

# 可靠性测试报告

产品名称：     Ai-WB2-05W    

产品型号：     WB2 系列    

测试日期：     2022/10/08~2022/10/13    

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

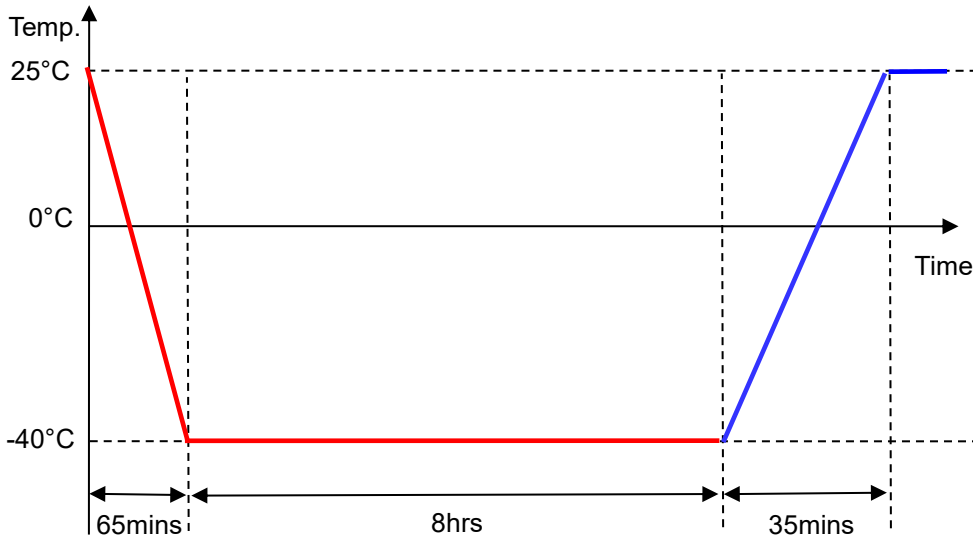
编号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	 WB2系列模组 可靠性WIFI&蓝牙
2	实验设备	
3	样品摆放	
4	测试原因	设计需求，新产品

## 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:

- 冷启动时功能正常, 确认 ping 包不丢失, 即判定模组功能正常。
- 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-ATBL-AT1/2/3/4/5/6), 如搜索不到即测试失败。
- 产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

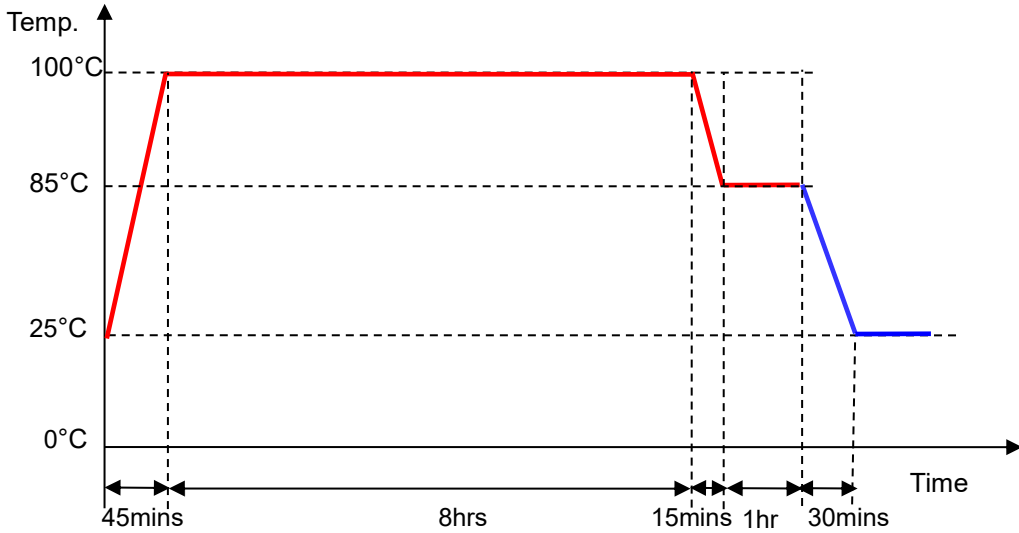
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The screenshot shows six windows of AT+PING test results. Each window displays 'Ping 统计信息' (Ping Statistics) with fields for '发送包' (Packets Sent), 'Ping 最小值' (Min Ping), 'Ping 最大值' (Max Ping), 'Ping 平均值' (Avg Ping), and 'Ping 成功率' (Success Rate). Below the statistics, there are 'AT+PING' commands and their responses, including 'AT+BLEINIT=2' and 'AT+BLENAME=...' commands. At the bottom of the screenshot, there is a list of Bluetooth devices with their MAC addresses and signal strengths, each with a 'CONNECT' button.</p>	<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-ATBL-AT1/2/3/4/5/6)，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>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>		<p>PASS</p>

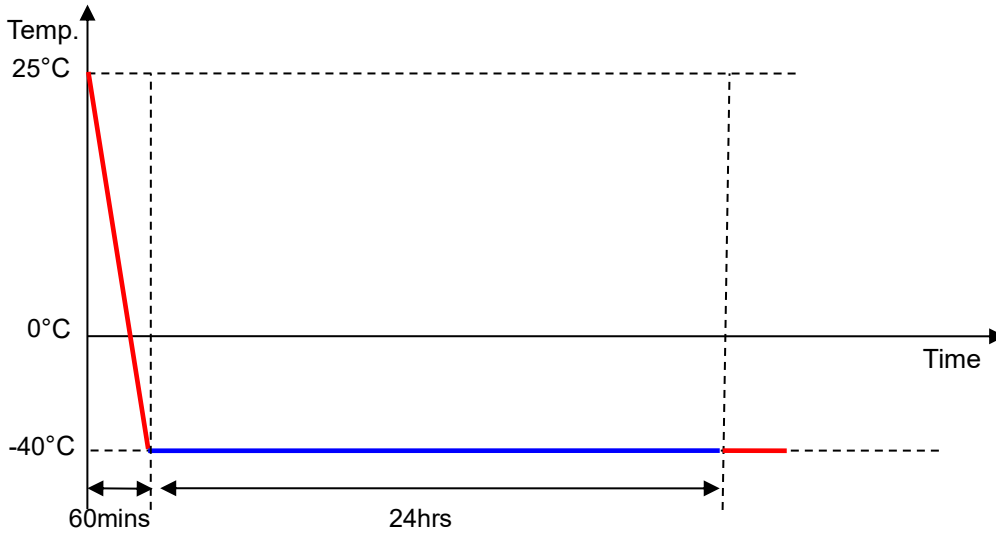
## 6. 低温运行测试 (Low temperature operation test)

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-AT1/2/3/4/5/6), 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。

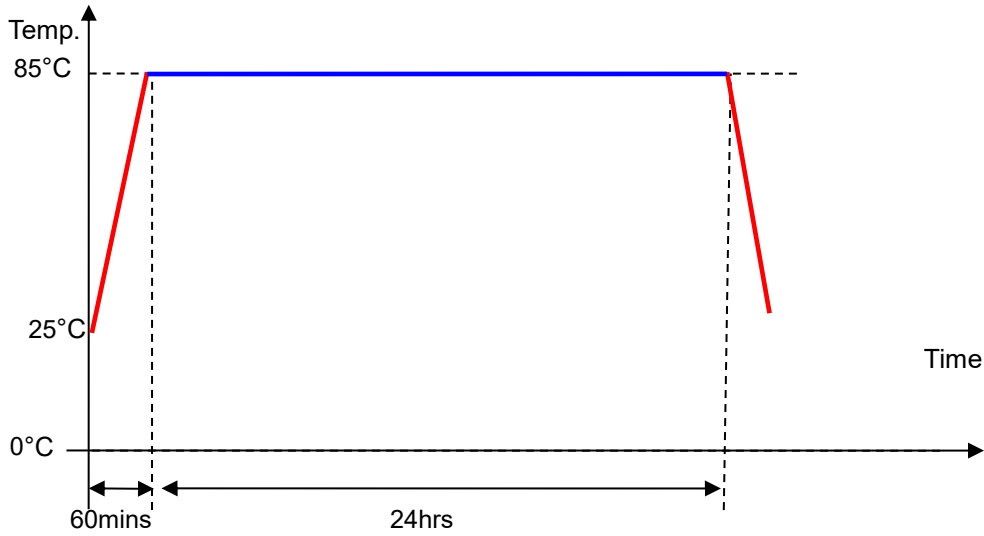
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>BL-AT6 7C:B9:4C:1D:E0:62 NOT BONDED -56 dBm</p> <p>BL-AT2 7C:B9:4C:1D:E0:50 NOT BONDED -50 dBm</p> <p>BL-AT1 7C:B9:4C:1D:E0:48 NOT BONDED -55 dBm</p> <p>BL-AT3 7C:B9:4C:1D:E0:4A NOT BONDED -54 dBm</p> <p>BL-AT5 7C:B9:4C:1D:E0:26 NOT BONDED -47 dBm</p> <p>BL-AT4 7C:B9:4C:1D:E0:2E</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:

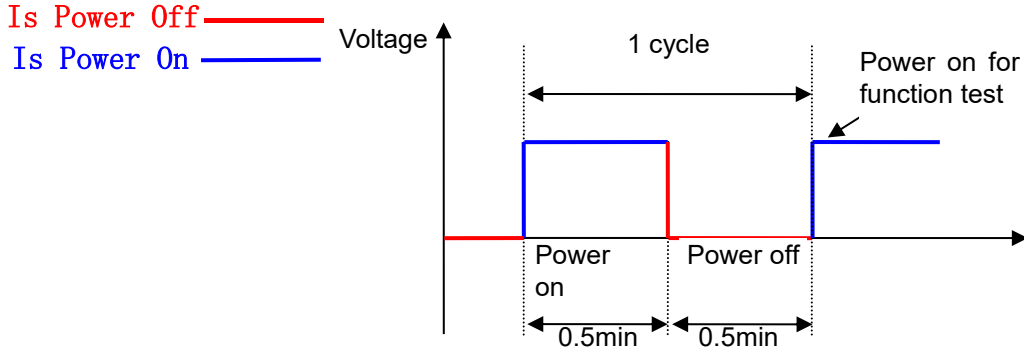
- 1.测试过程中无断网等现象, 确认 ping 包不丢失,即判定模组功能正常。
- 2.测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5/6), 如搜索不到即测试失败。
- 3.产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The screenshot shows six instances of the ATKPPING application. Each instance displays ping test results for a specific sample (BL-AT1 to BL-AT6). The results include statistics such as '发送包' (sent packets), 'Ping 最小值' (ping min), 'Ping 最大值' (ping max), 'Ping 平均值' (ping avg), and '丢包率' (packet loss rate). Below the ping results, there is a list of discovered BLE devices with their names (e.g., BL-AT6, BL-AT2, BL-AT1, BL-AT3, BL-AT5, BL-AT4) and MAC addresses (e.g., 7C:B9:4C:1D:E0:62, 7C:B9:4C:1D:E0:50, etc.). Each device entry includes a signal strength (e.g., -56 dBm) and a 'CONNECT' button.</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-ATBL-AT1/2/3/4/5/6), 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	6pcs (BL-AT1~BL-AT6)		PASS
低温开关机	6pcs (BL-AT1~BL-AT6)		PASS
高温开关机	6pcs (BL-AT1~BL-AT6)		PASS

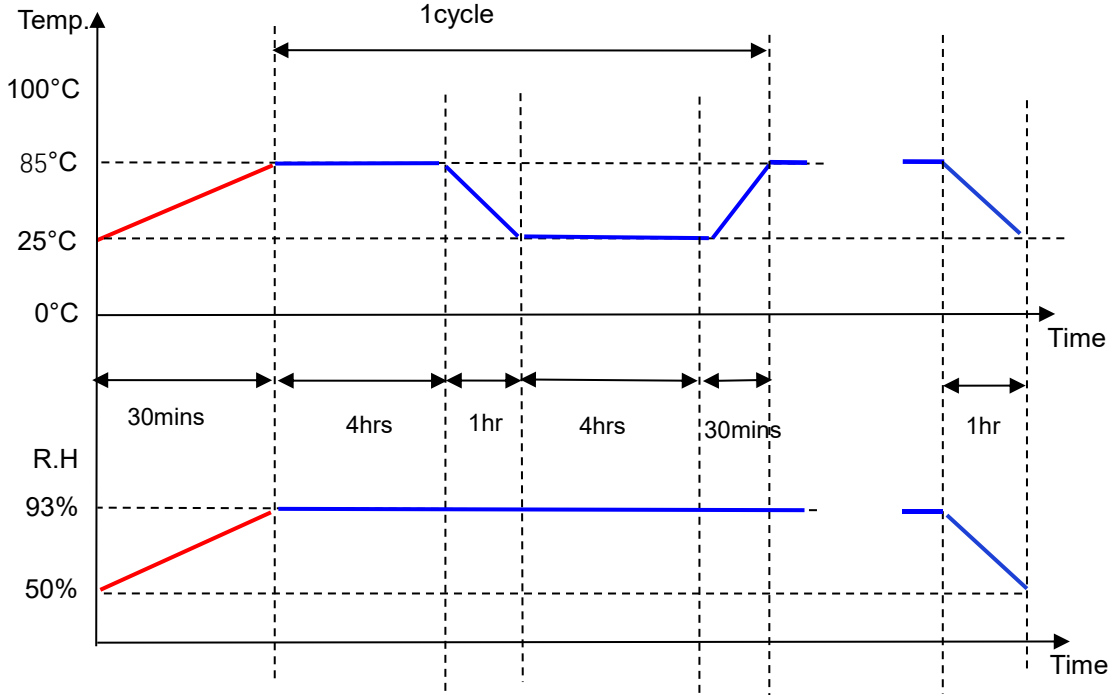
## 9. 交变湿热测试 (Alternating hot and humid test)

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-AT1/2/3/4/5/6), 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>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>		<p>PASS</p>

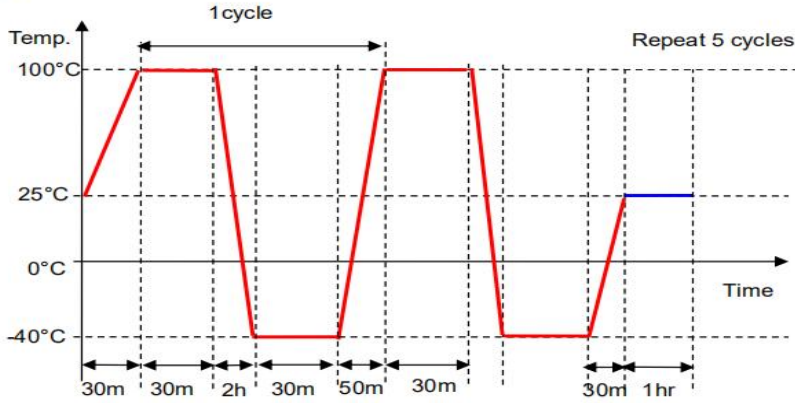
# 10. 冷热冲击测试 (Thermal shock test)

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-AT1/2/3/4/5/6), 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>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>		<p>PASS</p>