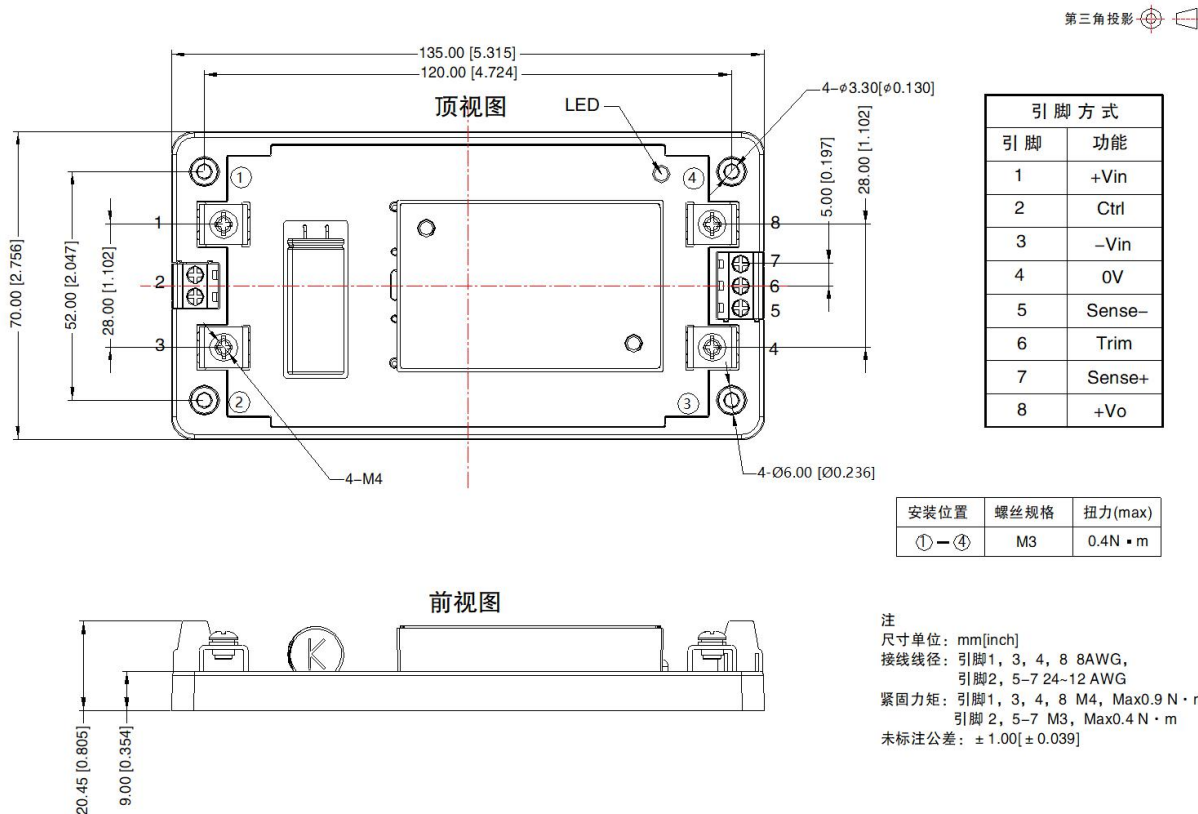
注:  
尺寸单位: mm[inch]  
1, 2, 3, 5, 6, 7 引脚直径为 1.00[0.039]  
4, 8 引脚直径为 1.50[0.059]  
端子直径公差:  $\pm 0.10[\pm 0.004]$   
未标注公差:  $\pm 0.50[\pm 0.020]$   
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m



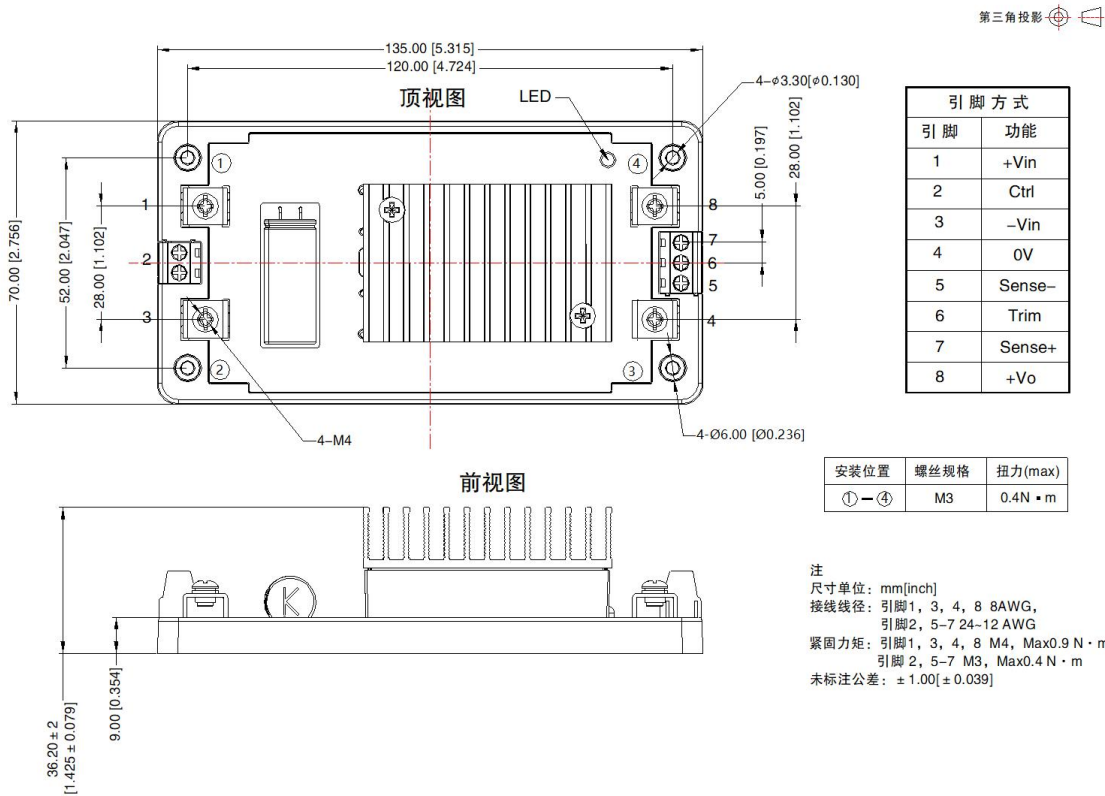
URF1D\_QB-100WHR3 外观尺寸、建议印刷版图



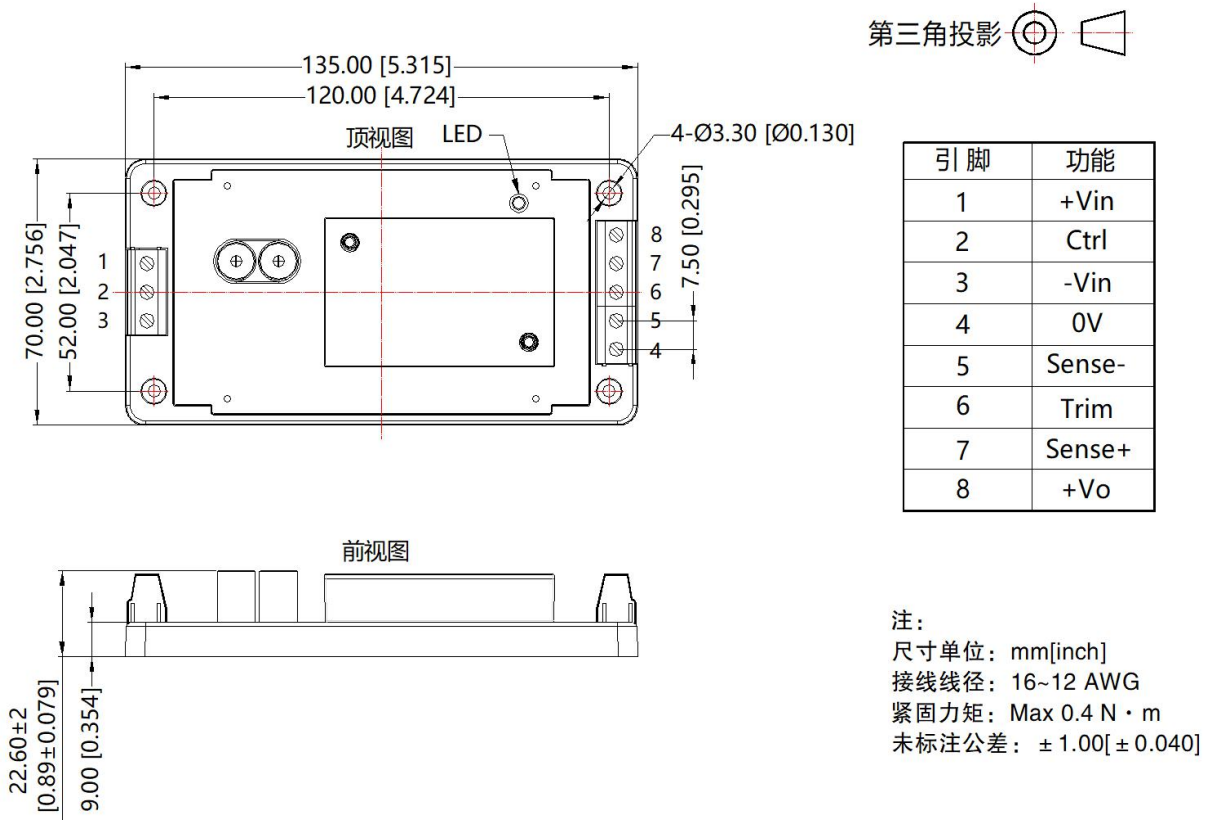
URF1D05QB-100WR3A5 外观尺寸、建议印刷版图



URF1D05QB-100WHR3A5 外观尺寸、建议印刷版图

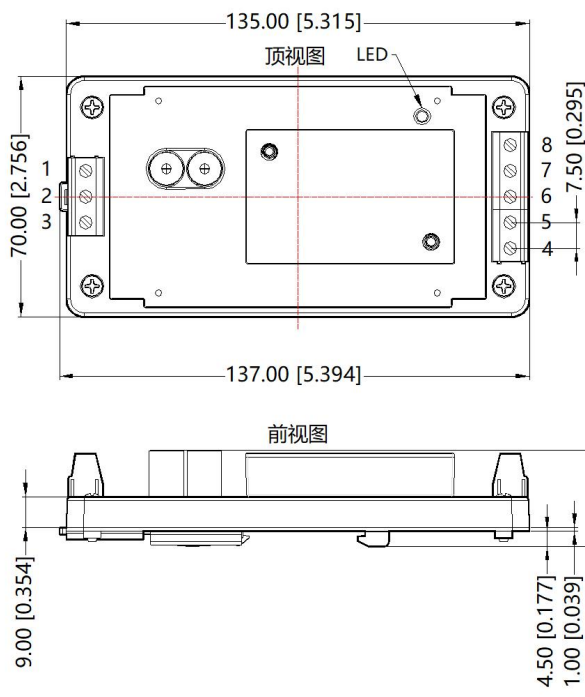


URF1D12/15/24QB-100WR3A5 外观尺寸、建议印刷版图



URF1D12/24QB-100WR3A6 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影

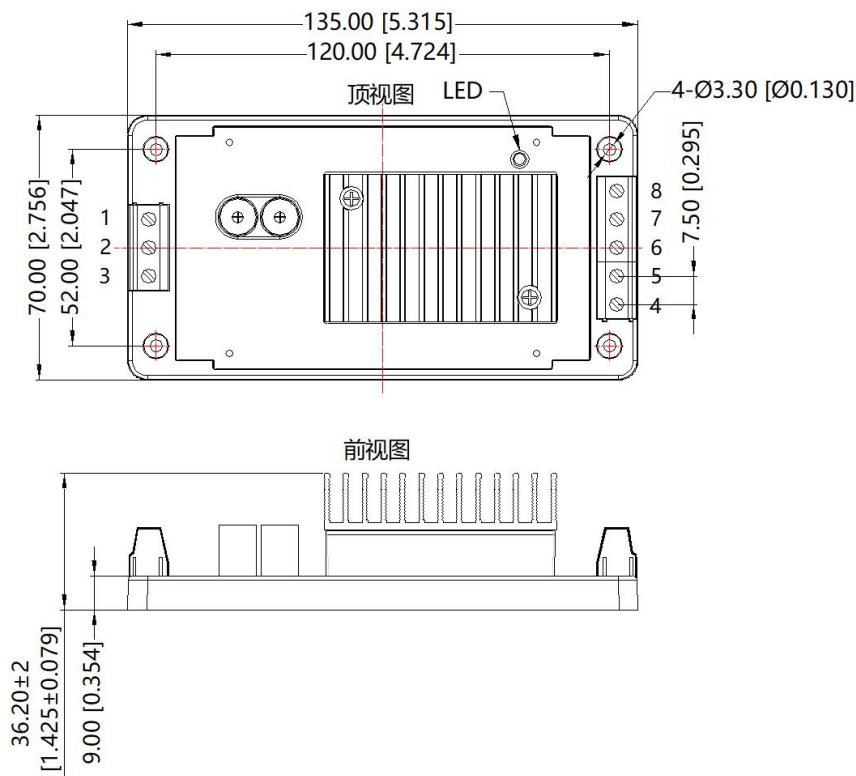


| 引脚 | 功能     |
|----|--------|
| 1  | +Vin   |
| 2  | Ctrl   |
| 3  | -Vin   |
| 4  | 0V     |
| 5  | Sense- |
| 6  | Trim   |
| 7  | Sense+ |
| 8  | +Vo    |

注：  
尺寸单位：mm[inch]  
接线线径：16~12 AWG  
紧固力矩：Max 0.4 N·m  
安装标准：TS35导轨安装  
未标注公差：±1.00[±0.040]

URF1D12/24QB-100WHR3A5 外观尺寸、建议印刷版图

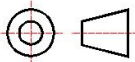
第三角投影

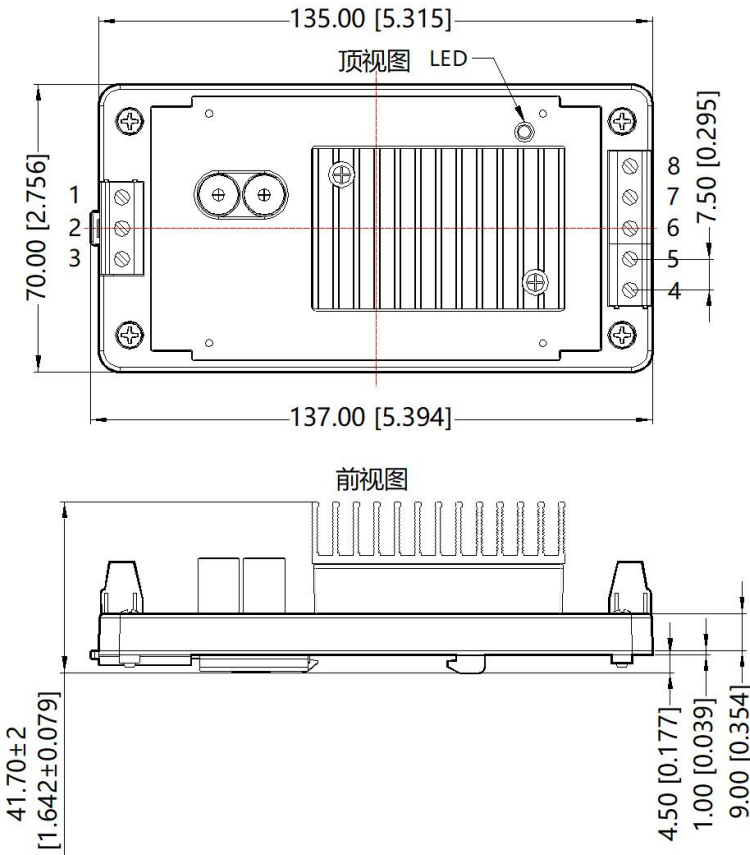


| 引脚 | 功能     |
|----|--------|
| 1  | +Vin   |
| 2  | Ctrl   |
| 3  | -Vin   |
| 4  | 0V     |
| 5  | Sense- |
| 6  | Trim   |
| 7  | Sense+ |
| 8  | +Vo    |

注：  
尺寸单位：mm[inch]  
接线线径：16~12 AWG  
紧固力矩：Max 0.4 N·m  
未标注公差：±1.00[±0.040]

URF1D12/24QB-100WHR3A6 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影 



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

注：  
尺寸单位：mm[inch]  
接线线径：16~12 AWG  
紧固力矩：Max 0.4 N·m  
安装标准：TS35导轨安装  
未标注公差：±1.00[±0.040]

- 注：
- 1.包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58010113（不带散热片），58220017（带散热片），58220031(A5/A6 拓展封装)；
  - 2.建议在 5%以上负载使用，如果低于 5%负载，则产品的纹波指标可能超出规格，但是不影响产品的可靠性；
  - 3.最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
  - 4.如果客户进行 EMC 测试，建议采取我司的推荐电路，如果客户需要满足浪涌方面的性能，又不采用我司的推荐方案时，请务必使浪涌残压小于 180V，以保证产品的可靠性；
  - 5.建议客户使用散热器时，在散热器和模块之间加上矽胶片或者导热硅脂，以保证良好的散热效果；
  - 6.除特殊说明外，本手册所有指标都在 Ta=25℃，湿度<75%RH，标称输入电压和输出额定负载时测得；
  - 7.本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
  - 8.我司可提供产品定制及配套的滤波器模块，具体情况可直接与我司技术人员联系；
  - 9.产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
  - 10.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](mailto:sales@mornsun.cn)