



电源概览

- 100-240V 宽范围输入
- 符合 NEC Class 2
- 输出电压可调节
- 转换效率高达 89%
- 含 DC-OK 信号
- 紧凑设计，宽度仅 45mm
- -10°C 至 +60°C 范围内可实现满载功率输出
- 诸多国际认证
- 含墙面或平面安装的 DIN 导轨支架
- 3 年质保

产品概览

体积小、重量轻，可简便安装到 DIN 导轨上，配有快速连接弹压式接线端子，这些因素使得 MiniLine 电源易于使用，可在数秒内完成安装。

坚固的电气和机械设计，结合对市电电气干扰的高抗性，可实现可靠的输出功率。对于连接共用市电网络或暴露于恶劣工业环境的设备，提供了卓越的保护功能。

MiniLine 系列可提供 5 至 56Vdc 的输出电压及最高 100W 的额定功率。通过 DC-OK 信号可实现远程诊断。

通过配套的 MiniLine 解耦二极管模块 MLY02.100，可构建冗余系统或进行反馈电压防护。

参数概览

| | | |
|---------|----------------|----------------------------|
| 输出电压 | DC 24V | |
| 调压范围 | 24 - 28V | |
| 输出电流 | 24V 时 2.1A | 28V 时 1.8A |
| 输出功率 | 50W | |
| 输出纹波 | <50mVpp | 20Hz 至 20MHz |
| 输入电压 | AC 100-240V | -15% / +10% |
| 市电频率 | 50-60Hz | ±6% |
| AC 输入电流 | 0.77 / 0.44A | 120 / 230Vac 时 |
| 功率因数 | 0.56 / 0.52 | 120 / 230Vac 时 |
| AC 浪涌电流 | 典型值 17 / 35A | 120 / 230Vac、40°C 且冷启动时的峰值 |
| 直流输入 | 88-375Vdc | |
| 转换效率 | 88.4 / 89.0% | 120 / 230Vac 时 |
| 损耗 | 6.6 / 6.2W | 120 / 230Vac 时 |
| 温度范围 | -10°C 至 +70°C | 工作 |
| 降额 | 1.3W/°C | +60 至 +70°C |
| 断电保持时间 | 典型值 35 / 190ms | 120 / 230Vac 时 |
| 体积 | 45x75x91mm | 宽 x 高 x 深 |

产品型号

| | | |
|----|-----------------|-------------|
| 电源 | ML30.100 | 24-28V 标准产品 |
| 附件 | MLY02.100 | 冗余模块 |

标识



索引

| | 页数 | | 页数 |
|--------------------|----|-------------------------|----|
| 1. 目标用途 | 3 | 20. 采用的材料 | 15 |
| 2. 安装要求 | 3 | 21. 体积和重量 | 15 |
| 3. 交流输入 | 4 | 22. 附件 | 16 |
| 4. 输入浪涌电流 | 5 | 23. 应用说明 | 17 |
| 5. 输出 | 6 | 23.1. 峰值电流能力 | 17 |
| 6. 断电保持时间 | 7 | 23.2. 反向馈电负载 | 17 |
| 7. 直流输入 | 7 | 23.3. 电池充电 | 18 |
| 8. 转换效率和功率损耗 | 8 | 23.4. 外部输入保护 | 18 |
| 9. 功能图 | 9 | 23.5. 并联增强功率 | 18 |
| 10. 前面板和用户界面 | 9 | 23.6. 并联冗余 | 19 |
| 11. 端子和接线 | 10 | 23.7. 输出的级联式连接 | 19 |
| 12. 可靠性 | 10 | 23.8. 电感性和电容性负载 | 19 |
| 13. 电磁兼容性 | 11 | 23.9. 串联运行 | 20 |
| 14. 环境 | 12 | 23.10. 两相运行 | 20 |
| 15. 保护功能 | 12 | 23.11. 输入无保护接地时使用 | 20 |
| 16. 安全性能 | 13 | 23.12. 在密闭壳体中使用 | 21 |
| 17. 绝缘强度 | 13 | 23.13. 安装方向 | 22 |
| 18. 认证 | 14 | | |
| 19. 符合标准 | 14 | | |

普尔世认为本档中提供的信息准确、可靠；如有修改，恕不另行通知。

普尔世已取得壳体专利（美国专利号 US D442,923S）。

未经出版方书面许可，不得以任何方式复制或利用本档的任何部分。

本档翻译自英文版本。中英文版本之间如有差异，应以英文版为准。

普尔世不承担因中英文版本之间的差异造成的任何损害或责任。

术语和缩写

| | |
|----------------------|--|
| PE 和 ⊕ 符号 | PE 是 Protective Earth （保护接地）的缩写，与符号 ⊕ 的含义相同。 |
| Earth, Ground | 本档中使用“earth”，其含义与美国英语中的术语“ground”相同。 |
| 待定 | 值或说明将于日后提供。 |
| AC 230V | 前面带有 AC 或 DC 的数字表示具有标准容差（一般为±15%）的额定电压。 例如：DC 12V 表示 12V 电池，无论是满电压(13.7V)还是稳定电压(10V)。 |
| 230Vac | 后面带有单位(Vac)的数字表示不具有任何容差的瞬时值。 |
| 50Hz 或 60Hz | 除另行说明外，AC 100V 和 AC 230V 参数在 50Hz 市电频率下有效，AC 120V 参数在 60Hz 市电频率下有效。 |
| 可、可以 | 表示无偏好的灵活选择的关键字。 |
| 须 | 表示强制要求的关键字。 |
| 应、应当 | 表示具有强烈偏好的灵活选择的关键字。 |

1. 目标用途

本设备设计安装在机箱内，用于工业控制、办公、通信及仪表装置等一般用途。

切勿将本电源用于航空、铁路、核设备或发生故障时可能造成严重人身伤害或生命危险的其他系统。

本设备设计用于危险、无危险、普通或未分类场所。

2. 安装要求

本设备只能由有相关资质的人员安装和操作。

本设备不包含需要维护的零件。内部保险丝断开系由内部故障造成。

如果安装或运行过程中发生损坏或故障，立即关断电源，并将产品发回厂家检查。

将产品固定到 DIN 导轨上，使其输出端子在上、输入端子在下。关于其它安装方向，请参阅本文档中的降额要求。

本设备设计具有对流冷却功能，不需要外部风扇。切勿阻挡空气对流，切勿遮盖通风格栅（如电缆管道）超过 30% 的面积！

保留以下安装间隙：

- 顶部 40mm

- 底部 20mm

- 左右：0mm（或者，若临近的设备是热源，如另一个电源等，则为 15mm）。

警告 触电、火灾、人身伤害或死亡危险。

- 切勿在没有妥善接地（保护接地）的情况下使用本电源。使用输入部件上的端子进行接地连接。
- 在设备上执行作业前，先关断电源。提供保护，以免意外重新通电。
- 遵守一切地方和全国性规范，确保接线正确。
- 切勿修改或维修本产品。
- 由于内部有高压，切勿打开本产品。
- 使用警示标志来防止任何异物进入壳体。
- 切勿在潮湿地点或可能会出现湿气或冷凝的区域使用本产品。
- 电源接通时及刚刚关断后，切勿触碰。灼热的表面可能造成烫伤。

3. 交流输入

| | | | |
|-----------------|-----|-------------------------------------|---|
| 交流输入 | 额定值 | AC 100-240V | -15% / +10%, TN/ TT/ IT 市电 |
| 交流输入范围 | | 85-264Vac 60-85Vac 264-300Vac | 连续运行 带满载功率可运行<200ms, 0 至 85Vac 之间不损坏 < 0.5s |
| 允许电压 L 极或 N 极接地 | 最大值 | 264Vac | 连续, IEC 62103 |
| 输入频率 | 额定值 | 50-60Hz | ±6% |
| 开启电压 | 典型值 | 65Vac | 平稳状态值, 请参阅图 3-1 |
| 关断电压 | 典型值 | 55Vac | 平稳状态值, 请参阅图 3-1 |

| | | AC 100V | AC 120V | AC 230V | |
|-----------|-----|---------|---------|---------|---------------------------|
| 输入电流(rms) | 典型值 | 0.91A | 0.77A | 0.47A | 24V, 2.1A 时, 请参阅图 3-3 |
| 功率因数*) | 典型值 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 24V, 2.1A 时, 请参阅图 3-4 |
| 峰值因数**) | 典型值 | 3.05 | 3.26 | 3.91 | 24V, 2.1A 时 |
| 启动延时 | 典型值 | 32ms | 32ms | 32ms | 请参阅图 3-2 |
| 上升时间 | 典型值 | 33ms | 33ms | 48ms | 24V/2.1A 时, 0mF, 请参阅图 3-2 |
| | | 45ms | 45ms | 60ms | 24V/2.1A 时, 2mF |
| 开启过冲电压 | 最大值 | 400mV | 400mV | 400mV | 请参阅图 3-2 |

*) 功率因数指交流电路中有功（或实际）功率与视在功率的比值。

**) 峰值因数指输入电流波形中峰值与均方根值的数学比值。

图 3-1 输入电压范围

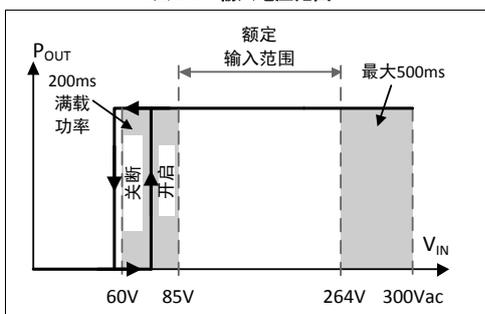


图 3-2 开启性能, 定义

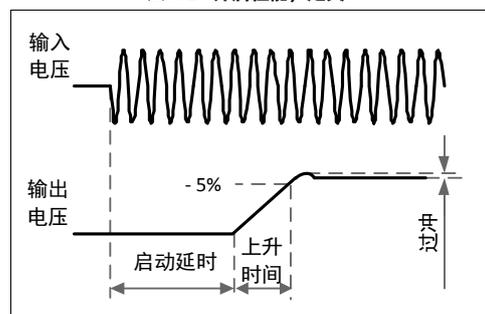


图 3-3 24V 时的输入电流与输出负载

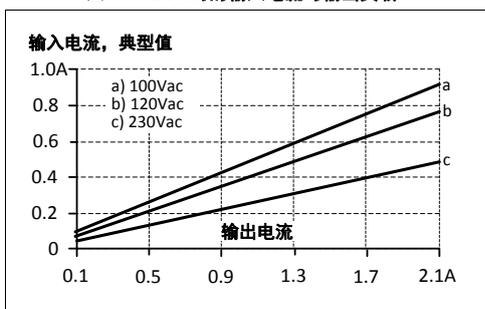
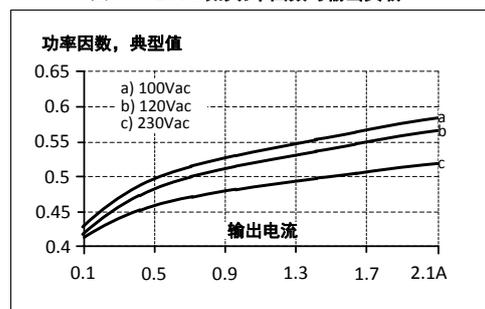


图 3-4 24V 时的功率因数与输出负载

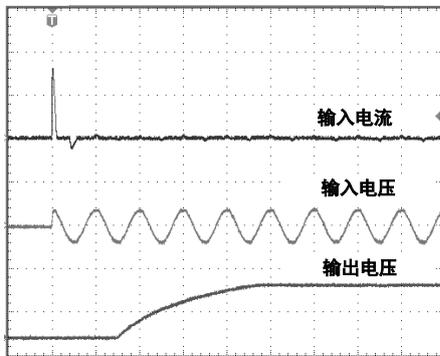


4. 输入浪涌电流

输入电压开启后的输入浪涌电流是由 NTC 抑制的。浪涌电流视输入电压和环境温度而定。开启后数微秒内，输入 EMI 抑制电容器的充电电流可以忽略不计。

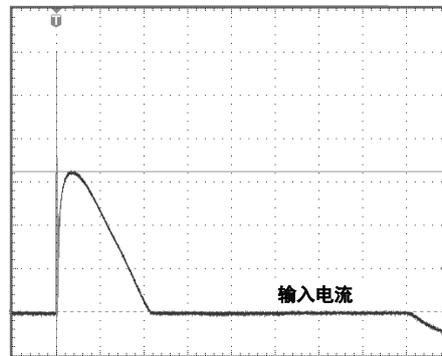
| | | AC 100V | AC 120V | AC 230V | |
|------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| 浪涌电流 | 最大值 | 18A 峰值 | 23A 峰值 | 48A 峰值 | 40°C 环境温度，冷启动 |
| | 典型值 | 14A 峰值 | 17A 峰值 | 35A 峰值 | 40°C 环境温度，冷启动时 |
| 浪涌能量 | 典型值 | 0.3A ² s | 0.4A ² s | 1.5A ² s | 40°C 环境温度，冷启动时 |

图 4-1 输入浪涌电流，典型性能



输入: 230Vac
 输出: 24V, 2.1A
 环境温度: 40°C
 上曲线: 输入电流 20A/DIV
 中曲线: 输入电压 1000V/DIV
 下曲线: 输出电压 20V/DIV
 时间基线: 20ms / DIV

图 4-2 输入浪涌电流，放大显示第一峰值



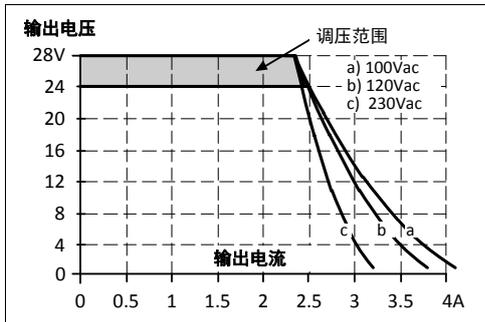
输入: 230Vac
 输出: 24V, 2.1A
 环境温度: 40°C
 输入电流: 10A/DIV, 1ms / DIV
I 峰值: 32.4A
 开启后数微秒内，输入 EMI 抑制电容器的充电电流可以忽略不计。

5. 输出

| | | | |
|-------|-----|---------|-----------------------|
| 输出电压 | 额定值 | 24V | |
| 调压范围 | 最小值 | 24-28V | 可以保证的调节范围 |
| | 最大值 | 30V *) | 电位器顺时针旋转至底端 |
| 出厂设置 | | 24.5V | ±0.2%，满载，冷启动时 |
| 电压调整率 | 最大值 | 10mV | 85-264Vac |
| 负载调整率 | 最大值 | 100mV | 静态值，0A → 2.1A |
| 纹波和噪音 | 最大值 | 50mVpp | 20Hz 至 20MHz，50Ohm |
| 输出电容 | 典型值 | 1 600μF | |
| 输出电流 | 额定值 | 2.1A | 24V 时，请参阅图 5-1 |
| | 额定值 | 1.8A | 28V 时，请参阅图 5-1 |
| 输出功率 | 额定值 | 50W | |
| 短路电流 | 最小值 | 3.1A | 负载阻抗 400mOhm，请参阅图 5-1 |
| | 最大值 | 5A | 负载阻抗 400mOhm，请参阅图 5-1 |

*) 此为电位器顺时针旋转至底端时因公差可能产生的最大输出电压，并非是保证能达到的值。典型值约为 28.6V。

图 5-1 输出电压和输出电流，典型值



峰值电流能力 (最长达若干毫秒)

本电源可提供大于指定短时间电流的峰值电流。这样有助于启动电流需求高的负载或安全快速地触发后端断路器。

该额外电流由电源内部的输出电容器提供。在此期间，电容器放电且会造成输出电压突降。详细曲线，请参阅第 23.1 节。

| | | | |
|----------|-----|---------------|--------------------|
| 峰值电流电压突降 | 典型值 | 由 24V 至 16V | 4.2A，时长 50ms，电阻性负载 |
| | 典型值 | 由 24V 至 15V | 10.5A，时长 2ms，电阻性负载 |
| | 典型值 | 由 24V 至 10.5V | 10.5A，时长 5ms，电阻性负载 |

6. 断电保持时间

| | | AC 100V | AC 120V | AC 230V | |
|--------|-----|---------|---------|---------|------------------------|
| 断电保持时间 | 典型值 | 54ms | 82ms | 360ms | 24V, 1.05A 时, 请参阅图 6-1 |
| | 典型值 | 26ms | 40ms | 180ms | 24V, 2.1A 时, 请参阅图 6-1 |

说明: 空载时, 断电保持时间可长达数秒。在此期间, 绿色 DC-ok 指示灯也保持点亮

图 6-1 断电保持时间和输入电压

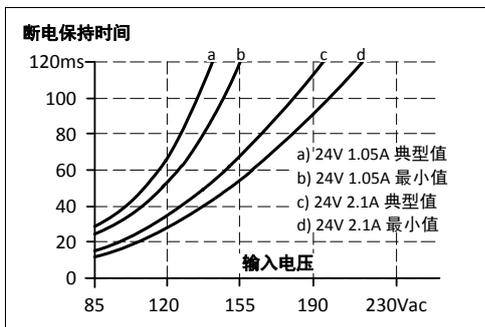
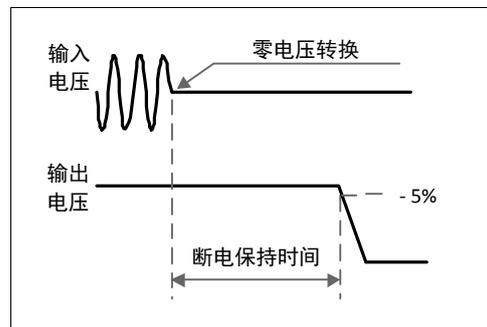


图 6-2 关断性能, 定义

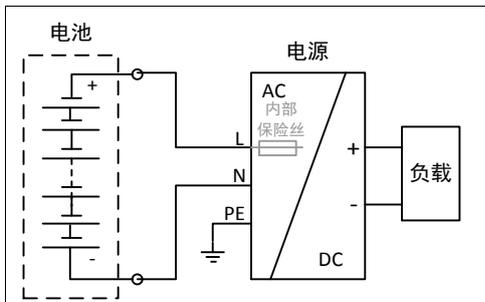


7. 直流输入

本电源也可通过直流电源供电。使用电池或类似的直流电源。关于其它电源, 请联系普尔世。将+极接 L、-极接 N。将 PE 端子与接地线或机器接地相连。

| | | | |
|----------------|-----|--------------|-----------------------------|
| 直流输入 | 额定值 | DC 110-300V | -20%/+25% |
| 直流输入范围 | 最小值 | 88-375Vdc | 连续运行 |
| 允许电压 L 极/N 极接地 | 最大值 | 375Vdc | IEC 62103 |
| DC 输入电流 | 典型值 | 0.5A / 0.19A | 110Vdc / 300Vdc, 24V/2.1A 时 |
| 开启电压 | 典型值 | 81Vdc | 稳态值 |
| 关断电压 | 典型值 | 58Vdc | 视输出负载而定 |

图 7-1 直流输入接线



8. 转换效率和功率损耗

| | | AC 100V | AC 120V | AC 230V | |
|------|-----|---------|---------|---------|------------------|
| 转换效率 | 典型值 | 86.7% | 87.1% | 87.8% | 24V/1.3A 时 (满载) |
| 功率损耗 | 典型值 | 0.5W | 0.55W | 1.3W | 0A 时 |
| | 典型值 | 2.6W | 2.5W | 2.7W | 24V/0.65A 时 (半载) |
| | 典型值 | 4.8W | 4.6W | 4.3W | 24V/1.3A 时 (满载) |

图 8-1 24V 时的转换效率与输出电流, 典型值

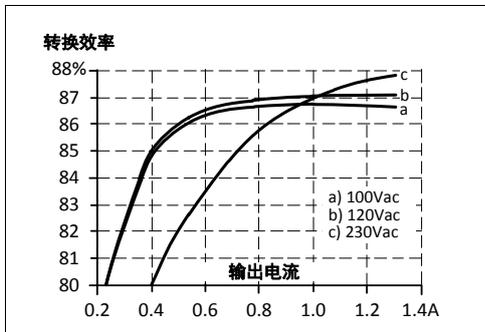


图 8-2 24V 时的损耗与输出电流, 典型值

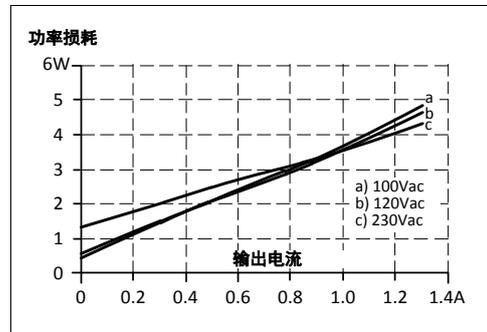


图 8-3 24V/1.3A 时的转换效率与输入电压, 典型值

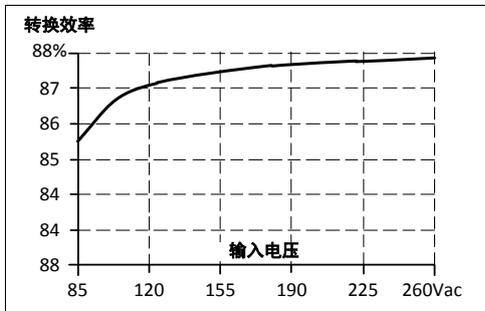
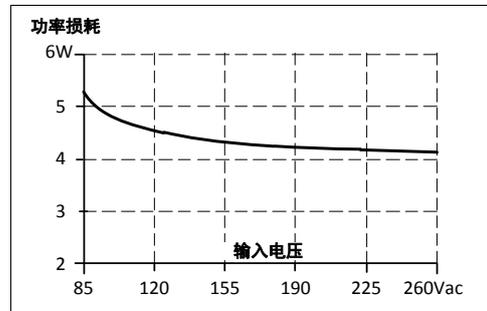
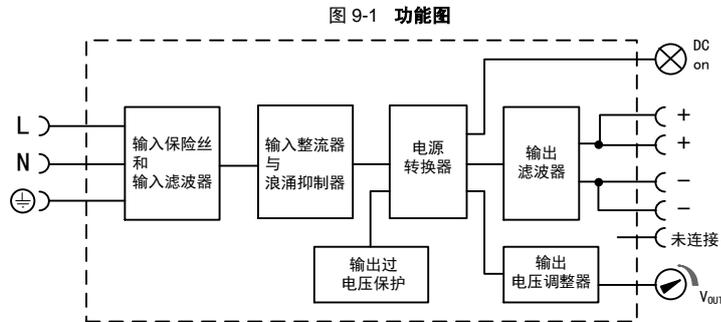


图 8-4 24V/1.3A 时的损耗和输入电压, 典型值

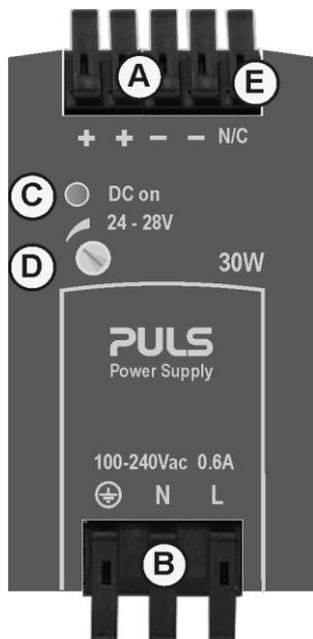


9. 功能图



10. 前面板和用户界面

图 10-1 前面板



A 输出端子

快速连接弹压式接线端子
 负极和正极各两个端子。两个极相等同
 + 正极输出
 - 负极（回线）输出

B 输入端子

快速连接弹压式接线端子
 L 相（火线）输入
 N 零线输入
 PE（保护接地）输入

C DC-on LED（绿色）

输出端子上的电压 $> 20V (\pm 4\%)$ 时点亮

D 输出电压电位器

单圈电位器
 旋转可设置输出电压。出厂设置：24.5V

E N/C 引线

此引线内部未连接。请勿使用此连接点。

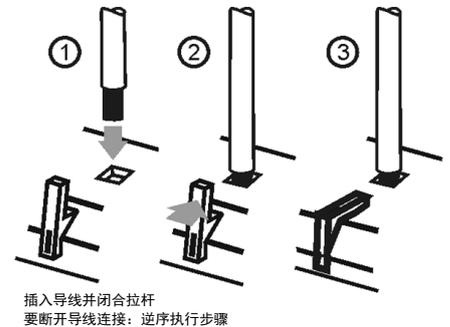
11. 端子和接线

安装到安装面板上时，所有端子均易于使用。输入和输出端子彼此分离（输入在下、输出在上），有助于避免接线错误。

| | 输入 | 输出 |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 类型 | 弹压式接线端子 | 弹压式接线端子 |
| 单股线 | 0.3-2.5mm ² | 0.3-2.5mm ² |
| 多股线 | 0.3-2.5mm ² | 0.3-2.5mm ² |
| 美国线规 | 26-12 AWG | 26-12 AWG |
| 剥线长度 | 6mm / 0.25 英寸 | 6mm / 0.25 英寸 |
| 抗拔力（符合 UL 486） | 12AWG: 60N, 14AWG:50N, 16AWG:40N | 12AWG: 60N, 14AWG:50N, 16AWG:40N |

说明：

- a) 使用设计用于以下最低运行温度的铜电缆：
 - 60°C，环境温度最高可达 45°C，
 - 75°C，环境温度最高可达 60°C，及
 - 90°C，环境温度最高可达 70°C。
- b) 遵守国家安装规范和安装法规！
- c) 确保多股线的所有导线都插入端子连接！
- d) 一个连接点最多可接横截面积相同的两根绞合线（保护接地导线除外）。
- e) 切勿在缺少保护接地连接的情况下使用本电源。
- f) 允许使用线鼻。



12. 可靠性

本产品极为可靠，只采用最优质材料。电解电容器等关键元件的数量已经减少。

| | AC 100V | AC 120V | AC 230V | |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| 预期使用寿命*) | 70 000h | 73 000h | 55 000h | 24V/1.3A, 在 40°C 时 |
| | 145 000h ^{*)} | 136 000h ^{*)} | 113 000h | 24V/0.65A, 在 40°C 时 |
| | 199 000h ^{*)} | 207 000h ^{*)} | 156 000h ^{*)} | 24V/1.3A, 在 25°C 时 |
| MTBF**) SN 29500, IEC 61709 | 3 285 000h | 3 387 000h | 3 603 000h | 24V/1.3A, 在 40°C 时 |
| | 5 348 000h | 5 513 000h | 5 865 000h | 24V/1.3A, 在 25°C 时 |
| MTBF **) MIL HDBK 217F | 1 081 000h | 1 115 000h | 1 186 000h | 24V/1.3A, 在 40°C 时, 良好接地 GB40 |
| | 1 448 000h | 1 493 000h | 1 588 000h | 24V/1.3A, 在 25°C 时, 良好接地 GB25 |
| | 284 000h | 293 000h | 312 000h | 24V/1.3A, 在 40°C 时; 固定接地 GF40 |
| | 369 000h | 381 000h | 405 000h | 24V/1.3A, 在 25°C 时; 固定接地 GF25 |

*) 表中所示**预期使用寿命**表示最小运行小时数（使用寿命），取决于内置电解电容器的预期使用寿命。预期使用寿命以运行小时数表示，根据电容器制造商的规格说明计算。电解电容器的制造商只保证最长 15 年（131 400h）的使用寿命。超过此数值的任何值均为理论上计算的使用寿命，可用于对设备进行比较。

) **MTBF 表示平均故障间隔时间(Mean Time Between Failure)，根据统计设备故障计算，体现了设备的可靠性。MTBF 表示统计学上设备发生故障的可能性，并非一定反映产品的使用寿命。
例如，MTBF 值 1 000 000h 意味着根据统计，如果现场安装了 10 000 个设备，则每 100 小时会有一个设备发生故障。但是，无法确定发生故障的设备已运行了 50 000 小时还是只运行了 100 小时。

13. 电磁兼容性

本电源适用于工业环境以及住宅、商业和轻工业环境中的应用。详细的电磁兼容性报告可根据需要提供。

| 电磁兼容抗扰度 | 通用标准: EN 61000-6-1 和 EN 61000-6-2 | | | |
|------------|-----------------------------------|----------------|---------------|-------|
| 静电放电 | EN 61000-4-2 | 接触放电 | 8kV | A 级标准 |
| | | 空气放电 | 8kV | A 级标准 |
| 电磁射频场 | EN 61000-4-3 | 80MHz-2.7GHz | 10V/m | A 级标准 |
| 快速瞬变/脉冲 | EN 61000-4-4 | 输入线 | 4kV | A 级标准 |
| | | 输出线 | 2kV | A 级标准 |
| | | DC-OK 信号 (耦合钳) | 2kV | A 级标准 |
| 输入端浪涌电压 | EN 61000-4-5 | L → N | 2kV | A 级标准 |
| | | N → PE, L → PE | 4kV | A 级标准 |
| 浪涌电压 (输出端) | EN 61000-4-5 | + → - | 1kV | A 级标准 |
| | | + → PE, - → PE | 1kV | A 级标准 |
| 传导干扰 | EN 61000-4-6 | 0.15-80MHz | 10V | A 级标准 |
| 市电电压突降 | EN 61000-4-11 | 100Vac 的 0% | 0Vac, 20ms | A 级标准 |
| | | 100Vac 的 40% | 40Vac, 200ms | C 级标准 |
| | | 100Vac 的 70% | 70Vac, 500ms | A 级标准 |
| | | 200Vac 的 0% | 0Vac, 20ms | A 级标准 |
| | | 200Vac 的 40% | 80Vac, 200ms | A 级标准 |
| | | 200Vac 的 70% | 140Vac, 500ms | A 级标准 |
| 电压中断 | EN 61000-4-11 | | 0Vac, 5000ms | C 级标准 |
| 输入电压骤升 | 普尔世内部标准 | | 300Vac, 500ms | A 级标准 |
| 功率瞬变 | VDE 0160 | 全部负载范围 | 750V, 1.3ms | A 级标准 |

标准:

A 级: 电源在所定义的限制内运行性能正常。

B 级: 电源在测试期间及之后连续运行。测试期间可能会发生轻微的暂时性降低, 电源自身即可修复。

C 级: 可能会发生暂时性功能失效。电源可能会自行关断并重启。对电源不会造成损坏或危险。

| 电磁兼容辐射 | 通用标准: EN 61000-6-3 和 EN 61000-6-4 | | |
|---------------------------|--|--|------------------------------------|
| 传导发射 输入线 | EN 55011, EN 55022, FCC 第 15 部分, CISPR 11, CISPR 22 | | B 级 |
| 传导发射 输出线 ^{*)} | IEC/CISPR 16-1-2, IEC/CISPR 16-2-1 | | 不满足 EN 61000-6-3 下对 DC 功率 端口的限制 |
| 辐射发射 | EN 55011, EN 55022, CISPR 11, CISPR 22 | | B 级 |
| 谐波输入电流 | EN 61000-3-2 | | 75W 输出功率以下不适用 |
| 电压波动, 闪烁 ^{*)} | EN 61000-3-3 | | 满足 |

本设备符合 FCC 第 15 部分的规则。

运行需满足以下两个条件: (1)本设备不会产生有害干扰, 且(2)本设备必须接受任何收到的干扰, 包括可能影响运行的干扰。

^{*)} 测试采用恒定电流负载, 无脉冲

^{**)} 仅供参考, EN 61000-6-3 非强制要求

开关频率

| | | |
|-------|---------------------------------------|--------------|
| 转换器频率 | 可变, 典型值 100kHz, 最小值 60kHz, 最大值 275kHz | 视输入电压和输出负载而定 |
|-------|---------------------------------------|--------------|

14. 环境

| | | |
|---------|--|--|
| 运行温度*) | -10°C 至+70°C (14°F 至 158°F) | 关于输出功率降额特性, 请参阅图 14-1 |
| 存储温度 | -40°C 至+85°C (-40°F 至 185°F) | 存储和运输 |
| 输出降额 | 1.3W/°C | 60-70°C (140°F 至 158°F) |
| 湿度**) | 5%至 95%相对湿度 | IEC 60068-2-30 |
| 振动 (正弦) | 2-17.8Hz:±1.6mm; 17.8-500Hz:2g 2 小时/轴 | IEC 60068-2-6 |
| 冲击 | 15g 6ms, 10g 11ms 3 冲击/方向, 累计 18 次冲击 | IEC 60068-2-27 |
| 海拔高度 | 0 至 2000m (0 至 6 560 英尺) 2000 至 6000m (6 560 至 20 000 英尺) | 无任何限制条件 输出功率降额或环境温度降低 请参阅图 14-2 IEC 62103, EN 50178, 过电压类别 II |
| 海拔高度降额 | 3W/ 1000m 或 5°C/1000m | > 2000m (6500 英尺), 请参阅图 14-2 |
| 过电压类别 | III II | IEC 62103, EN 50178, 海拔高度达 2000m 海拔高度从 2000m 到 6000m |
| 污染等级 | 2 | IEC 62103, EN 50178, 不导电 |

*) 运行温度与环境温度相同, 根据电源下方 2cm 处的空气温度确定。

***) 存在冷凝时切勿通电。

图 14-1 输出功率与环境温度

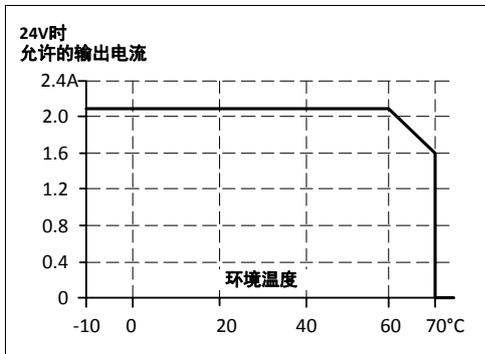
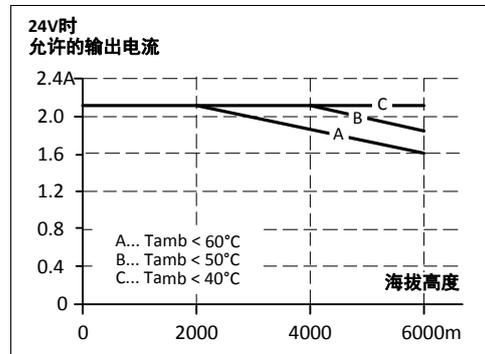


图 14-2 输出功率与海拔高度



15. 保护功能

| | | |
|---------|------------------------|--|
| 输出保护 | 针对电源输出过载、空载和短路的电子保护*) | |
| 输出过电压保护 | 典型值 36Vdc 最大值 39Vdc | 如发生内部电路故障, 冗余电路会限制最大输出电压。输出将关断并尝试自动重启。 |
| 输出过电流保护 | 电子限流 | 请参阅图 5-1 |
| 防护等级 | IP 20 | EN/IEC 60529 |
| 渗透防护 | 直径 > 2.5mm | 例如螺钉、小零件 |
| 过温保护 | 无 | |
| 输入瞬变防护 | MOV | 金属氧化物变阻器 |
| 内部输入保险丝 | T3.15A H.B.C. | 用户不可更换 |

*) 发生防护事件时, 可能会产生听得到的噪声。

2011 年 12 月/版本: 1.0 DS-ML30.100-EN

除另行说明外, 所有参数均为在 24V/1.3A、230Vac 输入、25°C 环境温度条件下预热 5 分钟后得到的数据。

16. 安全性能

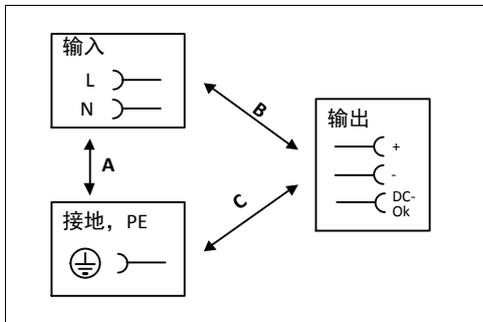
| | | |
|------------|--|--|
| 输入/输出隔离 | SELV (安全特低电压) *) PELV (保护特低电压) *) | IEC/EN 60950-1 IEC/EN 60204-1, EN 50178, IEC 62103, IEC 60364-4-41 |
| 防护等级 | I | 需要 PE (保护接地) 连接 |
| 绝缘电阻 | > 5MΩ | 输入至输出, 500Vdc |
| 接触电流 (漏电流) | 典型值 0.12mA/0.27mA 典型值 0.17mA/0.39mA 典型值 0.29mA/0.65mA < 0.16mA / 0.35mA < 0.23mA / 0.49mA < 0.40mA / 0.81mA | 100Vac, 50Hz, TN-,TT-mains / IT-mains 120Vac, 60Hz, TN-,TT-mains / IT-mains 230Vac, 50Hz, TN-,TT-mains / IT-mains 110Vac, 50Hz, TN-,TT-mains / IT-mains 132Vac, 60Hz, TN-,TT-mains / IT-mains 264Vac, 50Hz, TN-,TT-mains / IT-mains |

*) 双重或加强绝缘

17. 绝缘强度

输出电压为浮动电压, 没有接地电阻。制造商已进行过型式测试和工厂测试。现场测试可在现场使用适当的测试设备进行, 并慢速 (2 秒上升、2 秒下降) 施加电压。实施测试前, 将所有相位端子以及所有输出端子分别连接起来。测试时, 将关断电流设置为下表中的值。

图 17-1 绝缘强度



| | | A | B | C |
|--------|-----|---------|---------|---------|
| 型式测试 | 60s | 2500Vac | 4000Vac | 2000Vac |
| 工厂测试 | 5s | 2500Vac | 2500Vac | 500Vac |
| 现场测试 | 5s | 2000Vac | 2000Vac | 500Vac |
| 关断电流设置 | | > 6mA | > 6mA | > 30mA |

为满足 EN 60204-1 § 6.4.1 规定的保护特低电压 (PELV) 要求, 建议 +极、-极或输出电路的任何其它部分须连接保护接地系统。这样有助于防止负载意外启动或在未注意到的接地故障发生时无法关断。

18. 认证

欧盟符合性声明



CE 标志表示符合

- EMC 指令 2004/108/EC,
- 低电压指令(LVD) 2006/95/EC, 以及
- RoHS 指令 2011/65/EU.

IEC 60950-1
第二版



CB 认证,
信息技术设备

UL 508



用作工业控制设备;
电子文件: E198865

UL 60950-1
第二版



用作信息技术设备, 第 3 级; 美国(UL 60950-1)和加拿大(C22.2 No. 60950-1);
电子文件: E137006

NEC Class 2

NEC CLASS 2

列为符合 UL 60950-1 UL 报告的限功率电源(LPS)。符合 NEC (美国国家电气规范) 第 725-121 (A) (4)条。

ANSI / ISA 12.12.01-2007
(Class I Div 2)



用于危险场所 Class I Div 2 T4 Groups A,B,C,D 系统; 美国(ANSI / ISA 12.12.01-2007)和加拿大(C22.2 No. 213-M1987)

本产品适用于 1 级 1 区 A、B、C、D 组(Class I Division 2 Groups A, B, C, D)场所。更换零件可能会影响在 Class I Division 2 环境中的适用性。电源切断前切勿断开设备连接。接线必须符合美国全国电气规程(National Electrical Code) NFPA 70 中 Class I, Division 2 的接线方法, 并且符合其他地方或全国性规范。

Marine



海上和近海应用环境类别: C, EMC2

GL (Germanischer Lloyd)分类及 ABS (American Bureau for Shipping) 认证 - PDA

GOST P,
认证中



俄罗斯及其它独联体国家符合性证书

19. 符合标准

EN 61558-2-17

电力变压器安全(Safety of Power Transformers)

EN/IEC 60204-1

机器电气设备安全(Safety of Electrical Equipment of Machines)

EN 50178, IEC 62103

电力设施中的电子设备(Electronic Equipment in Power Installations)

EN/IEC 61131-2

可编程控制器(Programmable Controllers)

20. 采用的材料

本产品不释放任何硅，适于在油漆车间内使用。

本产品中的电解电容器未使用季铵盐系等电解质。

塑料壳体及其它模制塑料材料不含卤素，导线和电缆绝缘均不含有 PVC。

普尔世生产中所使用的生产材料不含以下有毒化学品：

多氯联苯(PCB)、多氯三联苯(PCT)、五氯酚(PCP)、多氯化奈(PCN)、多溴联苯(PBB)、聚氧化二溴苯(PBO)、多溴联苯醚(PBDE)、多氯联苯醚(PCDE)、聚溴二苯基氧化物(PBDO)、镉、石棉、汞、硅。

21. 体积和重量

重量 230g/0.51lb

DIN 导轨 使用高度为 7.5 或 15mm 且符合 EN 60715 或 EN 50022 的 35mm DIN 导轨。
计算需要的安装深度时，必须在电源深度(91mm)基础上加上 DIN 导轨高度。

安装间隙 见第 2 章。

图 21-1 正面图

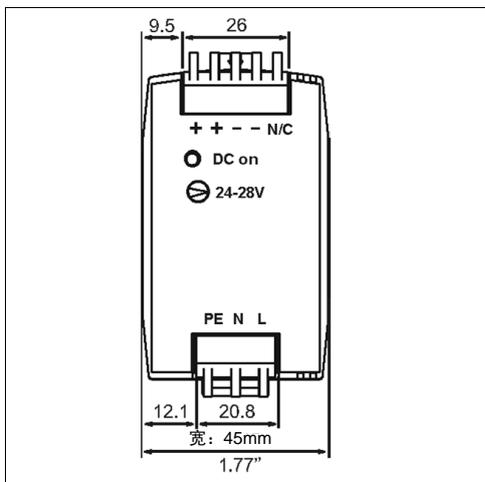
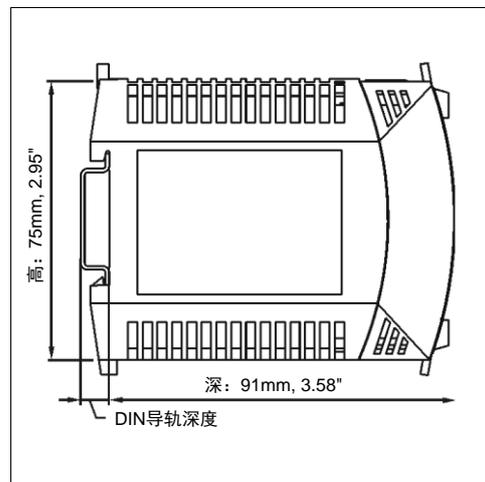


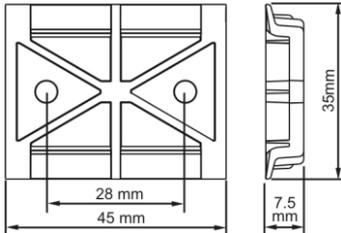
图 21-2 侧视图



22. 附件

墙面或平面安装的 DIN 导轨支架：

每个装运盒均包含合适的 DIN 导轨支架。



孔径：4.2mm

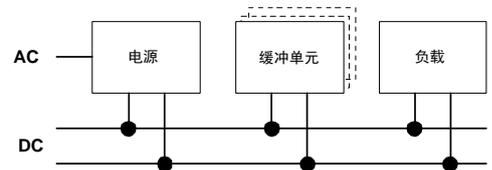


缓冲模块 UF20.241

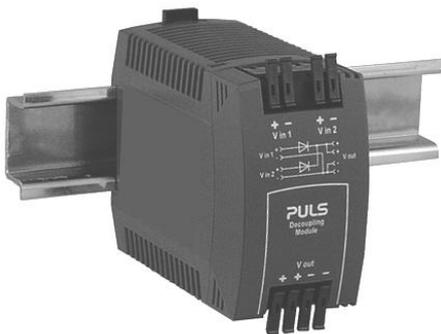


该缓冲单元是 DC 24V 电源的辅助设备，能够在市电发生故障时平滑过渡或在 AC 电源关断后延长断电保持时间。电源提供充足电压时，缓冲模块在集成电解电容器中存储能量。市电发生故障时，该能量通过规定程序释放。一个缓冲模块可提供 20A 的负载电流，也可用于支撑峰值电流需求。

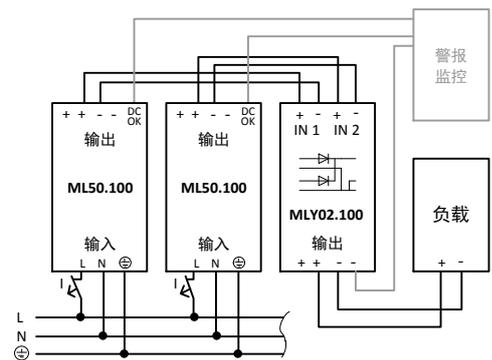
缓冲单元不需要任何控制线路，可在任一点上与负载电路并联。并联缓冲单元可以增加输出电流或延长断电保持时间。



冗余模块 MLY02.100



MLY02.100 是双通道冗余模块，具有共阴极的两个二极管。其可用于多种用途。最普遍的应用是配置高可靠性的真正冗余电源系统。另一种重要应用是隔离敏感负载和非敏感负载。这样能避免敏感负载电源质量发生畸变，以免造成控制器故障。



23. 应用说明

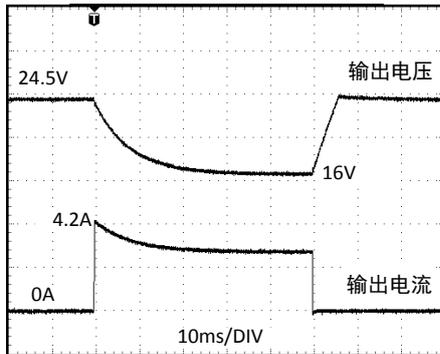
23.1. 峰值电流能力

螺线管、接触器和气动模块通常具有稳态线圈和吸合线圈。吸合线圈的浪涌电流需求高出稳态电流若干倍，且往往高于额定输出电流。启动电机或打开电容性负载的情形与此类似。

在许多情况下，峰值电流能力还可确保后续断路器的安全运行。分支电路通常用断路器或保险丝进行保护。如果分支电路短路或过载，保险丝需要一定量的过电流才能断开或熔断。

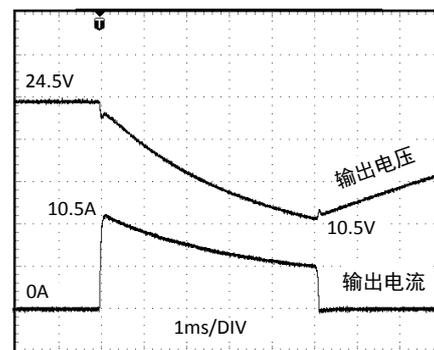
假设输入电压在此事件之前开启，则电源中的内置大型输出电容器可提供额外电流。该电容器放电可造成输出电压突降。以下两个示例示出了典型的电压突降：

图 23-1 时长 50ms 的 2 倍额定电流的峰值负载，典型值



时长 50ms 的 4.2A 峰值负载
(电阻性负载)
输出电压由 24V 突降至 16V。

图 23-2 时长 5ms 的 5 倍额定电流的峰值负载，典型值



时长 5ms 的 10.5A 峰值负载
(电阻性负载)
输出电压由 24V 突降至 10.5V。

23.2. 反向馈电负载

减速中的电机、感应器等负载可将电压反馈至电源。这一特性也称为针对反馈电磁力的回馈电压抗性或阻力(Electro Magnetic Force)。

电源对于负载反向馈入电源的电压具有抗性，不会发生故障，无论电源是接通还是关断状态。

最高允许反馈电压为 35Vdc。吸收能量可根据内置大型输出电容器计算，具体说明见第 5 章。

23.3. 电池充电

本电源可用于为铅酸电池或免维护电池充电。（两个 12V 电池串联）

电池充电说明（浮充）：

- a) 确保电源的环境温度低于 45°C。
- b) 将输出电压（空载时在电池端测量）精确设置为充电终止电压。

| | | | | |
|--------|-------|-------|--------|-------|
| 充电终止电压 | 27.8V | 27.5V | 27.15V | 26.8V |
| 电池温度 | 10°C | 20°C | 30°C | 40°C |

- c) 在电源和电池之间使用 4A 或 6A 断路器（或阻流二极管）。
- d) 确保电源的输出低于电池的允许充电电流。
- e) 将 12V 电池串联时，只能使用匹配的电池。
- f) 电源关断时（除使用了阻流二极管以外），回馈至电源的回馈电流（电池放电电流）一般是 11mA。

23.4. 外部输入保护

本产品对高达 20A 的分支电路进行过测试，并且通过了测试。只有供电支路高于上述电流值时才需要外部保护。另外，请参考地方规范和要求。部分国家和地区可能会适用地方法规。

如果需要或使用了外部保险丝，需要考虑防止断路器误动作的最低要求。应使用最小 6A、脱扣特性为 B 或 4A、脱扣特性为 C 的断路器。

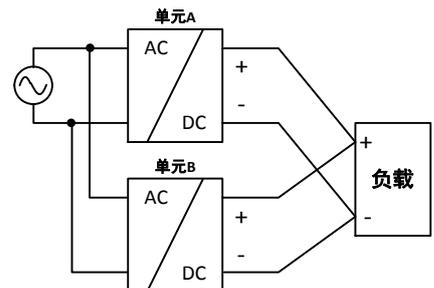
23.5. 并联增强功率

多个 ML50.100 电源可以并联以增强输出功率。ML50.100 还可与 MiniLine 系列中输出电压为 24V 的其它电源并联。应将所有电源的输出电压调节为相同负载条件下的相同值(±100mV)，或保留出厂设定。ML50.100 不包含在电源之间均衡负载电流的功能。通常调节输出电压高的电源会输出电流，直至其进入限流状态。这意味着只要环境温度保持在 45°C 以下，则本电源不会损坏。

如果并联三个以上的电源，则每路输出均需配备额定 3A 或 4A 的保险丝或断路器。或者，也可使用二极管或冗余模块。

两台电源之间保持 15mm（左/右）的安装间隙，避免上下叠放安装电源。在安装方位与标准安装方位（电源的输入端子在下、输出端子在上）不同或需要输出电流降额的任何其他条件下（例如海拔高度、60°C 以上等），切勿并联电源。

注意，使用多台电源时，漏电流、电磁干扰、浪涌电流及谐波均会增加。



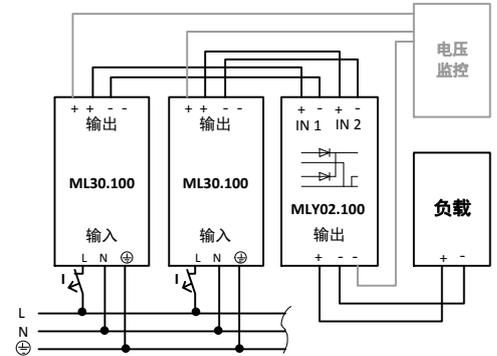
23.6. 并联冗余

电源可并联连接以实现冗余，从而提高系统可靠性。冗余系统需要一定数量的额外功率，以便在某一电源产品发生故障时支持负载。最简单的方式是将两台电源并联。这种方式称为 1+1 冗余。一台电源发生故障时，另一台能够自动支持负载而不发生任何中断。高功率需求的冗余系统通常采用 N+1 方法构建。例如，每台额定电流为 2.1A 的五台电源并联，从而构建 8.4A 冗余系统。

请注意：这种最简单的冗余系统构建方式不能避免电源二次侧的内部短路等故障。此类情况下，发生故障的单元对其他电源来说形成了负载，而输出电压则无法继续维持。只能通过冗余模块 MLY02.100 中包含的解耦二极管避免上述情形。

关于构建冗余电源系统的建议：

- 每个电源使用单独的输入保险丝。
- 每个电源尽可能采用单独的市电系统。
- 监控单个电源单元。
- 允许进行 1+1 冗余的环境温度最高可达 60°C。
允许进行 N+1 冗余的环境温度最高可达 45°C。
- 最好将所有单元的输出电压设为相同的值(±100mV)或保留出厂设置。



23.7. 输出的级联式连接

只要通过一个引线的平均输出电流不超过 13A，即允许进行级串联（“级串联”，评审改为“级联”）式连接（从一个电源输出跳接到另一个）。如果电流过高，则使用单独终端端子排。

图 23-3 输出的级联式连接

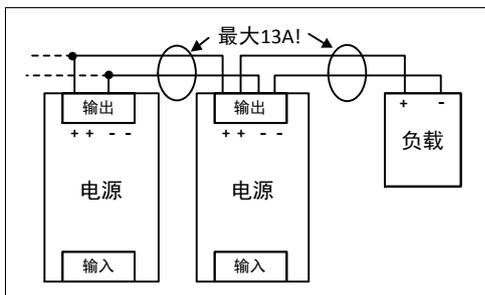
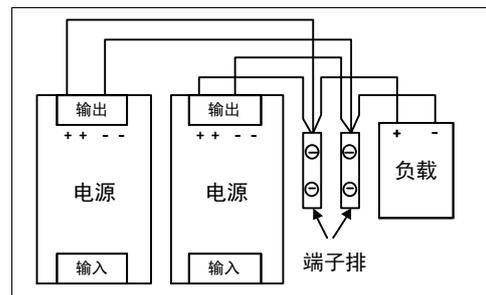


图 23-4 使用端子排

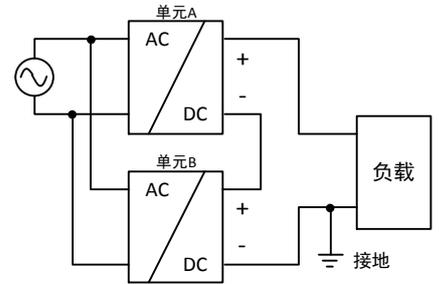


23.8. 电感性和电容性负载

本电源设计用于为任何类型的负载供电，包括不受限制的电容性和电感性负载。

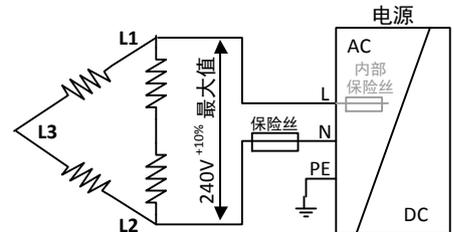
23.9. 串联运行

相同型号电源可以相互串联以提高输出电压。在总输出电压不超过 150Vdc 的前提下，可根据需要串联任意数量的电源。超过 60Vdc 的电压已不再是安全特低压电路 (SELV)，因而可能具有危险性。安装此类电压时，必须进行防触摸保护。总输出电压超过约 60Vdc 时，需要进行输出接地。请避免对输出端子产生回馈电压（如来自减速中的电机或电池）。两台电源之间保持 15mm（左/右）的安装间隙，避免上下叠放安装电源。切勿以标准安装方向（电源的输入端子在下、输出端子在上）以外的安装方向串联电源。注意，使用多台电源系列时，漏电流、电磁干扰、浪涌电流及谐波均会增加。



23.10. 两相运行

本电源可以用于三相系统的两相之上。供电电压低于 $240V^{+10\%}$ 时，允许进行此类相相连接。使用保险丝或断路器保护 N 输入。N 输入无内部保护，在这种情况下接入火线。23.4 “外部输入保护” 部分规定了适当的保险丝或断路器。



23.11. 输入无保护接地时使用

从安全角度考虑，本产品内部遵照需要保护接地连接的防护级别 1 的要求设计。

将输入接地还有利于高 EMI 抗性：输入侧的对称峰值或快速瞬变可由内置滤波电容器直接导入地面。相对于该端子未接地的情况，由输入造成的输出侧此类峰值或快速瞬变的幅度要小得多。

图 23-5 已接地输入

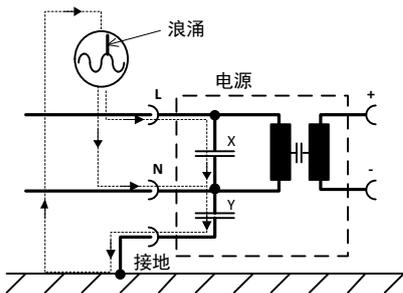
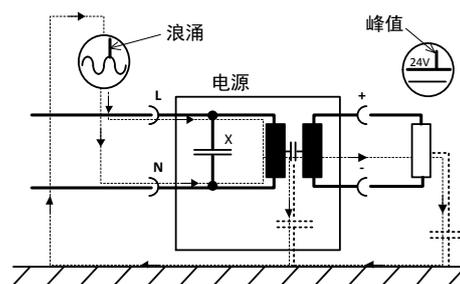


图 23-6 未接地输入



23.12. 在密闭壳体中使用

电源在密闭壳体内安装时，壳体内部温度会比外部高。在这种情况下，电源的环境温度取决于内部温度。

估计壳体内部温升时可采用以下测量结果作为参考：

电源置于箱体中部，箱体内无其他热源。

壳体： Rittal Type IP66 Box PK 9510 100, 塑料, 130x130x75mm
输入： 230Vac

案例 A:

负载： 24V, 2.1A; 负载位于壳体外
壳体内部温度： 40.8°C (距离电源正面正中 1cm 处)
壳体外部温度： 21.9°C
温升： 18.9K

案例 B:

负载： 24V, 1.7A; (=80%)负载位于壳体外
壳体内部温度： 38.7°C (距离电源正面正中 1cm 处)
壳体外部温度： 21.7°C
温升： 17.0K

23.13. 安装方向

以输入端子在下、输出端子在上以外的方向安装，需要降低连续输出功率或限制允许的最大环境温度。降低的程度影响电源的预期使用寿命。因此，以下示出了连续运行的两种不同的降额曲线：

曲线 A1 建议输出电流。

曲线 A2 最大允许输出电流（结果是只有 A1 中预期使用寿命的一半）。

图 23-7
安装方向 A
(标准方向)

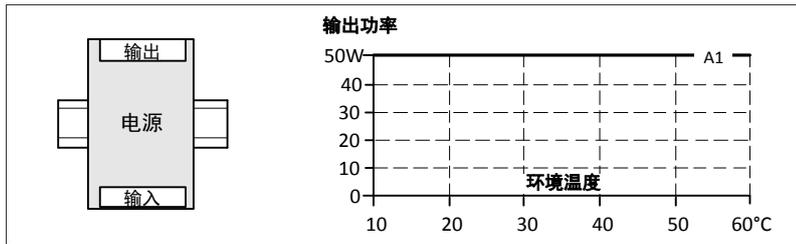


图 23-8
安装方向 B
(倒置)

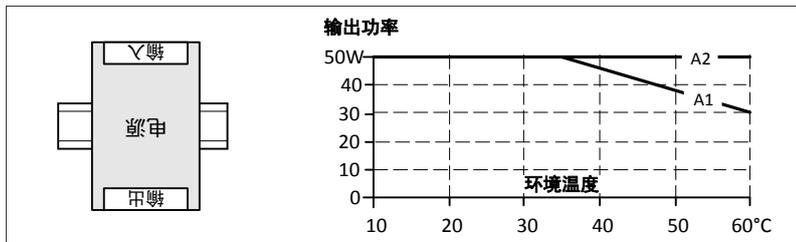


图 23-9
安装方向 C
(桌面安装)

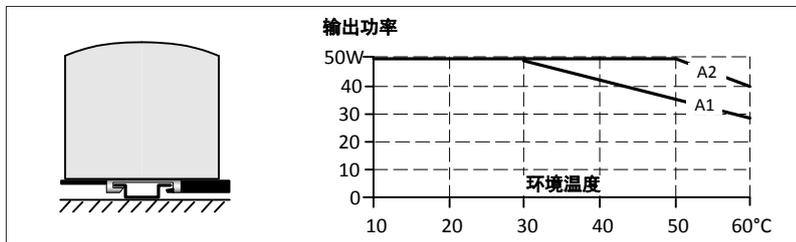


图 23-10
安装方向 D
(顺时针平置)

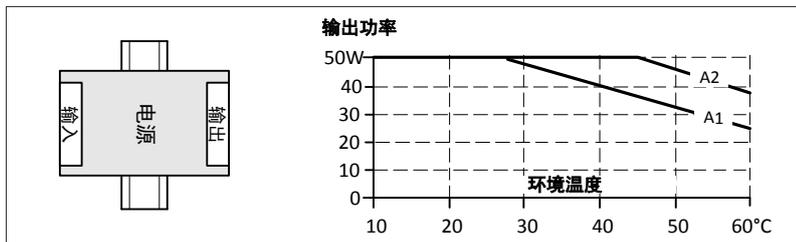
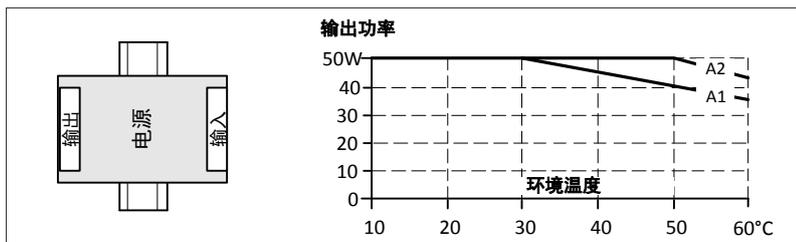


图 23-11
安装方向 E
(逆时针平置)



2011 年 12 月/版本: 1.0 DS-ML30.100-EN
除另行说明外, 所有参数均为在 24V/1.3A、230Vac 输入、25°C 环境温度条件下预热 5 分钟后得到的数据。