

50W，宽电压输入，隔离稳压单路输出  
DIP 封装，DC-DC 模块电源



专利保护

CE Report  
EN62368-1

UK Report  
BS EN62368-1

RoHS

## 产品特点

- 宽输入电压范围 (2:1)
- 效率高达 88%
- 隔离电压 3000VDC
- 输入欠压保护，输出短路、过流、过压保护，过温保护
- 工作温度范围（壳温）：-40℃ to +105℃
- 封装尺寸：25.82 x 22.80 x 7.20 mm

VRF24\_DD-50WR4 产品输出功率为 50W，2:1 宽电压输入范围，效率高达 88%，3000VDC 的常规隔离电压，允许工作温度 -40℃ to +105℃，具有输入欠压保护，输出短路、过流、过压保护，过温保护功能，主要用于通信、工业控制等领域。

## 选型表

| 认证       | 产品型号 <sup>①</sup> | 输入电压(VDC)     |                  | 输出      |                | 满载效率 (%)<br>Min./Typ. | 最大容性负载<br>(μF) |
|----------|-------------------|---------------|------------------|---------|----------------|-----------------------|----------------|
|          |                   | 标称值<br>(范围值)  | 最大值 <sup>②</sup> | 电压(VDC) | 电流(mA)<br>Max. |                       |                |
| EN/BS EN | VRF2405DD-50WR4   | 24<br>(18-36) | 40               | 5       | 10000          | 86/88                 | 18900          |
|          | VRF2412DD-50WR4   |               |                  | 12      | 4167           | 86/88                 | 3700           |
|          | VRF2415DD-50WR4   |               |                  | 15      | 3333           | 86/88                 | 2000           |
|          | VRF2424DD-50WR4   |               |                  | 24      | 2083           | 86/88                 | 1000           |
|          | VRF2428DD-50WR4   |               |                  | 28      | 1786           | 86/88                 | 1000           |

注：

①全文指标均在，产品增加强制外围（见图 3）下所得，否则产品可能无法正常工作；

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 24VDC 输入 | --                         | 2367/15 | 2422/30 | mA  |
| 反射纹波电流           |             | --                         | 300     | --      |     |
| 冲击电压(1sec. max.) |             | -0.7                       | --      | 50      | VDC |
| 启动电压             |             | --                         | --      | 18      |     |
| 输入欠压保护           |             | 11                         | 13      | --      |     |
| 启动时间             | 标称输入，恒阻负载   | --                         | 30      | 100     | ms  |
| 输入滤波类型           |             | 电容滤波                       |         |         |     |
| 热插拔              |             | 不支持                        |         |         |     |
| 遥控脚（Ctrl）        | 模块开启        | Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3-12VDC) |         |         |     |
|                  | 模块关断        | Ctrl 接 GND 或低电平(0-1.2VDC)  |         |         |     |
|                  | 关断时输入电流     | --                         | 6       | 12      | mA  |

注：\*Ctrl 控制引脚的电压是相对于输入引脚 GND。

## 输出特性

| 项目                  | 工作条件           | Min. | Typ. | Max. | 单位 |
|---------------------|----------------|------|------|------|----|
| 输出电压精度 <sup>①</sup> | 5% -100%负载     | --   | ±1   | ±3   | %  |
| 线性调节率               | 满载，输入电压从低电压到高压 | --   | ±0.2 | ±0.5 |    |

|              |                              |          |      |       |       |
|--------------|------------------------------|----------|------|-------|-------|
| 负载调节率②       | 5% -100%负载                   | --       | ±0.5 | ±1    | %     |
| 瞬态恢复时间       | 25%负载阶跃变化, 标称输入电压            | --       | 250  | 500   | µs    |
| 瞬态响应偏差③      | 25%负载阶跃变化, 输入电压范围            | --       | ±5   | ±8    | %     |
| 温度漂移系数       | 满载                           | --       | --   | ±0.03 | %/°C  |
| 纹波&噪声④       | 20MHz 带宽, 输入电压范围, 5% -100%负载 | --       | 250  | 350   | mVp-p |
| 掉电保持时间       | 全工作温度范围, 标称输入电压, 满载          | 0.001    | --   | --    | ms    |
| 输出电压可调节 Trim | 输入电压范围                       | 90       | --   | 110   | %Vo   |
| 输出过压保护       |                              | 110      | 140  | 160   |       |
| 输出过流保护       | 常温, 输入工作电压范围                 | 110      | 140  | 200   | %Io   |
| 输出短路保护       | 输入电压范围                       | 可持续, 自恢复 |      |       |       |
| 过温保护         | 产品表面最高温度                     | --       | --   | 140   | °C    |

注:  
 ①在 0% - 5%负载条件下, 输出电压精度最大值为±5%;  
 ②按 0%-100%负载工作条件测试时, 负载调节率的指标为±3%;  
 ③瞬态响应偏差测试需使用图 3 推荐的外围电路;  
 ④纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法及图 3 推荐的外围电路, 具体操作方法参见《DC-DC (宽压) 模块电源应用指南》。

## 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, 漏电流小于 1mA | 3000                                                                                                                                                  | --   | --   | VDC     |
| 绝缘电阻     | 输入-输出, 绝缘电压 500VDC          | 1000                                                                                                                                                  | --   | --   | M Ω     |
| 隔离电容     | 输入-输出, 100kHz/0.1V          | --                                                                                                                                                    | 100  | --   | pF      |
| 工作温度（壳温） | 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  | 波峰焊焊接 (焊接时间: 10s)           | --                                                                                                                                                    | --   | 260  |         |
| 海拔高度     |                             | 海拔高度: ≤2000m (大气压: 80~110kPa)                                                                                                                         |      |      |         |
| 振动       |                             | ①JESD22-b103 等级 1: 10-1000hz, 10g, 1mmxyz 各 4 循环; ②JESD22-b103 等级 2: 10-2000hz, 20g, 1.5mm, xyz 个 4 循环; 同时向下兼容 10-150Hz, 5G, 0.75mm. along X, Y and Z |      |      |         |
| 开关频率*    | 标称输入电压, 满载                  | --                                                                                                                                                    | 500  | --   | kHz     |
| 开关周期     |                             | 1                                                                                                                                                     | --   | 3.5  | us      |
| 平均无故障时间  | MIL-HDBK-217F@25℃           | 1000                                                                                                                                                  | --   | --   | k hours |

注：\*本系列产品采用降频技术，开关频率值为满载时测试值，当负载降低到 50%以下时，开关频率随负载的减小而降低。

## 物理特性

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 外壳材料 | 黑色阻燃耐热塑料 (UL94 V-0)     |
| 封装尺寸 | 25.82 x 22.80 x 7.20 mm |
| 重量   | 12.9g(Typ.)             |
| 冷却方式 | 自然空冷                    |

## EMC 特性

|     |         |                 |                                |                  |
|-----|---------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| EMI | 传导骚扰    | CISPR32/EN55032 | CLASS B (推荐电路见图 4-②)           |                  |
|     | 辐射骚扰    | CISPR32/EN55032 | CLASS B (推荐电路见图 4-②)           |                  |
| EMS | 静电放电    | IEC/EN61000-4-2 | Contact ±6kV/Air ±8kV          | perf. Criteria B |
|     | 辐射抗扰度   | IEC/EN61000-4-3 | 10V/m (推荐电路见图 4-①)             | perf. Criteria A |
|     | 脉冲群抗扰度  | IEC/EN61000-4-4 | 100kHz ±2kV (推荐电路见图 4-①)       | perf. Criteria B |
|     | 浪涌抗扰度   | IEC/EN61000-4-5 | line to line ±2kV (推荐电路见图 4-①) | perf. Criteria B |
|     | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6 | 3 Vr.m.s (推荐电路见图 4-①)          | perf. Criteria A |

产品特性曲线

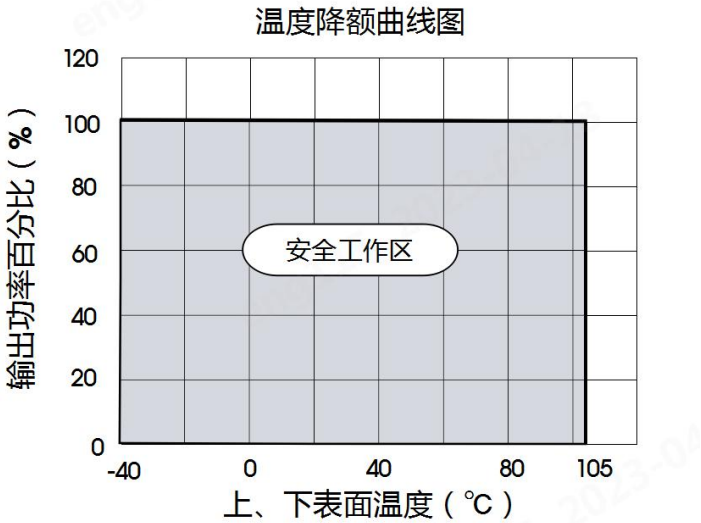


图 1

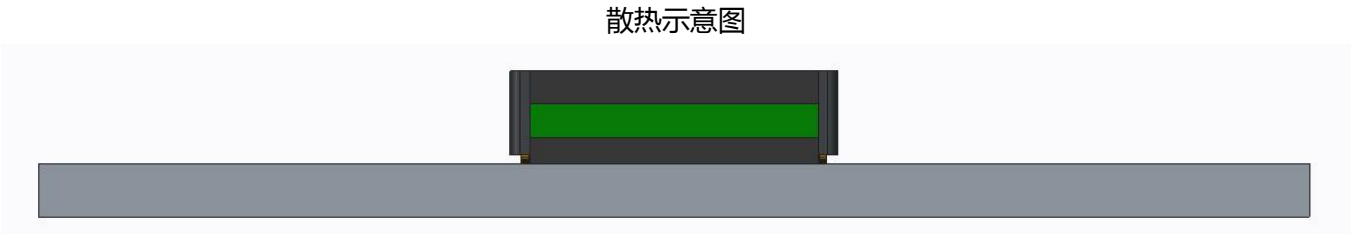


图 2

注：推荐散热应用，如示意图 2，散热板尺寸长宽高为 164mm\*78mm\*0.9mm，铜厚 2OZ

设计参考

1. 应用电路

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前，都是按照（图 3）推荐的测试电路进行测试。  
若要求进一步减小输入输出纹波，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。

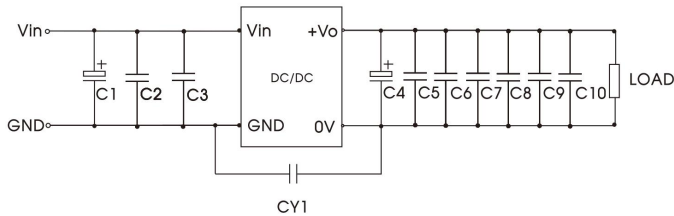


图 3

| Vout (VDC)  | 5V             | 12V/15V   | 24V/28V   |
|-------------|----------------|-----------|-----------|
| C1          | 330uF/50V      |           |           |
| C2/C3       | 4.7uF/50V      |           |           |
| C4          | 440uF/16V      | 440uF/35V | 440uF/50V |
| C5/C6/C7/C8 | 10uF/16V       | 10uF/25V  | 10uF/50V  |
| C9          | 1uF/16V        | 1uF/25V   | 1uF/50V   |
| C10         | 10uF/16V       | 10uF/25V  | 10uF/50V  |
| CY1         | Y2/222K/250VAC |           |           |

备注：C9 和 C10 为平行线测试法推荐电容

2. EMC 解决方案——推荐电路

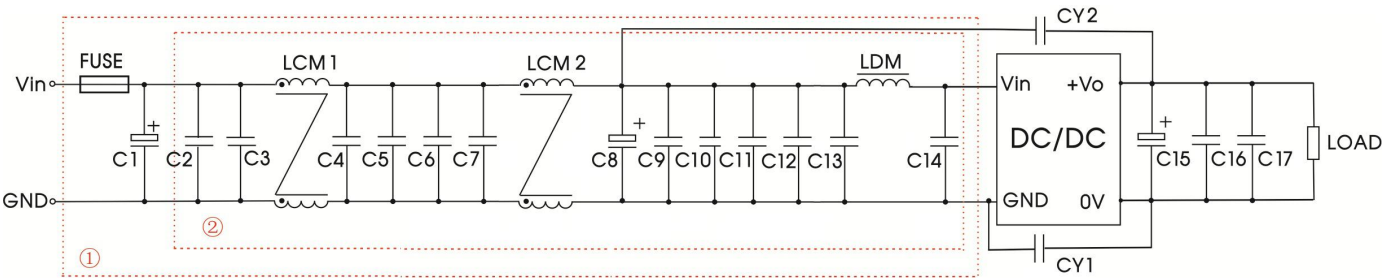
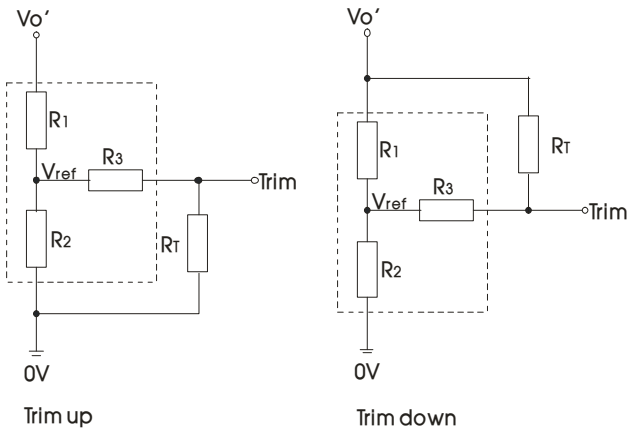


图 4

参数说明：

| 型号                                                                                                                             | Vin: 24VDC                |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Vout (VDC)                                                                                                                     | 5V/24V/28V                | 12V/15V                   |
| FUSE                                                                                                                           | 依照客户实际输入电流选择              |                           |
| C1                                                                                                                             | 1000uF/50V                |                           |
| C9/C10/C11/C12/C13                                                                                                             | 4.7uF/50V                 |                           |
| C14                                                                                                                            | 0.1uF/50V                 |                           |
| LCM2                                                                                                                           | 350uH*2, 推荐我司 FL2D-30-351 |                           |
| C8                                                                                                                             | 330uF/50V                 | 660uF/50V                 |
| LDM                                                                                                                            | 2.2uH                     |                           |
| C15                                                                                                                            | 参考应用电路图 3 中 C4            |                           |
| C16/C17                                                                                                                        | 参考应用电路图 3 中 C9、C10        |                           |
| CY1                                                                                                                            | Y2/222K/250VAC            |                           |
| CY2                                                                                                                            | /                         | Y2/222K/250VAC            |
| LCM1                                                                                                                           | /                         | 4.7mH*2, 推荐我司 FL2D-30-472 |
| C2/C3                                                                                                                          | /                         | 4.7uF/50V                 |
| C4/C5/C6/C7                                                                                                                    | 4.7uF/50V                 |                           |
| 备注：12V/15V 型号可简化②电路，只保留 C6、C7、LCM2、C8、C9、C10、C11、C14、LDM 即可满足 CLASS A 等级，其余型号可简化②电路，只保留 C8、C9、C10、C11、C14、LDM 即可满足 CLASS A 等级。 |                           |                           |

3. 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：

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

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

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

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

$R_T$  为 Trim 电阻

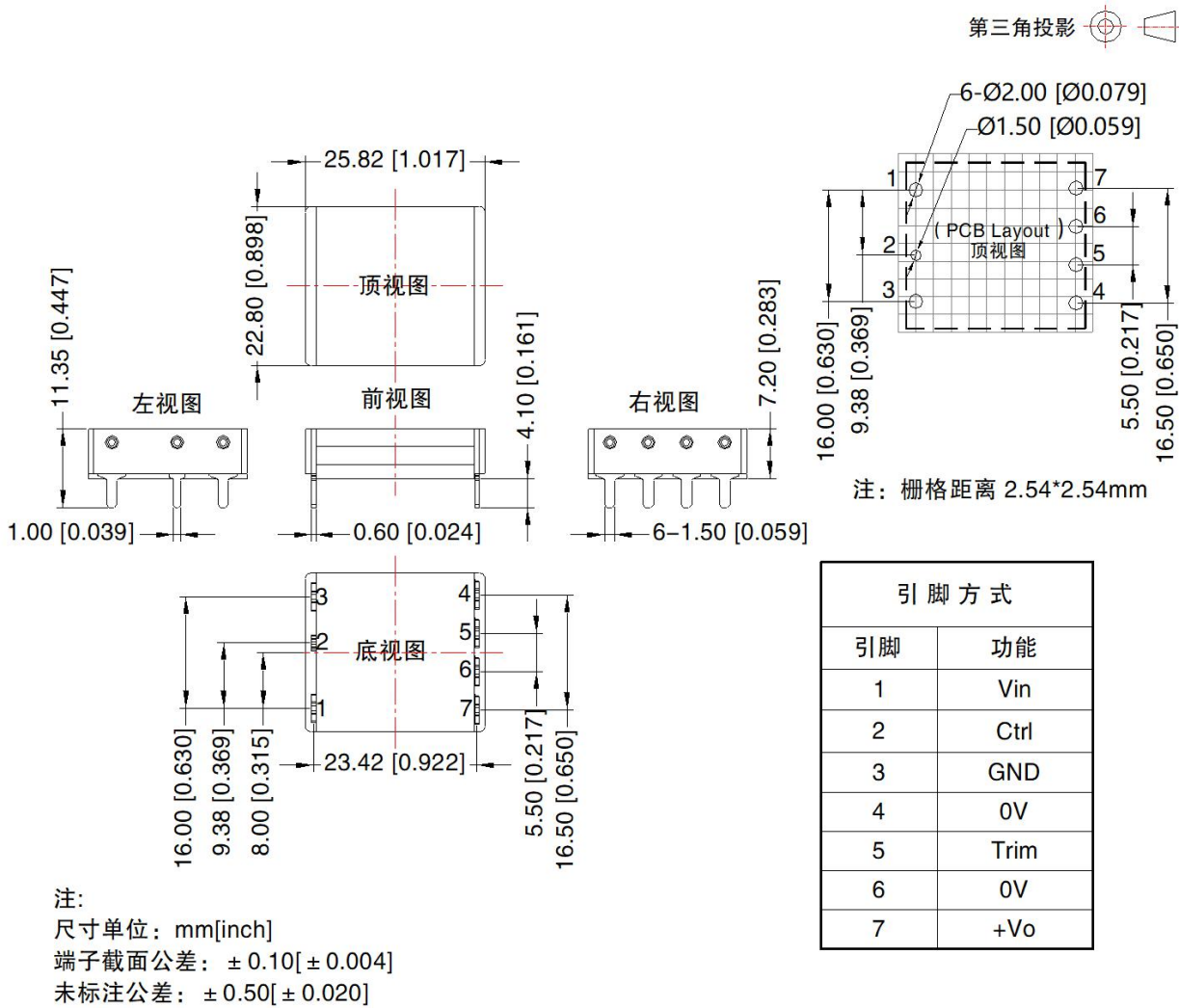
$\alpha$  为自定义参数，无实际含义

$V_{O'}$  为实际需要的上调或下调电压

| Vout(V) | R1(kΩ) | R2(kΩ) | R3(kΩ) | Vref(V) |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 5       | 5.1    | 5.1    | 12     | 2.495   |
| 12      | 10.91  | 2.87   | 15     | 2.495   |
| 15      | 14.35  | 2.87   | 15     | 2.495   |
| 24      | 43.96  | 5.1    | 27     | 2.495   |
| 28      | 29.73  | 2.87   | 17.4   | 2.495   |

3. 产品不支持输出并联升功率
4. 更多信息，请参考 DC-DC 应用笔记 [www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)

外观尺寸、建议印刷版图



注:

1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58210371；
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 $<75\%\text{RH}$ ，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：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街 5 号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: [sales@mornsun.cn](mailto:sales@mornsun.cn)