

可靠性测试报告

产品名称:	Ai-M62-13U
产品型号:	<u>M62 系列</u>
测试日期:	2023.5.22-2023.5.26
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

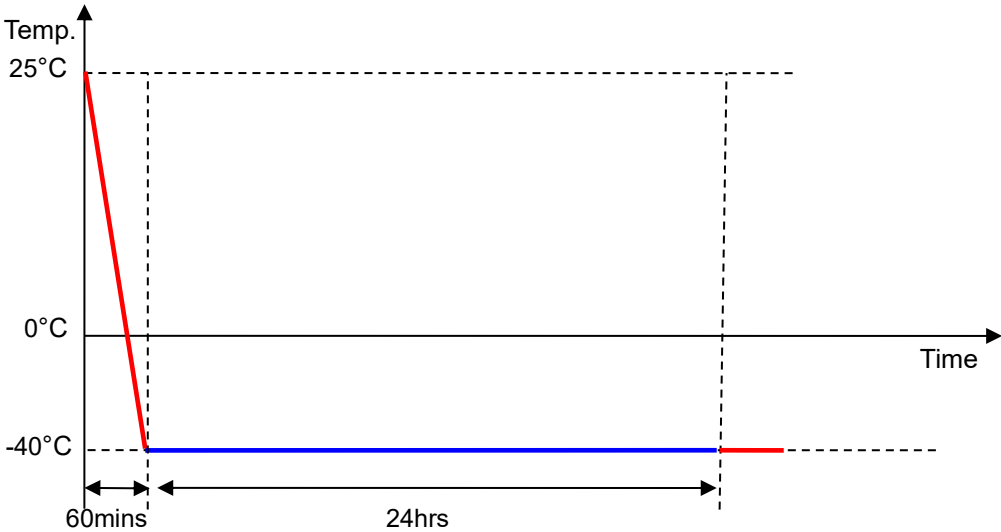
编号	项目	图片/附件
1	可靠性说明文档	参考M61 M62 可靠性说明
2	实验设备	
3	样品摆放	
4	测试原因	新产品可靠性验证

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	● ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(M): [192.168.199.25] 停止 Ping 间隔时间(I): [1000] 毫秒 Ping 数据包大小(S): [64] 字节 停止 Ping: 当(N) 连续超时(C) 次时 在(A) 秒以后 数据量(Q): [不限] 最大(M) [无限制] 统计信息: 发送包 4638833 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 10:36:15 超时 4195 Ping 最大值 1000 毫秒 经过时间 121:56:23 包丢失 0.09 % Ping 平均值 3.19 毫秒 停止时间 -- 数据包: #4638864 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=65 #4638865 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=65 #4638866 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=65 #4638867 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=65 #4638868 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=65 #4638869 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=65 ● ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(M): [192.168.199.22] 停止 Ping 间隔时间(I): [1000] 毫秒 Ping 数据包大小(S): [64] 字节 停止 Ping: 当(N) 连续超时(C) 次时 在(A) 秒以后 数据量(Q): [不限] 最大(M) [无限制] 统计信息: 发送包 4334420 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 10:36:16 超时 4200 Ping 最大值 994 毫秒 经过时间 121:56:2 包丢失 0.10 % Ping 平均值 3.02 毫秒 停止时间 -- 数据包: #4334450 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=65 #4334451 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=65 #4334452 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=65 #4334453 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=65 #4334454 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=65 #4334455 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=65 ● ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(M): [192.168.199.12] 停止 Ping 间隔时间(I): [1000] 毫秒 Ping 数据包大小(S): [64] 字节 停止 Ping: 当(N) 连续超时(C) 次时 在(A) 秒以后 数据量(Q): [不限] 最大(M) [无限制] 统计信息: 发送包 4381572 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 10:36:18 超时 4309 Ping 最大值 996 毫秒 经过时间 121:56:3 包丢失 0.10 % Ping 平均值 2.96 毫秒 停止时间 -- 数据包: #4381702 Reply 32 bytes from 192.168.199.12: time=1ms TTL=65 #4381703 Reply 32 bytes from 192.168.199.12: time=1ms TTL=65 #4381704 Reply 32 bytes from 192.168.199.12: time=1ms TTL=65 #4381705 Reply 32 bytes from 192.168.199.12: time=1ms TTL=65 #4381706 Reply 32 bytes from 192.168.199.12: time=1ms TTL=65 #4381707 Reply 32 bytes from 192.168.199.12: time=1ms TTL=65 <td>PASS</td>	PASS

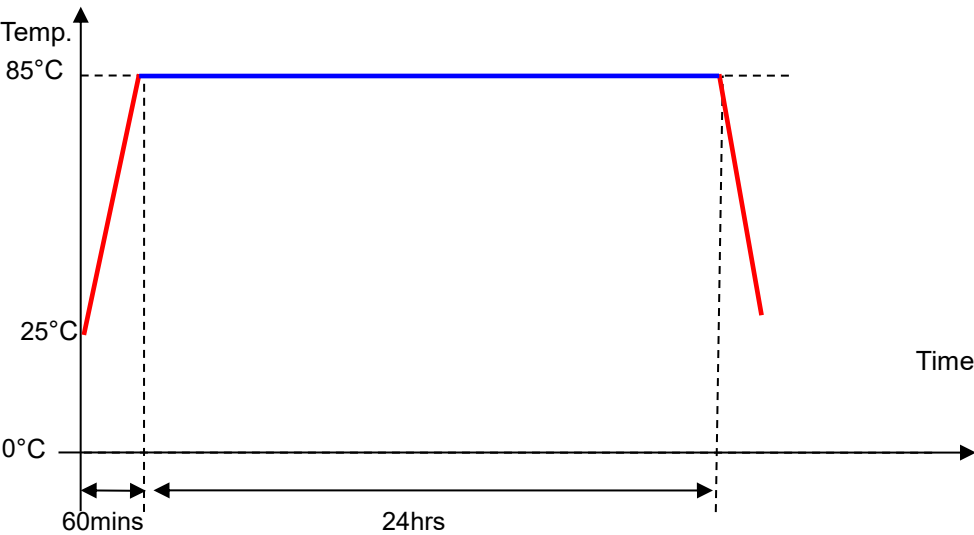
7. 高温运行测试 (High temperature operation test)

测试条件： 步骤 85 ° C+93%RH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. 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	ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(00): [192.168.199.25] Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节 Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒 停止 Ping 在(A) 秒以后 数据量(D): [2] 次 Ping 统计信息 发送包 4814957 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:36 超时 78 Ping 最大值 880 毫秒 经过时间 01:35:5 包丢失 0.00% Ping 平均值 4.18 毫秒 停止时间 4814952 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=64 4814953 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=64 4814954 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=64 4814955 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=64 4814956 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=64 4814957 Reply 32 bytes from 192.168.199.25: time=1ms TTL=64 ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(00): [192.168.199.22] Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节 Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒 停止 Ping 在(A) 秒以后 数据量(D): [2] 次 Ping 统计信息 发送包 4800143 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:36 超时 89 Ping 最大值 878 毫秒 经过时间 01:35:5 包丢失 0.00% Ping 平均值 3.04 毫秒 停止时间 4800159 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64 4800160 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64 4800161 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64 4800162 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64 4800163 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64 ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(00): [192.168.199.44] Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节 Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒 停止 Ping 在(A) 秒以后 数据量(D): [2] 次 Ping 统计信息 发送包 4837140 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 20:57:03 超时 12 Ping 最大值 896 毫秒 经过时间 01:34:23 包丢失 0.00% Ping 平均值 4.63 毫秒 停止时间 4837136 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64 4837137 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64 4837138 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64 4837139 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64 4837140 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64 ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(00): [192.168.199.30] Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节 Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒 停止 Ping 在(A) 秒以后 数据量(D): [2] 次 Ping 统计信息 发送包 4831711 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:40 超时 101 Ping 最大值 886 毫秒 经过时间 01:35:5 包丢失 0.00% Ping 平均值 3.81 毫秒 停止时间 4831706 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64 4831707 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64 4831708 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64 4831709 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64 4831710 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64 4831711 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64 ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(00): [192.168.199.46] Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节 Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒 停止 Ping 在(A) 秒以后 数据量(D): [2] 次 Ping 统计信息 发送包 4802570 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:39 超时 97 Ping 最大值 877 毫秒 经过时间 01:35:5 包丢失 0.00% Ping 平均值 3.60 毫秒 停止时间 4802565 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64 4802566 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64 4802567 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64 4802568 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64 4802569 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64 4802570 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64 ATKOPING 退出(X) 选项(O) 帮助(H) 目标主机(00): [192.168.199.31] Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节 Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒 停止 Ping 在(A) 秒以后 数据量(D): [2] 次 Ping 统计信息 发送包 4851079 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 20:55:38 超时 118 Ping 最大值 892 毫秒 经过时间 01:35:5 包丢失 0.00% Ping 平均值 3.46 毫秒 停止时间 4851074 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64 4851075 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64 4851076 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64 4851077 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64 4851078 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64 4851079 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64	PASS

ATKOPING

退出(X) 选项(O) 帮助(H)

自标主机(00): [192.168.199.22]

Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节

Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒

停止 Ping

在(A) 秒以后

数据量(D): [2] 次

Ping 统计信息

发送包 4800143 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:36

超时 89 Ping 最大值 878 毫秒 经过时间 01:35:5

包丢失 0.00% Ping 平均值 3.04 毫秒 停止时间

4800159 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64

4800160 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64

4800161 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64

4800162 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64

4800163 Reply 32 bytes from 192.168.199.22: time=1ms TTL=64

ATKOPING

退出(X) 选项(O) 帮助(H)

自标主机(00): [192.168.199.44]

Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节

Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒

停止 Ping

在(A) 秒以后

数据量(D): [2] 次

Ping 统计信息

发送包 4837140 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 20:57:03

超时 12 Ping 最大值 896 毫秒 经过时间 01:34:23

包丢失 0.00% Ping 平均值 4.63 毫秒 停止时间

4837136 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64

4837137 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64

4837138 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64

4837139 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64

4837140 Reply 32 bytes from 192.168.199.44: time=2ms TTL=64

ATKOPING

退出(X) 选项(O) 帮助(H)

自标主机(00): [192.168.199.30]

Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节

Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒

停止 Ping

在(A) 秒以后

数据量(D): [2] 次

Ping 统计信息

发送包 4831711 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:40

超时 101 Ping 最大值 886 毫秒 经过时间 01:35:5

包丢失 0.00% Ping 平均值 3.81 毫秒 停止时间

4831706 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64

4831707 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64

4831708 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64

4831709 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64

4831710 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64

4831711 Reply 32 bytes from 192.168.199.30: time=1ms TTL=64

ATKOPING

退出(X) 选项(O) 帮助(H)

自标主机(00): [192.168.199.46]

Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节

Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒

停止 Ping

在(A) 秒以后

数据量(D): [2] 次

Ping 统计信息

发送包 4802570 Ping 最小值 1 毫秒 开始时间 20:55:39

超时 97 Ping 最大值 877 毫秒 经过时间 01:35:5

包丢失 0.00% Ping 平均值 3.60 毫秒 停止时间

4802565 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64

4802566 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64

4802567 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64

4802568 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64

4802569 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64

4802570 Reply 32 bytes from 192.168.199.46: time=1ms TTL=64

ATKOPING

退出(X) 选项(O) 帮助(H)

自标主机(00): [192.168.199.31]

Ping 间隔时间(1): [1000] 毫秒 Ping 包大小(1): [64] 字节

Ping 次数(0): [5] 次 Ping 超时时间(0): [5] 秒

停止 Ping

在(A) 秒以后

数据量(D): [2] 次

Ping 统计信息

发送包 4851079 Ping 最小值 2 毫秒 开始时间 20:55:38

超时 118 Ping 最大值 892 毫秒 经过时间 01:35:5

包丢失 0.00% Ping 平均值 3.46 毫秒 停止时间

4851074 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64

4851075 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64

4851076 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64

4851077 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64

4851078 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64

4851079 Reply 32 bytes from 192.168.199.31: time=2ms TTL=64

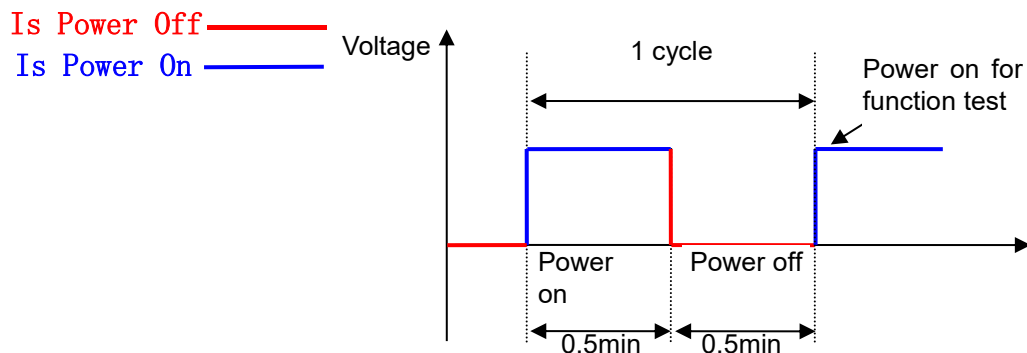
测试结果

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:

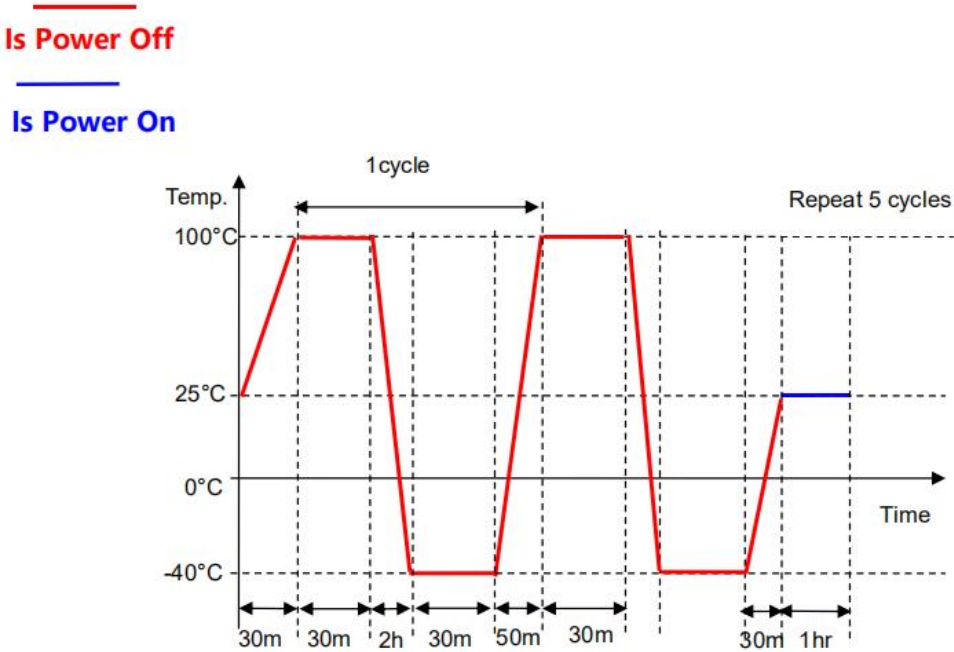
1. 上电工作后能够正常启动, 测试过程中机器正常启动, 每次 ping 包都有连通, 即判定模组功能正常。
2. 产品测试后没有可见的损伤, 如收缩、剥离、变色等。

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

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				PASS