

可靠性测试报告

产品名称： Ai-WB2-12S

产品型号： WB2 系列

测试日期： 2022/06/17~2022/06/23

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°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 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 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 C) 温度: 85°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

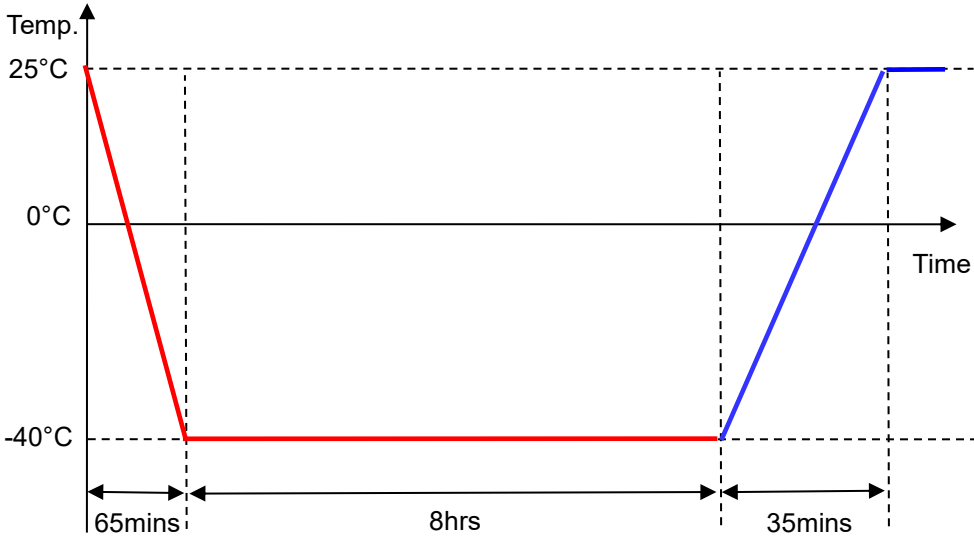
编号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	 WB2系列模组 可靠性WIFI&蓝牙
2	实验设备	
3	样品摆放	
4	测试原因	新产品

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。

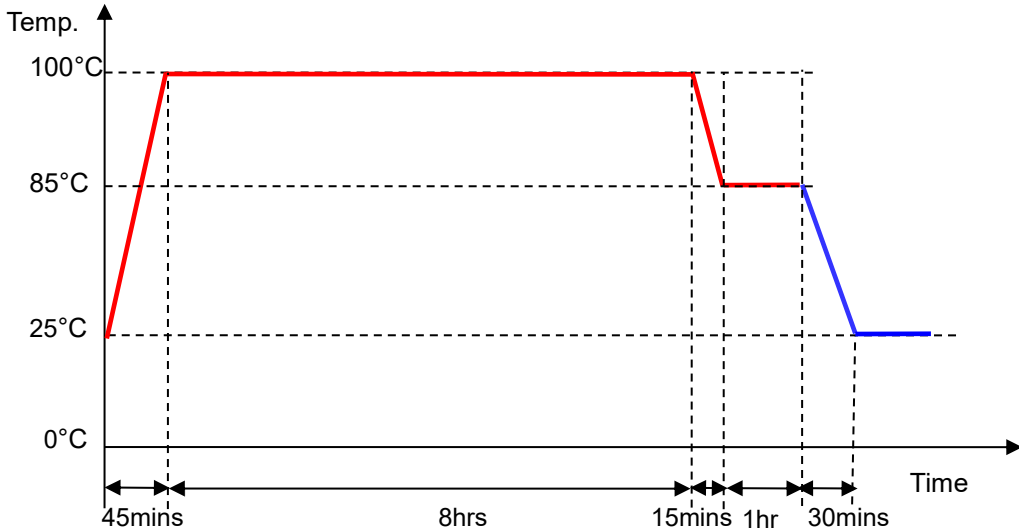
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The '测试数据' section contains three screenshots of the AT+BLEINIT=2 command execution interface, showing successful results for all six units. Below these is a screenshot of the 'BLE调试助手' (BLE Debug Assistant) app's 'Scanner' view, which lists six discovered devices: BL-AT4, BL-AT6, BL-AT5, BL-AT3, BL-AT2, and BL-AT1. Each device is shown as 'NOT BONDED' with a 'CONNECT' button next to it.</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。

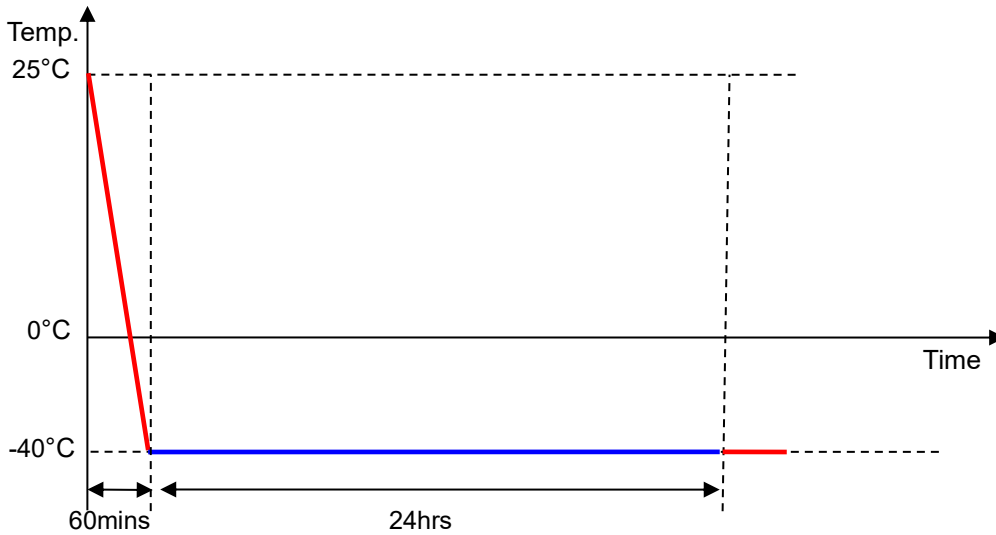
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The test data section contains screenshots of the ATKOPING software interface. The top row shows three screenshots of the 'Ping 统计值' (Ping Statistics) window, each displaying successful ping results for a different device. The bottom screenshot shows the 'BLE调试助手' (BLE Debug Assistant) interface with a 'Scanner' view listing six discovered Bluetooth devices: BL-AT6, BL-AT7, BL-AT4, BL-AT1, BL-AT5, and BL-AT2. Each device entry includes its name, MAC address, and signal strength (e.g., -55 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。

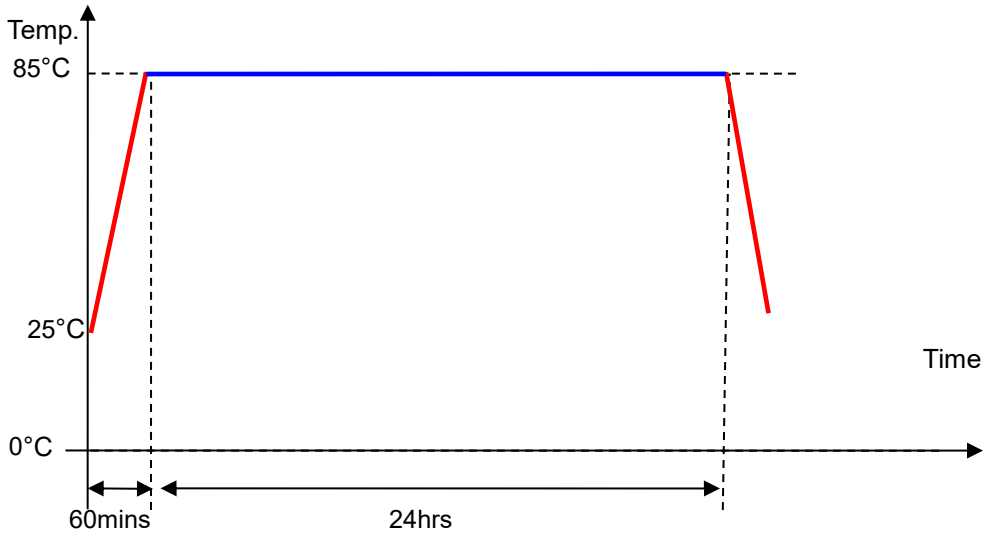
测试样机	测试数据	测试结果
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The test data section contains screenshots of ATKOPING ping test results for multiple modules, showing successful ping times and no packet loss. Below this is a screenshot of the BLE Debug Assistant app showing a list of discovered Bluetooth devices, including BL-AT3, BL-AT2, BL-AT1, BL-AT9, BL-AT6, BL-AT5, BL-AT7, and BL-AT4, all with their respective MAC addresses and signal strengths.</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:

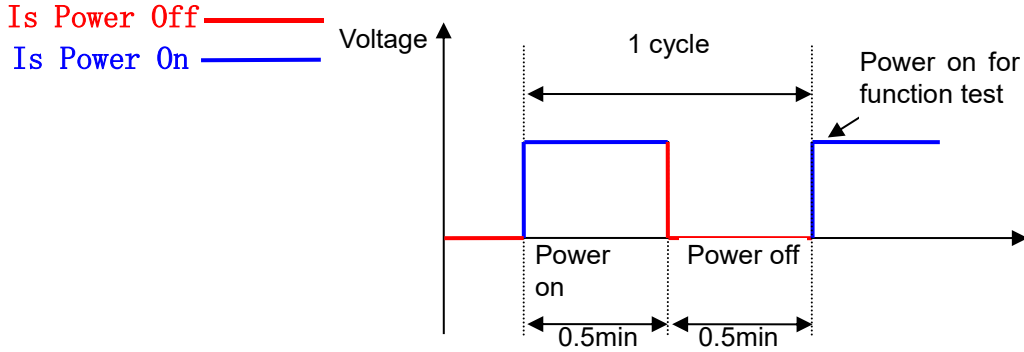
- 1.测试过程中无断网等现象, 确认 ping 包不丢失,即判定模组功能正常。
- 2.测试过程中打开 BLE 调试助手搜索蓝牙名称如 (BL-AT1/2/3/4/5/6), 如搜索不到即测试失败。
- 3.产品测试完后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等现象。

测试样机	测试数据	测试结果																																																														
<p>6pcs (BL-AT1~BL-AT6)</p>	<p>The screenshot shows the ATKOPING software interface with ping test results for 6 samples. The results are as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample ID</th> <th>Ping 最大值 (ms)</th> <th>Ping 最小值 (ms)</th> <th>Ping 平均值 (ms)</th> <th>丢包率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0005068</td> <td>565</td> <td>1</td> <td>18.77</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>0005069</td> <td>534</td> <td>1</td> <td>18.89</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>0005070</td> <td>563</td> <td>1</td> <td>18.77</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>0005071</td> <td>564</td> <td>1</td> <td>18.77</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>0005072</td> <td>563</td> <td>1</td> <td>18.77</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>0005073</td> <td>563</td> <td>1</td> <td>18.77</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table> <p>The BLE调试助手 app screenshot shows 6 discovered devices:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Device Name</th> <th>MAC Address</th> <th>Signal Strength (dBm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BL-AT3</td> <td>7C:B9:4C:1D:E0:4A</td> <td>-52</td> </tr> <tr> <td>BL-AT9</td> <td>B4:0E:CF:1C:E2:5E</td> <td>-62</td> </tr> <tr> <td>BL-AT4</td> <td>7C:B9:4C:1D:E0:2E</td> <td>-54</td> </tr> <tr> <td>BL-AT6</td> <td>7C:B9:4C:1D:E0:62</td> <td>-53</td> </tr> <tr> <td>BL-AT7</td> <td>B4:0E:CF:1C:D3:40</td> <td>-67</td> </tr> <tr> <td>BL-AT5</td> <td>7C:B9:4C:1D:E0:26</td> <td>-61</td> </tr> <tr> <td>BL-AT1</td> <td>7C:B9:4C:1D:E0:48</td> <td>-54</td> </tr> <tr> <td>BL-AT2</td> <td>7C:B9:4C:1D:E0:50</td> <td>-54</td> </tr> </tbody> </table>	Sample ID	Ping 最大值 (ms)	Ping 最小值 (ms)	Ping 平均值 (ms)	丢包率 (%)	0005068	565	1	18.77	0.00%	0005069	534	1	18.89	0.00%	0005070	563	1	18.77	0.00%	0005071	564	1	18.77	0.00%	0005072	563	1	18.77	0.00%	0005073	563	1	18.77	0.00%	Device Name	MAC Address	Signal Strength (dBm)	BL-AT3	7C:B9:4C:1D:E0:4A	-52	BL-AT9	B4:0E:CF:1C:E2:5E	-62	BL-AT4	7C:B9:4C:1D:E0:2E	-54	BL-AT6	7C:B9:4C:1D:E0:62	-53	BL-AT7	B4:0E:CF:1C:D3:40	-67	BL-AT5	7C:B9:4C:1D:E0:26	-61	BL-AT1	7C:B9:4C:1D:E0:48	-54	BL-AT2	7C:B9:4C:1D:E0:50	-54	<p>PASS</p>
Sample ID	Ping 最大值 (ms)	Ping 最小值 (ms)	Ping 平均值 (ms)	丢包率 (%)																																																												
0005068	565	1	18.77	0.00%																																																												
0005069	534	1	18.89	0.00%																																																												
0005070	563	1	18.77	0.00%																																																												
0005071	564	1	18.77	0.00%																																																												
0005072	563	1	18.77	0.00%																																																												
0005073	563	1	18.77	0.00%																																																												
Device Name	MAC Address	Signal Strength (dBm)																																																														
BL-AT3	7C:B9:4C:1D:E0:4A	-52																																																														
BL-AT9	B4:0E:CF:1C:E2:5E	-62																																																														
BL-AT4	7C:B9:4C:1D:E0:2E	-54																																																														
BL-AT6	7C:B9:4C:1D:E0:62	-53																																																														
BL-AT7	B4:0E:CF:1C:D3:40	-67																																																														
BL-AT5	7C:B9:4C:1D:E0:26	-61																																																														
BL-AT1	7C:B9:4C:1D:E0:48	-54																																																														
BL-AT2	7C:B9:4C:1D:E0:50	-54																																																														

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°C , 85°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
低温开关机	6pcs (BL-AT1~BL-AT6)		PASS
高温开关机	6pcs (BL-AT1~BL-AT6)		PASS

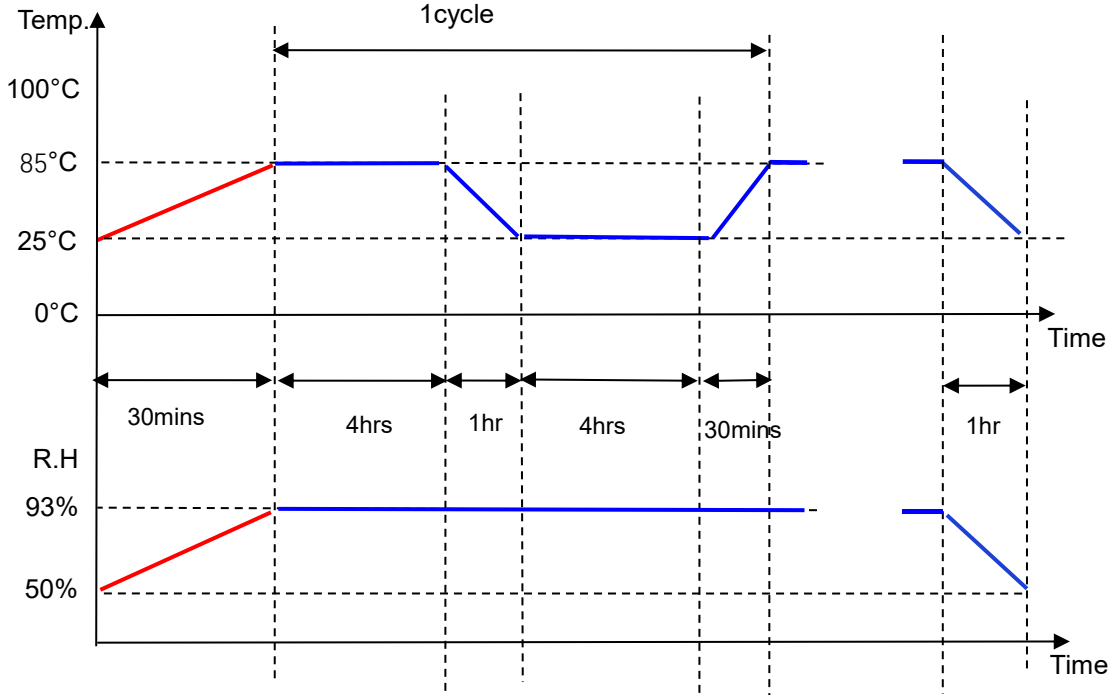
9. 交变湿热测试 (Alternating hot and humid test)

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>

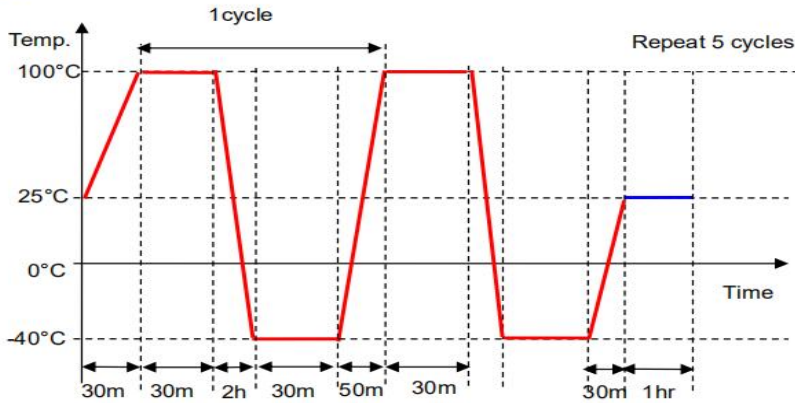
10. 冷热冲击测试 (Thermal shock test)

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>