

| | |
|---------------------|--------|
| 文件名称：AC/DC 电源开发规格书 | 文档密级 |
| 版本：R1.2 | 机 密 |
| 产品名称：AD4000-380S48M | 共 12 页 |
| 产品编号： | |

AD4000-380S48M

AC/DC 电源开发规格书

拟制: _____ 日期: _____

审核: _____ 日期: _____

审核: _____ 日期: _____

批准: _____ 日期: _____

深圳市联明电源有限公司

版权所有 侵权必究



修订记录

| 日期 | 修订版本 | 描述 | 作者 |
|------------|------|--|-----|
| 2018.09.03 | R1.0 | 初版规格书拟定 | 杨淑仪 |
| 2018.11.06 | R1.1 | 修改输入过压点以及输出电压范围及修改 7.1 环境试验低温工作点为-25℃ | 杨淑仪 |
| 2018.11.09 | R1.2 | 修改输出限流保护点 | 杨淑仪 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



目 录

| | |
|----------------------|----|
| 1、概述..... | 4 |
| 2、使用环境..... | 4 |
| 3、电气特性..... | 4 |
| 3.1 输入特性..... | 4 |
| 3.1.1 输入基本特性..... | 4 |
| 3.1.2 输入保护特性..... | 4 |
| 3.2 输出特性..... | 5 |
| 3.2.1 输出基本特性..... | 5 |
| 3.2.2 输出保护特性..... | 5 |
| 3.3 监控、告警功能和接口..... | 6 |
| 3.3.1 监控告警和接口定义..... | 6 |
| 3.4 其它要求..... | 6 |
| 4、EMC 要求..... | 6 |
| 5、安规要求..... | 7 |
| 5.1 绝缘要求..... | 7 |
| 5.2 安规认证要求..... | 7 |
| 6、机械结构要求..... | 8 |
| 6.1 结构尺寸..... | 8 |
| 6.2 端子型号及接口定义..... | 8 |
| 6.2.1 输入端子及接口定义..... | 8 |
| 6.2.2 输出端子及接口定义..... | 8 |
| 6.2.3 信号端子及接口定义..... | 9 |
| 6.3 标签和丝印..... | 9 |
| 7、环境实验要求..... | 10 |
| 7.1 常规环境试验..... | 10 |
| 7.2 包装运输试验..... | 10 |
| 8、可靠性指标要求..... | 11 |
| 9、重要说明..... | 11 |
| 10、附件..... | 12 |
| 11、参考文献..... | 12 |



1、概述

AD4000-380S48M 电源模块是三相三线交流输入、单路直流输出的 AC/DC 大功率电源，水冷散热，整个电源采用最新电路设计，结构紧凑、性能可靠。整机稳压精度高，输出效率高。输入电压范围宽。输入具有缺相保护，输出具有短路保护、过流保护，输出可并机，冷却采用系统水冷传导散热方式。通讯选用抗干扰能力强，抗噪声干扰性好的 RS485 通讯方式，可以远程监测模块输出电压以及电流，并可通过通讯进行输出电压调节。整个电源严格按安规要求设计，符合信息技术设备安全标准要求。

2、使用环境

表 1 环境参数表

| 项目 | 单位 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 备注 |
|------|----|-----|-----|------|---|
| 工作温度 | ℃ | -25 | 25 | +50 | 水冷散热，水冷板温度 16-30℃ 模块散热底板与水冷板形成良好散热关系 |
| 储存温度 | ℃ | -40 | 25 | +70 | |
| 相对湿度 | % | 5 | / | 95 | 无冷凝 |
| 海拔高度 | m | | 0 | 5000 | |

3、电气特性

3.1 输入特性

3.1.1 输入基本特性

表 2 输入基本特性表

| 项目 | 单位 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 备注 |
|----------|---------|------|-------|-----|-----------|
| 额定输入电压范围 | Vac | 300 | 380 | 500 | |
| 交流输入电压频率 | Hz | 47 | 50/60 | 63 | |
| 功率因数 | / | 0.98 | / | / | 额定输入，额定负载 |
| 输入电流 | A | / | / | 15 | 低压满载 |
| 输入冲击电流 | A | / | / | 40 | |
| 缺相保护 | 有 | | | | |
| 交流输入制式 | 三相三线制输入 | | | | |

3.1.2 输入保护特性

表 3 输入保护特性表

| 项目 | 单位 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 备注 |
|---------|-----|------------------------|-----|-----|-------|
| 输入过压保护点 | Vac | 510 | / | 540 | 可自动恢复 |
| 输入过压恢复点 | Vac | 465 | / | 480 | |
| 输入欠压保护点 | Vac | 260 | / | 275 | 可自动恢复 |
| 输入欠压恢复点 | Vac | 285 | / | 300 | |
| 输入过流保护 | / | 交流输入线 (L1、L2、L3) 均有保险丝 | | | |



3.2 输出特性

3.2.1 输出基本特性

表 4 输出基本特性表

| 项目 | 单位 | 48Vdc | 备注 |
|-------------|------|--------|---|
| 输出功率 | W | 4000 | |
| 输出额定电压 | Vdc | 48 | |
| 输出电压范围 | Vdc | 46-50 | |
| 输出电流 | A | 0-83.5 | |
| 输出效率 | % | ≥92 | 额定输入、额定负载 |
| 稳压精度 | % | ≤±0.5 | 全电压输入范围、全负载输出 |
| 源调整率 | % | ≤±0.5 | 额定电流输出, 全电压范围变化 |
| 负载调整率 | % | ≤±0.5 | 额定电压输入, 全负载变化 |
| 噪声+纹波 (峰峰值) | mV | ≤500 | 见备注 |
| 动态响应恢复时间 | us | ≤200 | 25%~50%~25%或 50%~75%~50%负载变化, 电流变化率 1A/us, 周期 4ms |
| 动态响应过冲幅度 | % | ±5 | 上下电波形平滑无回钩, 无振荡 |
| 开关机过冲 | % | ±5 | 输出电压从 10%上升至 90%, 额定负载 |
| 输出上升时间 | ms | ≤500 | 输出电压从 10%上升至 90%, 额定负载 |
| 开机输出延迟 | s | ≤8 | |
| 掉电保持时间 | ms | 10 | 额定满载, 输出电压降 0.9*Vout min |
| 温度系数 | %/°C | ±0.02 | 额定输出电压、电流, 全范围工作温度 |
| 容性负载 | uF | 3000 | 全电压全负载范围 |

备注:

- 1、纹波+噪声 (峰峰值) 测试条件: 测试必须在额定输入电压和负载范围内进行, 且测试时需在输出端并 0.1uF 瓷片或金膜电容和 10uF 电解电容各一个, 示波器带宽限制为 20MHz, 采用 ELAJ 标准进行测试。

3.2.2 输出保护特性

表 5 输出保护特性表

| 项目 | 单位 | 48Vdc | 备注 |
|--------|-----|-------|------------------|
| 输出限流保护 | A | 88-95 | 可自恢复 |
| 输出短路保护 | / | 有 | 可长期短路, 短路去除后可自恢复 |
| 输出过压保护 | Vdc | 55-58 | 锁死 |
| 过温保护 | / | 有 | 告警将通过通讯输出 |

备注: 过温保护后电源能自动恢复, 电源过温保护器件的过温保护动作点与恢复点之间的回差不小于 5°C;



3.3 监控、告警功能和接口

3.3.1 监控告警和接口定义

表 7 告警状态表

| 序号 | 项目 | 说明 |
|----|---------------------|--|
| 1 | ON/OFF 远端控制电源开关机 | 当 ON/OFF 为低电平时 ($\leq 0.7V$)，电源开机，输出电压正常。 当 ON/OFF 为高电平或者悬空状态，电源关机，输出电压无。 |
| 2 | AC_OK 交流输入正常 | 隔离输出：电源输入正常时高电平输出 电源输入异常时低电平输出 |
| 3 | DC_OK 直流输出正常 | 隔离输出：电源输出正常时高电平输出 电源输出异常时低电平输出 |

3.4 其它要求

表 8 其它要求表

| 项目 | 要求 | 备注 |
|--------|---|----|
| 音响噪声 | 在输入电压和输出电压电流范围内，距离电源前后、左右 1 米，距离上下 1.5 米，电源不能发出人耳可闻噪音 | |
| 气味要求 | 不能产生异味和有害健康的气体 | |
| 失效隔离 | NA | |
| 远端补偿能力 | NA | |
| 环保要求 | RoHS10 | |

4、EMC 要求

表 9 EMC 要求表

| 项目 | 指标要求 | 标准 |
|---------|---|------------------------|
| 传导干扰 | CLASS A | EN55022 |
| 辐射干扰 | CLASS A | 配合系统测试 |
| SURGE | 判据 B (差模 2KV/共模 4KV) | IEC61000-4-5 |
| EFT | Level 3 2KV 判据 B (配合整机测试) | IEC61000-4-4 |
| DIP | IEC61000-4-11 跌落到 70%U，持续时间 100ms，跌落到 0%U，持续时间 10ms，在 0°，均满足判据 C | EN 61000-4-11 |
| ESD | 接触 6KV/空气 8KV 判据 B (测试时上电) 接触 8KV/空气 10KV 判据 B (测试时不上电) | IEC61000-4-2 配合整机测试 |
| CS | Level 3; 判据 A; | IEC61000-4-6 |
| RS | Level 3; 判据 A; | IEC61000-4-3 |
| 电压波动及闪烁 | A 类产品电压波动和闪烁限值 | IEC61000-3- 3 |
| 电流谐波发射 | A 类产品谐波电流限值 | IEC61000-3- 2 |
| 防雷 | 交流输入端： 共模 5KA，差模 5KA 防护，8/20us 冲击电流波形， 正负各 5 次，每次间隔 1 分钟； 在交流上电和不上电的情况下均能通过测试。 防雷测试要求达到判据 C 要求 电源防雷电路需要有保险管等安全保护元件。 交流电源线的中线(N)严禁与设备的机壳(保护地)直接连接。 | |



性能判据:

判据 A---技术要求范围内性能正常;

判据 B (DIP 测试判据) ---功能暂时劣化或丧失, 可自恢复的性能;

判据 B (除 DIP 外的其它测试判据) ---电源配合整机通过测试, 测试过程中电源输出电压要求保持在正常范围内; 不容许掉电复位, 整机系统部分功能可以暂时劣化或丧失, 可自恢复;

判据 C: 容许出现短时功能中断的自动复位, 不容许出现长时间的功能中断或需进行人工复位;

判据 R: 不容许出现除保护器件之外的任何器件的损坏, 且更换损坏的保护器件后, 试件能恢复性能。

5、安规要求

5.1 绝缘要求

表 10 绝缘测试表

| 项目 | 等级 | 标准 (或测试条件) |
|--------------|--------------------|---|
| 绝缘电压 (输入对输出) | 1500Vac | 1500Vac /1 分钟 /漏电流 \leq 15mA |
| 绝缘电压 (输入对地) | 1500Vac | 1500Vac /1 分钟 /漏电流 \leq 15mA |
| 绝缘电压 (输出对地) | 500VDC | 500VDC/1 分钟 /漏电流 \leq 15mA |
| 绝缘电阻 | 500M Ω | 在正常大气压下, 温度 25 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 湿度不大于 70% (无冷凝) 条件下测试, 试验电压为直流 500V 时, 电源输入端对机壳、输入对输出、输出端对机壳的绝缘电阻均不低于 500M Ω |
| 恒定湿热绝缘电阻 | \geq 2M Ω | 在环境温度: +40 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C, 湿度: 93% \pm 3% 下, 试验电压为直流 500V 时, 电源的绝缘电阻均不低于 2M Ω |

5.2 安规认证要求

电源根据客户需求取得相关的安规认证, 如: CCC、TUV、CE 等。

整个电源严格按照安规要求设计, 符合信息技术设备安全标准要求。

6、机械结构要求

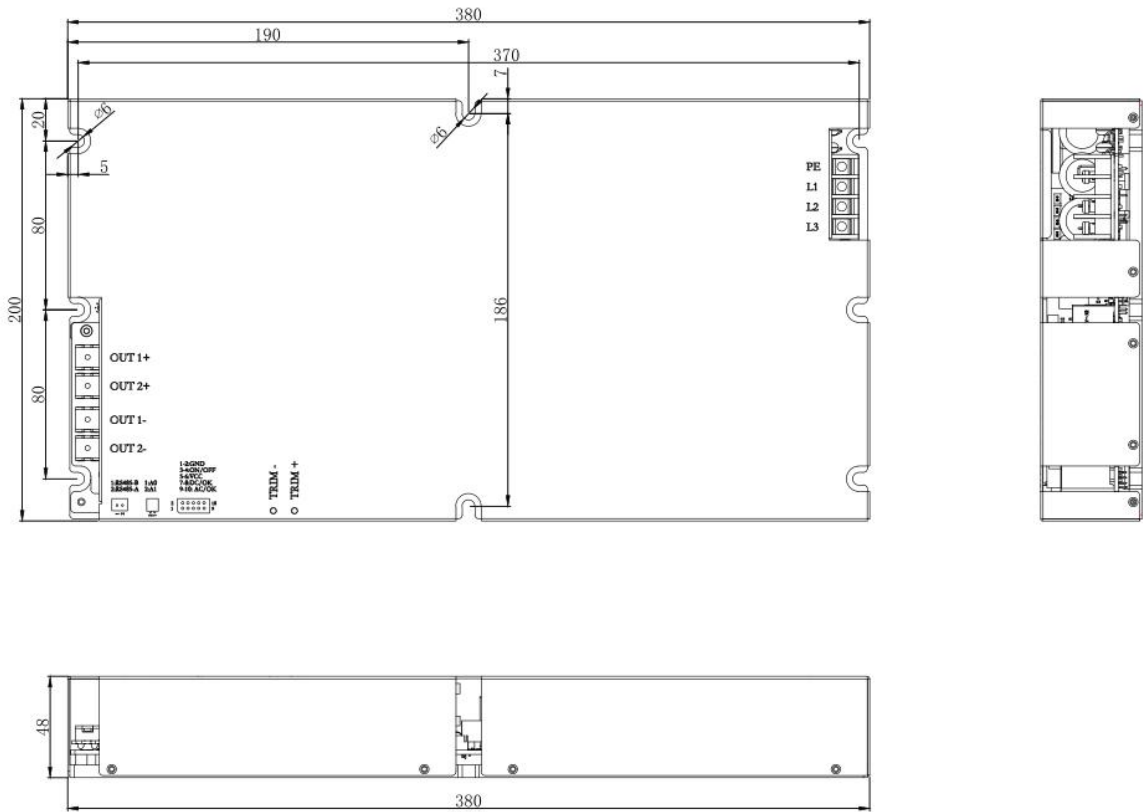
6.1 结构尺寸

外形尺寸: 长 \times 宽 \times 高 = 380mm \times 200mm \times 48mm

散热方式: 基板散热、

表面处理: 铝壳、导电氧化 重量: \leq 4Kg (仅供参考)


外形图: 此外形图丝印等为示意图, PCB 印制板完成后才能最后确认所有端子位置, 如有需求进一步协商



6.2 端子型号及接口定义

6.2.1 输入端子及接口定义

表 11 输入管脚定义表

| 端子型号 | 管脚 | 管脚定义 | 说明 |
|---|----|------|------------|
|  BRTB950-00-9.525-4 | 1 | L1 | 交流输入线 L1 相 |
| | 2 | L2 | 交流输入线 L2 相 |
| | 3 | L3 | 交流输入线 L3 相 |
| | 4 | PE | 接地线 |

6.2.2 输出端子及接口定义

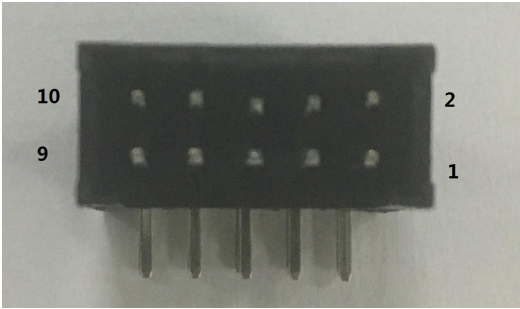
表 12 输出管脚定义表

| 端子型号 | 管脚 | 管脚定义 | 说明 |
|--|----|-------|-------|
|  铜端子 | 1 | OUT1+ | 输出正 1 |
| | 2 | OUT2+ | 输出正 2 |
| | 3 | OUT1- | 输出负 1 |
| | 4 | OUT2- | 输出负 2 |



6.2.3 信号端子及接口定义

表 13 输出管脚定义表

| 端子型号 | 管脚 | 管脚定义 | 说明 |
|---|----|--------|-------------|
|  2.54 间距针座 A2549WR-2*5P | 1 | GND1 | 外接隔离 5V 电源地 |
| | 2 | GND1 | 外接隔离 5V 电源地 |
| | 3 | ON/OFF | 远端控制电源开关机信号 |
| | 4 | ON/OFF | 远端控制电源开关机信号 |
| | 5 | VCC | 外接隔离 5V 电源 |
| | 6 | VCC | 外接隔离 5V 电源 |
| | 7 | DC/OK | 直流 OK 信号 |
| | 8 | DC/OK | 直流 OK 信号 |
| | 9 | AC/OK | 交流 OK 信号 |
| | 10 | AC/OK | 交流 OK 信号 |

注释:

1: 必须外接隔离 5V, 将 GND1 与 ON/OFF 短路可控制模块开机, GND1 与 ON/OFF 断开模块关机。(如不需要此控制, 即交流电正常模块就开机, 请提前告知)

2: 必须外接隔离 5V, AC/OK 与 DC/OK 信号才能上报。

表 14 通讯端子管脚定义表

| 端子型号 | 管脚 | 管脚定义 | 说明 |
|--|----|-------|----|
|  2.54 端子 | 1 | 485-B | |
| | 2 | 485-A | |

表 15 地址位端子管脚定义表

| 端子型号 | 管脚 | 管脚定义 | 说明 |
|---|----|-------|-------|
|  拨码开关 | 1 | ADDR0 | 地址位 0 |
| | 2 | ADDR1 | 地址位 1 |

注释: 模块地址位对应上位机通讯地址。

6.3 标签和丝印

见附件标签图



7、环境实验要求

7.1 常规环境试验

表 14 常规环境实验要求表

| 序号 | 试验项目 | 参考标准 / 试验参数 | 初样阶段 | 正样阶段 | 小批量阶段 | 备注 |
|----|-----------------------------------|-------------|------|------|-------|---------------|
| 1 | 低温工作试验 (Low Temperature Work) | -25℃ | √ | √ | | 必做 |
| 2 | 高温工作试验 (High Temperature Work) | +50℃ | √ | √ | | 必做 |
| 3 | 低温贮存试验 (Low Temperature Storage) | -40℃ | | √ | | |
| 4 | 高温贮存试验 (High Temperature Storage) | 70℃ | | √ | | |
| 5 | 交变湿热试验 (Humidity Cross) | | | √ | | 必做 |
| 6 | 高低温循环试验 (Temperature Cycling) | -25~+55℃ | | √ | | 必做 |
| 7 | 高低温冲击试验 (Thermal Shock) | -40℃~70℃ | | √ | √ | 必做 |
| 8 | 振动实验 (Vibration Test) | | | √ | | 非包装情况 (选做) |
| 9 | 碰撞 (冲击) 试验 (Shock Test) | | | √ | | 非包装情况 (选做) |
| 10 | 跌落 (Drop Test) | | | √ | | 非包装情况 (选做) |

7.2 包装运输试验

表 15 包装运输实验要求表

| 序号 | 试验项目 | 参考标准/试验参数 | 初样阶段 | 正样阶段 | 小批量阶段 | 备注 |
|----|------|---|------|------|-------|-----|
| 1 | 随机振动 | 频率 加速度谱密度 5~20Hz: 1.0m ² /s ³ ; 20~200Hz: -3dB; 总均方根加速度: 0.781Grms 试验轴向: 3 轴向。 试验时间: 每个轴向 30min。 | | √ | | 包装件 |
| 2 | 冲击 | 冲击波形: 半正弦波; 峰值加速: 300m/s ² ; 脉冲宽度: 6ms; 冲击轴 向: 6 个方向向; 冲击次数: 每个 方向 3 次 | | √ | | 包装件 |
| 3 | 碰撞 | 碰撞波形: 半正弦波; 峰值加速度: 180m/s ² ; 脉冲宽度: 6ms; 碰撞方 向: 6 方向; 碰撞次数: 每个方向 100 次。 | | √ | | 包装件 |



| | | | | | | |
|---|---------|--|----|----|----|------------------|
| 4 | 跌落 | <p>面、角、棱跌落: 重量范围 跌落高度 50~100kg, 30cm 40~50kg, 40cm 30~40kg, 50cm 20~30kg, 60cm 15~20kg, 80cm ≤15kg, 100cm</p> <p>对 1 个角、3 条棱和 6 个面进行跌落: 1 个角: 如果能判断其中的一个底角最薄弱, 这个底角就作为跌落对象; 如果不能判断, 选择角 2-3-5。 3 条棱: 相交于这个底角的三条棱。 6 个面: 包装件的六个外 5 表面; 跌落次数: 每个面各 1 次</p> | | √ | | 包装件 |
| 5 | 可靠性验证试验 | NA | NA | NA | NA | |
| 6 | 静压力实验 | $TL = W_t \times (S-1) \times F \times 9.8(N)$ 其中: TL: 施加的压力值, 单位是 N; W _t : 包装件本身重量, 单位是 kg; S: 允许堆码的层数, 选择最大堆码层数; F: 安全系数, 通常我们选择 5; S=3/h h——包装件的高度, 单位 m。施加压力的时间保持 2h。 | | √ | | 纸质包装件必做, 木质包装件选做 |

8、可靠性指标要求

表 16 可靠性指标要求表

| 指标 | 指标要求 | 单位 | 条件 | 备注 |
|--------|------|-----|--|---------------------------------|
| MTBF | 10 | 万小时 | 25℃, 额定输入, 额定输出负载 参考标准: Telcordia SR332 | 提供可靠性预计报告, 必须满足指标要求 |
| 电解电容寿命 | 10 | 年 | 40℃环境温度; 额定高、低压输入; 最大输出负载 | 电解电容的温度为实测温度, 报告中附加体现电容温度测试点的照片 |

9、重要说明

本规格书是次电源开发和验收的依据。

对本规格书的任何修改, 都必须得到本规格书制定部门的批准。

本规格书的解释权归本规格书的制定部门, 有技术上的分歧时, 以本规格书作为仲裁。



10、附件



AD4000-380S48
M安装尺寸图.pdf

结构图纸: (以 PDF 的格式嵌入文档中)

标签图纸: (以 PDF 的格式嵌入文档中)——待定

通讯协议: (以 PDF 的格式嵌入文档中)——待定

11、参考文献

[1] 《AC/DC 电源开发规格书模板》，联明电源，2017.08.01