

可靠性测试报告

测试总表

产品型号	Ai-M64P-32S	硬件版本	V1.0	样机数量	6PCS
测试日期	2026.06.04–2026.06.17			测试人员	董文超
测试类别	☒气候环境测试 ☐机械环境测试 ☐综合环境测试 ☐IP 防护测试 ☐物理性能测试 ☐电学性能测试 ☐包材及包装运输测试				
序号	测试项目				测试结果
1	低温存储测试/Low Temperature Storage Test				PASS
2	高温存储测试/High Temperature Storage Test				PASS
3	低温运行测试/Low Temperature Operating Test				PASS
4	高温运行测试/High Temperature Operating Test				PASS
5	开关机测试/AC Power On/Off Test				PASS
6	交变湿热测试/Cyclic Damp Heat Test				PASS
7	冷热冲击测试/Thermal Shock Test				PASS
测试结论	☒PASS ☐FAIL			审核人员	安三超

目录

测试总表	2
1 测试目的	4
2 检验标准	4
3 测试项目	4
4 测试准备	5
5 低温存储测试（Low Temperature Storage Test）	6
6 高温存储测试（High Temperature Storage Test）	7
7 低温运行测试（Low Temperature Operating Test）	8
8 高温运行测试（High Temperature Operating Test）	9
9 开关机测试（AC Power On/Off Test）	10
10 交变湿热测试（Cyclic Damp Heat Test）	11
11 冷热冲击测试（Thermal Shock Test）	12

1 测试目的

验证 Ai-M64P-32S 模块在极端温度、湿度及频繁开关机等严苛环境条件下的功能稳定性与长期可靠性。测试模块是否达到了预期的设计要求，以及是否满足相关标准的要求。

2 检验标准

序号	工序名称	检验项目	检验工具	抽样水平 (参考 GB/T 2828.1-2012)	允收水准		
					CR	MA	MI
1	可靠性测试	高低温存储/高常低温 开关机/高低温运行/交 变湿热/冷热冲击	恒温恒湿试 验箱	正常一次抽样，特殊 检验 S-1	0 收 1 退		
注：CR-致命缺陷；MA-严重缺陷；MI-轻微缺陷。							

3 测试项目

序号	项目	测试条件
1	低温存储测试 Low Temperature Storage Test	测试条件：-40℃ 测试时间：8h 在-40℃下停留 8h 后，做冷启动测试
2	高温存储测试 High Temperature Storage Test	测试条件：100℃/93% RH 测试时间：8h 恢复到 85℃停留 1h 后，做热启动测试
3	低温运行测试 Low Temperature Operating Test	测试条件：-40℃ 测试时间：24h
4	高温运行测试 High Temperature Operating Test	测试条件：85℃/93% RH 测试时间：24h
5	开关机测试 AC Power On/Off Test	测试条件：A. -40℃；B. 25℃/93% RH；C. 85℃/93% RH 每个条件循环 200 次，开 30s，关 30s
6	交变湿热测试 Cyclic Damp Heat Test	测试条件：A. 85℃/93% RH 运行 4h；B. 25℃/93% RH 运 行 4h 循环步骤 A 和 B，总共 2 个循环
7	冷热冲击测试 Thermal Shock Test	测试条件：-40℃~100℃/93% RH，每个温度停留 30min 测试时间：循环 5 cycles 温度变换时间为升温 50min，降温 2h

4 测试准备

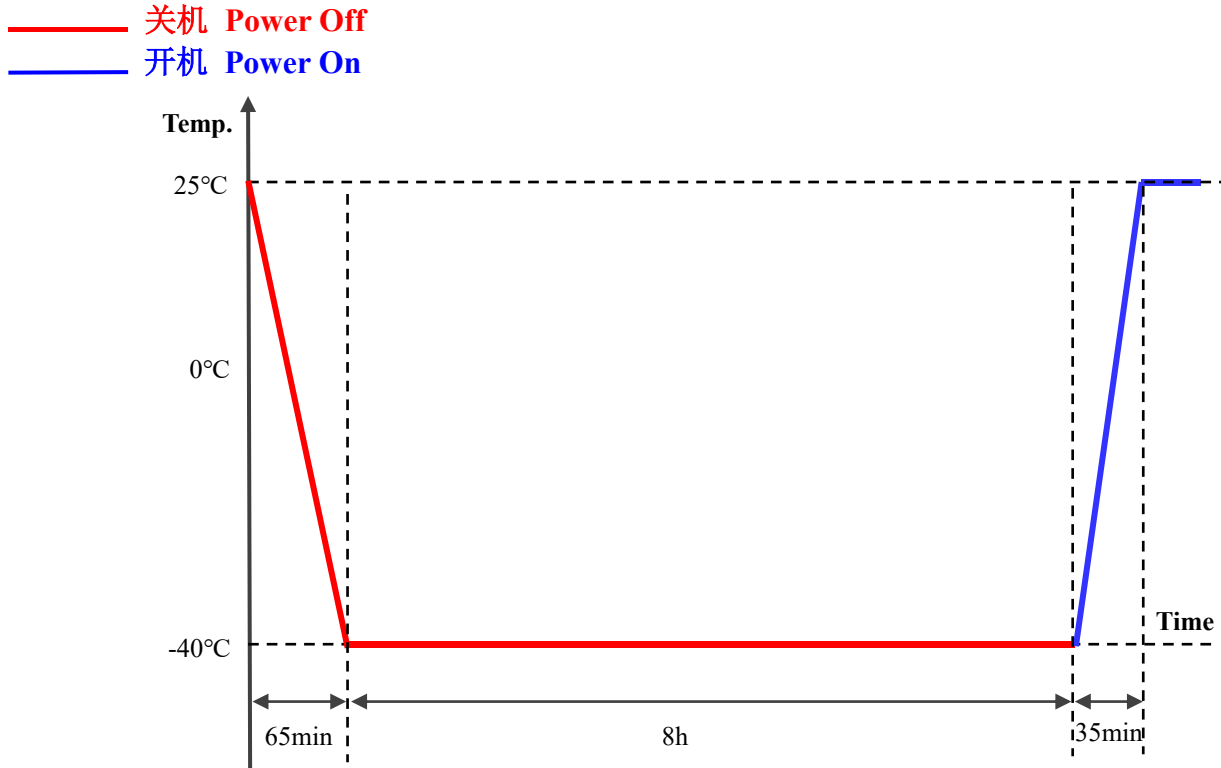
序号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	 Ai-M64P-32S_V1 .0 模组 可靠性WII
2	测试仪器	
3	样品摆放	
4	测试原因	新产品试产可靠性测试

5 低温存储测试 (Low Temperature Storage Test)

测试目的: 验证产品在非工作状态下进行低温环境存储后, 其常温工作的电气性能的可靠性。

测试条件: 关机测试, 让产品储存在-40℃下保持 8h, 然后做冷启动测试。

测试曲线:



测试标准:

1. 冷启动时功能正常; 连接好模组后上电发送指令即开始测试, 观察收发包信息, 丢包率小于 1%, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

样机数量	测试数据	测试结果
6PCS		PASS

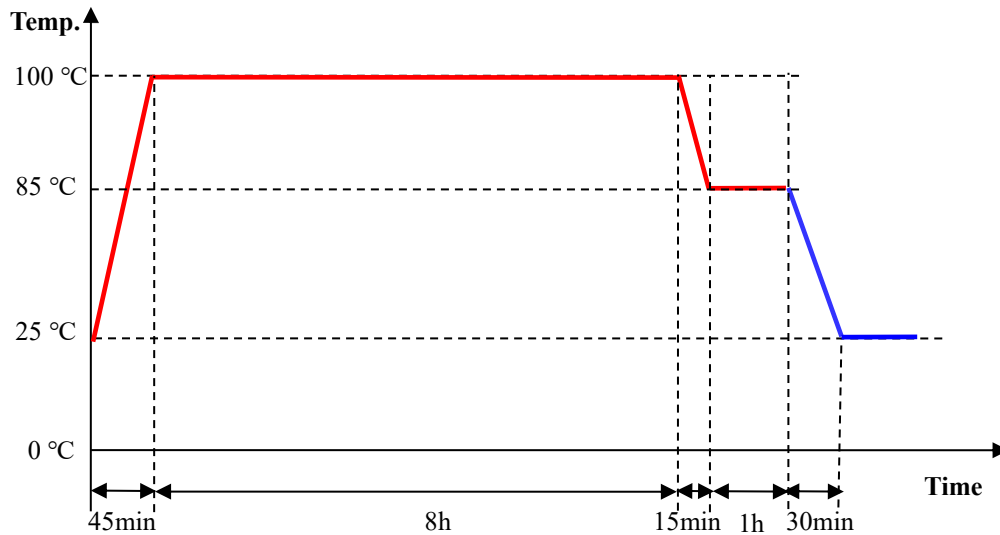
6 高温存储测试 (High Temperature Storage Test)

测试目的: 验证产品在高温环境存储后, 其常温工作的电气性能的可靠性。

测试条件: 关机测试, 让产品储存在 100°C/93% RH 下保持 8h, 再恢复到 85°C/93% RH 停留 1h, 然后做热启动测试。

测试曲线:

—— 关机 Power Off
—— 开机 Power On



测试标准:

1. 热启动时功能正常; 连接好模组后上电发送指令即开始测试, 观察收发包信息, 丢包率小于 1%, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

样机数量	测试数据	测试结果
6PCS		PASS

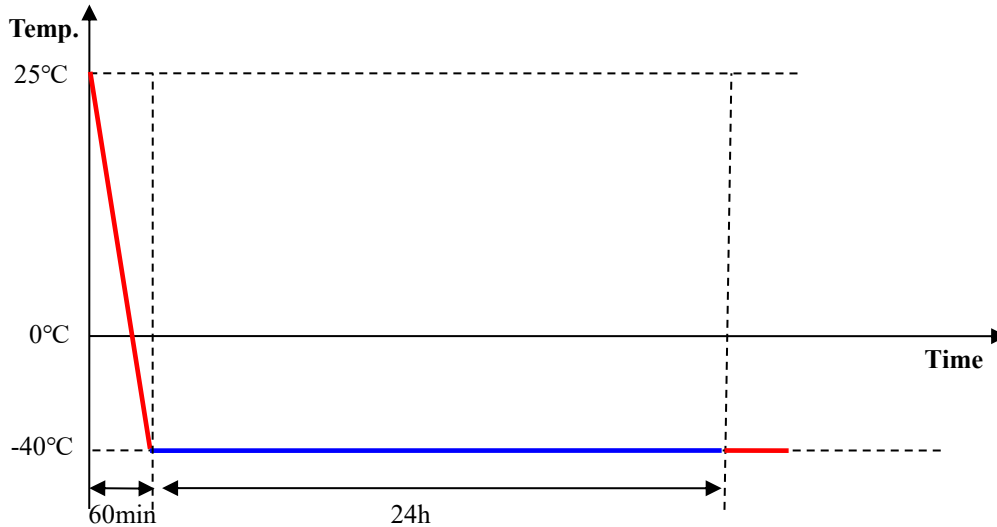
7 低温运行测试 (Low Temperature Operating Test)

测试目的: 验证产品在低温环境工作条件下, 其功能完整性与性能的稳定性。

测试条件: 开机测试, 在-40℃下运行 24h。

测试曲线:

—— 关机 Power Off
—— 开机 Power On



测试标准:

1. 连接好模组后上电发送指令即开始测试, 观察收发包信息, 丢包率小于 1%, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

样机数量	测试数据	测试结果
6PCS	The screenshot displays the AT+KOPING test results for 6 samples. Each sample shows a successful ping test with a loss rate of 0.00%. The test parameters include: AT+KOPING, Ping 次数 (Ping Count), Ping 间隔 (Ping Interval), Ping 超时 (Ping Timeout), Ping 丢包率 (Ping Loss Rate), Ping 平均延迟 (Ping Average Delay), Ping 最小延迟 (Ping Minimum Delay), Ping 最大延迟 (Ping Maximum Delay), Ping 生存时间 (Ping TTL), Ping 生存时间 (Ping TTL), Ping 生存时间 (Ping TTL), Ping 生存时间 (Ping TTL), Ping 生存时间 (Ping TTL), Ping 生存时间 (Ping TTL).	PASS

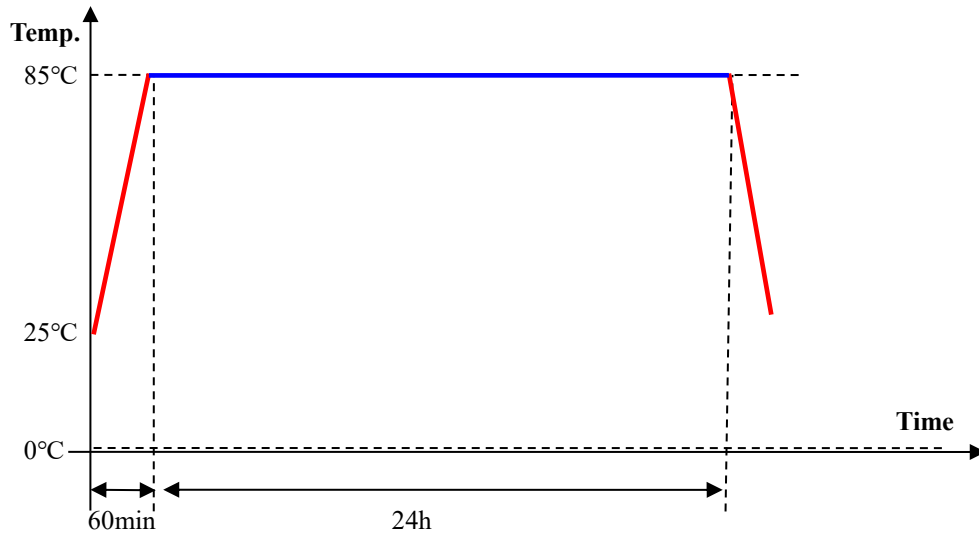
8 高温运行测试 (High Temperature Operating Test)

测试目的: 验证产品在高温环境工作条件下, 其功能完整性与性能的稳定性。

测试条件: 开机测试, 在 85°C/93% RH 下运行 24h。

测试曲线:

—— 关机 Power Off
—— 开机 Power On



测试标准:

1. 连接好模组后上电发送指令即开始测试, 观察收发包信息, 丢包率小于 1%, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

样机数量	测试数据	测试结果
6PCS		PASS

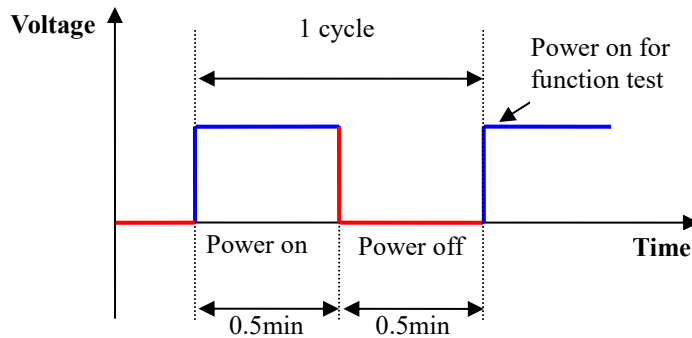
9 开关机测试 (AC Power On/Off Test)

测试目的：验证产品在各种环境工作条件下，频繁开关机的产品可靠性。

测试条件：1. 开机：30s；关机：30s；2. 温度：-40°C；25°C/93% RH；85°C/93% RH；3. 循环：每组测试条件循环 200 次。

测试曲线：

—— 关机 Power Off
—— 开机 Power On



测试标准：

1. 连接好模组后上电发送指令即开始测试，观察收发包信息，丢包率小于 1%，即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤，如收缩、剥离、变色等。

项目	样机数量	测试数据	测试结果
常温开关机	6PCS		PASS
低温开关机	6PCS		PASS
高温开关机	6PCS		PASS

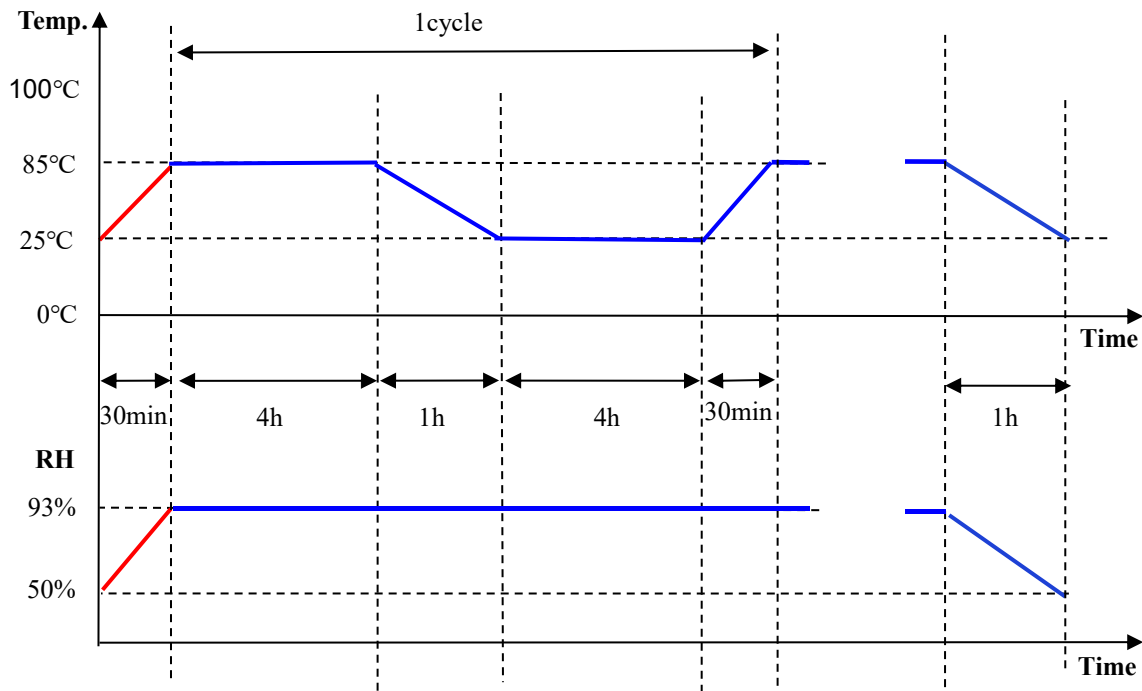
10 交变湿热测试 (Cyclic Damp Heat Test)

测试目的：验证产品在高湿及交变环境条件下使用的适用可靠性。

测试条件：1. 85°C/93% RH 运行 4h;
2. 25°C/93% RH 运行 4h;
循环步骤 1、步骤 2，总共 2 个循环。

测试曲线：

—— 关机 Power Off
—— 开机 Power On



测试标准：

1. 连接好模组后上电发送指令即开始测试，观察收发包信息，丢包率小于 1%，即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤，如收缩、剥离、变色等。

样机数量	测试数据	测试结果
6PCS		PASS

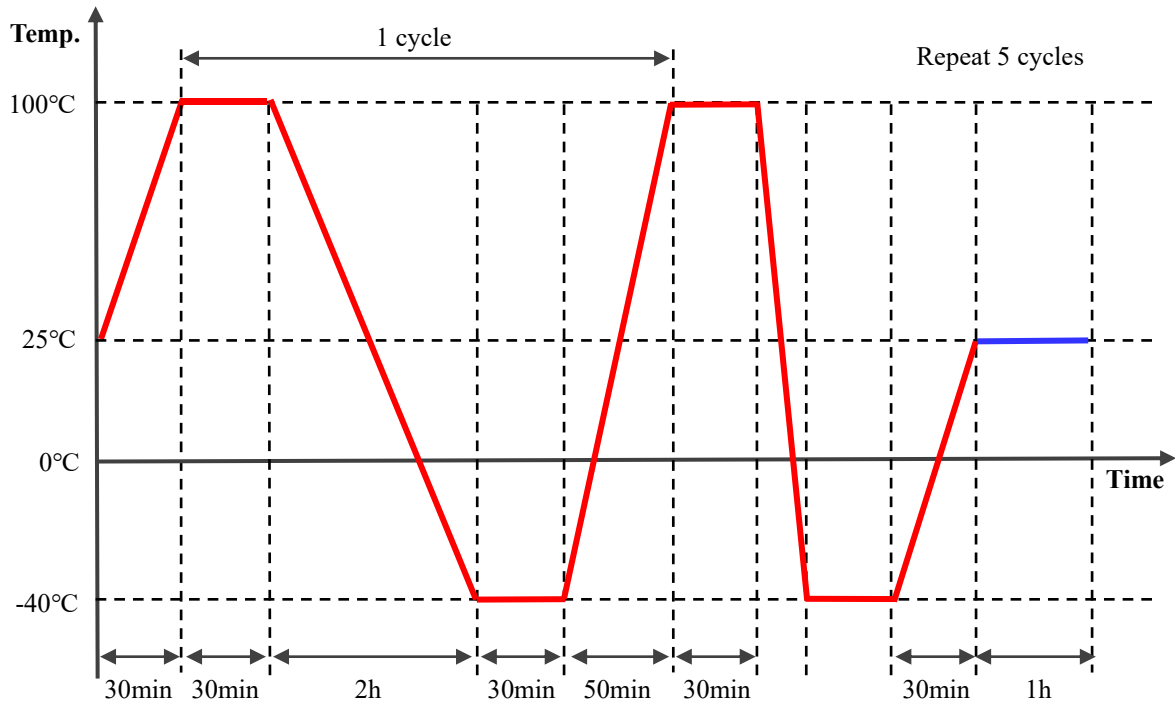
11 冷热冲击测试 (Thermal Shock Test)

测试目的: 验证产品在经受温度环境条件快速剧烈变化时, 焊接和材料的可靠性。

测试条件: 关机测试, $-40\sim 100^{\circ}\text{C}/93\%\text{RH}$ 转换, 温度转换时间为升温 50min, 降温 2h。每个阶段保持 30min, 运行 5 cycles。

测试曲线:

—— 关机 Power Off
—— 开机 Power On



测试标准:

1. 连接好模组后上电发送指令即开始测试, 观察收发包信息, 丢包率小于 1%, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

样机数量	测试数据	测试结果
6PCS	The screenshot displays the ATOPING software interface showing test results for 6 samples. The results include Ping statistics (Ping 次数, Ping 最小值, Ping 最大值, Ping 平均值, Ping 标准差, Ping 丢包率) and other parameters like 发送包 (Transmit Packets), 接收包 (Receive Packets), 丢包率 (Packet Loss Rate), and 丢包数 (Packet Loss Count). The results for all 6 samples show a Ping 丢包率 (Packet Loss Rate) of 0.00%, indicating successful test results.	PASS