

可靠性测试报告

产品名称:	Ai-M62-12F
产品型号:	<u>WiFi 系列</u>
测试日期:	2023.3.27-2023.4.1
测试人:	刘群
审核人:	卢信桂

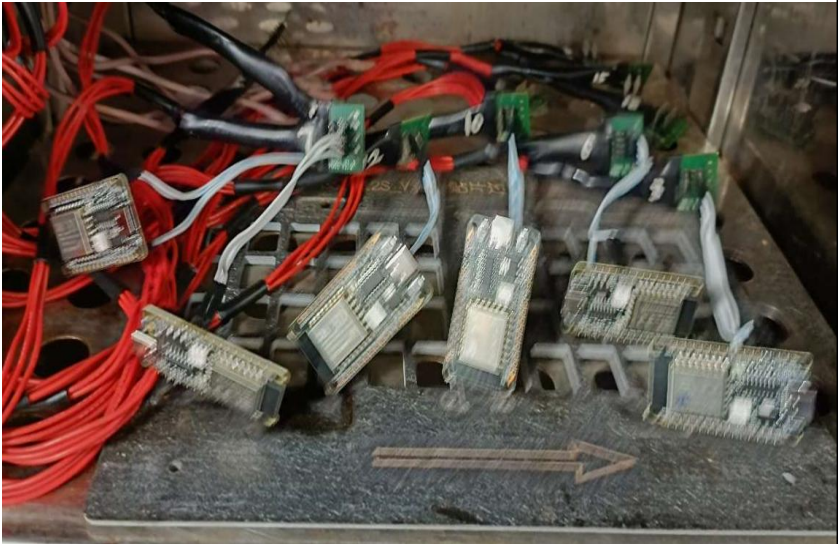
1. 检验标准

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(致命缺陷)	MA(严重缺陷)	MI(轻微缺陷)
1	可靠性测试	高低温存储/高常低温关机/高低温运行/交变湿热/冷热冲击	恒温恒湿试验机	正常一次抽样，特殊检验 S-1	0 收 1 退		

2. 试验项目

编号	项目	测试条件
1	低温存储测试 (Low temperature storage test)	测试条件: -40° C 测试时间: 8hrs 在-40° C下停留8hrs后，做冷启动测试.
2	高温储存测试 (High temperature storage test)	测试条件: 100° C +93%RH 测试时间: 8hrs 恢复到85° C停留1hrs后，做热启动测试.
3	低温运行测试 (Low temperature operation test)	测试条件: -40° C 测试时间: 24hrs
4	高温运行测试 (High temperature operation test)	测试条件: 85 ° C +93%RH 测试时间: 24hrs
5	开关机测试 (AC power on/off test with temperature)	A) 温度: -40° C. B) 温度: 25° C +93%RH C) 温度: 85° C. +93%RH 每个条件循环 200次，开30sec，关30sec
6	交变湿热测试 (Alternating hot and humid test)	A) 85 ° C+93%RH运行4hrs; B) 25 ° C+93%RH运行4hrs; 循环步骤A步骤B总共2个循环.
7	冷热冲击测试 (Thermal shock test)	测试条件: -40° C~100° C+93%RH，每个温度停留30mins，温度变换时间为升温50mins，降温2hrs. 测试时间: 循环5cycles

3. 试验准备

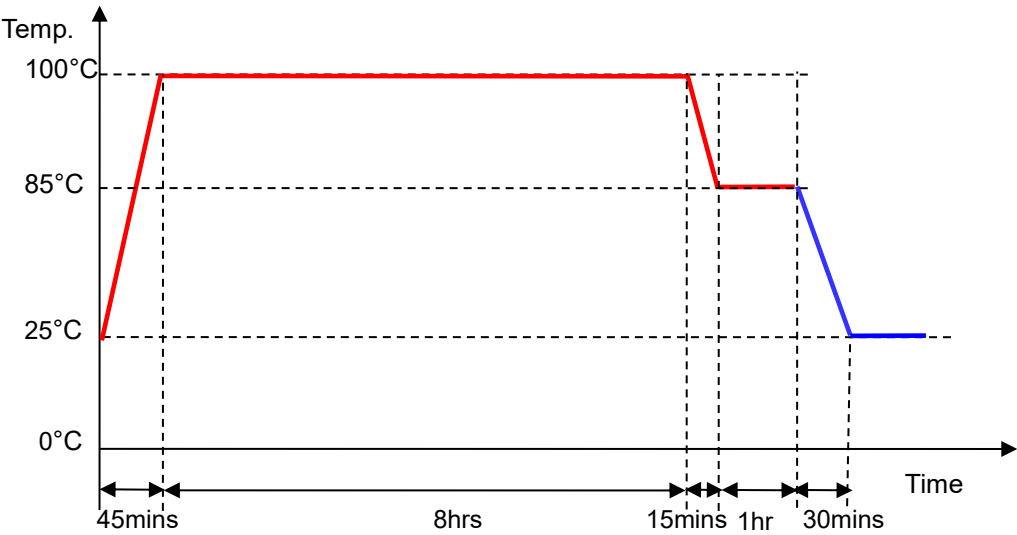
编号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	 Ai-M61系列 可靠性WIFI测试说
2	实验设备	
3	样品摆放	
4	测试原因	新产品

5. 高温存储测试 (High temperature storage test)

测试条件：关机测试，让产品储存在 100° C+93%RH 高温下 8hrs，然后恢复到 85° C+93%RH+93%RH 停留 1hr 后，做热启动测试。

测试曲线：

Is Power Off ————
Is Power On ————



测试标准：

- 1. 热启动时功能正常，确认 ping 包不丢失，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、变色等现象。

测试样机	测试数据	测试结果
6PCS	ATKXPING 通断: 通断(O) 帮助(H) 目标主机: 00: 192.168.3.11 Ping 间隔: 1000 毫秒 Ping 次数: 10 Ping 统计信息 发送包: 2275 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 21:21:48 超时: 0 Ping 最大值: 342 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.00 % Ping 平均值: 6.98 毫秒 停止时间: -- 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.11: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.11: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.11: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.11: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.11: time=2ms TTL=255 ATKXPING 通断: 通断(O) 帮助(H) 目标主机: 00: 192.168.3.10 Ping 间隔: 1000 毫秒 Ping 次数: 10 Ping 统计信息 发送包: 2138 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 21:21:49 超时: 2 Ping 最大值: 49 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.09 % Ping 平均值: 4.48 毫秒 停止时间: -- 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.10: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.10: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.10: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.10: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.10: time=2ms TTL=255 ATKXPING 通断: 通断(O) 帮助(H) 目标主机: 00: 192.168.3.4 Ping 间隔: 1000 毫秒 Ping 次数: 10 Ping 统计信息 发送包: 1820 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 21:21:50 超时: 6 Ping 最大值: 52 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.33 % Ping 平均值: 6.08 毫秒 停止时间: -- 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.4: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.4: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.4: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.4: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.4: time=2ms TTL=255 ATKXPING 通断: 通断(O) 帮助(H) 目标主机: 00: 192.168.3.12 Ping 间隔: 1000 毫秒 Ping 次数: 10 Ping 统计信息 发送包: 1825 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 21:21:51 超时: 2 Ping 最大值: 51 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.11 % Ping 平均值: 6.30 毫秒 停止时间: -- 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.12: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.12: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.12: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.12: time=2ms TTL=255 数据包: 1472 bytes from 192.168.3.12: time=2ms TTL=255	PASS

ATKXPING

通断: 通断(O) 帮助(H)

目标主机: 00: 192.168.3.13

Ping 间隔: 1000 毫秒

Ping 次数: 10

Ping 统计信息

发送包: 1826 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 21:21:52

超时: 2 Ping 最大值: 60 毫秒 经过时间: 00:00:30

包丢失: 0.10 % Ping 平均值: 5.20 毫秒 停止时间: --

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.13: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.13: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.13: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.13: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.13: time=2ms TTL=255

ATKXPING

通断: 通断(O) 帮助(H)

目标主机: 00: 192.168.3.14

Ping 间隔: 1000 毫秒

Ping 次数: 10

Ping 统计信息

发送包: 2108 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 21:21:51

超时: 0 Ping 最大值: 45 毫秒 经过时间: 00:00:30

包丢失: 0.00 % Ping 平均值: 5.09 毫秒 停止时间: --

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.14: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.14: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.14: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.14: time=2ms TTL=255

数据包: 1472 bytes from 192.168.3.14: time=2ms TTL=255

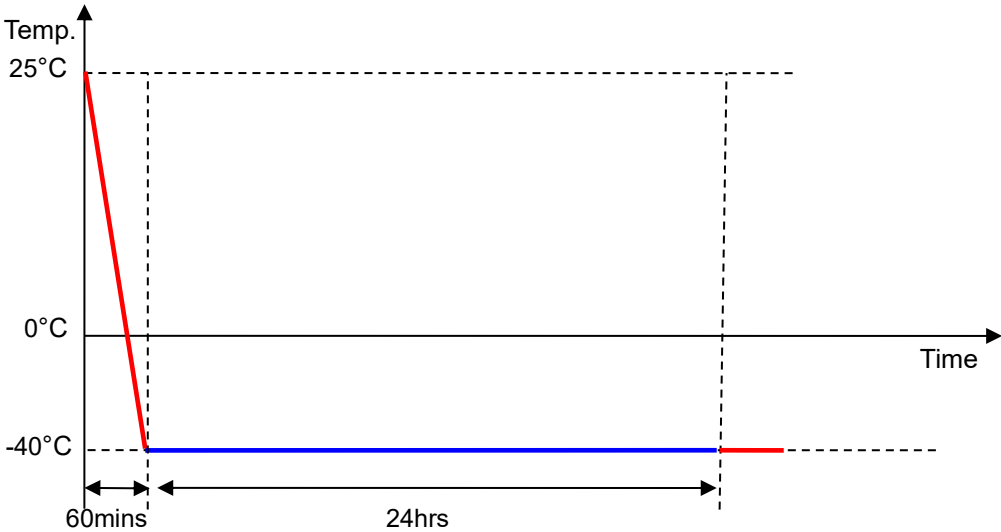
PASS

6. 低温运行测试 (Low temperature operation test)

测试条件：开机测试，在-40° C下运行24hrs.

测试曲线：

Is Power Off ————
Is Power On ————



测试标准：

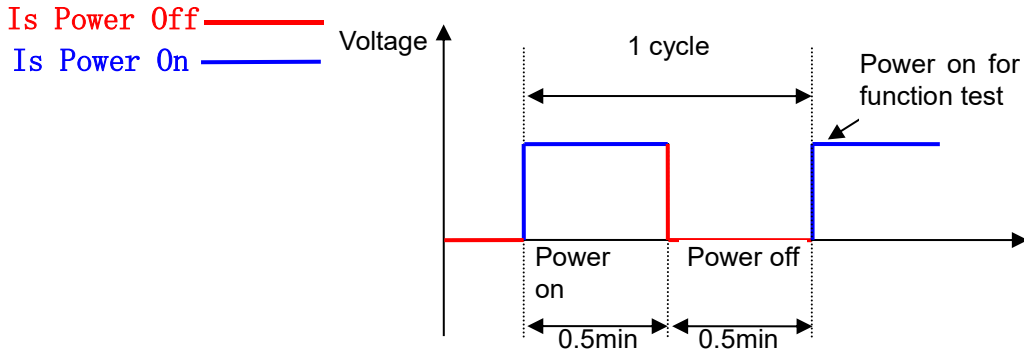
- 1. 测试过程中无断网等现象，确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常。
- 2. 产品测试完后没有可见的损伤，如收缩、剥离、变色等现象。

测试样机	测试数据	测试结果
6PCS	ATKXPING 退出(Y) 选项(O) 帮助(H) 目标主机 (0): [192.168.3.11] 停止 Ping 间隔 (秒): [1000] 毫秒 Ping 次数 (0): [1] 永久 Ping (0): 不分割数据 (0): 停止 Ping 统计信息 发送包 5354205 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 12:22:09 超时: 1880 Ping 最大值 1011 毫秒 经过时间 04:00:07 丢包率 0.04 % Ping 平均值 7.74 毫秒 停止时间 -- ATKXPING 退出(Y) 选项(O) 帮助(H) 目标主机 (0): [192.168.3.10] 停止 Ping 间隔 (秒): [1000] 毫秒 Ping 次数 (0): [1] 永久 Ping (0): 不分割数据 (0): 停止 Ping 统计信息 发送包 5359001 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 12:22:11 超时: 1985 Ping 最大值 1010 毫秒 经过时间 04:00:08 丢包率 0.03 % Ping 平均值 4.55 毫秒 停止时间 -- ATKXPING 退出(Y) 选项(O) 帮助(H) 目标主机 (0): [192.168.3.4] 停止 Ping 间隔 (秒): [1000] 毫秒 Ping 次数 (0): [1] 永久 Ping (0): 不分割数据 (0): 停止 Ping 统计信息 发送包 5337569 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 12:22:17 超时: 2143 Ping 最大值 1001 毫秒 经过时间 03:59:51 丢包率 0.04 % Ping 平均值 6.70 毫秒 停止时间 -- ATKXPING 退出(Y) 选项(O) 帮助(H) 目标主机 (0): [192.168.3.12] 停止 Ping 间隔 (秒): [1000] 毫秒 Ping 次数 (0): [1] 永久 Ping (0): 不分割数据 (0): 停止 Ping 统计信息 发送包 5375970 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 12:22:18 超时: 3004 Ping 最大值 1012 毫秒 经过时间 04:00:08 丢包率 0.08 % Ping 平均值 7.00 毫秒 停止时间 -- ATKXPING 退出(Y) 选项(O) 帮助(H) 目标主机 (0): [192.168.3.13] 停止 Ping 间隔 (秒): [1000] 毫秒 Ping 次数 (0): [1] 永久 Ping (0): 不分割数据 (0): 停止 Ping 统计信息 发送包 5329584 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 12:22:14 超时: 2845 Ping 最大值 1012 毫秒 经过时间 04:00:08 丢包率 0.05 % Ping 平均值 6.13 毫秒 停止时间 -- ATKXPING 退出(Y) 选项(O) 帮助(H) 目标主机 (0): [192.168.3.14] 停止 Ping 间隔 (秒): [1000] 毫秒 Ping 次数 (0): [1] 永久 Ping (0): 不分割数据 (0): 停止 Ping 统计信息 发送包 5446059 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 12:22:13 超时: 844 Ping 最大值 1011 毫秒 经过时间 04:00:08 丢包率 0.02 % Ping 平均值 6.01 毫秒 停止时间 -- 6PCS PASS	

8. 开关机测试 (AC power on/off test with temperature)

- 测试条件:
1. 开机: 30 秒; 关机: 30 秒。
 2. 温度: -40°C , $25^{\circ}\text{C}+93\%\text{RH}$, $85^{\circ}\text{C}+93\%\text{RH}$ 。
 3. 循环: 每组测试条件循环 200 次。

测试曲线:



测试标准:

1. 上电工作后能够正常启动, 测试过程中机器正常启动, 每次 ping 包都有连通, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

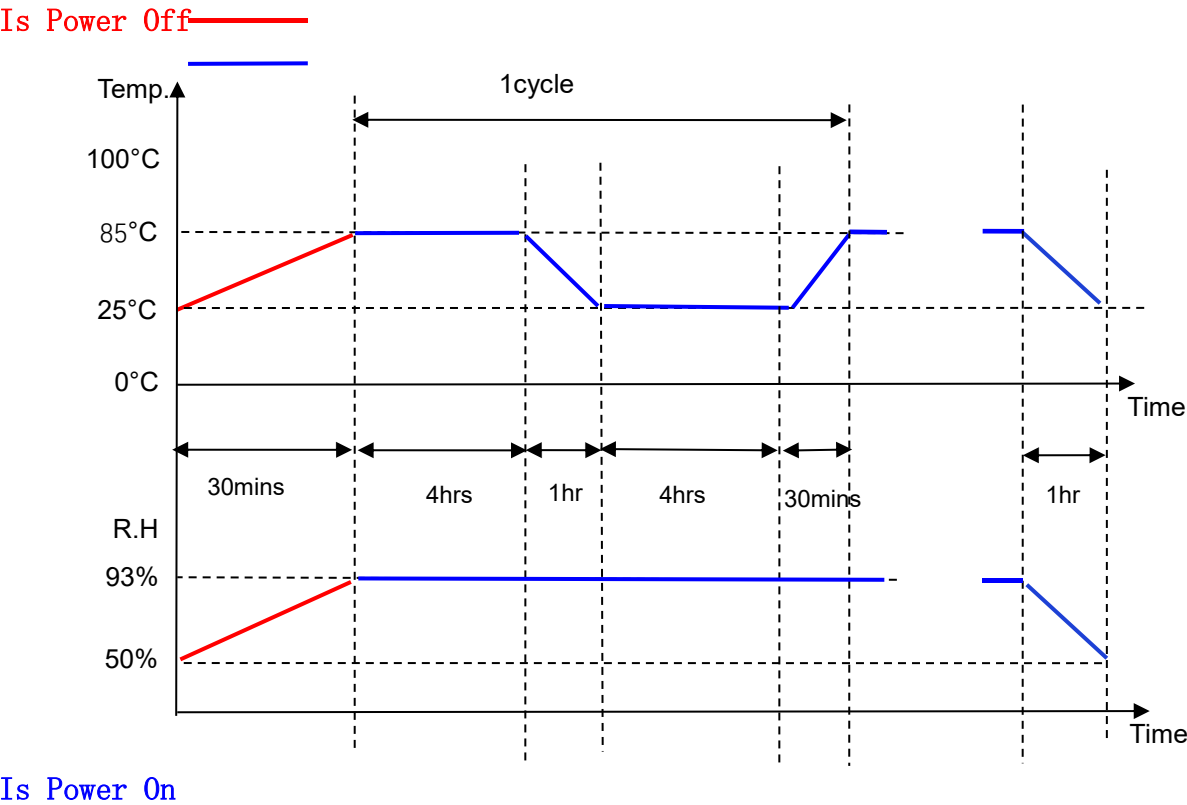
项目	测试样机	测试数据	测试结果
常温开关机	6PCS		PASS
低温开关机	6PCS		PASS
高温开关机	6PCS		PASS

9. 交变湿热测试 (Alternating hot and humid test)

测试条件:

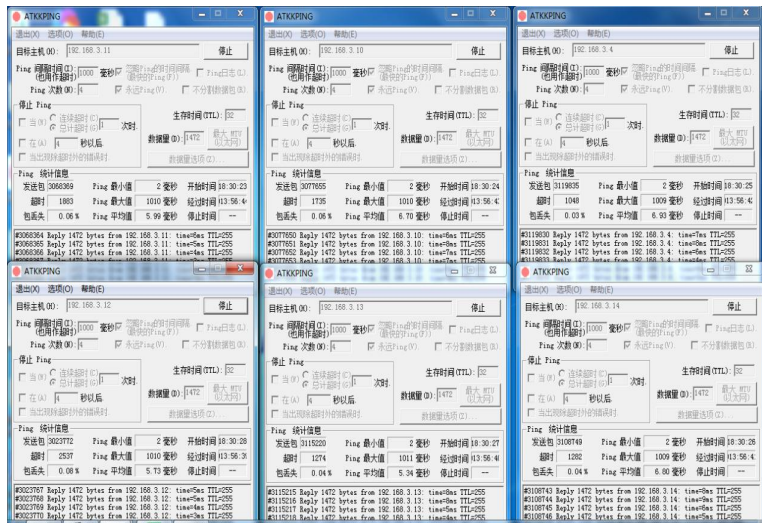
- 1. 85 ° C+93%RH 运行 4hrs;
- 2. 25 ° C+93%RH 运行 4hrs;
- 循环步骤 1 步骤 2 总共 2 个循环.

测试曲线:



测试标准:

- 1. 测试过程中无断网等现象, 确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常.
- 2. 产品测试后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等.

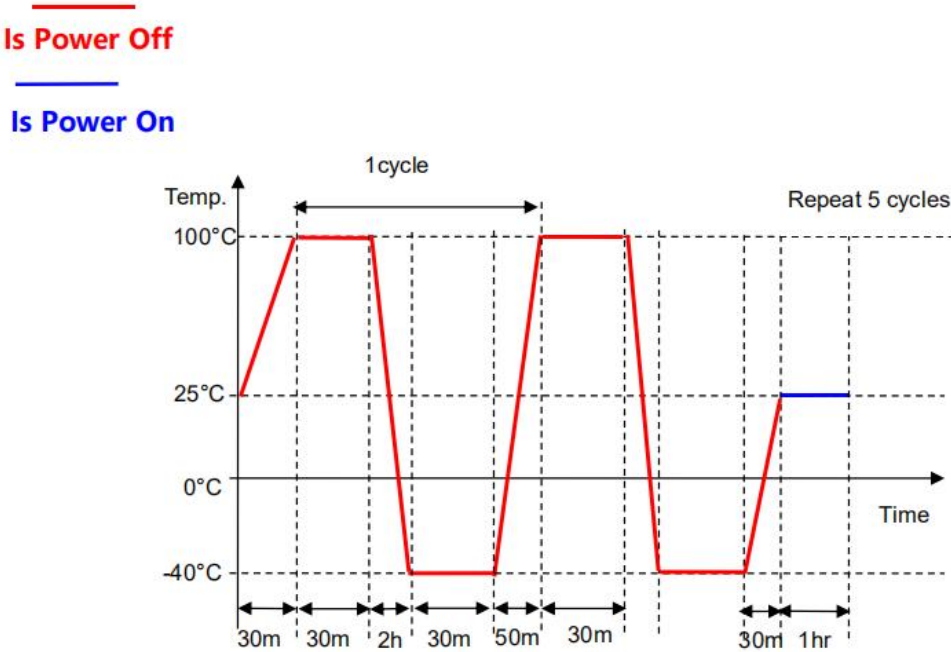
测试样机	测试数据	测试结果
6PCS		PASS

10. 冷热冲击测试 (Thermal shock test)

测试条件:

关机测试, -40° C ~ 100° C+93%RH 转换, 温度转换时间为升温 50mins, 降温 2hrs. 每个阶段保持 30mins, 运行 5 cycles.

测试曲线:



测试标准:

- 1. 上电工作后能够正常启动, 确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常。
- 2. 产品测试后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

测试样机	测试数据	测试结果
6PCS	ATKXPING 目标主机 (H): 192.168.3.11 Ping 间隔时间 (S): 1000 毫秒 Ping 次数 (N): 10 Ping 统计信息 发送包: 2255 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 20:24:15 超时: 0 Ping 最大值: 90 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.00 % Ping 平均值: 5.84 毫秒 停止时间: -- ATKXPING 目标主机 (H): 192.168.3.10 Ping 间隔时间 (S): 1000 毫秒 Ping 次数 (N): 10 Ping 统计信息 发送包: 2315 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 20:24:15 超时: 2 Ping 最大值: 61 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.09 % Ping 平均值: 4.47 毫秒 停止时间: -- ATKXPING 目标主机 (H): 192.168.3.4 Ping 间隔时间 (S): 1000 毫秒 Ping 次数 (N): 10 Ping 统计信息 发送包: 2350 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 20:24:16 超时: 2 Ping 最大值: 64 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.10 % Ping 平均值: 5.77 毫秒 停止时间: -- ATKXPING 目标主机 (H): 192.168.3.12 Ping 间隔时间 (S): 1000 毫秒 Ping 次数 (N): 10 Ping 统计信息 发送包: 1882 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 20:24:19 超时: 2 Ping 最大值: 998 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.11 % Ping 平均值: 5.69 毫秒 停止时间: -- ATKXPING 目标主机 (H): 192.168.3.13 Ping 间隔时间 (S): 1000 毫秒 Ping 次数 (N): 10 Ping 统计信息 发送包: 1755 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 20:24:20 超时: 3 Ping 最大值: 94 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.17 % Ping 平均值: 5.65 毫秒 停止时间: -- ATKXPING 目标主机 (H): 192.168.3.14 Ping 间隔时间 (S): 1000 毫秒 Ping 次数 (N): 10 Ping 统计信息 发送包: 2316 Ping 最小值: 2 毫秒 开始时间: 20:24:17 超时: 0 Ping 最大值: 64 毫秒 经过时间: 00:00:30 包丢失: 0.00 % Ping 平均值: 4.44 毫秒 停止时间: -- PASS	