

# 可靠性测试报告

产品名称：     Ai-WB2-32S    

产品型号：     WB2 系列    

测试日期：     2022/07/07~2022/07/12    

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

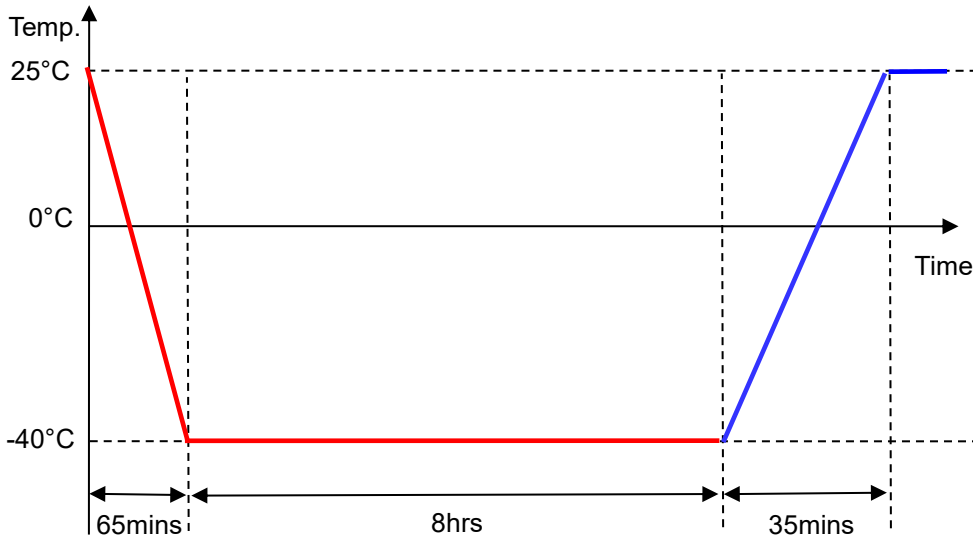
编号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	 WB2系列模组 可靠性WIFI&蓝牙
2	实验设备	
3	样品摆放	
4	测试原因	新产品

## 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-AT1/2/3/4/5/6), 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。

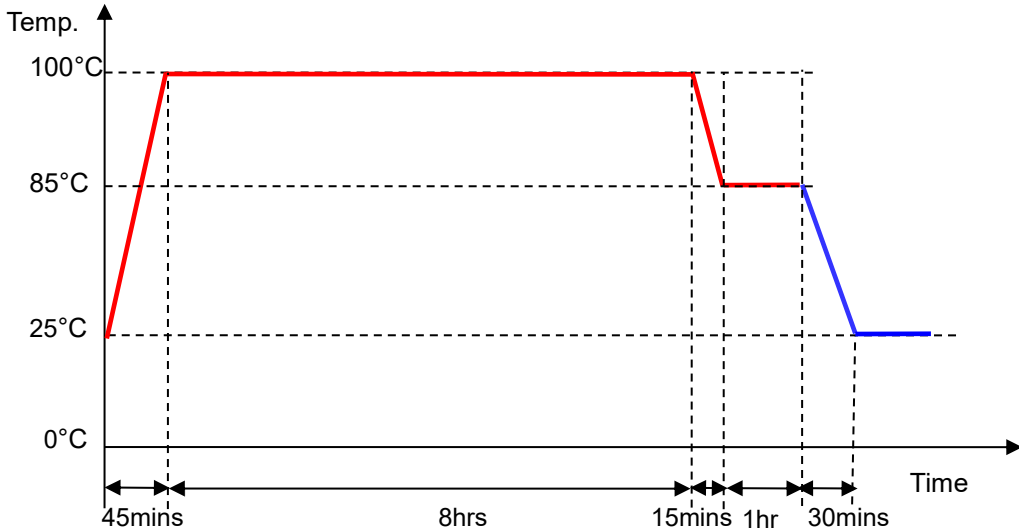
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The data section contains three screenshots of the AT+BLEINIT=2 command execution interface, showing successful results for BL-AT1, BL-AT2, and BL-AT3. Below these is a screenshot of the BLE Scanner app interface, which lists several Bluetooth devices including BL-AT1 through BL-AT6, all with 'CONNECT' buttons next to them, indicating successful discovery and connection.</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-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。

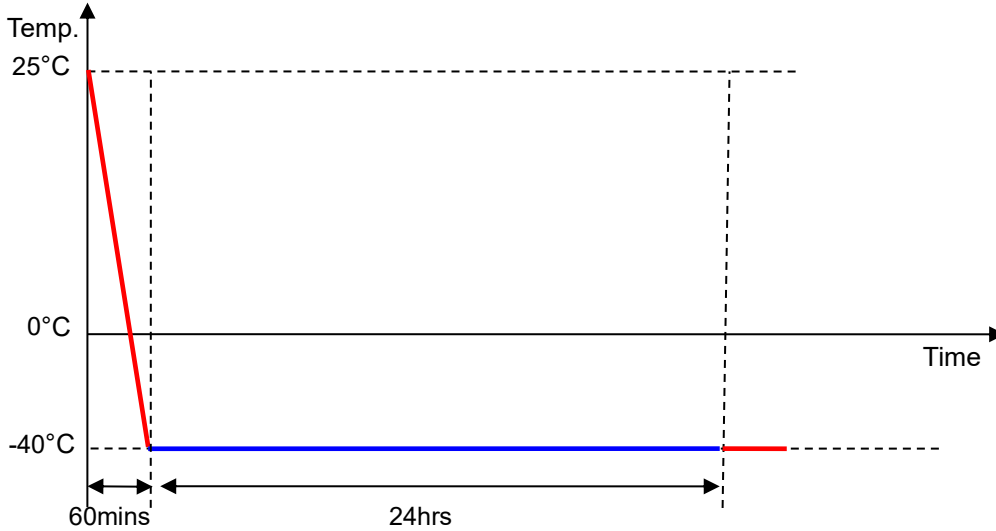
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The test data section contains screenshots of the ATKEPPING software. The top row shows three screenshots of the ping test interface, displaying parameters like 'Ping 数据包: 2000', 'Ping 最小值: 1 毫秒', and 'Ping 平均值: 4.91 毫秒'. The bottom row shows a screenshot of the BLE Scanner interface, listing discovered devices: BL-AT4, BL-AT5, BL-AT3, BL-AT2, BL-AT6, and BL-AT1, each with its MAC address and signal strength (e.g., -67 dBm).</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。

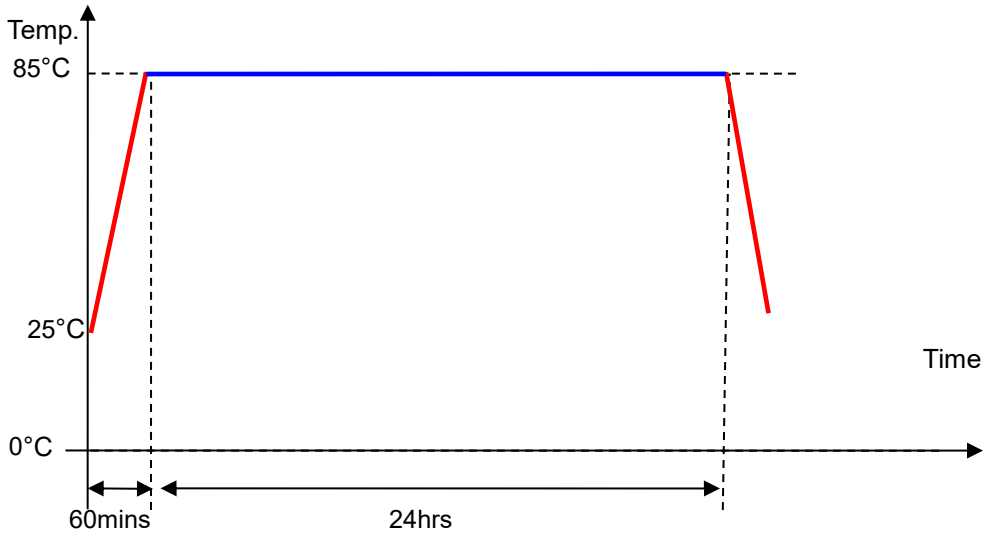
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The screenshot shows six windows of ATKEEping ping test results, each for a different device (BL-AT1 to BL-AT6). Each window displays statistics such as 'Ping 统计数量', 'Ping 最小值', 'Ping 最大值', 'Ping 平均值', and 'Ping 中位数'. Below the ping results is a screenshot of the 'BLE调试助手' (BLE Debug Assistant) interface, which lists the discovered devices with their MAC addresses and signal strengths (e.g., -62 dBm for BL-AT2).</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:

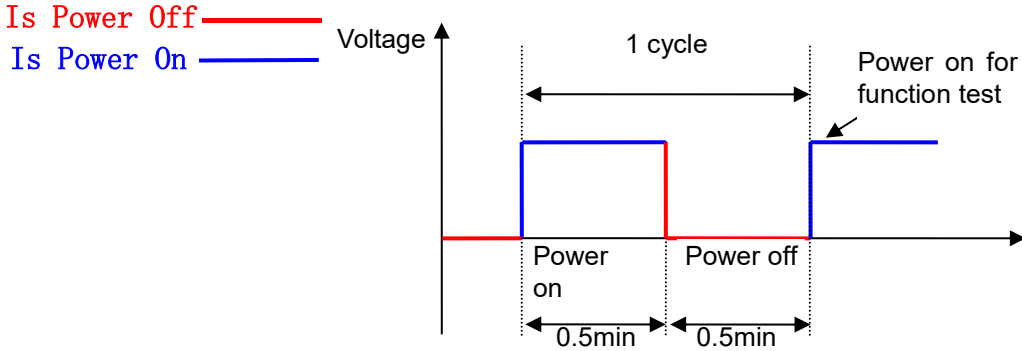
- 1.测试过程中无断网等现象, 确认 ping 包不丢失,即判定模组功能正常。
- 2.测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5/6), 如搜索不到即测试失败。
- 3.产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The '测试数据' section contains two main parts. The top part shows six screenshots of the ATXKPING application, each displaying successful ping test results for a specific device (e.g., BL-AT3, BL-AT5, BL-AT12, BL-AT6, BL-AT4, BL-AT9). The bottom part shows a screenshot of the 'BLE调试助手' (BLE Debug Assistant) interface, which lists several discovered Bluetooth devices including BL-AT3, BL-AT5, BL-AT12, BL-AT6, BL-AT4, BL-AT9, BL-AT2, and BL-AT1, each with its MAC address and signal strength.</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。

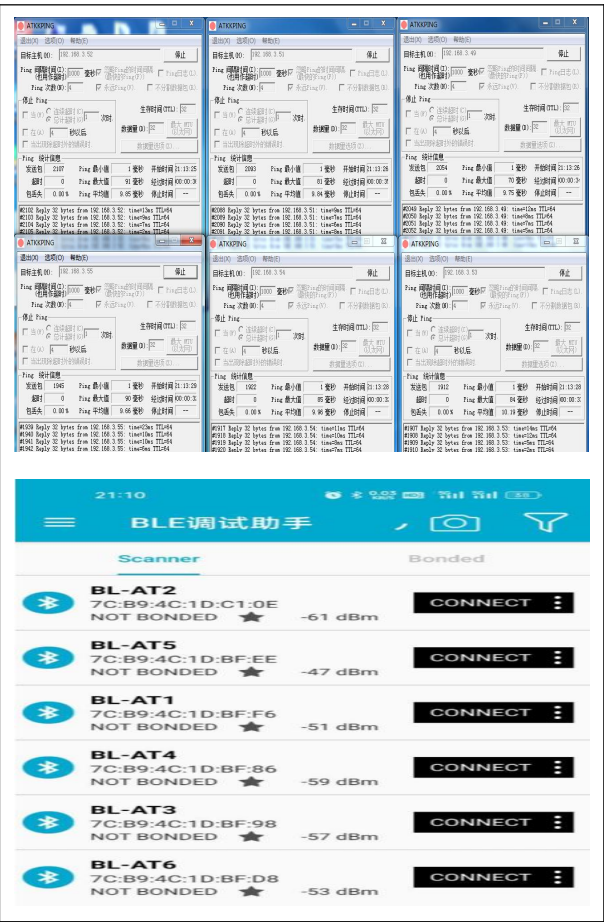
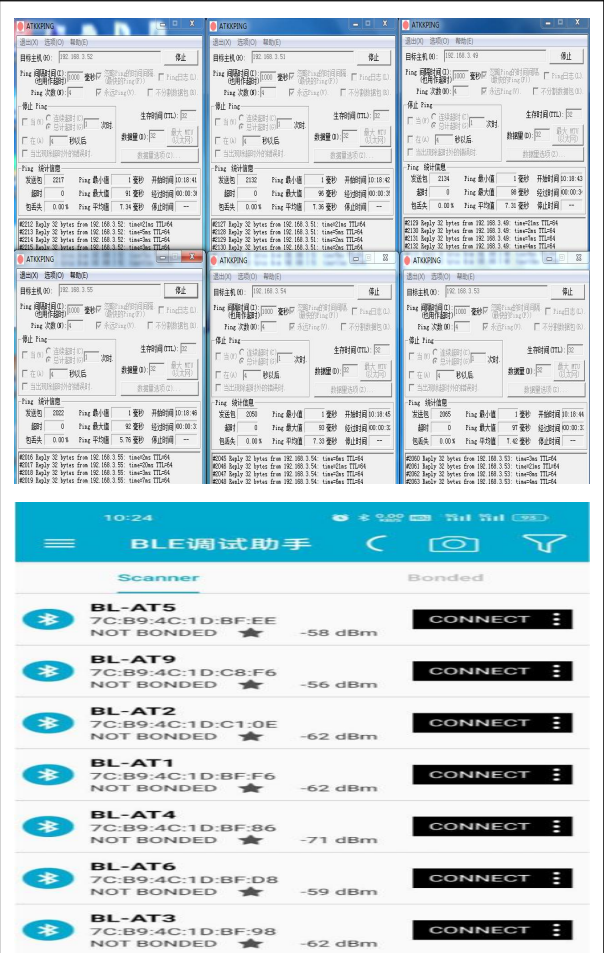
测试曲线:



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-AT1/2/3/4/5/6), 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

<p>低温开关机</p>	<p>6pcs (BL-AT1~BL-A T6)</p>		<p>PASS</p>
<p>高温开关机</p>	<p>6pcs (BL-AT1~BL-A T6)</p>		<p>PASS</p>

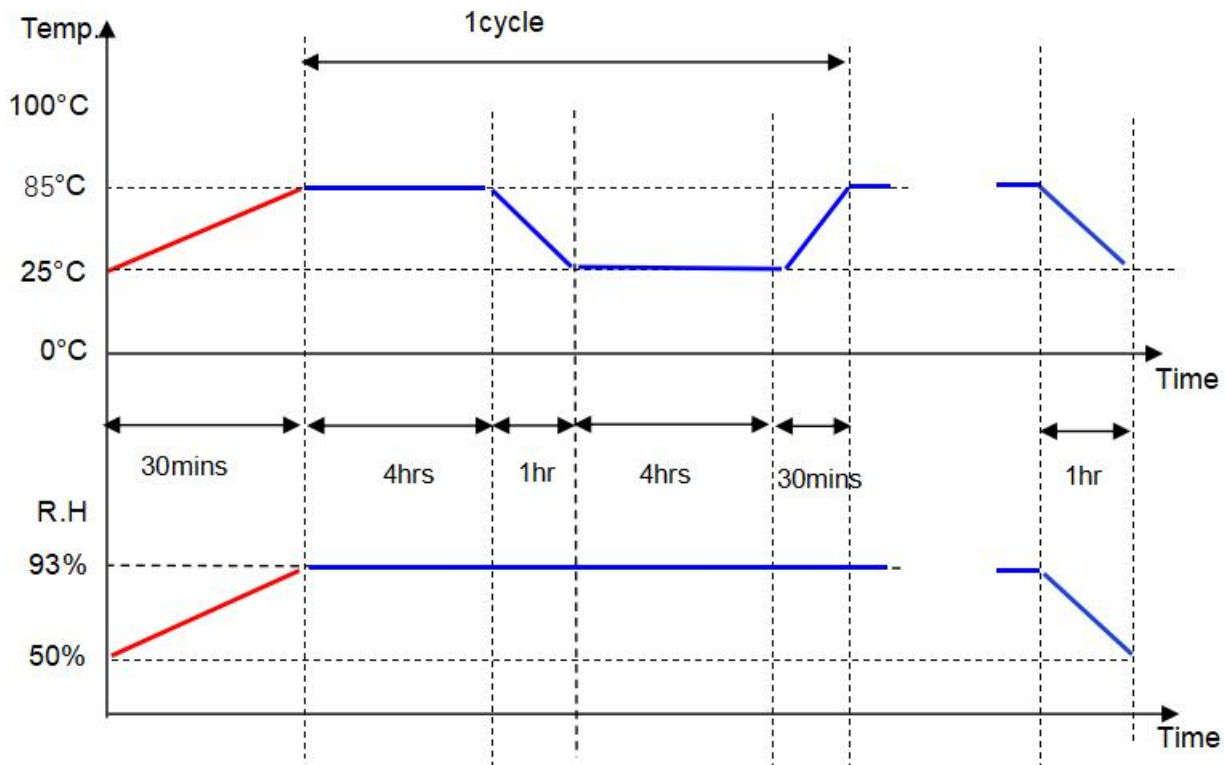
## 9. 交变湿热测试 (Alternating hot and humid test)

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>

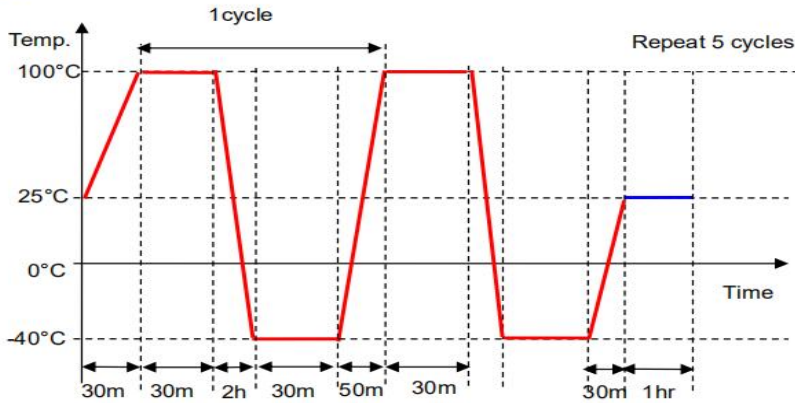
## 10. 冷热冲击测试 (Thermal shock test)

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. 上电工作后能够正常启动, 测试过程中机器正常启动, 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>

