



CE 认证

## 产品特点

- ◆宽输入电压范围：2:1
- ◆效率高达 91%
- ◆低空载功耗
- ◆工作温度范围：-40°C to +105°C
- ◆高绝缘电压：输入-输出 1500Vdc，输入-外壳 1500Vdc
- ◆输入欠压保护，输出过流、过压、过温、短路保护
- ◆标准 2x1 模块（宽脚）

MDX60-24S24 是一款高性能 2\*1 模块电源，额定输入电压 24VDC，输出 24V/60W，无最小负载要求，宽电压输入 18-36VDC，稳压单路输出。高隔离绝缘电压，允许工作温度高达 105°C，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<br>(VDC) | 输出功率<br>(W) | 输出电压<br>(VDC) | 输出电流<br>(A) | 纹波&噪声<br>(mV) | 满载效率(%)<br>Min/Typ. | 备注     |
|---------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------------|--------|
| MDX60-24S24   | 18-36         | 60          | 24            | 2.5         | 240           | 89/91               | 标准型正逻辑 |
| MDX60-24S24N  |               |             |               |             |               |                     | 标准型负逻辑 |
| MDX60-24S24H  |               |             |               |             |               |                     | 散热器正逻辑 |
| MDX60-24S24NH |               |             |               |             |               |                     | 散热器负逻辑 |

## 输入特性

| 项目                 | 工作条件                                   | Min. | Typ. | Max. | 单位       |
|--------------------|----------------------------------------|------|------|------|----------|
| 最大输入电流             | 18V 输入电压，满载输出                          | --   | --   | 4    | A        |
| 空载输入电流             | 额定输入电压                                 | --   | --   | 20   | 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 | --   | 50   | VDC      |
| 启动电压               |                                        | --   | --   | 18   |          |
| 输入欠压保护             | 空载测试，满载测试会提前过流保护                       | --   | --   | 16   |          |
| 遥控脚(CNT)           | 正逻辑：CNT 悬空或接 3.5-15V 开机， 接 0-1.2V 电压关机 |      |      |      | 参考电压-VIN |
|                    | 负逻辑：CNT 悬空或接 3.5-15V 关机， 接 0-1.2V 电压开机 |      |      |      |          |

## 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     | --    | ±0.5 | ±1.5  | %     |
| 线性调节率          | 满载，输入电压从低电压到高电压         | --    | ±0.1 | ±0.2  |       |
| 负载调节率          | 标称输入电压，从 10%-100%的负载    | --    | ±0.1 | ±0.2  |       |
| 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     | %     |
| 温度漂移系数         | 满载                      | -0.02 | --   | +0.02 | %/°C  |
| 纹波&噪声          | 20M 带宽，外接 220uF 以上电容测试  | --    | 150  | 240   | mVp-p |
| 输出电压可调节 (TRIM) |                         | -20   | --   | +10   | %     |
| 过温保护           | 产品金属基板表面最高温度            | 105   | 115  | 125   | °C    |



## DC-DC 2x1

## 隔离转换器

|        |  |               |    |     |   |
|--------|--|---------------|----|-----|---|
| 输出过压保护 |  | 125           | -- | 140 | % |
| 输出过流保护 |  | 2.7           | -- | 3.5 | A |
| 输出短路保护 |  | 打嗝式, 可持续, 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 | --   | --   | 1500 | Vdc     |
|         | 输入-外壳 | 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 3mA | --   | --   | 1500 | 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    |       |                      | --   | 330  | --   | 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                   | --   | +105 | ℃   |
| 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 |      |      |     |

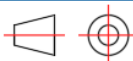
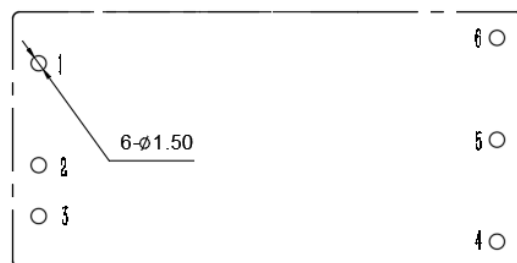
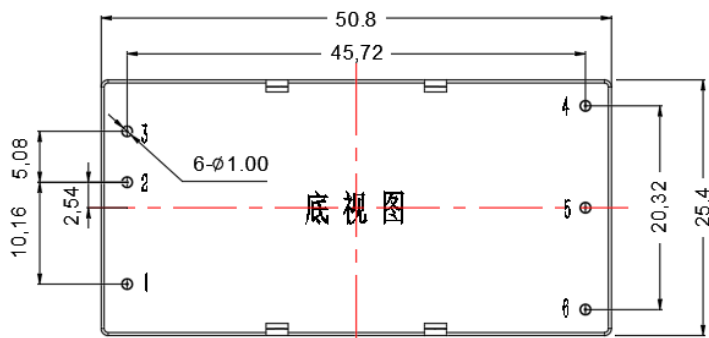
## EMC 特性 (EN50155)

|     |         |                                   |                                 |                  |
|-----|---------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| EMI | 传导骚扰    | EN50121-3-2                       | 150kHz-500kHz 79dBuV            |                  |
|     |         | EN55016-2-1                       | 500kHz-30MHz 73dBuV             |                  |
|     | 辐射骚扰    | EN50121-3-2                       | 30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m    |                  |
|     |         | EN55016-2-1                       | 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m     |                  |
| 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 (42Ω, 0.5μF) | 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 |

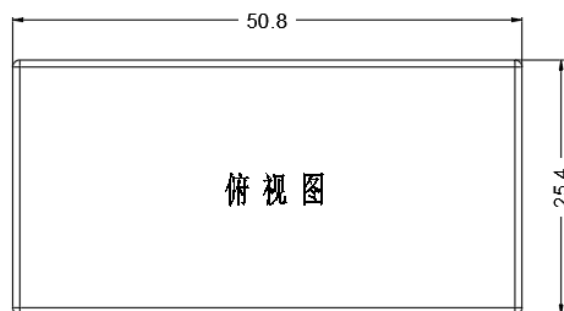
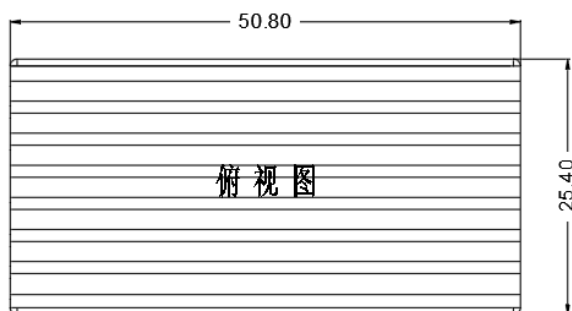
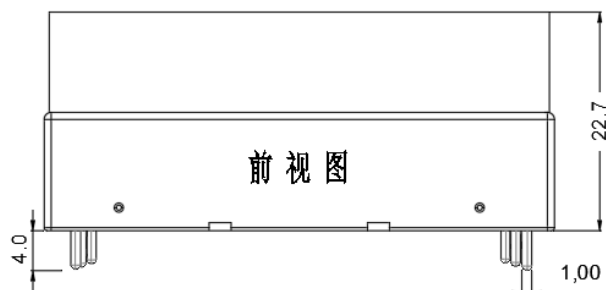
## 物理特性

|        |                                          |
|--------|------------------------------------------|
| 外壳材料   | 金属底壳+黑色阻燃材料外壳 (UL94-V0)                  |
| 散热器    | 尺寸 50*24.2*10.5mm, 重量 12g, 铝合金材质, 阳极氧化黑色 |
| 散热冷却方式 | 传导散热或者强制风冷                               |
| 整机重量   | 标准型 30g, 散热器型 43g                        |

**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  
 50.8\*25.4\*22.7mm

标准型  
 50.8\*25.4\*12.7mm

注:

尺寸单位: mm

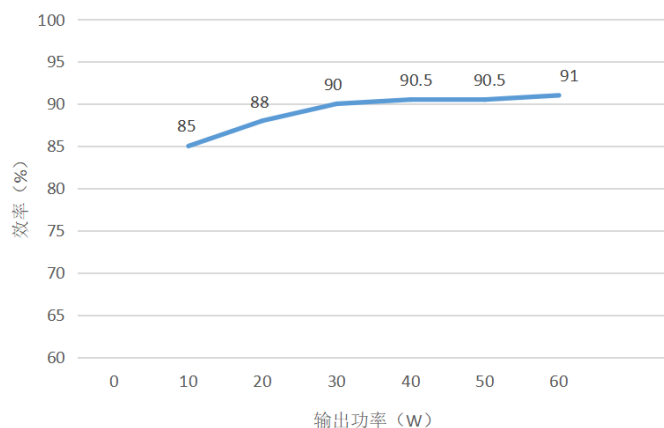
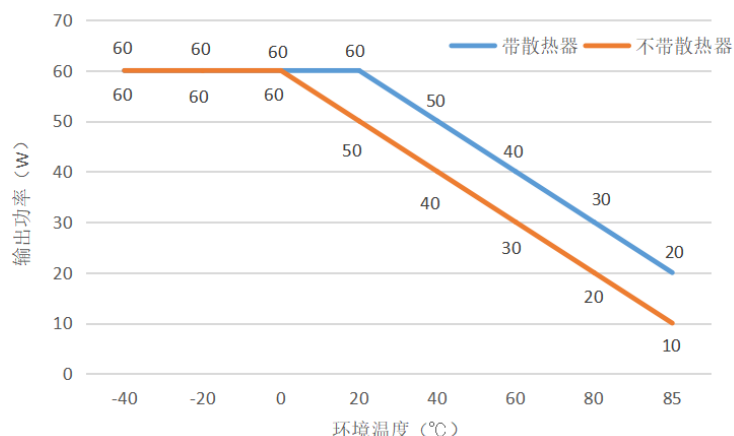
1, 2, 3, 4, 5, 6引脚直径: 1.00

 未标注公差: X.X $\pm$ 0.5, X.XX $\pm$ 0.1

安装拧紧力矩: Max 0.4N.m

| 序号   | 1   | 2    | 3    | 4     | 5     | 6      |
|------|-----|------|------|-------|-------|--------|
| 引脚定义 | CNT | Vin- | Vin+ | Vout+ | Vout- | TRIM   |
| 功能   | 遥控端 | 输入负极 | 输入正极 | 输出正极  | 输出负极  | 输出电压微调 |

**产品特性曲线**



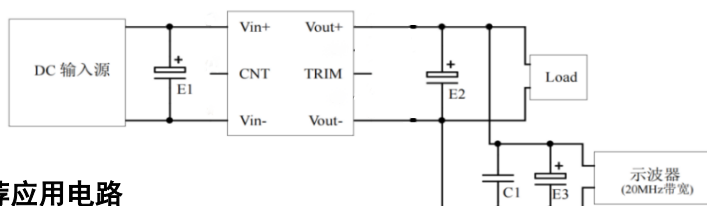
注:

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°C**, 可在任意额定负载范围内使用。

## 设计参考

## 1. 纹波&amp;噪声

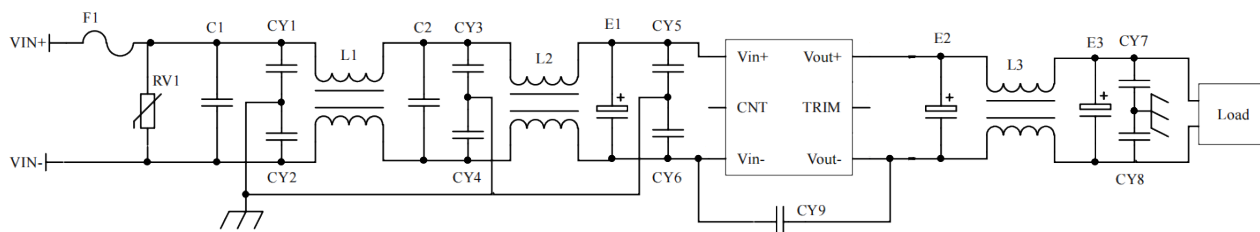
所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前, 均是按照下图推荐的测试电路进行测试。



| 输出电压   | 电容取值 | E1 (μF) | E2 (μF) | C1 (μF) | E3 (μF) |
|--------|------|---------|---------|---------|---------|
| 3.3VDC | 100  | 100     | 1000    | 1       | 10      |
| 5VDC   |      |         | 680     |         |         |
| 12VDC  |      |         | 220     |         |         |
| 48VDC  |      |         | 220     |         |         |
| 110VDC | 68   | 68      | 68      |         |         |

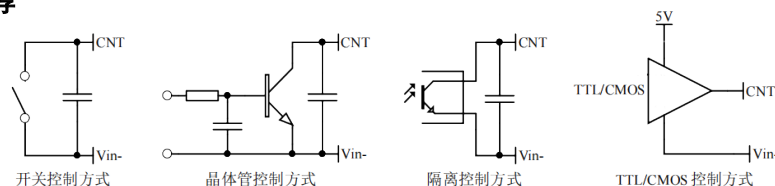
## 2. 推荐应用电路

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                      | T6.3A/250V 保险管                  |
| RV1                     | 10D63V 压敏电阻                     |
| C1,C2                   | 105/63V 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                     | 471/250Vac 安规 Y2 电容             |
| E1                      | 100μF/63V 电解电容                  |
| E2, E3                  | 220μF/35V 电解电容                  |
| L1,L2                   | 电感量大于 3mH, 过电流 4A 温升小于 25°C     |
| L3                      | 电感量大于 0.5mH, 过电流 2.5A 温升小于 25°C |

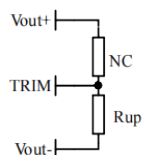
## 3. 遥控端 (CNT) 控制方式应用推荐



## 4. TRIM 的使用以及 TRIM 电阻的计算

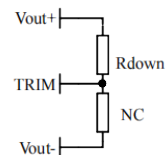
DC-DC 2x1  
隔离转换器

输出变化电压 $\Delta U$ 和电阻关系如下：



电压上调：在Trim和输出负之间增加电阻 $R_{up}$

$$R_{up} = 70 / \Delta U - 5.1 \text{ (K}\Omega\text{)}$$



电压下调：在Trim和输出正之间增加电阻 $R_{down}$

$$R_{down} = 28 * (21.5 - \Delta U) / \Delta U - 5.1 \text{ (K}\Omega\text{)}$$

5. 本产品不支持直接并联升功率使用，若需并联使用，请咨询我司技术人员

其它

1. 本产品保修期两年，期间自然损坏，免费修护。使用方法或制造技术错误而导致运作不正常，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。