## 产品特点

- ◆宽输入电压范围：**1.7:1**
- ◆效率高达 **94%**
- ◆低空载功耗
- ◆工作温度范围：**-40℃ to +100℃**
- ◆高绝缘电压：输入-输出 **4000VDC**，输入-外壳 **2100VDC**
- ◆输入欠压保护，输出恒流、过流、过压、过温、短路保护，输出电压调节。
- ◆标准全砖

**CE 认证**

**MDF2000-280S48-TK** 为一款高性能全砖模块电源，额定输入电压 **280VDC**，输出 **48V/2000W**，无最小负载要求，宽电压输入 **250-425VDC**，稳压单路输出。高隔离绝缘电压，允许工作温度高达 **100℃**，具有输入欠压保护、输出过流保护、过压保护、过温保护、短路保护、远程遥控及远端补偿、输出电压调节等功能。

## 选型表

| 产品型号 | 输入范围 (VDC) | 输出功率 (W) | 输出电压 (VDC) | 输出电流 (A) | 纹波&噪声 (mV) | 效率(%) Min/Typ. | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MDF2000-280S48-TK** | **250-425** | **2000** | **48** | **42** | **480** | **92/94** | |

## 输入特性

| 项目 | 工作条件 | Min. | Typ. | Max. | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 最大输入电流 | **250Vdc** 输入电压，满载输出 | -- | -- | 10 | A |
| 空载输入电流 | 额定输入电压 | -- | -- | 10 | mA |
| 输入冲击电压**(1sec. max.)** | 超出该范围输入可能会造成永久性的损坏 | -0.7 | -- | 450 | VDC |
| 启动电压 | | -- | | 250 | |
| 输入欠压保护 | 半载测试 | -- | | 240 | |
| 远端遥控**(ON/OFF)** | ON/OFF+与 ON/OFF-上加 1.2V 以下电压或悬空，电源开机；ON/OFF+与 ON/OFF-上加 3.5-12V 间电压，电源关机。 | | | | |

## 输出特性

| 项目 | 工作条件 | Min. | Typ. | Max. | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 默认输出电压 | | 47.5 | 48.0 | 48.5 | V |
| 电压线性调节率 | 满载，输入电压从低电压到高电压 | -- | ±0.2 | ±0.5 | % |
| 电压负载调节率 | 标称输入电压，从 **10%-100%**的负载 | -- | ±0.2 | ±0.5 | |
| 瞬态恢复时间 | **25%**负载阶跃变化(阶跃速率 **1A/50uS**) | -- | 200 | 250 | uS |
| 瞬态响应偏差 | | -5 | -- | 5 | % |
| 电压纹波&噪声 | **20M** 带宽，外接 1000**uF** 以上电容测试 | -- | 300 | 480 | mVp-p |
| 输出电压可调节（**TRIM**） | | -10 | -- | +10 | % |
| 远端电压补偿 | | -- | -- | 3 | % |
| 过温保护 | 产品金属基板表面最高温度 | 100 | 105 | 115 | ℃ |
| 输出过压保护 | | 120 | | 130 | % |
| 输出过流保护 | | 44 | | 54 | A |

| | | |
|---|---|---|
| 输出短路保护 | | 输出恒流，自恢复。 |

## 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 3mA | -- | -- | 4000 | VDC |
| | 输入-外壳 | 测试时间 1 分钟，漏电流小于 3mA | -- | -- | 2100 | VDC |
| | 输出-外壳 | 测试时间 1 分钟，漏电流小于 3mA | -- | -- | 500 | VDC |
| 绝缘电阻 | 输入-输出 | 绝缘电压 500VDC | 100 | -- | -- | MΩ |
| 开关频率 | | | -- | 170 | -- | KHz |
| 平均无故障时间 | | | 150 | -- | -- | K hours |

## 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 | -- | +100 | ℃ |
| 存储湿度 | 无凝结 | 5 | -- | 95 | %RH |
| 存储温度 | | -40 | -- | +125 | ℃ |
| 引脚耐焊接温度 | 焊点距离外壳 1.5mm，焊接时间小于 1.5S | -- | -- | +350 | |
| 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 | | | |

## EMC 特性

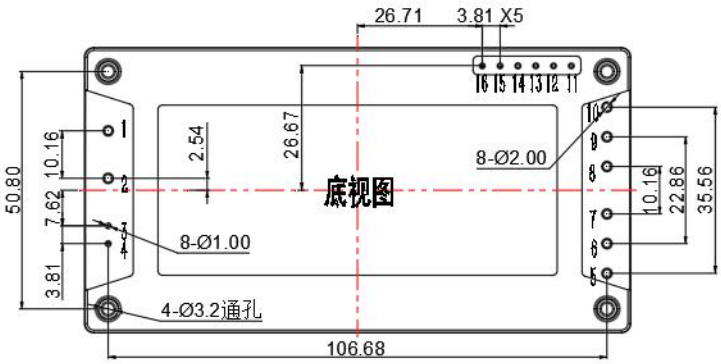
| | Test type | Standard | Test Level | Note |
|---|---|---|---|---|
| EMI | 传导骚扰 | GB/T18655 EN55032 | | Class A |
| | 辐射骚扰 | GB/T18655 EN55032 | | Class A |
| EMS | 静电放电 | IEC/EN61000-4-2/GB/T 17626.2-2006 | Contact ±6KV/Air ±8KV | perf. Criteria A |
| | 辐射抗扰度 | IEC/EN61000-4-3/GB/T 17626.3-2006 | 10V/m | perf. Criteria A |
| | 脉冲群抗扰度 | IEC/EN61000-4-4/GB/T 17626.4-2008 | ±2kV 5/50ns 5kHz | perf. Criteria A |
| | 浪涌抗扰度 | IEC/EN61000-4-5/GB/T 17626.5-2008 | line to line 1KV Line-FG 2KV | perf. Criteria A |
| | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6/GB/T 17626.6-2008 | 0.15MHz-80MHz 10 Vr.m.s | perf. Criteria A |

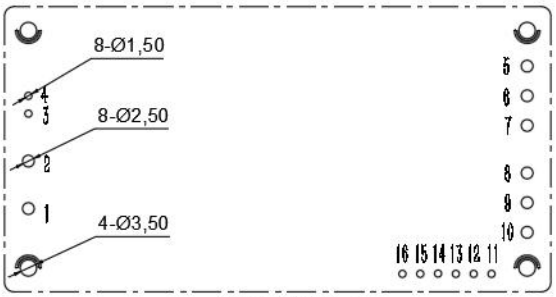
## 物理特性

| | |
|---|---|
| 外壳材料 | 金属底壳+黑色阻燃材料外壳（UL94-V0） |
| 散热冷却方式 | 传导散热或者强制风冷 |
| 整机重量 | 235g |

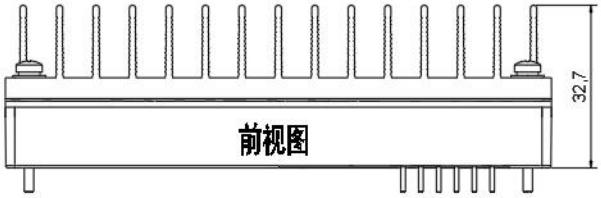
## 结构尺寸及引脚定义

第一视角投影

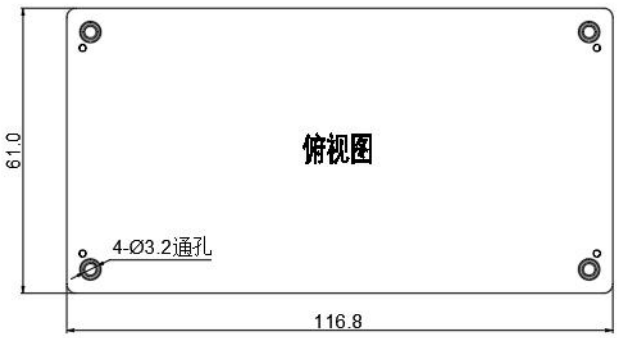



推荐PCB开槽尺寸

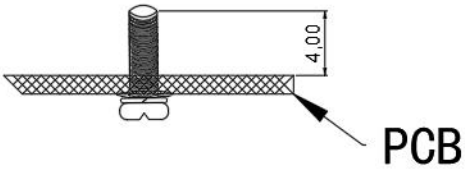


标准型+散热器
116.8*61.0*32.7mm




标准型
116.8*61*12.7mm

注：
尺寸单位：mm
1，2，5，6，7，8，9，10引脚直径：2.00
3，4，11，12，13，14，15，16引脚直径：1.00
未标注公差：X.X±0.8，X.XX±0.10
安装孔拧紧力矩：Max 0.4 N*m

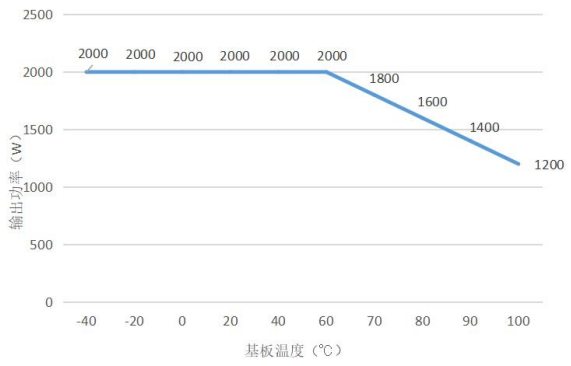


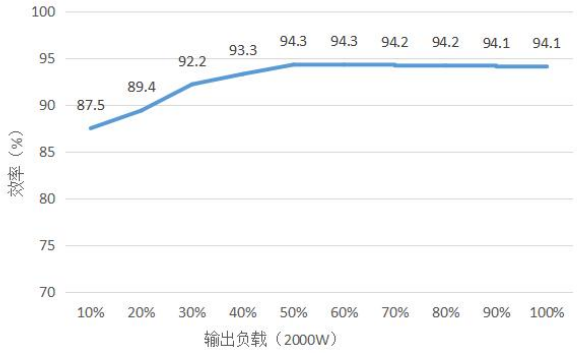

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚定义 | -Vin | +Vin | ON/OFF- | ON/OFF+ | Vout+ | Vout+ | Vout+ | Vout- | Vout- | Vout- |
| 功能 | 输入负端 | 输入正端 | 遥控负 | 遥控正 | 输出正端 | 输出正端 | 输出正端 | 输出负端 | 输出负端 | 输出负端 |

| 序号 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚定义 | -S | +S | TRIM | PC | IOG | AUX |
| 功能 | 远端补偿负 | 远端补偿正 | 输出电压调节 | 均流母线电压 | 输出状态 | 辅电源 |

注：1. IOG 为输出状态信号，电源工作正常，呈低阻抗；电源异常工作时，呈高阻抗，最大拉电流为 10mA；
2. AUX 为辅电源，正常工作时电压为 14V，最大过电流为 20mA。

## 产品特性曲线



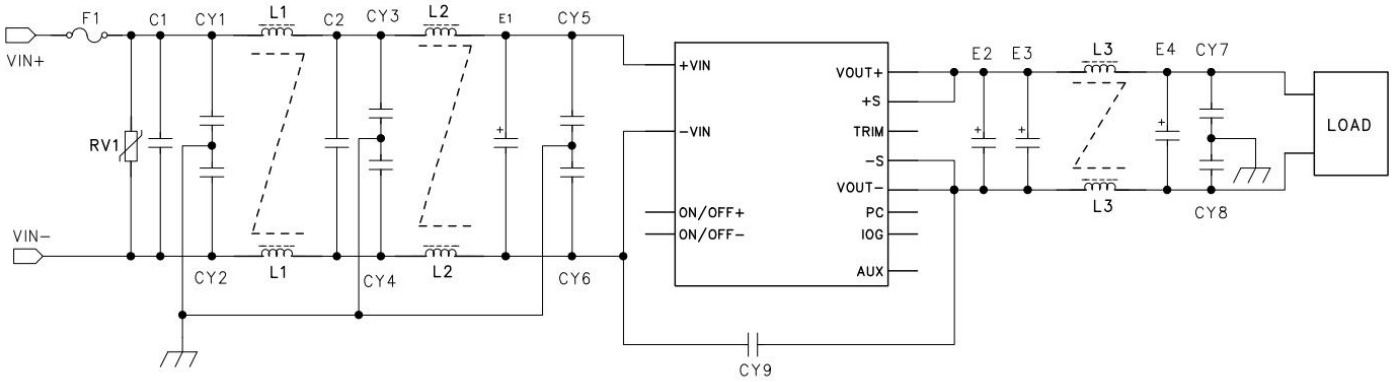

注：

1. 温度降额曲线和效率曲线均为典型值测试；
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℃**，可在任意额定负载范围内使用。

## 设计参考

### 1. 推荐应用电路

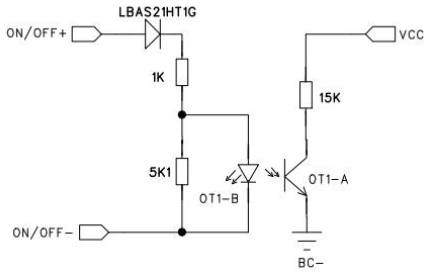
若客户未使用我司推荐电路时，输入端请务必并联一个至少 **100 μF** 的电解电容，用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。




| | |
|---|---|
| F1 | T15A/250Vac 保险管 |
| RV1 | 14D 520V 压敏电阻 |
| C1,C2 | 105/630V 聚酯膜电容 |
| CY1,CY2,CY3,CY4,CY5,CY6 | 102/250Vac 安规 Y2 电容 |
| CY7,CY8 | 103/2KV 瓷片电容 |
| CY9 | 102/250Vac 安规 Y1 电容 |
| E1 | 100μF/450V 电解电容 |
| E2,E3,E4 | 1500μF/63V 电解电容（可多个并联达到容量） |
| L1,L2 | 电感量大于 5mH，过电流 10A 温升小于 25℃ |
| L3 | 电感量大于 220uH，过电流 42A 温升小于 25℃ |

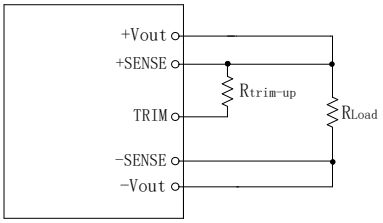
### 2. 遥控端（ON/OFF）内部电路和使用说明

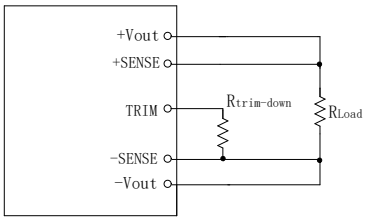
右图为 ON/OFF 的内部结构图，
ON/OFF+与 ON/OFF-上加 1.2V 以下电压或悬空，电源开机；
ON/OFF+与 ON/OFF-上加 3.5-12V 间电压，电源关机。



## 3. TRIM 的使用

TRIM 外加电阻调节输出电压




外加电阻分别于 TRIM 端与 Vo 之间,可使输出电压在 90%－110%Vout 范围内增大或减小。电阻加在 TRIM 端与 Vo+之间，输出电压增大；电阻加在 TRIM 端与 Vo-端之间，输出电压减小。调整过程中,调整电阻尽可能的靠近模块电源的引针。不需要此功能时,TRIM 端悬空。

Rtrim-up=(5.1*Δ*Vo-12.75)/(2.5*Δ-2.5)-10.2（单位 KΩ）

Rtrim-down=(10.2*Δ-5.1)/(1-Δ)（单位 KΩ）

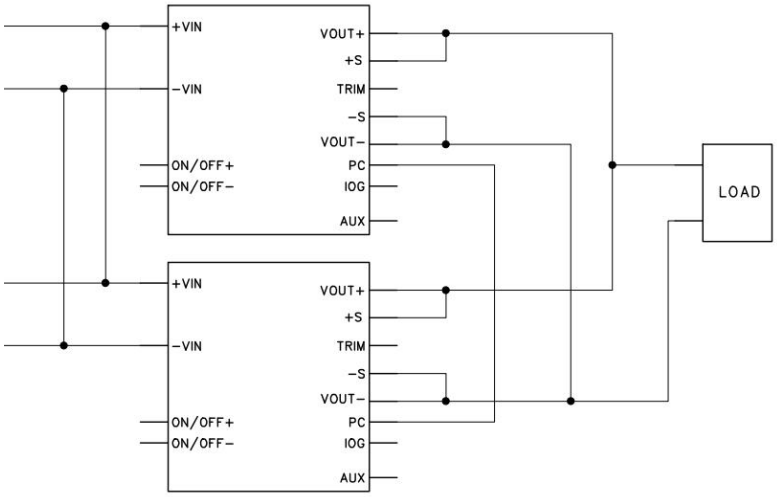
例如：需要上调输出电压至 52.8V，Vo=48V ；Δ=52.8/48=1.1。带入公式

Rtrim-up=(5.1*1.1*48-12.75)/(2.5*1.1-2.5)-10.2=1015.92

需要下调输出电压至 43.2V，Δ=43.2/48=0.9。带入公式

Rtrim-down=(10.2*0.9-5.1)/(1-0.9)=40.8

## 4. 并联升功率使用




以上为模块并联使用应用图，2 台及以上并联通用。

使用要求：

1，输入并联

2，均流母线 PC 并联

3，输出电压并联

4，其他外围电路参考单台应用图

## 其它

1. 本产品保修期两年，任何正常使用自然损坏，本公司免费负责修护。使用方法或制造技术错误而导致运作不正常，本公司可以提供有偿服务。
2. 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。
3. 文件更新时间：20261023