

# 可靠性测试报告

产品名称：     Ai-WB2-M1    

产品型号：     WB2 系列    

测试日期：     2022/09/27~2022/10/08    

测试人：     刘群    

审核人：     卢信桂

## 1. 检验计划

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/高常低温开关机/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: $-40^{\circ}\text{C}$ 测试时间: 8hrs 在 $-40^{\circ}\text{C}$ 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: $100^{\circ}\text{C}$ 测试时间: 8hrs 恢复到 $85^{\circ}\text{C}$ 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: $-40^{\circ}\text{C}$ 测试时间: 24hrs
4	高温运行测试 (High temperature operation test)	测试条件: $85^{\circ}\text{C}$ 测试时间: 24hrs
5	开关机测试 (AC power on/off test with temperature)	A) 温度: $-40^{\circ}\text{C}$ . B) 温度: $25^{\circ}\text{C}$ C) 温度: $85^{\circ}\text{C}$ . 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) $85^{\circ}\text{C}+93\text{RH}$ 运行4hrs; B) $25^{\circ}\text{C}+93\text{RH}$ 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: $-40^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ , 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

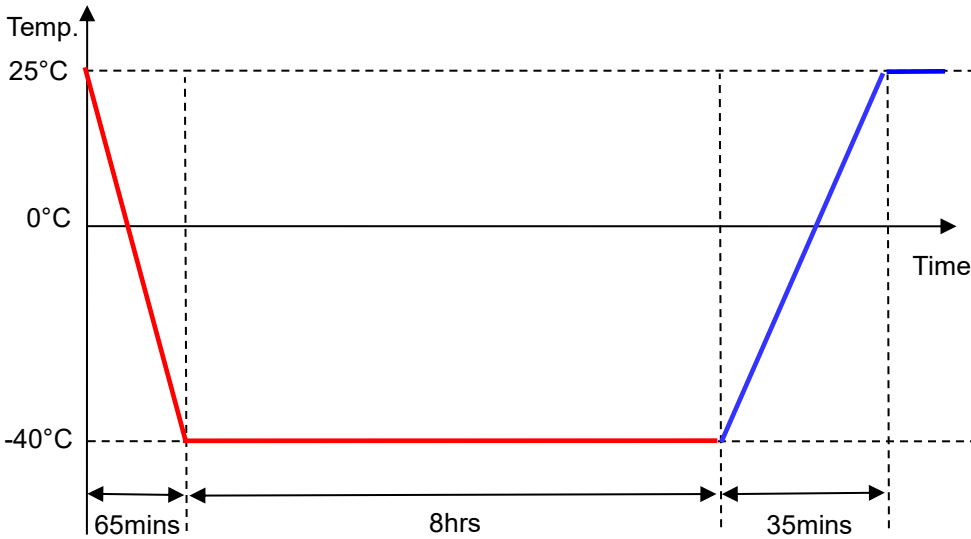
编号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	 WB2系列模组 可靠性WIFI&蓝牙
2	实验设备	
3	样品摆放	
4	测试原因	新产品

## 4. 低温存储测试 (Low temperature storage test)

测试条件: 关机测试, 让产品储存在-40° C下保持8hrs, 然后做冷启动测试.

测试曲线:

Is Power Off ————  
Is Power On ————



### 测试标准:

1. 冷启动时功能正常, 确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常。
2. 测试蓝牙发送指令 AT+BLEINIT=2 打开蓝牙, 设置好蓝牙应用名。再打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5), 如搜索不到即测试失败。
3. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

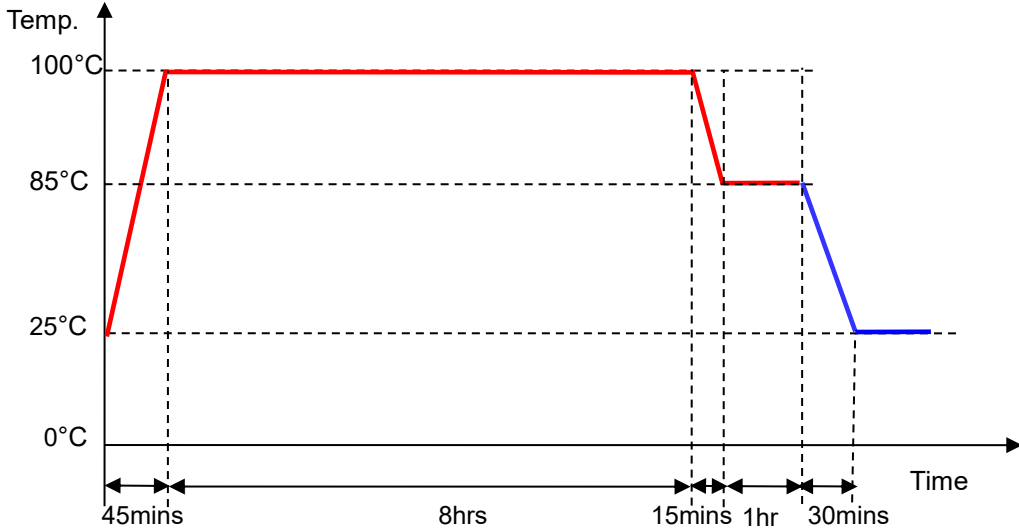
测试样机	测试数据	测试结果
<p>5pcs (BL-AT1~BL-AT5)</p>	<p>The screenshot shows the AT+BLEINIT=2 command being executed in the ATKEEPPING software. Below it, the BLE device discovery results are shown for five units:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BL-AT4: 7C:B9:4C:1D:E0:2E, NOT BONDED, -56 dBm</li> <li>BL-AT1: 7C:B9:4C:1D:E0:48, NOT BONDED, -55 dBm</li> <li>BL-AT5: 7C:B9:4C:1D:E0:26, NOT BONDED, -52 dBm</li> <li>BL-AT2: 7C:B9:4C:1D:E0:50, NOT BONDED, -51 dBm</li> <li>BL-AT3: 7C:B9:4C:1D:E0:4A, NOT BONDED, -53 dBm</li> </ul>	<p>PASS</p>

## 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 高温下 8hrs，然后恢复到 85° C 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. 测试蓝牙发送指令 AT+BLEINIT=2 打开蓝牙，设置好蓝牙应用名。再打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5)，如搜索不到即测试失败。
3. 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
<p>5pcs (BL-AT1~BL-AT5)</p>		<p>PASS</p>

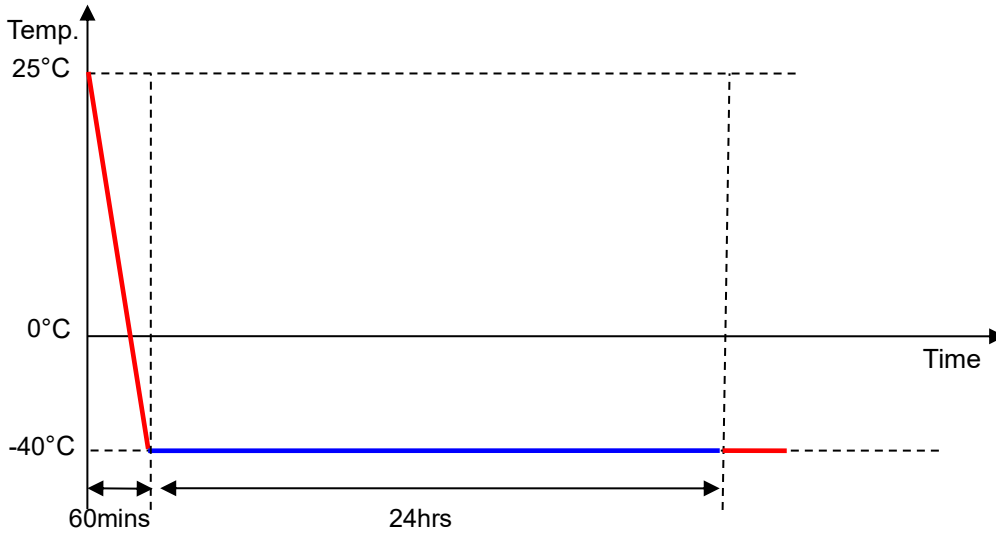
## 6. 低温运行测试 (Low temperature operation test)

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. 测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5), 如搜索不到即测试失败。
3. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

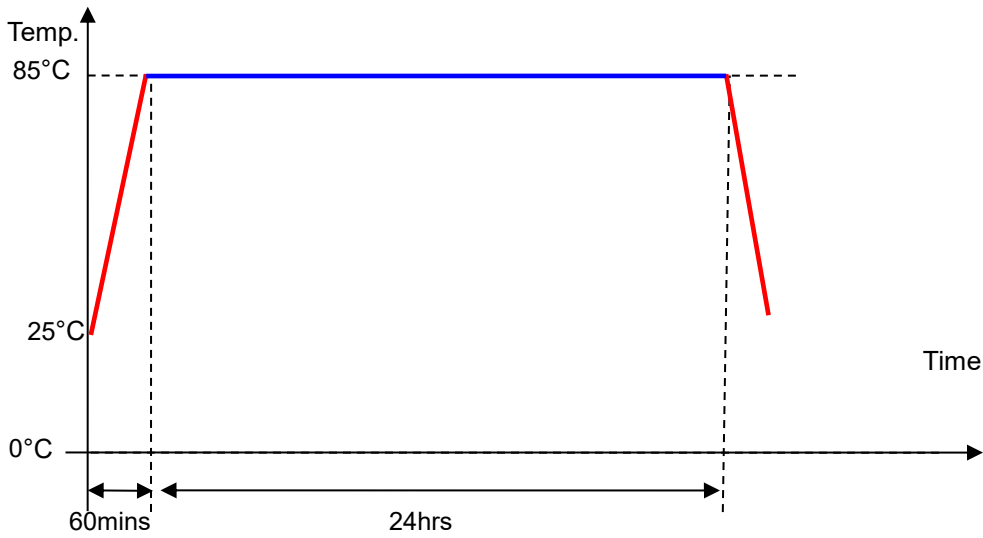
测试样机	测试数据	测试结果
<p>5pcs (BL-AT1~BL-AT5)</p>	<p>The test data section contains two main parts. The top part shows three screenshots of the AT+KPPING test interface. Each screenshot displays 'Ping 统计信息' (Ping Statistics) with fields for '发送包' (Packets Sent), 'Ping 最小值' (Min Ping), '开始时间' (Start Time), '超时' (Timeout), 'Ping 最大值' (Max Ping), '经过时间' (Elapsed Time), and '包丢失' (Packets Lost). The statistics show 100% success and 0% loss. The bottom part shows a screenshot of a BLE scanner interface listing five devices: BL-AT4, BL-AT1, BL-AT5, BL-AT2, and BL-AT3. Each device entry includes its name, MAC address, and signal strength (e.g., -56 dBm for BL-AT4).</p>	<p>PASS</p>

## 7. 高温运行测试 (High temperature operation test)

测试条件: 步骤 85 °C 运行 24H

测试曲线:

Is Power Off \_\_\_\_\_  
Is Power On \_\_\_\_\_



测试标准:

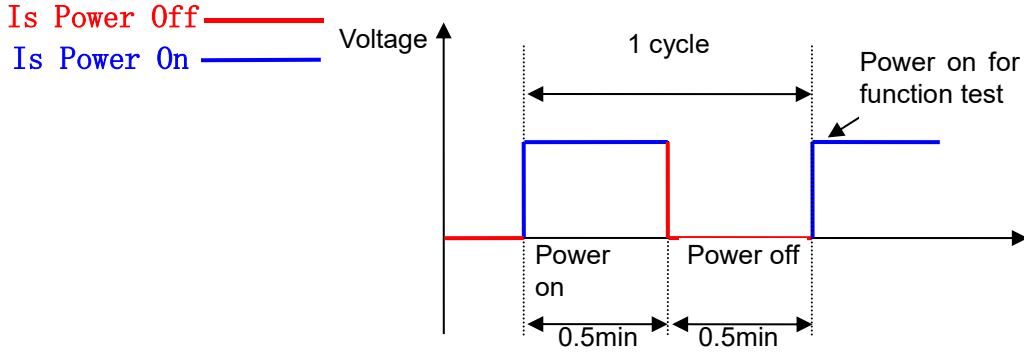
1. 测试过程中无断网等现象, 确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常。
2. 测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5), 如搜索不到即测试失败。
3. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

测试样机	测试数据	测试结果
<p>5pcs (BL-AT1~BL-AT5)</p>	<p>The '测试数据' section contains screenshots of the ATKOPING software interface. The top row shows three screenshots of the ping test control window, all displaying 'Ping 统计值' (Ping Statistics) with '丢包率' (Packet Loss Rate) at 0.00%. The bottom row shows a screenshot of the BLE device list, listing five devices: BL-AT4, BL-AT1, BL-AT5, BL-AT2, and BL-AT3, all with 'NOT BONDED' status and signal strength values ranging from -51 dBm to -56 dBm.</p>	<p>PASS</p>

## 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:  $-40^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $85^{\circ}\text{C}$ 。
  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. 测试蓝牙发送指令 AT+BLEINIT=2 打开蓝牙, 设置好蓝牙应用名。再打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5), 如搜索不到即测试失败。
3. 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

项目	测试样机	测试数据	测试结果
常温开关机	5pcs (BL-AT1~BL-AT5)		PASS
低温开关机	5pcs (BL-AT1~BL-AT5)		PASS
高温开关机	5pcs (BL-AT1~BL-AT5)		PASS

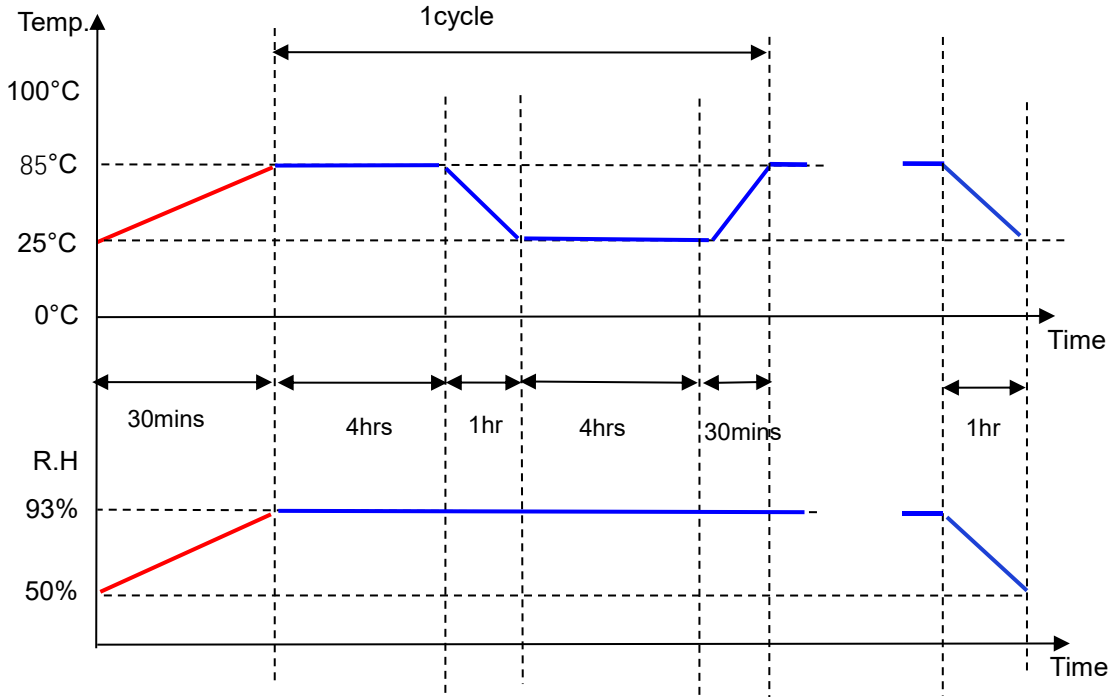
## 9. 交变湿热测试 (Alternating hot and humid test)

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:

Is Power Off



Is Power On

测试标准:

1. 正常运行时功能正常, 确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常。
2. 测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5), 如搜索不到即测试失败。
3. 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
<p>5pcs (BL-AT1~BL-AT5)</p>		<p>PASS</p>

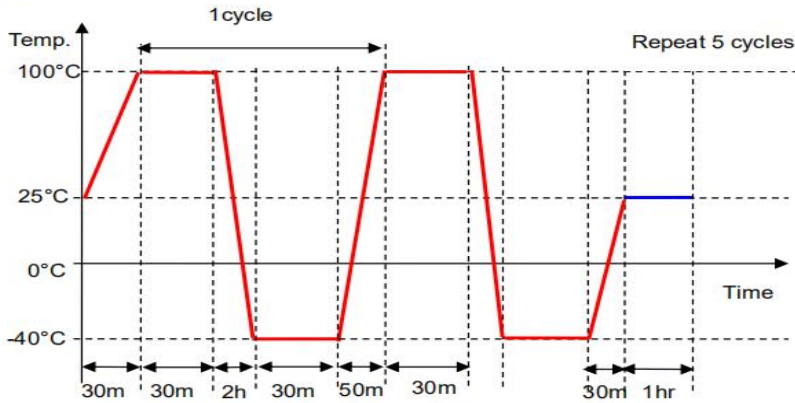
## 10. 冷热冲击测试 (Thermal shock test)

测试条件:

关机测试,  $-40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$  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:

Is Power Off  
Is Power On



测试标准:

- 1.正常运行时功能正常, 确认 ping 包不丢失,即判定模组功能正常。
- 2.测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5), 如搜索不到即测试失败。
- 3.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
<p>5pcs (BL-AT1~BL-AT5)</p>		<p>PASS</p>