

泰芯 AH-RF EMC 认证指南



珠海泰芯半导体有限公司
TaiXin Semiconductor Co., Limited

保密等级	A	泰芯 AH-RF EMC 认证指南	文件编号	
发行日期	2023-7-20		文件版本	V2.0

修订记录

日期	版本	描 述	修订人
2023-7-20	V2.0	增加日本 MIC 认证的说明； 删除 FCC 引用的说明；	WY
2022-10-2	V1.9	注意事项中增加 superpower 的说明；	WY
2022-9-6	V1.8	增加注意事项第一点的说明；	WY
2022-4-12	V1.7	增加串口替代方案说明； 增加休眠设备的处理方法； 增加模组型号说明；	WY
2022-3-7	V1.6	修改 CE 的声明	WY
2022-2-18	V1.5	修改 logo； 修复 CE 频点的笔误；	XYJ
2022-1-3	V1.4	修改 CE 认证的参考说明；	WY
2021-12-8	V1.3	修改 AT+命令描述； 增加 CCA 测试举例； 增加注意事项；	WY
2021-11-3	V1.2	增加 at+tx_delay 命令；	WY
2021-06-24	V1.1	更新 FCC/CE 认证情况；	WY
2021-02-27	V1.0	Initial Version；	WY

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	
---	--	--

版权所有侵权必究 Copyright © 2023 by Taixin Semiconductor All rights reserved
--

目录

泰芯 AH-RF EMC 认证指南	1
1 概述	1
1.1 文档目的	1
1.2 模组型号说明	1
1.3 串口设置	1
1.4 AT 命令说明	2
1.5 串口替代方案说明	3
1.5.1 网口	3
1.5.2 主控串口	3
1.6 休眠设备的处理方法	3
1.7 EMC 标准配置说明	4
1.7.1 FCC	4
1.7.2 CE	5
1.7.3 MIC	6
1.8 注意事项	7
2 附录	8
泰芯 AH 模块 FCC 认证	8
泰芯 AH 模块 CE 认证	8

1 概述

1.1 文档目的

介绍 AH-RF 的测试模式和进行常用 EMC 认证的配置方法。

1.2 模组型号说明

请根据要过的认证区域选择模组：


- a) 能过 FCC 认证的模组为：TX-AH-R900PNR / TX-AH-R900P；
- b) 能过 CE 认证的模组为：TX-AH-R900PNR-860M / TX-AH-R900P；
- c) 能过日本 MIC 认证的模组为：TX-AH-R900PNR / TX-AH-R900P。

1.3 串口设置

测试时需要借助 AH 的测试模式来进行，通过 AT+命令来进入测试模式，以及配置频点带宽等参数。

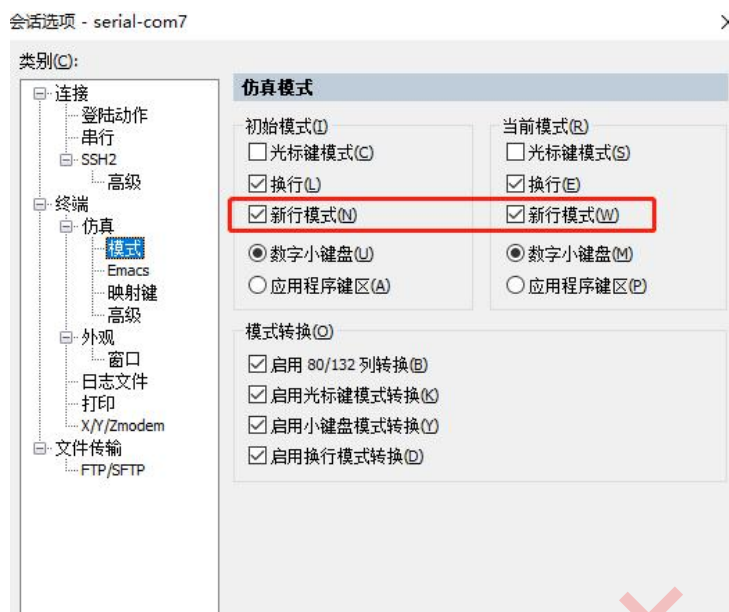
AT+命令通过 AH 的串口访问。AT+命令不区分大小写，但请注意使用英文字符。

串口配置说明：



The image shows a serial port configuration window. On the left, there are five dropdown menus: '端口(O):' set to 'COM7', '波特率(B):' set to '115200', '数据位(D):' set to '8', '奇偶校验(A):' set to 'None', and '停止位(S):' set to '1'. On the right, under the heading '流控', there are three checkboxes: 'DTR/DSR', 'RTS/CTS', and 'XON/XOFF', all of which are currently unchecked.

注意选中新行模式，以 SecureCRT 为例：



测验是否串口正常方法，输入 AT+，会打印如下：

```
valid cmds:
0. AT+REG_RD
1. AT+REG_WT
2. AT+TEST_START
3. AT+TX_FC
4. AT+TX_FLAGS
5. AT+TX_DST_ADDR
6. AT+TX_LEN
7. AT+TX_TYPE
8. AT+TX_PHA_AMP
9. AT+TX_STEP
10. AT+TX_CONT
11. AT+TX_START
12. AT+TX_TRIG
13. AT+TX_MCS
14. AT+TX_MCS_MAX
15. AT+TX_BW
16. AT+TX_PWR_AUTO
```

如果没有这个打印，说明输入不对，需要联系我司 FAE。

1.4 AT 命令说明

1. At+test_start=1 //进入测试模式；
2. At+lo_freq=866000 //配置中心频点，这里以 866M 举例；
3. At+bss_bw=4 //配置工作 BSS 带宽，这里以 bss_bw 4M 为例；
4. At+tx_cont=1 //如果希望发送信号连续，设置 tx_cont=1，按正常封包发送时 tx_cont=0；默认是 0；
5. At+tx_start=1 //使能 tx；
6. At+Tx_type=S //如果希望发送非调制信号，即 single tone，则 Tx_type=S，S 表示 Single tone，如果发送调制信号，则 Tx_type=N，表示 normol，默认是 N。
7. At+Tx_mcs=255 //如果希望调制发送的 MCS，则设置 Tx_mcs=0~7，10 (1M 下增加了 mcs10)，255（默认值）表示自动调整；

8. `At+Txpower=20` //如果希望修改发射功率，则设置 `Txpower`，最大为 20（默认值），可以往小调整，但是不建议小于 14，否则 Tx 性能会变差；
9. `at+delay=100` //将 tx 两个 packet 之间的延时设置为 100ms

1.5 串口替代方案说明

由于有时 AH 模块的串口不好引出，可以通过其他接口来操控 AH 模组进行测试。

1.5.1 网口

网桥方案可以使用 netat/netlog 小工具对 AH 设备进行操控，具体请咨询 FAE。

1.5.2 主控串口

在有 linux 主控的方案，通常可以通过主控的串口来访问 AH 模块。访问方法为：

- 1, `iwpriv hg0 set dbginfo=1` //将 AH 模块的打印重定向到主控的打印
- 2, `iwpriv hg0 set atcmd=xxx` //xxx 是想输入的 at+命令，参照 1.3 节

其他操作系统的主控，暂时还不能通过主控的串口访问 AH 模块，只能将 AH 模块的串口引出来。

1.6 休眠设备的处理方法

对于会休眠的设备，测试时需要将 AH 模块配置成 `ps_mode=0`，即不休眠，并确保主控不会再次将 AH 模块配置成休眠模式。

如果是直接通过模块的串口配置，命令如下：

`at+ps_mode=0`（早期版本是 `at+psmode=0`）

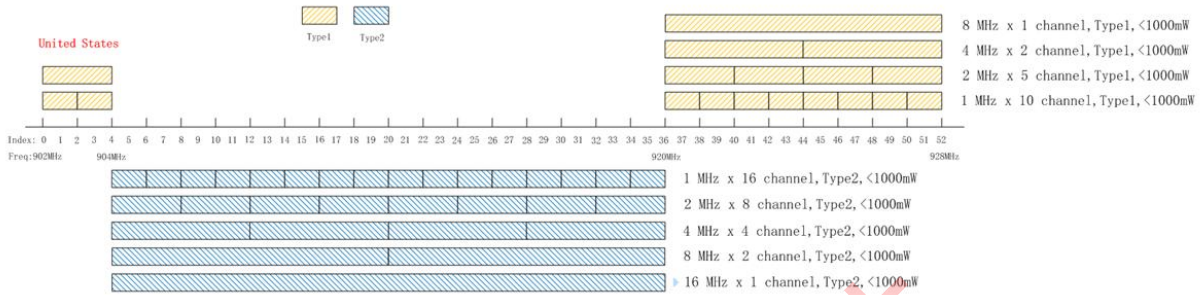
如果是通过 linux 主控，建议联系驱动负责人设计不休眠模式时将上面这个命令通过接口下发给模组。命令如下：

`iwpirv hg0 set ps_mode=0`

1.7 EMC 标准配置说明

1.7.1 FCC

以美国为例，AH 的 EMC 标准为：



FCC 的认证 Txpower 可以设置为 20。

- a) BSS_BW=8M，共计 3 个信道，中心频点是 908M/916M/924M；

命令序列：

```
At+test_start=1      //进入测试模式
At+lo_freq=908000    //908M 为例
At+bss_bw=8          //设置 bss_bw 为 8M
At+tx_start=1        //使能 tx
At+tx_cont=1         //如果希望发送信号连续，设置 tx_cont=1
```

- b) BSS_BW=4M，共计 6 个信道，中心频点是 906M/910M/914M/918M/922M/926M；

命令序列：

```
At+test_start=1      //进入测试模式
At+lo_freq=906000    //906M 为例
At+bss_bw=4          //设置 bss_bw 为 4M
At+tx_start=1        //使能 tx
```

- c) BSS_BW=2M，共计 11 个信道，中心频点分别是：

905M/907M/909M/911M/913M/915M/917M/919M/921M/923M/925M；

命令序列：

```
At+test_start=1      //进入测试模式
At+lo_freq=905000    //905M 为例
At+bss_bw=2          //设置 bss_bw 为 2M
At+tx_start=1        //使能 tx
```

注意，由于 AH 在频点边界上留的保护间隔不够，所以 903M/927M 有可能过不了测试标准，建议舍弃这两个 channel。

- d) 1M 的情况，计 24 个信道，中心频点是 903.5/904.5~926.5M（每隔 1M 一个）；

命令序列:

```
At+test_start=1      //进入测试模式
At+lo_freq=903500    //903.5M 为例
At+bss_bw=1          //设置 bss_bw 为 1M
At+tx_start=1        //使能 tx
```

注意, 由于 AH 在频点边界上留的保护间隔不够, 所以 902.5M/927.5M 有可能过不了测试标准, 建议舍弃这两个 channel。

1.7.2 CE

AH 在欧盟地区的 EMC 标准参考下列标准:

ETSI EN 300 220-2 V3.2.1 (2018-06) Annex B

K	863 MHz to 865 MHz	25 mW e.r.p.	$\leq 0.1\%$ duty cycle or polite spectrum access	The whole band except for audio & video applications limited to 300 kHz	46a
L	865 MHz to 868 MHz	25 mW e.r.p.	$\leq 1\%$ duty cycle or polite spectrum access	The whole band	47

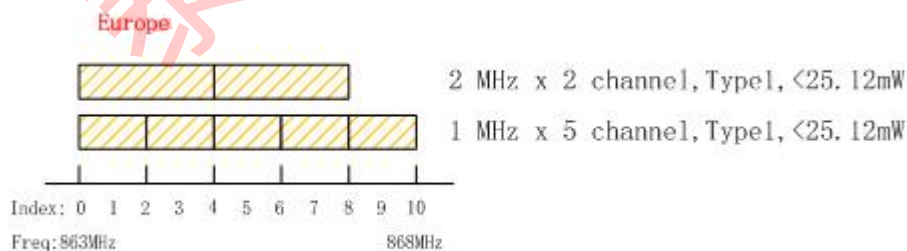
K 段, 对于音视频应用限制到带宽 300KHz, 对于其他应用只要符合 $\leq 0.1\%$ 占空比或者礼貌频谱接入即可, 故 AH 不可用于音视频, 只能用于其他应用。

L 段, 对于整个频段只要符合 $\leq 0.1\%$ 占空比或者礼貌频谱接入即可, AH 可以用于音视频, 也可以用于其他应用。对于音视频的应用, 占空比往往高于 0.1%, 则需要通过礼貌频谱接入的认证测试。

关于礼貌频谱接入的解释, 请参考:

ETSI EN 300 220-1 V3.1.1 (2017-02)的 5.21 小节。

CE 认证具体的频段为下图:



a) BSS_BW=2M, 共计 2 个信道, 中心频点分别是: 864M/866M (注意, 对应音视频应用, 只能用 866M 一个信道);

命令序列:

```
At+test_start=1      //进入测试模式
At+lo_freq=866000    //866M 为例
At+bss_bw=2          //设置 bss_bw 为 2M
At+tx_start=1        //使能 tx
At+tx_cont=1         //如果希望发送信号连续, 设置 tx_cont=1
```


b) 1M 的情况，计 5 个信道，中心频点是 863.5/864.5/865.5/866.5/867.5M（每隔 1M 一个）；

命令序列：

```
At+test_start=1 //进入测试模式
At+lo_freq=863500 //863.5M 为例
At+bss_bw=1 //设置 bss_bw 为 1M
At+tx_start=1 //使能 tx
```

c) CCA 测试

命令序列：

```
At+test_start=1 //进入测试模式
At+bss_bw=2 //设置 bss_bw 为 2M
At+lo_freq=866000 //这里以 866M 举例
at+delay=100 //设置发送间隔最小为 100mS
At+tx_start=1 //使能 tx
```

注意，欧盟的允许功率比较低，测试前请确认方案的发射功率不超过 EMC 标准的要求。

1.7.3 MIC

	新基準			（参考）現行基準※1		
周波数	920.5-923.5MHz	920.5-928.1MHz		920.5-923.5MHz	920.5-928.1MHz	
無線チャネル占有周波数帯幅	200kHz×n (n=1~15)	200kHz×n (n=1~20)		200kHz×n (n=1~5)		
空中線電力	20mW以下 (13dBm)			20mW以下 (13dBm)		
空中線利得	3dBi以下			3dBi以下		
隣接チャネル漏洩電力	-15dBm以下			-15dBm以下		
帯域外不要発射	周波数帯	不要発射の強度の許容値 (平均電力)	参照帯域幅	周波数帯	不要発射の強度の許容値 (平均電力)	参照帯域幅
	710MHz以下	-36dBm	100kHz	710MHz以下	-36dBm	100kHz
	710MHzを超え900MHz以下	-55dBm	1MHz	710MHzを超え900MHz以下	-55dBm	1MHz
	900MHzを超え915MHz以下	-55dBm	100kHz	900MHzを超え915MHz以下	-55dBm	100kHz
	915MHzを超え930MHz以下 (無線チャネルの中心からの離間が (200+100×n) kHz以下を除く)	-36dBm	100kHz	915MHzを超え930MHz以下 (無線チャネルの中心からの離間が (200+100×n) kHz以下を除く)	-36dBm	100kHz
	930MHzを超え1GHz以下	-55dBm	100kHz	930MHzを超え1GHz以下	-55dBm	100kHz
	1GHzを超え1.215GHz以下	-45dBm	1MHz	1GHzを超え1.215GHz以下	-45dBm	1MHz
	1.215GHzを超えるもの	-30dBm	1MHz	1.215GHzを超えるもの	-30dBm	1MHz
周波数共用方式	キャリアセンス			キャリアセンス		
キャリア入の受信時間	5ms以上	128μs以上		5ms以上	128μs以上	
送信時間	4s以内※2	400ms以内		4s以内※2	400ms以内	
休止時間	50ms以上※3	2ms以上※3		50ms以上※3	2ms以上※3	
送信時間の総和 (無線設備あたり)	—	360s/h以下 (Duty 1.0%) (複数の無線チャネルを切り替えて使用する 場合に限り、720s/h以下)		—	360s/h以下 (Duty 1.0%) (複数の無線チャネルを切り替えて使用する 場合に限り、720s/h以下)	
送信時間の総和 (チャネルあたり)	—	360s/h以下		—	360s/h以下	

※1 キャリアセンス不要（ローデューティサイクル及び周波数ホッピング方式）のシステムの基準については省略。

※2 4s以内の再送信（当該時間内に停止する再送信に限る。）の場合は特定の休止時間は不要。

※3 再送信等に関する特例あり。

测试请参考左边的新基准。新基准支持两种产品，左边是无占空比限制，右边有占空比限制，具体如下：

(1) 无占空比情况(920.5-923.5)，模块支持

BW 2M: 922Mhz

BW 1M: 921.5, 922.5Mhz

(2) 有占空比限制情况 (920.5-928.1)

BW 4M: 924Mhz

BW 2M: 922, 924, 926Mhz

BW 1M: 921.5, 922.5, 923.5, 924.5, 925.5, 926.5Mhz

测试命令序列举例

BSS_BW=2M, 频点设置为 922Mhz

命令序列:

At+test_start=1 //进入测试模式

At+lo_freq=922000 //922M 为例

At+bss_bw=2 //设置 bss_bw 为 2M

At+txpower=10 //默认值 20, 设置范围 1~20, 步进是 1db

At+tx_start=1 //使能 tx

At+tx_delay=10 //默认值 5, 设置两个包发送的间隔, 单位 ms, 用来调占空比

At+tx_cont=1 //如果希望持续发送信号, 设置 tx_cont=1

1.8 注意事项

1. EMC 认证的功率情况与天线关系比较大, 而天线的辐射效率跟天线本身的设计相关, 所以可能需要通过调整发射功率使天线端辐射的功率接近测试标准的上限值。请注意设定的发射功率对方案能达到的覆盖范围有影响, 方案的效果应以实际能过 EMC 的发射功率来评估。

2. 模组的 EMC 认证是采用定频测试, 需要借助测试模式; 而通常整机测试, 有可能需要在正常工作时测试, 而不一定是测试模式。正常模式下 superpower 是默认打开的, 平均功率可高达 25dbm (在发送 MCS0/1/2 时), 而测试模式下的 superpower 默认关掉了, 平均功率是 20dbm。不过打开 superpower 的峰值功率和不打开 superpower 的相差不大, 只差 1-2db。另外, 如果 superpower 是打开的, Txpower 调节最大功率将会失效。开关 superpower 的命令为: at+tx_pwr_super=1/0。

3. 请注意欧盟地区需区分是音视频应用还是 IOT 应用 (占空比很小的应用场景)。

a) 对于音视频应用, 欧盟频段可以用 BSS_BW=2M 和 BSS_BW=1M

a) BSS_BW=2M, 这时只有一个 channel:

CHAN_LIST=[8660], 即中心频点是 866M;

b) BSS_BW=1M, 这时有 3 个 channel:

CHAN_LIST=[8655,8665,8675], 即中心频点分别是 865.5M/866.5M/867.5M;

b) 对于 IOT 应用, 欧盟频段可以用 BSS_BW=2M 和 BSS_BW=1M

a) BSS_BW=2M, 这时有 2 个 channel:

CHAN_LIST=[8640, 8660], 即中心频点是 864M 和 866M;

b) BSS_BW=1M, 这时有 5 个 channel:

CHAN_LIST=[8635,8645,8655,8665,8675], 即中心频点分别是 863.5M/864.5M/865.5M/866.5M/867.5M;

由于 863-865M 对于音视频应用只允许用不超过 300kHz 的窄带, 所以用不了 AH 传输。

2 附录

泰芯 AH 模块 FCC 认证

<https://fccid.io/2AXPI>

FCC ID applications by 2AXPI (Zhuhai Huge-ic Co., Ltd.)	
FCC ID Application Date	Product Purpose Application Type
2AXPI-R900 2021-02-26	802.11ah WIFI module Original Equipment
2AXPI-TX-AH-R900ATR 2020-10-19	802.11ah WIFI module Original Equipment

泰芯 AH 模块 CE 认证

[泰芯 AH 模块 CE 认证声明](#)