

产品典型特性

- ◆ 宽范围输入：85-305VAC/70-430VDC
- ◆ 空载功率消耗 $\leq 0.3\text{W}$ (220VAC)
- ◆ 转换效率 (典型 76%)
- ◆ 工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$
- ◆ 开关频率：65KHz
- ◆ 保护种类：短路、过流保护
- ◆ 隔离电压：3600VAC
- ◆ 5000m 海拔应用
- ◆ 通过 CE-LVD, CB, UL 认证
- ◆ 满足 IEC62368/UL62368/EN62368 测试标准
- ◆ 超小体积裸板，工业级设计
- ◆ PCB 板上直插式安装



CE

CB

cULus

应用领域

FG03-C4SXX系列----是爱浦为客户提供的小体积，高效率模块电源。该系列电源具有全球输入电压范围、交直流两用、低纹波、低温升、低功耗、高效率、高可靠性、高安全隔离、EMC性能好等优点。EMC及安全规格满足国际EN55032、IEC/EN61000的标准。该系列产品在电力、工业、仪器仪表及智能家居等多个领域都有广泛的应用。当产品应用于电磁兼容比较恶劣的环境需参考我司给出的应用电路。

产品选型列表

| 认证 | 型号 | 输出规格 | | | 最大容性负载 220VAC (Max) uF | 纹波及噪声 20MHz (Max) mVp-p | 效率满载, 220VAC (典型值) % |
|--------------|------------|------|---------|----------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | | 功率 | 电压 | 电流 | | | |
| | | (W) | Vo1 (V) | Io1 (mA) | | | |
| CE-LVD/CB/UL | FG03-C4S03 | 2 | 3.3 | 600 | 3000 | 100 | 69 |
| CE-LVD/CB/UL | FG03-C4S05 | 3 | 5 | 600 | 3000 | 100 | 73 |
| CE-LVD/CB/UL | FG03-C4S09 | 3 | 9 | 333 | 330 | 100 | 75 |
| CE-LVD/CB/UL | FG03-C4S12 | 3 | 12 | 250 | 330 | 100 | 75 |
| CE-LVD/CB/UL | FG03-C4S15 | 3 | 15 | 200 | 330 | 100 | 75 |
| CE-LVD/CB/UL | FG03-C4S24 | 3 | 24 | 125 | 330 | 100 | 78 |

注 1：纹波及噪声的测试方法采用双绞线测试法，具体测试方法及搭配见后面（纹波&噪声测试说明）即可。

注 2：输出效率典型值是以产品满载老化半小时后为准。

注 3：表格中满载效率（%,TYP）波动幅度为 $\pm 2\%$ ，满载效率为输出的总功率除以模块的输入功率。

注 4：因篇幅有限，以上只是部分产品列表，若需列表以外产品，请与本公司销售部联系。

输入特性

| 项目 | 工作条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|--------|------|----|-----|-----|-----|
| 输入电压范围 | 交流输入 | 85 | 220 | 305 | VAC |
| | 直流输入 | 70 | 310 | 430 | VDC |
| 输入频率范围 | - | 47 | 50 | 63 | Hz |

| | | | | | |
|----------|-----------|------------------------|-----|------|---|
| 输入电流 | 115VAC | - | - | 0.10 | A |
| | 220VAC | - | - | 0.07 | |
| 浪涌电流 | 115VAC | - | - | 22 | |
| | 220VAC | - | - | 24 | |
| 空载功耗 | 输入 115VAC | - | 0.3 | - | W |
| | 输入 220VAC | | | | |
| 漏电流 | - | 0.25mA TYP/230VAC/50Hz | | | |
| 外接保险管推荐值 | - | 1A/300VAC 慢断保险管 | | | |
| 热插拔 | - | 不支持 | | | |
| 遥控端 | - | 无遥控端 | | | |

输出特性

| 项目 | 工作条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | |
|--------|--|---|--------|------|------|----|
| 电压精度 | 输入全电压范围 10-100%负载 (0%-10%负载产品输出稳定可工作) | - | ±2.0 | ±6.0 | % | |
| 线性调节率 | 标称负载 | - | ±1.0 | ±2.0 | % | |
| 负载调节率 | 输入标称电压 20%~100%负载 | - | ±1.0 | ±3.0 | % | |
| 最小负载 | 单路输出 | 10 | - | - | % | |
| 启动延迟时间 | 输入 115VAC (满载) | - | 600 | - | mS | |
| | 输入 220VAC (满载) | | | | | |
| 掉电保持时间 | 输入 115VAC (满载) | - | 50 | - | mS | |
| | 输入 220VAC (满载) | - | 80 | - | | |
| 动态响应 | 过冲幅度 | 25%~50%~25% | -5.0 | - | +5.0 | % |
| | 恢复时间 | 50%~75%~50% | -5.0 | - | +5.0 | mS |
| 输出过冲 | 输入全电压范围 | ≤10%Vo | | | % | |
| 短路保护 | | 可长期短路, 自恢复 | | | 打隔式 | |
| 漂移系数 | - | - | ±0.03% | - | %/°C | |
| 过流保护 | 输入 220VAC | ≥110% Io 可自恢复 | | | 打隔式 | |
| 纹波噪声 | 输入全电压范围 | - | 50 | 100 | mV | |
| | | 注: 纹波及噪声的测试方法采用双绞线测试法, 具体测试方法及搭配见后面(纹波&噪声测试说明)即可。 | | | | |

一般特性

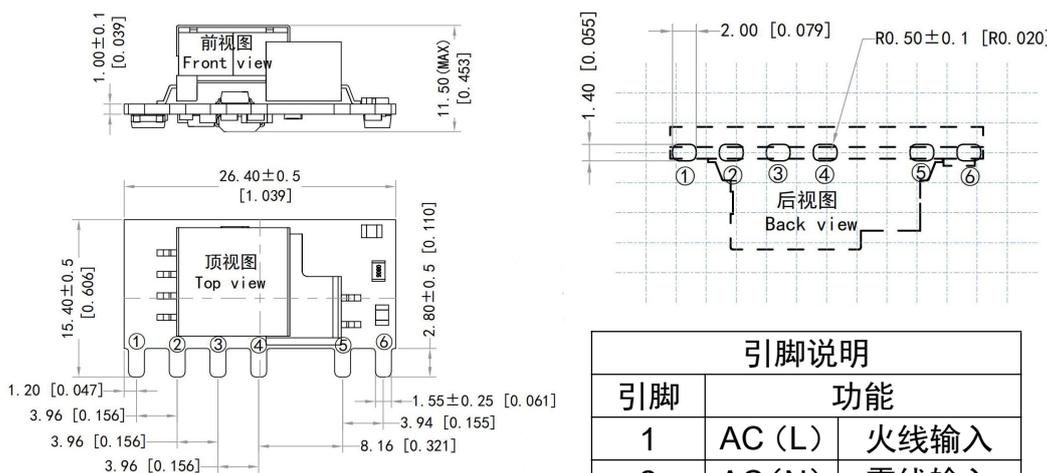
| 项目 | 工作条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------|--|-------------------|----|------|-----|
| 开关频率 | - | - | 65 | - | KHz |
| 工作温度 | - | -40 | - | +85 | °C |
| | 需在温度降额曲线的基础上进行温度降额使用, 降额曲线图见后面(产品特性曲线)即可 | | | | |
| 储存温度 | - | -40 | - | +110 | |
| 焊接温度 | 波峰焊焊接 | 260±4°C, 时间 5-10S | | | |
| | 手工焊接 | 360±8°C, 时间 4-7S | | | |
| 相对湿度 | - | 10 | - | 90 | %RH |

| | | | | | | |
|---------|-------|------------------|------------------------------------|---|---|-----|
| 隔离电压 | 输入-输出 | 测试 1 分钟, 漏电流≤5mA | 3600 | - | - | VAC |
| 绝缘电阻 | 输入-输出 | 施加 DC500V | 100 | - | - | MΩ |
| 安全标准 | - | - | EN62368、IEC62368 | | | |
| 振 动 | - | - | 10-55Hz, 10G, 30Min, along X, Y, Z | | | |
| 安全等级 | - | - | CLASS II | | | |
| 平均无故障时间 | - | - | MIL-HDBK-217F 25°C > 1000,000H | | | |
| 产品重量 | - | - | 4g (TYP) | | | |

电磁兼容特性

| 总项目 | 子项目 | 检测标准 | 判断等级 |
|-----|-----|-----------------|--|
| EMC | EMI | 传导骚扰 | CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐电路见图 2-3) |
| | | 辐射骚扰 | CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐电路见图 2-3) |
| | EMS | 辐射抗扰度 | IEC/EN61000-4-3 10V/m Perf.Criteria B (推荐电路见图 2-3) |
| | | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6 3Vr.m.s Perf.Criteria B (推荐电路见图 2-3) |
| | | 静电放电 | IEC/EN61000-4-2 Contact ±6KV / Air ±8KV Perf.Criteria B (推荐电路见图 2-3) |
| | | 浪涌抗扰度 | IEC/EN61000-4-5 line to line ±2KV Perf.Criteria B (推荐电路见图 2-3) |
| | | 脉冲群抗扰度 | IEC/EN61000-4-4 ±4KV Perf.Criteria B (推荐电路见图 2-3) |
| | | 电压暂降 跌落和短时中断抗扰度 | IEC/EN61000-4-11 0%~70% Perf.Criteria B |

封装尺寸



| 引脚说明 | | |
|------|--------|------|
| 引脚 | 功能 | |
| 1 | AC (L) | 火线输入 |
| 2 | AC (N) | 零线输入 |
| 3 | +Vc | 电容正极 |
| 4 | -Vc | 电容负极 |
| 5 | -Vo | 输出负极 |
| 6 | +Vo | 输出正极 |

| | | |
|------|--------------------------|----------------------------|
| 封装代号 | L x W x H | |
| - | 26.40 x 15.40 x 11.50 mm | 1.039 × 0.606 × 0.453 inch |

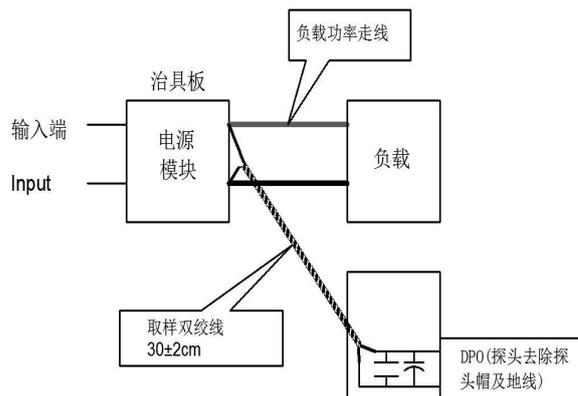
纹波&噪声测试说明（双绞线法 20MHz 带宽）

测试方法：

1、纹波噪声是利用 12#双绞线连接，示波器带宽设置为 20MHz，100M 带宽探头，且在探头端上并联 0.1uF 聚丙烯电容 和 10uF 高频低阻电解电容，示波器采样使用 Sample 取样模式。

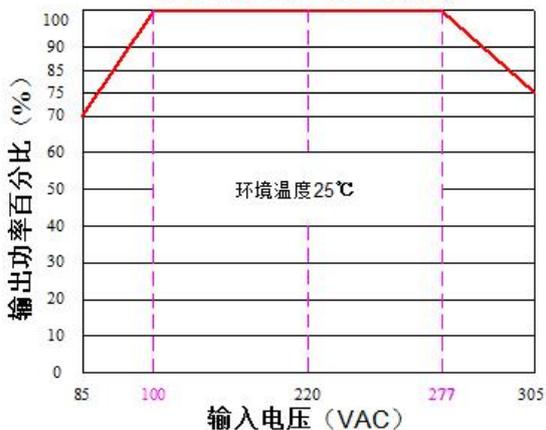
2、输出纹波噪声测试示意图：

把电源输入端连接到输入电源，电源输出通过治具板连接到电子负载，测试单独用 30cm±2 cm 取样线直接从电源输出端口取样。功率线根据输出电流的大小选取相应线径的带绝缘皮的导线。

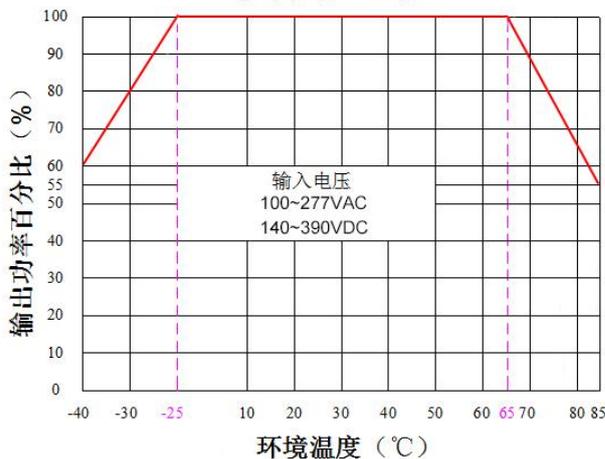


产品特性曲线

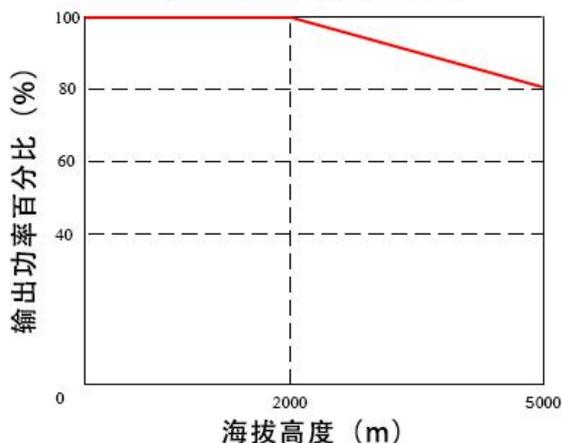
输入电压降额曲线图



温度降额曲线图



海拔高度降额曲线图



注 1：输入电压为 85~100VAC/277~305VAC/70~140VDC/390~430VDC，需在输入电压降额曲线图的基础上进行电压降额使用。

注 2：本产品适合在自然风冷却环境中使用，如在密闭环境中使用请与我司联系。

典型应用电路图及 EMC 推荐参数

1. 典型应用电路

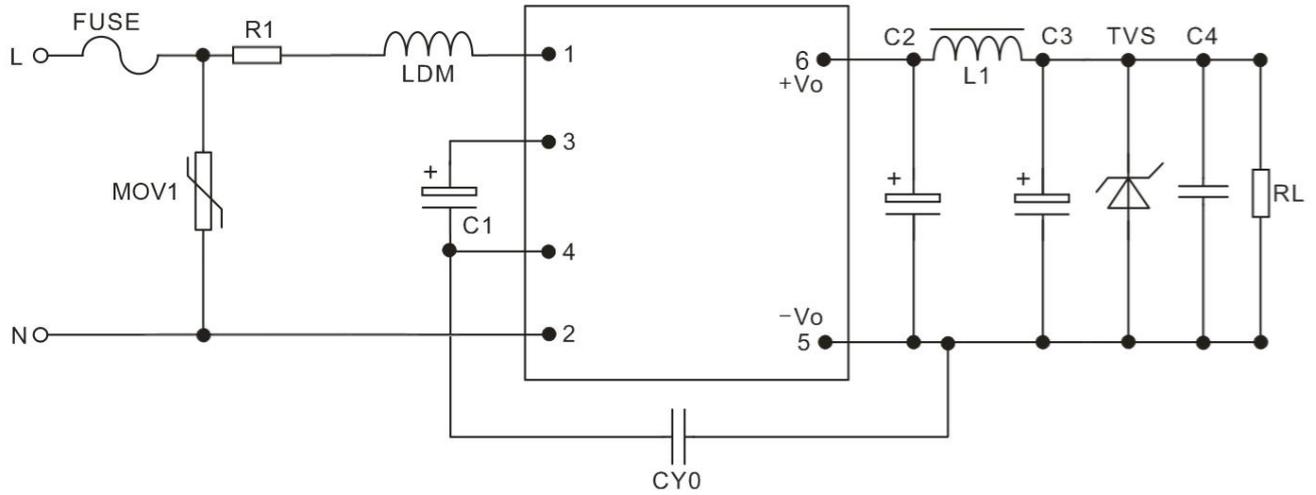


图 1

| 型号 | C2 (必须外接固态电容) | L1 必接 | C3 (必须外接固态电容) | C4 | LDM | R1 (必接) | CY0 | FUSE (必接) | TVS 管 |
|------------|------------------|--------------|------------------|---------------|----------------|-----------------------|--------------------|-------------------|----------|
| FG03-C4S03 | 220uF/10V | 2.0uH /1A | 220uF/10V | 0.1uF/ 50V | 1.2mH /0.2A | 12Ω /3W (绕 线电阻) | Y1/102M /400VAC | 1A/300V AC, 慢断 | SMBJ7.0A |
| FG03-C4S05 | 220uF/10V | | 220uF/10V | | | | | | SMBJ7.0A |
| FG03-C4S09 | 220uF/16V | | 68uF/16V | | | | | | SMBJ12A |
| FG03-C4S12 | 220uF/16V | | 68uF/16V | | | | | | SMBJ20A |
| FG03-C4S15 | 220uF/35V | | 68uF/35V | | | | | | SMBJ20A |
| FG03-C4S24 | 68uF/35V | 47uF/35V | SMBJ30A | | | | | | |

| C1 (必接) | 工作条件 |
|-----------|---|
| 10uF/450V | 85-305VAC输入, -25°C~85°C 165-305VAC输入, -40°C~85°C |
| 22uF/450V | 85-305VAC输入, -40°C~85°C |

注:

- C1 : AC输入时, C1为输入滤波电解电容 (必须外接), DC输入时, C1为EMC滤波器中的一个滤波大电容 (必须外接), 建议使用纹波电流 > 200mA@100KHz的电解电容;
- R1 : 为绕线电阻, 推荐值 12Ω/5W;
- MOV1为压敏电阻, 推荐值为 14D561K/4500A.

2. EMC 推荐电路（在 EMC 要求较高条件下使用）

基本应用：

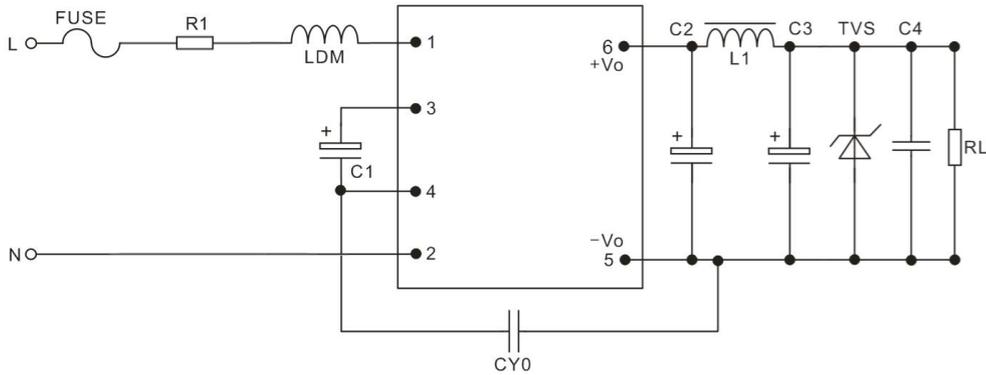


图 2-1

| 应用环境 | 环境温度范围 | EMS 等级 | EMI 等级 |
|------|------------|--------|---------|
| 基本应用 | -40°C~85°C | 3 级 | Class A |

| 元件型号 | 推荐值 |
|---------------|--------------|
| FUSE(必接) | 1A/300VAC,慢断 |
| R1 (绕线电阻, 必接) | 12Ω/3W |
| LDM | 1.2mH/0.2A |

注：R1 为输入端插件电阻，此电阻需用绕线型电阻（必须外接），不要选取贴片电阻或碳膜电阻。

室内民用/普通环境通用系统推荐电路：

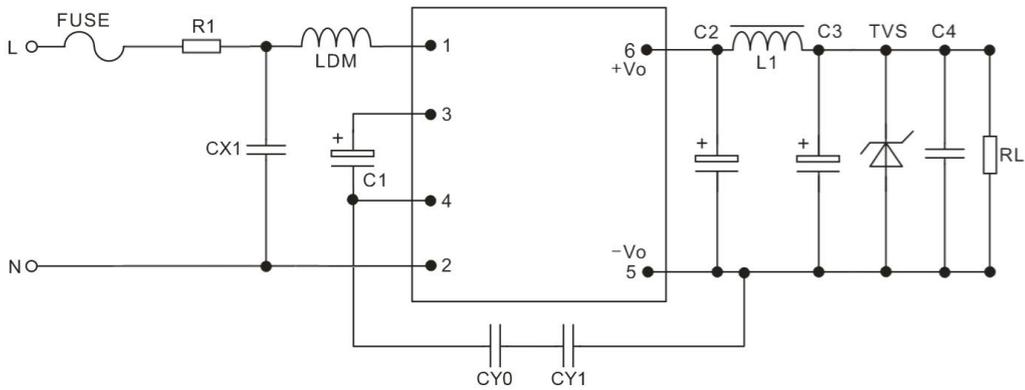


图 2-2

| 应用环境 | 环境温度范围 | EMS 等级 | EMI 等级 |
|---------|------------|--------|---------|
| 室内民用/普通 | -25°C~55°C | 3 级 | Class B |

| 元件型号 | 推荐值 |
|---------------|----------------|
| FUSE(必接) | 1A/300VAC,慢断 |
| R1 (绕线电阻, 必接) | 12Ω/3W |
| CX1 | X2/104K/310VAC |
| LDM | 1.2mH/0.2A |

注 1：家电应用环境下原副边两个 Y 电容需同时外接（CY0,CY1,推荐值 Y1/222M/400VAC），可满足 60335 认证；

注 2：根据认证需求，X 电容需并联泄放电阻，推荐值 $3.8M\Omega$，实际需根据认证标准选择；

注 3：R1 为输入端插件电阻，此电阻需用绕线型电阻（必须外接），不要选取贴片电阻或碳膜电阻。

室内工业环境通用系统推荐电路：

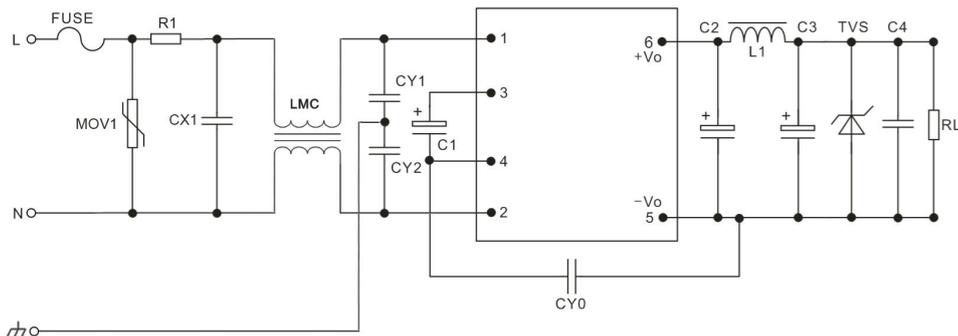


图 2-3

| | | | |
|------|------------|--------|---------|
| 应用环境 | 环境温度范围 | EMS 等级 | EMI 等级 |
| 室内工业 | -25°C~55°C | 4 级 | Class B |

| 元件型号 | 推荐值 |
|---------------|----------------|
| FUSE(必接) | 1A/300VAC,慢断 |
| MOV1 | 14D561K/4500A |
| R1 (绕线电阻, 必接) | 12Ω/3W |
| CX1 | X2/104K/310VAC |
| LMC | 30mH/0.3A |
| CY1, CY2 | Y1/102M/400VAC |

注 1: 根据认证需求, X 电容需并联泄放电阻, 推荐值 $3.8M\Omega$, 实际需根据认证标准选择;

注 2: R1 为输入端插件电阻, 此电阻需用绕线型电阻 (必须外接), 不要选取贴片电阻或碳膜电阻。

户外普通环境通用系统电路：

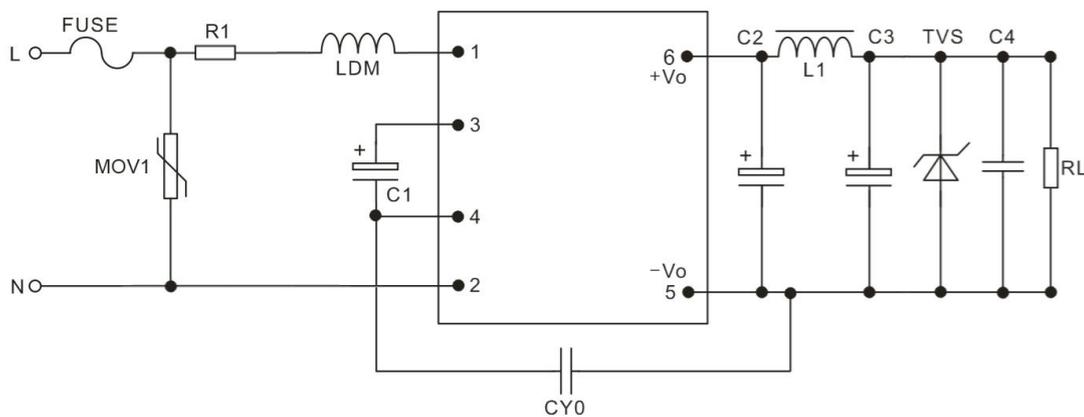


图 2-4

| | | | |
|------|------------|--------|---------|
| 应用环境 | 环境温度范围 | EMS 等级 | EMI 等级 |
| 户外普通 | -40°C~85°C | 4 级 | Class A |

| | |
|---------------|---------------|
| FUSE(必接) | 1A/300VAC,慢断 |
| MOV1 | 14D561K/4500A |
| R1 (绕线电阻, 必接) | 12Ω/3W |
| LDM | 1.2mH/0.2A |

注: R1 为输入端插件电阻, 此电阻需用绕线型电阻 (必须外接), 不要选取贴片电阻或碳膜电阻。

注：

- 1、产品应在规格范围内使用，否则会造成产品永久损坏；
- 2、产品输入端必须接保险；
- 3、产品工作于最小要求负载以下，则不能保证产品性能均符合本手册中所有性能指标；
- 4、若产品超出产品负载范围内工作，则不能保证产品性能均符合本手册中所有性能指标；
- 5、以上数据除特殊说明外，都是在 Ta=25℃，湿度<75%，输入标称电压和输出额定负载(纯电阻负载)时测得；
- 6、以上所有指标测试方法均依据本公司标准；
- 7、以上均为本手册所列产品型号之性能指标，非标准型号产品的某些指标会超出上述要求，具体情况可直接与我司技术人员联系
- 8、我司可提供产品定制。

广州市爱浦电子科技有限公司

地址：广州市黄埔区埔南路 63 号七喜科创园 4 号楼

邮箱：sale@aipu-elec.com

电话：86-20-84206763

传真：86-20-84206762

热线电话：400-889-8821

网址：<http://www.aipulnion.com>