



深圳市海凌科电子有限公司

---

## 10W DIY 型 AC-DC 模块电源

10LS03/10LS05/10LS09

10LS12/10LS15/10LS24

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. 超小型系列模块电源 .....            | 1  |
| 2. 产品型号 .....                 | 1  |
| 3. 产品特征 .....                 | 1  |
| 4. 环境条件 .....                 | 2  |
| 5. 电气特性 .....                 | 2  |
| 5.1. 输入特性 .....               | 2  |
| 5.2. 输出特性 (3.3V/2000mA) ..... | 3  |
| 5.3. 输出特性 (5V/2000mA) .....   | 3  |
| 5.4. 输出特性 (9V/1100mA) .....   | 4  |
| 5.5. 输出特性 (12V/830mA) .....   | 4  |
| 5.6. 输出特性 (15V/670mA) .....   | 5  |
| 5.7. 输出特性 (24V/420mA) .....   | 6  |
| 6. 输入电压与负载特性 .....            | 6  |
| 7. 工作环境温度与负载特性 .....          | 7  |
| 8. 典型应用电路 .....               | 7  |
| 输入部分 .....                    | 7  |
| 输出部分 .....                    | 8  |
| 外围总体方案设计 .....                | 8  |
| 9. 安规特性 .....                 | 9  |
| 9.1. 认证 .....                 | 9  |
| 9.2. 安全与电磁兼容: .....           | 9  |
| 10. 标志、包装、运输、贮存 .....         | 9  |
| 10.1. 标志 .....                | 9  |
| 10.1.1. 产品标志 .....            | 9  |
| 10.1.2. 包装标志 .....            | 9  |
| 10.2. 包装 .....                | 10 |
| 10.3. 运输 .....                | 10 |
| 10.4. 贮存 .....                | 10 |
| 11. 外形尺寸及重量 .....             | 10 |

## 1. 超小型系列模块电源

10W LS 系列模块电源是海凌科电子为客户设计的小体积，高效率模块电源。具有全球输入电压范围、低温升、低功耗、高效率、高可靠性、高安全隔离等优点。已广泛用于智能家居、自动化控制、通讯设备、仪器仪表等行业中。

## 2. 产品型号

| 型 号<br>(MODEL) | 模块外壳尺寸<br>(mm) | 输出功率<br>(W) | 输出电压<br>(V) | 输出电流<br>(mA) | 备注<br>Notes |
|----------------|----------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| HLK-10LS03     | 29.5*20.1*10   | 6.6         | 3.3         | 2000         |             |
| HLK-10LS05     |                | 10          | 5           | 2000         | 待定          |
| HLK-10LS09     |                | 10          | 9           | 1100         |             |
| HLK-10LS12     |                | 10          | 12          | 830          |             |
| HLK-10LS15     |                | 10          | 15          | 670          |             |
| HLK-10LS24     |                | 10          | 24          | 420          |             |

## 3. 产品特征

1. 超薄型、超小型、业内最小体积
2. 全球通用输入电压（85~265Vac）
3. 低功耗、绿色环保、空载损耗<0.1W
4. 低纹波、低噪声
5. 良好的输出短路和过流保护并可自恢复
6. 高效率、功率密度大
7. 输入输出隔离耐压 3000Vac
8. 100% 满载老化和测试
9. 高可靠性、长寿命设计，连续工作时间大于 100000 小时
10. 满足 UL、CE 要求；产品设计满足 EMC 及安规测试要求
11. 经济的解决方案、性价比高
12. 1 年质量保质期

## 4. 环境条件

| 项目名称   | 技术指标                                                          | 单位  | 备注             |
|--------|---------------------------------------------------------------|-----|----------------|
| 工作环境温度 | -25—+60                                                       | ℃   |                |
| 储存温度   | -40—+80                                                       | ℃   |                |
| 相对湿度   | 5—95                                                          | %   |                |
| 散热方式   | 自然冷却                                                          |     |                |
| 大气压力   | 80—106                                                        | Kpa |                |
| 海拔高度   | ≤2000                                                         | m   |                |
| 振动     | 振动系数 10~500Hz,2G10min./1cycle,<br>60min.each along X,Y,Z axes |     | 满足二级公路运输<br>要求 |

## 5. 电气特性

### 5.1. 输入特性

| 项目名称    | 技术要求                  | 单位  | 备注             |
|---------|-----------------------|-----|----------------|
| 额定输入电压  | 100-240               | Vac |                |
| 输入电压范围  | 85-265                | Vac | 或直流 120-350Vdc |
| 最大输入电流  | ≤0.2                  | A   |                |
| 输入浪涌电流  | ≤10                   | A   |                |
| 输入缓启动   | ≤50                   | mS  |                |
| 长期可靠性   | MTBF≥100, 000         | h   |                |
| 外接保险丝推荐 | 1A/250Vac 或者 10Ω的线绕电阻 |     | 慢熔断            |

备注：常温下测试

## 5.2. 输出特性 (3.3V/2000mA)

| 项目名称               | 技术要求                                                                   | 单位  | 备注    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|-------|
| 空载额定输出电压           | $3.3 \pm 0.2$                                                          | Vdc |       |
| 满载额定输出电压           | $3.3 \pm 0.2$                                                          | Vdc |       |
| 短时间最大输出电流          | $\geq 2400$                                                            | mA  |       |
| 额定输出电流             | 2000                                                                   | mA  |       |
| 电压调整率              | $\pm 0.2$                                                              | %   |       |
| 负载调整率              | $\pm 0.5$                                                              | %   |       |
| 输入低电压效率            | Vin=115Vac, 输出满载 $\geq 75$                                             | %   |       |
| 输入高电压效率            | Vin=230Vac, 输出满载 $\geq 74$                                             | %   |       |
| 输出纹波及噪音<br>(mVp-p) | $\leq 100$<br>额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器,<br>负载端并 10uF 和 0.1uF 电容进行测试。 | mV  |       |
| 开关机过冲幅度            | (额定输入电压, 输出加 10%载) $\leq 5$                                            | %Vo |       |
| 输出过流保护             | 输出最大负载的 110-150%                                                       | A   |       |
| 输出短路保护             | 正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作                                               |     | 不损坏整机 |

## 5.3. 输出特性 (5V/2000mA)

| 项目名称      | 技术要求                       | 单位  | 备注 |
|-----------|----------------------------|-----|----|
| 空载额定输出电压  | $5.0 \pm 0.2$              | Vdc |    |
| 满载额定输出电压  | $5.0 \pm 0.2$              | Vdc |    |
| 短时间最大输出电流 | $\geq 2500$                | mA  |    |
| 额定输出电流    | 2000                       | mA  |    |
| 电压调整率     | $\pm 0.2$                  | %   |    |
| 负载调整率     | $\pm 0.5$                  | %   |    |
| 输入低电压效率   | Vin=115Vac, 输出满载 $\geq 78$ | %   |    |
| 输入高电压效率   | Vin=230Vac, 输出满载 $\geq 78$ | %   |    |

|                    |                                                                        |                 |       |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| 输出纹波及噪音<br>(mVp-p) | $\leq 100$<br>额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器,<br>负载端并 10uF 和 0.1uF 电容进行测试。 | mV              |       |
| 开关机过冲幅度            | (额定输入电压, 输出加 10%载) $\leq 5$                                            | %V <sub>O</sub> |       |
| 输出过流保护             | 输出最大负载的 110-150%                                                       | A               |       |
| 输出短路保护             | 正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作                                               |                 | 不损坏整机 |

#### 5.4. 输出特性 (9V/1100mA)

| 项目名称               | 技术要求                                                                   | 单位              | 备注    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| 空载额定输出电压           | 9.0±0.3                                                                | Vdc             |       |
| 满载额定输出电压           | 9.0±0.2                                                                | Vdc             |       |
| 短时间最大输出电流          | ≥1400                                                                  | mA              |       |
| 额定输出电流             | 1100                                                                   | mA              |       |
| 电压调整率              | ±0.3                                                                   | %               |       |
| 负载调整率              | ±0.5                                                                   | %               |       |
| 输入低电压效率            | Vin=115Vac, 输出满载≥82                                                    | %               |       |
| 输入高电压效率            | Vin=230Vac, 输出满载≥82                                                    | %               |       |
| 输出纹波及噪音<br>(mVp-p) | $\leq 150$<br>额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器,<br>负载端并 10uF 和 0.1uF 电容进行测试。 | mV              |       |
| 开关机过冲幅度            | (额定输入电压, 输出加 10%载) $\leq 5$                                            | %V <sub>O</sub> |       |
| 输出过流保护             | 输出最大负载的 110-150%                                                       | A               |       |
| 输出短路保护             | 正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作                                               |                 | 不损坏整机 |

#### 5.5. 输出特性 (12V/830mA)

| 项目名称      | 技术要求     | 单位  | 备注 |
|-----------|----------|-----|----|
| 空载额定输出电压  | 12.0±0.3 | Vdc |    |
| 满载额定输出电压  | 12.0±0.3 | Vdc |    |
| 短时间最大输出电流 | ≥1100    | mA  |    |

|                    |                                                                        |                 |       |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| 额定输出电流             | 830                                                                    | mA              |       |
| 电压调整率              | $\pm 0.3$                                                              | %               |       |
| 负载调整率              | $\pm 0.5$                                                              | %               |       |
| 输入低电压效率            | $V_{in}=115V_{ac}$ , 输出满载 $\geq 83$                                    | %               |       |
| 输入高电压效率            | $V_{in}=230V_{ac}$ , 输出满载 $\geq 83$                                    | %               |       |
| 输出纹波及噪音<br>(mVp-p) | $\leq 100$<br>额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器,<br>负载端并 10uF 和 0.1uF 电容进行测试。 | mV              |       |
| 开关机过冲幅度            | (额定输入电压, 输出加 10%载) $\leq 5$                                            | %V <sub>O</sub> |       |
| 输出过流保护             | 输出最大负载的 110-150%                                                       | A               |       |
| 输出短路保护             | 正常输出时直接短路,短路去除后自动恢复正常工作                                                |                 | 不损坏整机 |

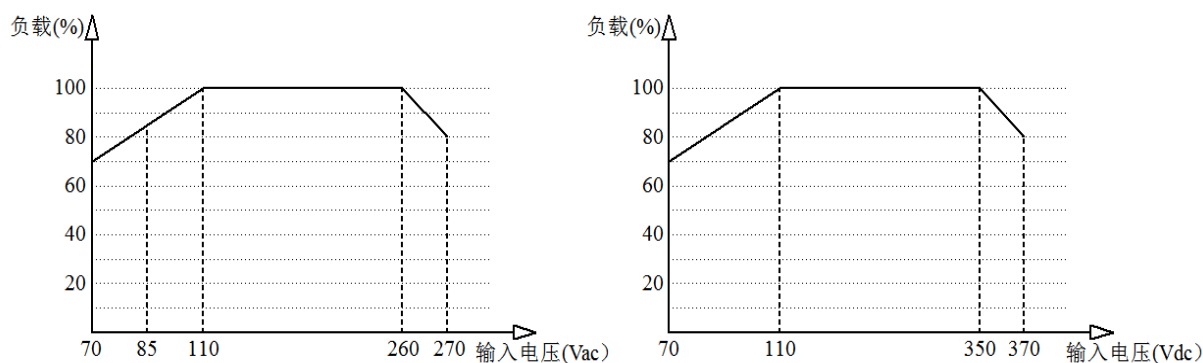
## 5.6. 输出特性 (15V/670mA)

| 项目名称               | 技术要求                                                                   | 单位              | 备注    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| 空载额定输出电压           | $15.0 \pm 0.4$                                                         | Vdc             |       |
| 满载额定输出电压           | $15.0 \pm 0.4$                                                         | Vdc             |       |
| 短时间最大输出电流          | $\geq 930$                                                             | mA              |       |
| 额定输出电流             | 670                                                                    | mA              |       |
| 电压调整率              | $\pm 0.4$                                                              | %               |       |
| 负载调整率              | $\pm 0.5$                                                              | %               |       |
| 输入低电压效率            | $V_{in}=115V_{ac}$ , 输出满载 $\geq 83$                                    | %               |       |
| 输入高电压效率            | $V_{in}=230V_{ac}$ , 输出满载 $\geq 83$                                    | %               |       |
| 输出纹波及噪音<br>(mVp-p) | $\leq 150$<br>额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器,<br>负载端并 10uF 和 0.1uF 电容进行测试。 | mV              |       |
| 开关机过冲幅度            | (额定输入电压, 输出加 10%载) $\leq 5$                                            | %V <sub>O</sub> |       |
| 输出过流保护             | 输出最大负载的 110-150%                                                       | A               |       |
| 输出短路保护             | 正常输出时直接短路,短路去除后自动恢复正常工作                                                |                 | 不损坏整机 |

## 5. 7. 输出特性 (24V/420mA)

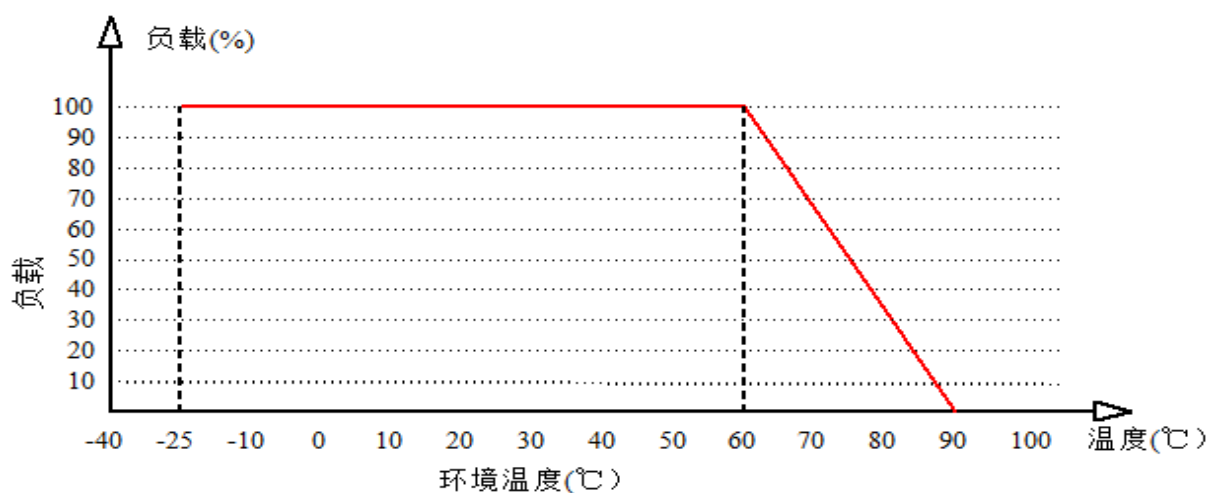
| 项目名称               | 技术要求                                                             | 单位              | 备注    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| 空载额定输出电压           | 24±0.6                                                           | Vdc             |       |
| 满载额定输出电压           | 24±0.6                                                           | Vdc             |       |
| 短时间最大输出电流          | ≥620                                                             | mA              |       |
| 额定输出电流             | 420                                                              | mA              |       |
| 电压调整率              | ±0.6                                                             | %               |       |
| 负载调整率              | ±0.5                                                             | %               |       |
| 输入低电压效率            | Vin=115Vac, 输出满载≥85                                              | %               |       |
| 输入高电压效率            | Vin=230Vac, 输出满载≥83                                              | %               |       |
| 输出纹波及噪音<br>(mVp-p) | ≤100<br>额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器,<br>负载端并 10uF 和 0.1uF 电容进行测试。 | mV              |       |
| 开关机过冲幅度            | (额定输入电压, 输出加 10%载) ≤5                                            | %V <sub>O</sub> |       |
| 输出过流保护             | 输出最大负载的 110-150%                                                 | A               |       |
| 输出短路保护             | 正常输出时直接短路,短路去除后自动恢复正常工作                                          |                 | 不损坏整机 |

## 6. 输入电压与负载特性

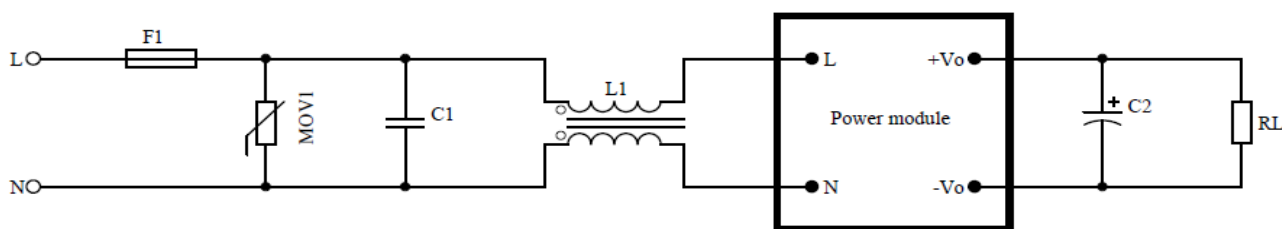




## 7. 减额曲线

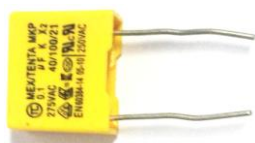


## 8. 典型应用电路



### 输入部分

| 元器件位号/推荐器件 | 作用               | 推荐值                                     |
|------------|------------------|-----------------------------------------|
| F1/保险丝     | 模块异常时，保护电路免于受到伤害 | 1A/250Vac 或者 10Ω的线绕电阻，慢熔断               |
| MOV1/压敏电阻  | 在累积浪涌时保护模块不受损坏   | 10D561K                                 |
| C1/X 安规电容  | 滤波，安全防护（EMC 认证）  | 0.1uF/275Vac                            |
| L1/共模电感    | EMI 滤波           | 电感量：10-30mH，测试要求：1KHZ/0.3V 电流:100-500mA |



安规电容



共模电感

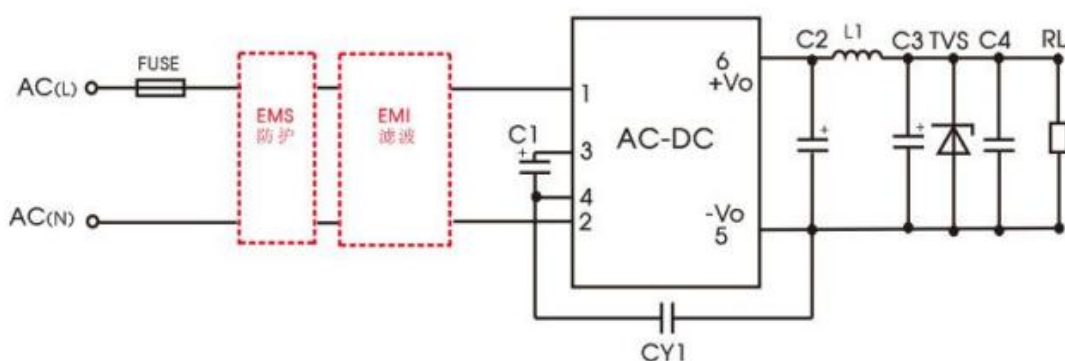
备注：

- 保险丝和压敏电阻为基本保护电路（必接）。
- 若需通过认证，安规电容和共模电感不可省略。

## 输出部分

| 元器件位号/推荐器件 | 作用                      | 推荐值                           |
|------------|-------------------------|-------------------------------|
| C2/滤波电容    | 滤波，添加此电容后，用户可以调整输出的纹波电压 | 铝电解电容，容值 100-220uF，耐压降额大于 75% |
| RL/负载      | 负载                      |                               |

## 外围总体方案设计



LS 系列外围总体方案设计

LS10 系列外围器件选型参考（不含 EMC 器件）

| LS10 系列外围器件选型参考（不含 EMC 器件） |            |                        |                        |            |           |             |          |
|----------------------------|------------|------------------------|------------------------|------------|-----------|-------------|----------|
| 型号                         | C1<br>(必接) | C2<br>(必接)             | L1<br>(必接)             | C3<br>(必接) | C4        | CY1<br>(必接) | TVS      |
| HLK-10LS03                 | 22uF/450V  | 1500uF/ 6.3V<br>(固态电容) | 2.2uH/15mΩ<br>Max/6.5A | 330uF/25V  | 0.1uF/50V | 1nF/400VAC  | SMBJ7.0A |
| HLK-10LS05                 |            | 820uF/ 16V<br>(固态电容)   |                        | 150uF/35V  |           |             | SMBJ12A  |
| HLK-10LS09                 |            | 470uF/ 16V<br>(固态电容)   |                        | 220uF/35V  |           |             | SMBJ20A  |
| HLK-10LS12                 |            | 470uF/35V              |                        | 47uF/50V   |           |             | SMBJ30A  |
| HLK-10LS15                 |            |                        |                        |            |           |             |          |
| HLK-10LS24                 |            |                        |                        |            |           |             |          |

注：

- 1、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  $>200\text{mA}@100\text{KHz}$  的电解电容。
- 2、C3 为输出滤波电解电容（必须外接），与 C2、L1 组成 Pi 型滤波电路，建议使用高频低阻电解电容（低温  $-40^{\circ}\text{C}$  下 C3 的  $\text{ESR} \leq 1.1\Omega$ ）或固态电容，在常温和高温环境下应用时 C2 可使用电解电容，容量

和额定纹波电流请参考各厂商提供的技术规格。电容耐压至少降额到 80%。C4 为陶瓷电容，以滤除高频噪声。

3、TVS 管在模块异常时保护后级电路，建议使用，规格选型约为输出电压的 1.2 倍。

## 9. 安规特性

### 9.1. 认证

产品设计符合 UL、CE 安规认证要求。(UL、CE 认证由客户自己做，并且需要按照参考电路设计。)

### 9.2. 安全与电磁兼容：

- 输入端设计采用 UL 认证 1A/250Vac 慢断型保险丝或者 10Ω的线绕电阻；
- PCB 板采用双面覆铜箔板制作，材料防火等级为 94-V0 级；
- 安全标准 符合 UL1012,EN60950,UL60950
- 绝缘电压 I/P-O/P:2500Vac
- 绝缘电阻 I/P-O/P>100M Ohms/500Vdc 25℃ 70% RH
- 传导与辐射 符合 EN55011, EN55022 (CISPR22)
- 静电放电 IEC/EN 61000-4-2 level 4 8kV/15kV
- 射频辐射抗扰 IEC/EN 61000-4-3 详见应用说明

## 10. 标志、包装、运输、贮存

### 10.1. 标志

#### 10.1.1. 产品标志

在产品的适当位置贴有产品唯一条形码标志，确保每块产品的生产日期、产品批次等信息可追溯性。其内容符合国家标准、行业标准的规定。

#### 10.1.2 包装标志

产品包装箱上标有制造厂名称、厂址、邮编、产品型号、出厂年、月、日；标有“向上”、“防潮”“小心轻放”等运输标志，所有标志都符合 GB 191 的规定。

