

# UDS710+UDX710 Audio Tuning Guide

2020.02.05

版本	日期	说明
V1.0	2020.02.05	发布

Unisoc Confidential For hiar

- 本文档提炼了UNISOC基本的通话音频调试方法，包括响度大小，音量控制，频响，降噪，回声等相关参数调试以及音乐播放，FM调试，录音调试的简单说明。
- 本文档适用于对于展锐音频的初步快速调试。若想更深入了解音频调试相关或更复杂的音频问题可以参考文档Unisoc Audio Tool User Guide或联系UNISOC的音频客户支持人员。

# Contents

1

通话调试

2

音乐播放调试

3

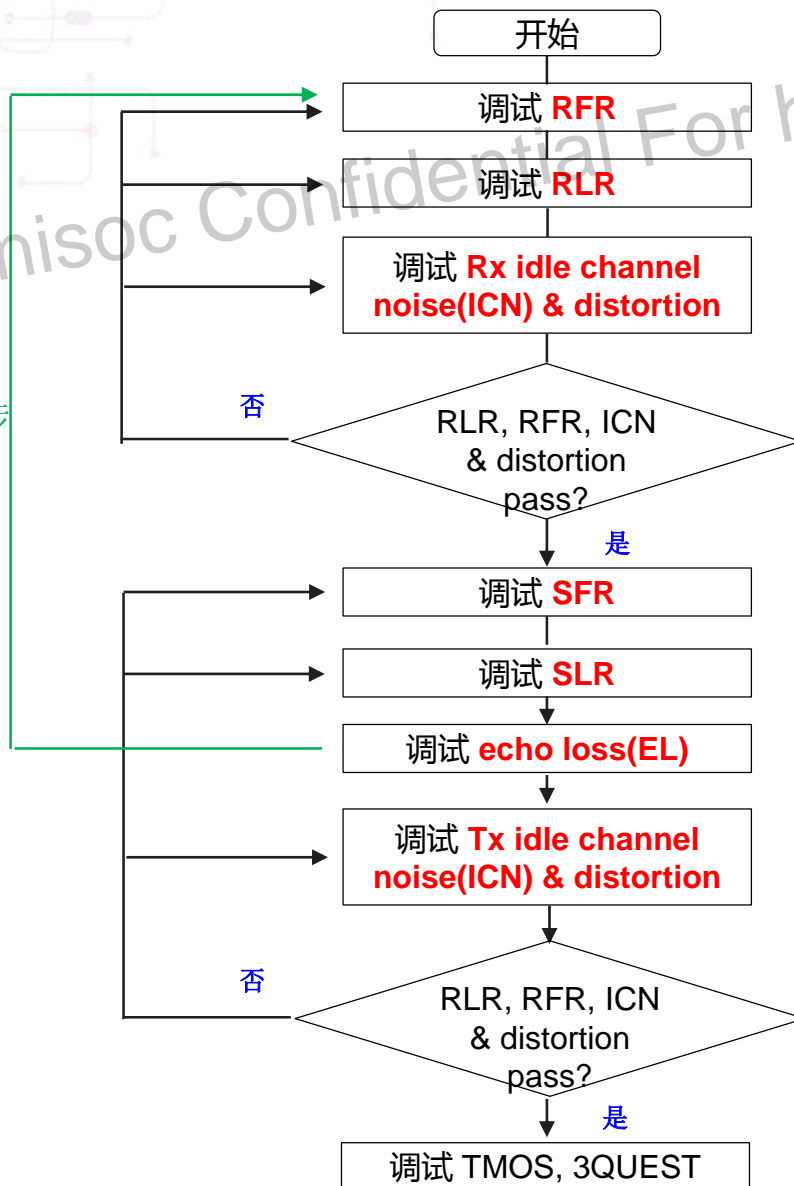
FM调试

4

录音调试



回声调试可能会涉及到RX gain值的优化



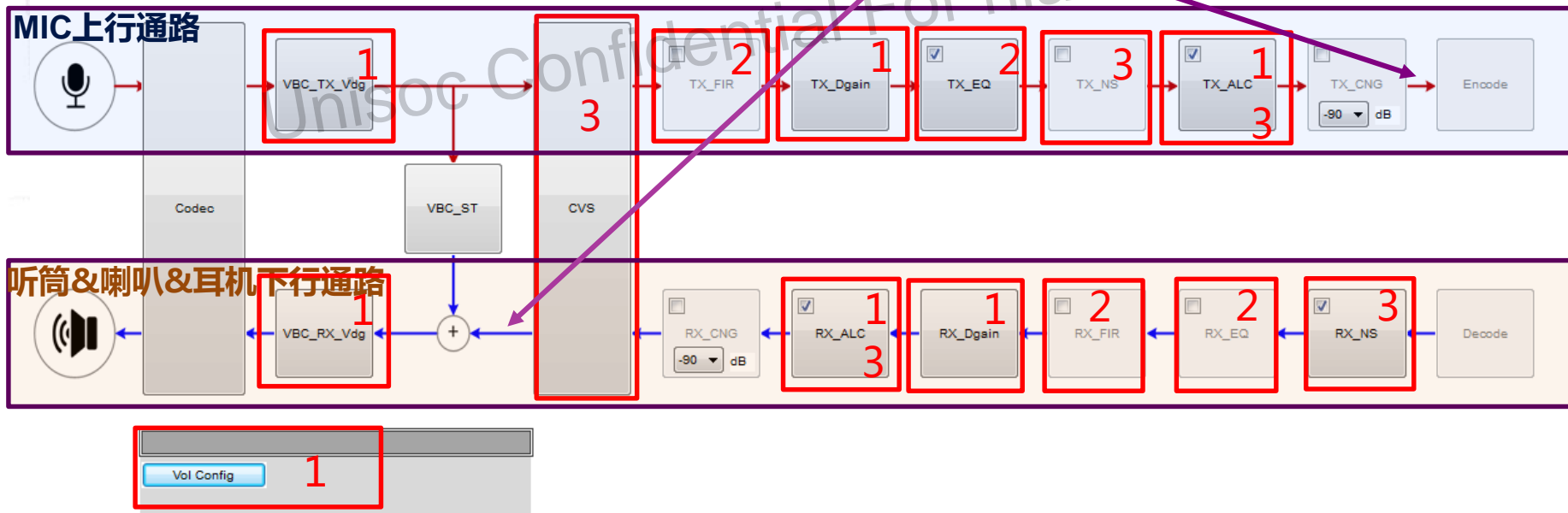
## 备注：

1. 优先调试下行，再调试上行；
2. 先测试频响，再调试响度；
3. 回声消除的多，会影响上行响度；
4. 底噪的抑制会影响T-MOS、3-Quest和Echo等的性能；

★ 最保险方案是在调试完每一测试case后，将相关case测试一遍，最终将所有case复测一遍。

## 通话调试主界面

### 通话录音取点



- 1. Vdg & Vol Config & ALC→响度调试；
- 2. EQ & FIR→频响调试；
- 3. CVS & ALC& NS→回声&降噪算法；

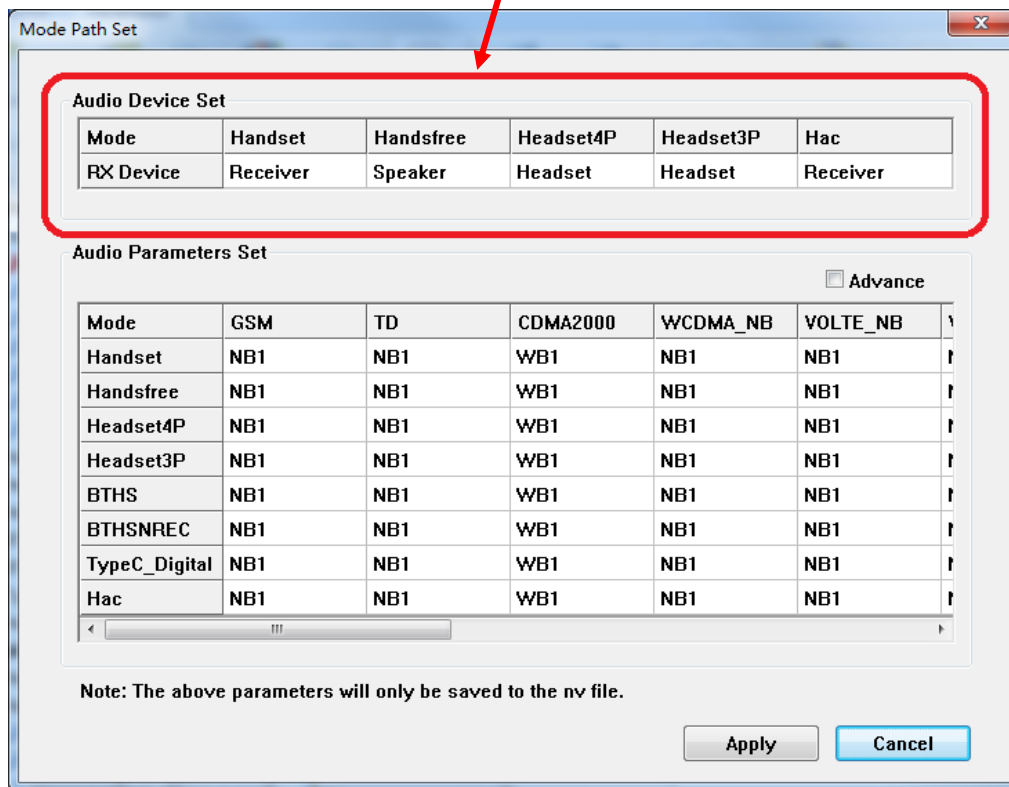
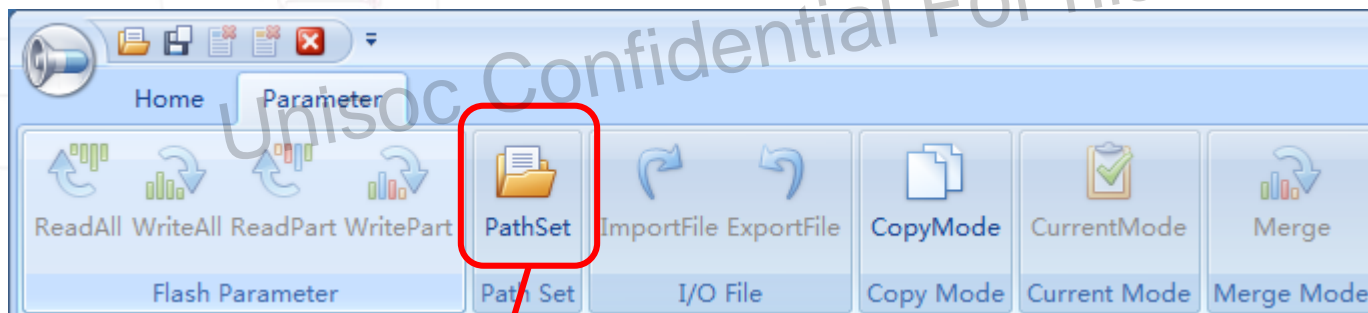
### 备注:

通话录音取的点是在DSP之后，如上图，与通话参数共用，若响度还是不足，调整如下位置增加增益：

在audio\_structure.xml文件中，找到相应模式参数，找到ul\_record\_gain和dl\_record\_gain参数，分别对应通话中上行的录音增益和下行的录音增益，修改val的值0x1000 = 0dB，0x2000 = 6dB

## 通话调试-Path Set

PathSet 设置了Rx Path的路径和各个应用场景下，不同网络模式的Audio参数调用。



RX Device 指的是语音的下行Codec部分通路，具体如下：

- Speaker
- Receiver
- Headset
- Digital
- BT
- TypeC\_Digital(USB)

RX Device共有六种输出方式：其中BT和TypeC\_Digital ( USB ) 分别用于蓝牙和Type C数字耳机。

每个模式均可以选择不同的参数

Mode	Net work																
	GSM	TD	3G CDMA2000		3G WCDMA		4G VoLTE				5G VoNR				VoWIFI		VOIP
	NB	NB	NB	WB	NB	WB	NB	WB	SWB	FB	NB	WB	SWB	FB	NB	WB	WB
Handset	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
Handsfree	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
Headset4P	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
Headset3P	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
BTHS	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
BTHSNREC	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
TypeC_Digital	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1
HAC	NB1	NB1	NB2	WB2	NB1	WB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB1	SWB1	FB1	NB1	WB2	VOIP1

目前Audio参数的架构是每个Mode ( Handset、 Handsfree、 ..... ) 都有7套参数。

- NB1
- NB2
- WB1
- WB2
- SWB1
- FB1
- VOIP1

参数分配关系：

1. 网络采样率为8KHz ( GSM , TD , WCDMA\_NB,VoLTE\_NB,etc ... ) 时，可以分别选择使用NB1或者NB2参数;
2. 网络采样率为16KHz ( WCDMA\_WB,VoLTE\_WB,etc ... ) 时，可以分别选择使用WB1或者WB2参数;
3. 网络采样率为32KHz ( VoLTE\_SWB,etc ... ) 时，使用SWB1参数;
4. 网络采样率为48KHz ( VoLTE\_FB,etc ... ) 时，使用FB1参数;
5. VOIP场景下，使用VOIP参数，默认16KHz采样率;



Volume Configure

DownLink (RX) **RLR**

音量等级选择

Level	RX_Dgain(dB)	VBC_RX_Vdg(dB)	EAR_G(dB)	DAC_G(dB)
1	-19.99	0.00	-3	0
2	-19.99	0.00	-3	0
3	-16.00	0.00	-3	0
4	-9.00	0.00	-3	0
5	-4.00	0.00	-3	0
6	0.00	0.00	-3	0

调整模拟增益和数字增益的配比，以达到合适的响度

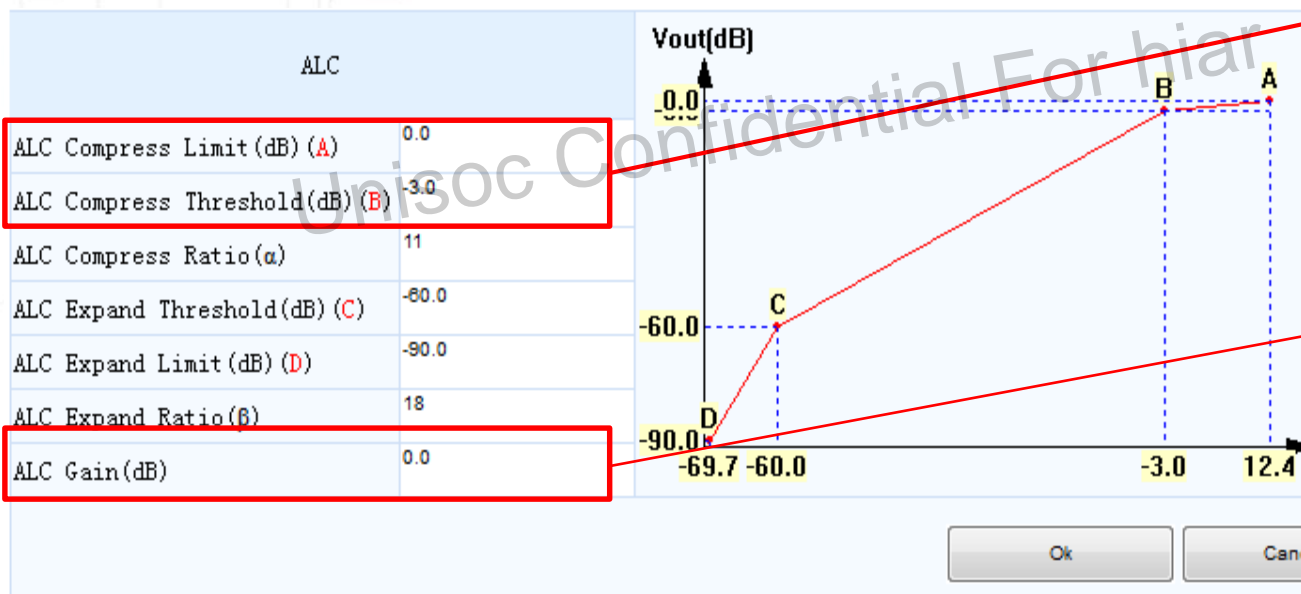
UpLink (TX) **SLR**

Level	TX_Dgain(dB)	VBC_TX_Vdg(dB)	ADC_G(dB)
1	7.00	0.00	36

Apply Ok Cancel

## 备注:

- RX\_Dgain增益受到ALC的保护，可以调至0dB以上，可调范围[-72,18]；  
VBC\_RX\_Vdg不受ALC的保护，建议调制0dB或者0dB以下；  
上行的数字增益不受到ALC的保护，如果出现失真，需要考虑是否是dgain设置过大；
- 下行音量等级的变化，建议在数字增益实现，模拟增益变化会存在pop noise风险；



ALC Limit和threshold能够有效压制大信号，功率保护。当声音破音或者功率过大，适当降低Limit和threshold。

ALC的pre-gain，范围：-72dB ~ 18dB。

## 备注：

1. Limit值要低于0dB；
2. Limit值不小于threshold；

## 下行破音的调试限幅器功能：

除了ALC防破音以外，CVS中设计了一个削顶的限幅器，使得最大信号不超过设置值。

➤ 位置在nv中下面的位置：

AUDIO\CVS\_PARAMS\Handsfree\cvs\_ctrl\_params\reserved\reserved[21]=0x6000

蓝色表示模式，红色表示限幅器的值。

➤ 限幅器值的设置方式：

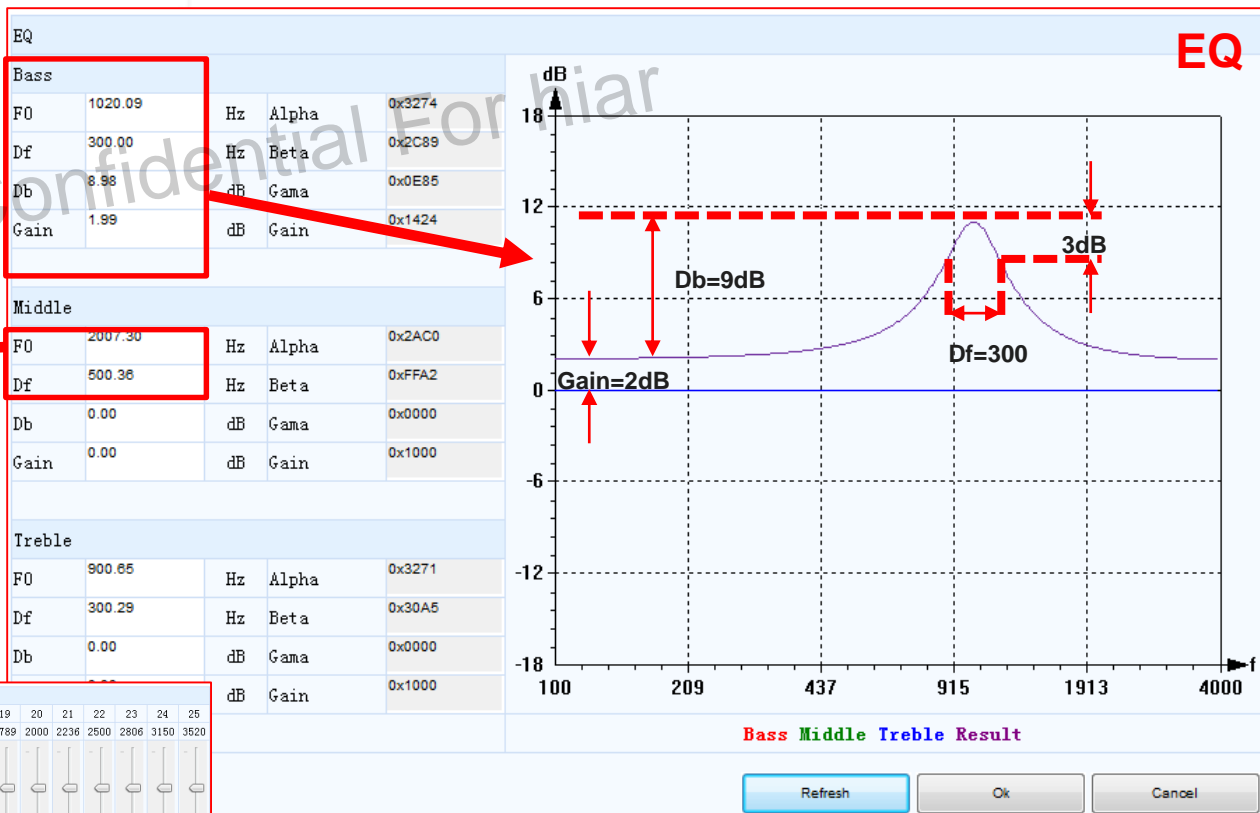
$$\text{输出值} = 10^{\frac{\text{输入值}}{20}} \times 7999$$

nv中的值是16进制数值，输入值是只能为负值，最大为0x7999，对应为0dB，如，输入值是-6dB，对应的输出值0x4008。

# 通话调试-频响调试

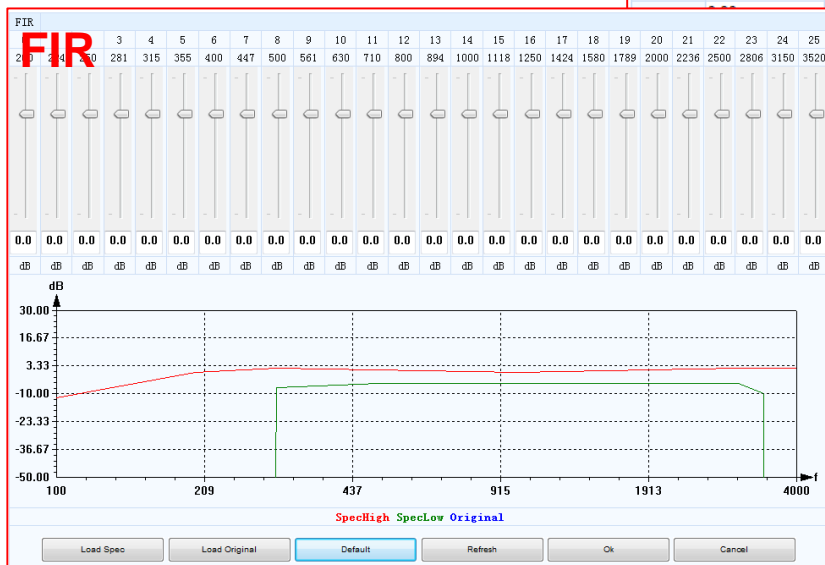
## 备注:

F0&Df设置不能小于50Hz，否则EQ会异常。



小技巧：

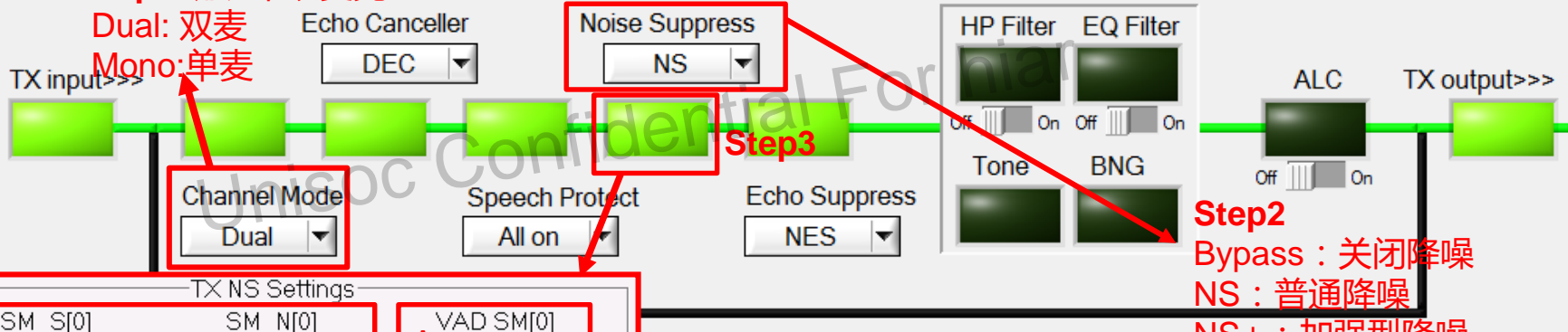
先用EQ粗调，再用FIR进行细调。



# 通话调试-底噪调试

## Step1 确认单双麦克风

Dual: 双麦  
Mono: 单麦



## Step2

Bypass : 关闭降噪

NS : 普通降噪

NS+ : 加强型降噪

## TX NS Settings

SM_S[0]	SM_N[0]	VAD SM[0]
0.10001	0.98999	0.29999
SM_S[1]	SM_N[1]	VAD SM[1]
0.97998	0.91000	0.91000
SM_S[2]	SM_N[2]	VAD SM[2]
0.20001	0.98999	0.29999
Alpha_S	Alpha_N	VAD Alpha
0.20001	0.98999	0.92999
Gain_S Rise	Gain_N Rise	VAD Full Thr
fast	slow	-5.00000
Gain_S Fall	Gain_N Fall	VAD Sub Thr
fast	fast	-0.09985
NS FL (dB)	NS FL Fade	
90.00000	3	
Mini Gain	NS+ Gain	retain alpha
0.20000	0.50000	0.00000

## A.VAD\_SM[0]/VAD\_SM[1]/VAD\_SM[2]判断语音帧与噪声帧

- VAD\_SM[0]/VAD\_SM[2]越大, 判断为噪声的几率越高; 推荐值: 0.1~0.5, step: 0.1;
- VAD\_SM[1]越小, 判断为噪声帧的几率越高; 推荐值: 0.9~0.95, step: 0.01;

## B. SM\_S为语音帧的系数, SM\_N为噪声帧的系数

- SM\_S/N[0] / SM\_S/N[2]越大, 噪声消除越多; SM\_S[0]/SM\_S[2]推荐值: 0.1~0.5, step: 0.1; SM\_N[0]/SM\_N[1]推荐值:
- SM\_S/N[1]越小, 噪声消除越多; SM\_S[1]推荐值: 0.1~0.3; step: 0.01; SM\_N[1]推荐值: 0.9~0.99; step: 0.01;

## C.NS FL(dB)去除小于该值的背景噪声

- 值越大, 噪声抑制越多;
- 范围: 0~128, 推荐值: 70~100, step: 1;

## 上行TDNC算法:

DSP中增加抑制上行TDD noise的滤波器, 位置如下:

audio\audio\Handset\AudioStructure\extend\extend[83]=0x1000

蓝色: 选择对应模式, 如Handset/Handsfree等, 宽窄带一致。

红色: Bit12=1打开, Bit12=0关闭 (需要将DSP的TX\_NS需要打开)。

备注: 下行降噪与上行原理一致, 可根据需求调试

## 通话调试-回声线性部分

step1

Echo Canceller  
DEC

Noise Suppress

NS

step2

Channel Mode

Dual

Speech Protect

All on

Echo Suppress

NES

A AEC Delay (ms)

9.00000

EC Start Thr

20

NLP RT1

1.00000

NLP RT2

3

Acoustic Echo Canceller

Rx to Tx Thr

-6dB

AEC ADF FL

0.09961

B NLP Gain1

0.04883

C NLP Gain2

0.04883

Mic1 Update Thr

-0.09985

Mic2 Update Thr

-0.09985

Special Mode

bypass

Special Mode Time

127.99609

Step1 :

选择合适的滤波器模式，通常情况设置DEC~DECs+;

Step2 :

A.AEC Delay :

下行参考信号与上行信号的时间差；  
经验值9ms，可作适当的微调；

B.NLP Gain1 :

主麦上行回声信号与下行参考信号的比值；  
手持&耳机模式一般设置：0.01~0.05；  
免提模式一般设置：0.1~0.8，外部功放方案可以适当大些；

C.NLP Gain2 :

单麦与双麦方案的意义不一样；  
**单麦：值越大，回声抑制越多；**  
手持&耳机一般设置：0.01~0.2；  
免提一般设置：0.3~1.5；  
**双麦：辅麦上行回声信号与下行参考信号的比值；**  
只有手持模式，一般设置：0.1~0.3；



## 通话调试-回声非线性部分

Noise Suppress

NS

Step1 :

主要选择NES和NES+，不要选择Simplex；

Step2 :

Step2

A. **Nonlinear Echo Gain**对应的volume音量下，提高该值可有效消除回声，范围：0~64，推荐：手持0.05~0.1，免提0.1~0.5，外部功放可以适当增加；

Step1

B. **ES的Global threshold**为子带回声抑制阈值，该值越大，进入子带回声的几率越高，范围0~1，手持：0.05~0.1，免提：0.1~0.3；

**BNG的Global threshold**为子带回声抑制后的残余阈值，低于该值，填充舒适噪声，值越大，填充越多，手持：0.01~0.03，免提：0.05~0.1；  
**ES的threshold**要大于**BNG的threshold**值；

**Subband compensata**为子带补偿，值越大，补偿的越少，对回声抑制越少，推荐值：0.8~0.99；

Bypass

✓ NES

NES+

Simplex

B

Threshold for ES

Global Threshold

0.04999

Subband Compansate

0.89999

Threshold for BNG substation

Global Threshold

0.00999

Subband Compansate

0.99500

ES Strength Maintain

1

A

NonLinear Echo Gain

Volume1

0.02344

Volume2

0.02344

Volume3

0.02344

Volume4

0.02344

Volume5

0.03906

Volume6

0.06055

Volume7

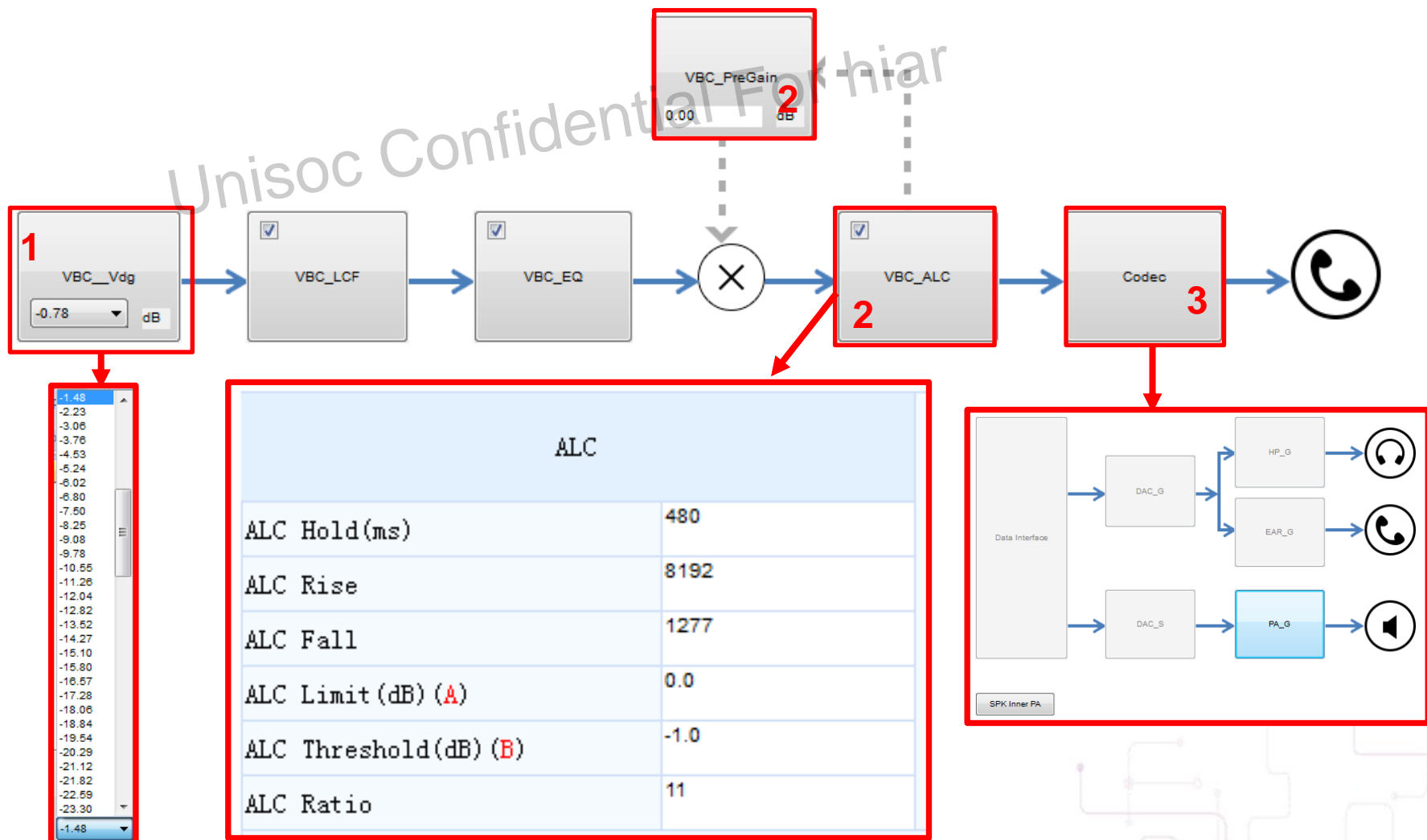
0.06055

Volume8

0.06055

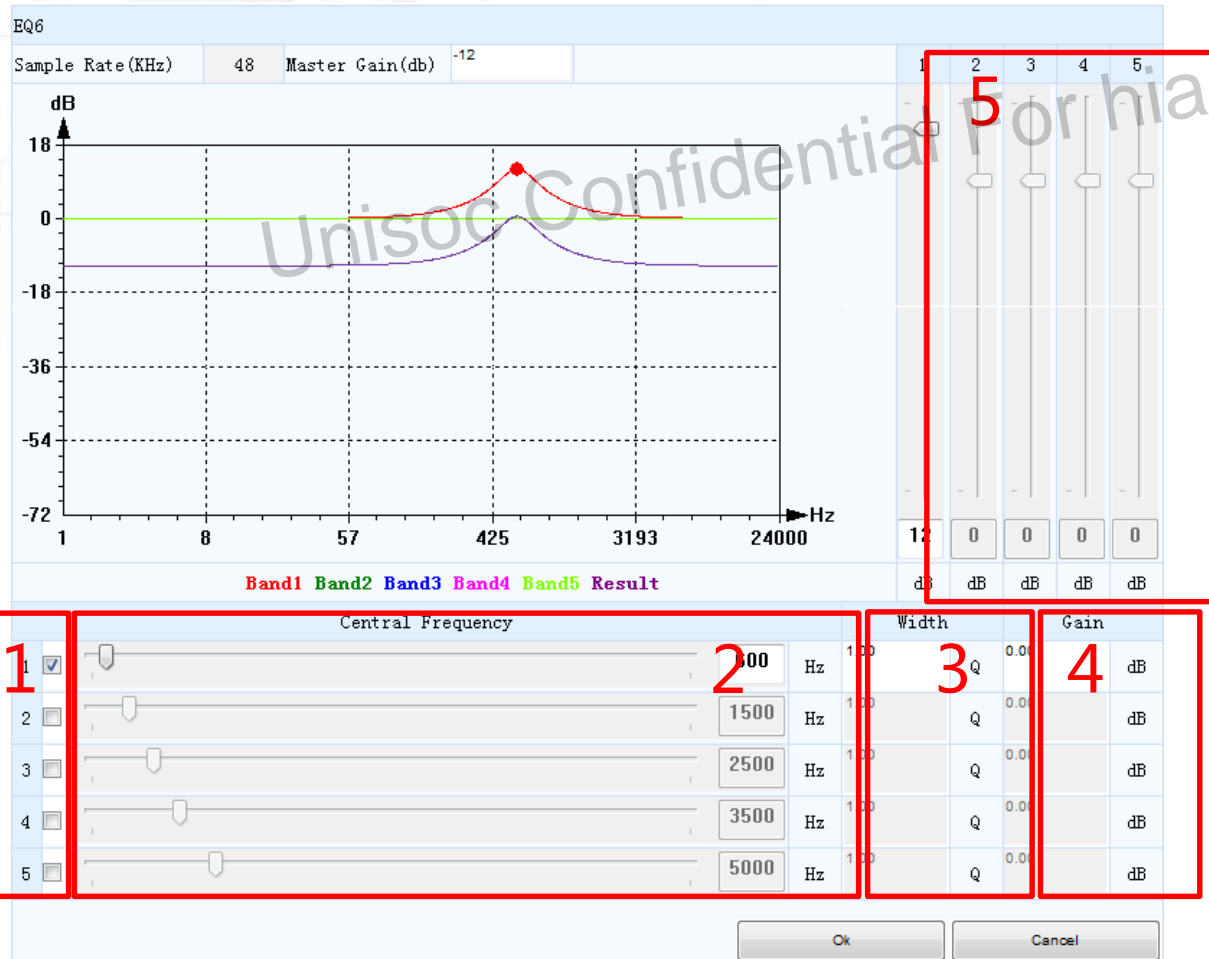
Volume9

0.06055



## 音乐播放调试步骤：

- 1. 设置Vdg，该值不受ALC的保护，**建议设置0dB以下**，推荐值：-0.78；
- 2. 设置Pre Gain&ALC，将小信号放大，并保护大信号不削顶失真；推荐Limit值不大于0dB；
- 3. 设置合适的codec模拟增益；



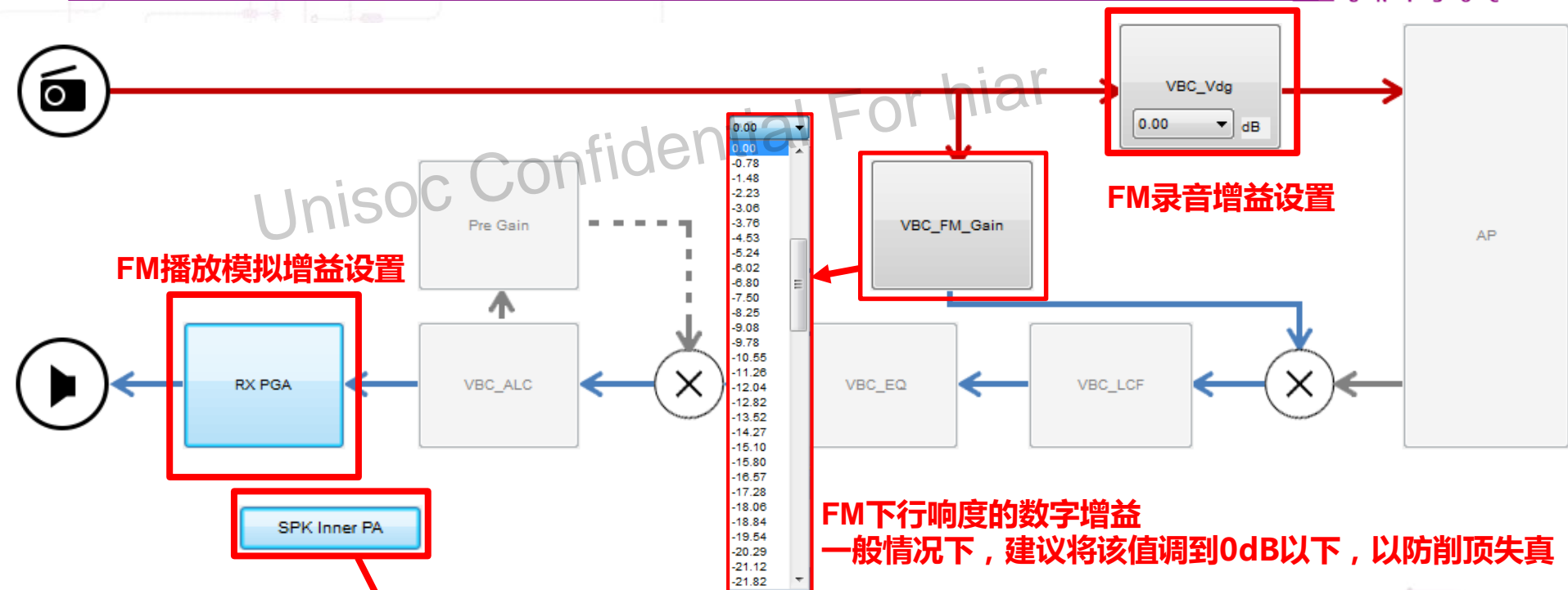
## EQ参数含义：

- 1.EQ开关；
- 2.Central frequency：中心频率；
- 3.Width ( Q )：均衡器的带宽设置因子Q；
- 4.均衡器的总体增益；
- 5.均衡器的中心频率点增益；

## 小技巧：

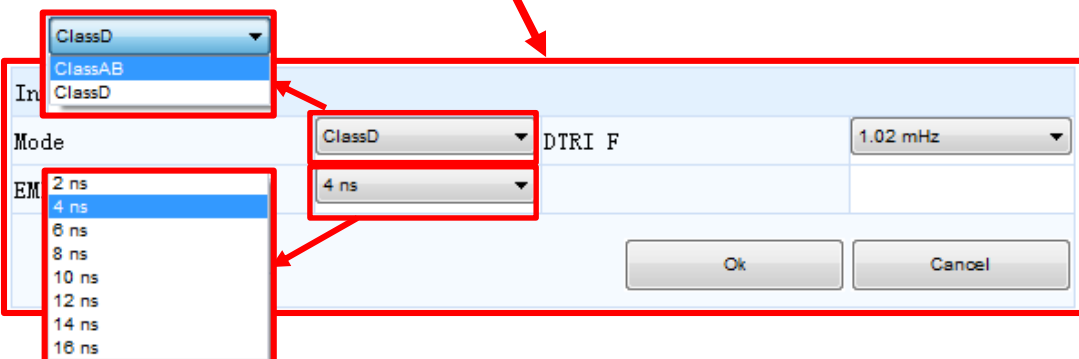
- EQ不受ALC的保护，建议先将总增益设置一个负值，然后调整EQ，防止饱和造成调试的EQ效果不明显，甚至造成饱和失真。
- 为防止喇叭振膜位移过大，可在F0频点做适当的抑制。

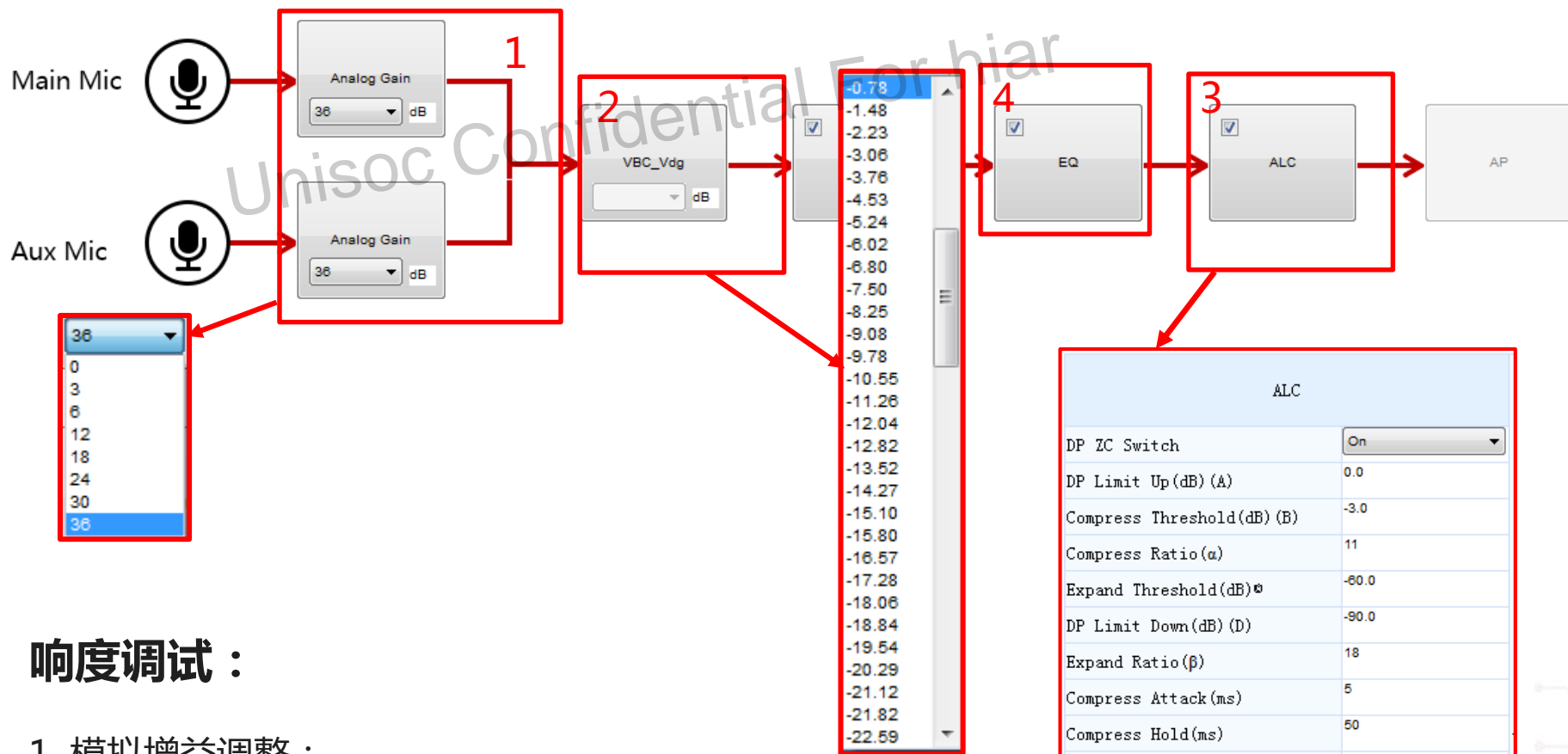
## FM调试-响度调试



### 备注：

- FM的音效部分参数（LCF/EQ/ALC/Limit）与播放音乐共用。
  - 当Class-D的EMI干扰RF（如FM射频等），可以尝试更改输出类型为Class-AB，或者EMI的rate可以调大。
- 播放音乐遇到Class-D的EMI干扰RF问题的解决方法一致。

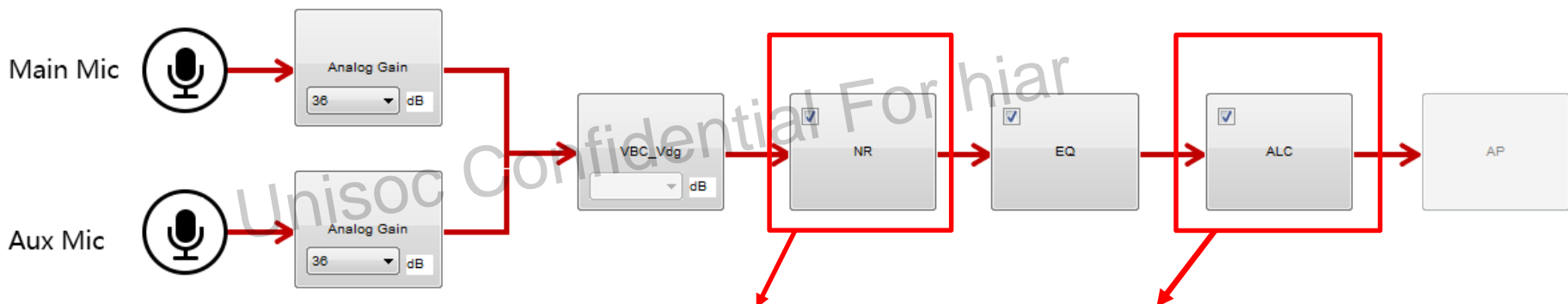




## 响度调试：

1. 模拟增益调整；
2. 数字增益调整，不受ALC的保护；
3. ALC的调整EQ master gain (属于ALC的pre-gain) & DP limit & compress threshold；
4. EQ调试与播放音乐一致，调试响度和频响；





NR			
NR DGain(dB)	0.00		
HPF Set (KHz)	0.2	LPF Set (KHz)	20.0
Min Psne(dB)	-70.00	Max Psne(dB)	-55.00
NS Limit(dB)	12.00	NS Factor(dB)	1.00
<div>Ok</div> <div>Cancel</div>			

ALC	
DP ZC Switch	On
DP Limit Up(dB) (A)	0.0
Compress Threshold(dB) (B)	-3.0
Compress Ratio( $\alpha$ )	11
Expand Threshold(dB) $\theta$	-80.0
DP Limit Down(dB) (D)	-90.0
Expand Ratio( $\beta$ )	18
Compress Attack(ms)	5
Compress Hold(ms)	50
Compress Release(ms)	100
Expand Attack(ms)	5
Expand Hold(ms)	50
Expand Release(ms)	100

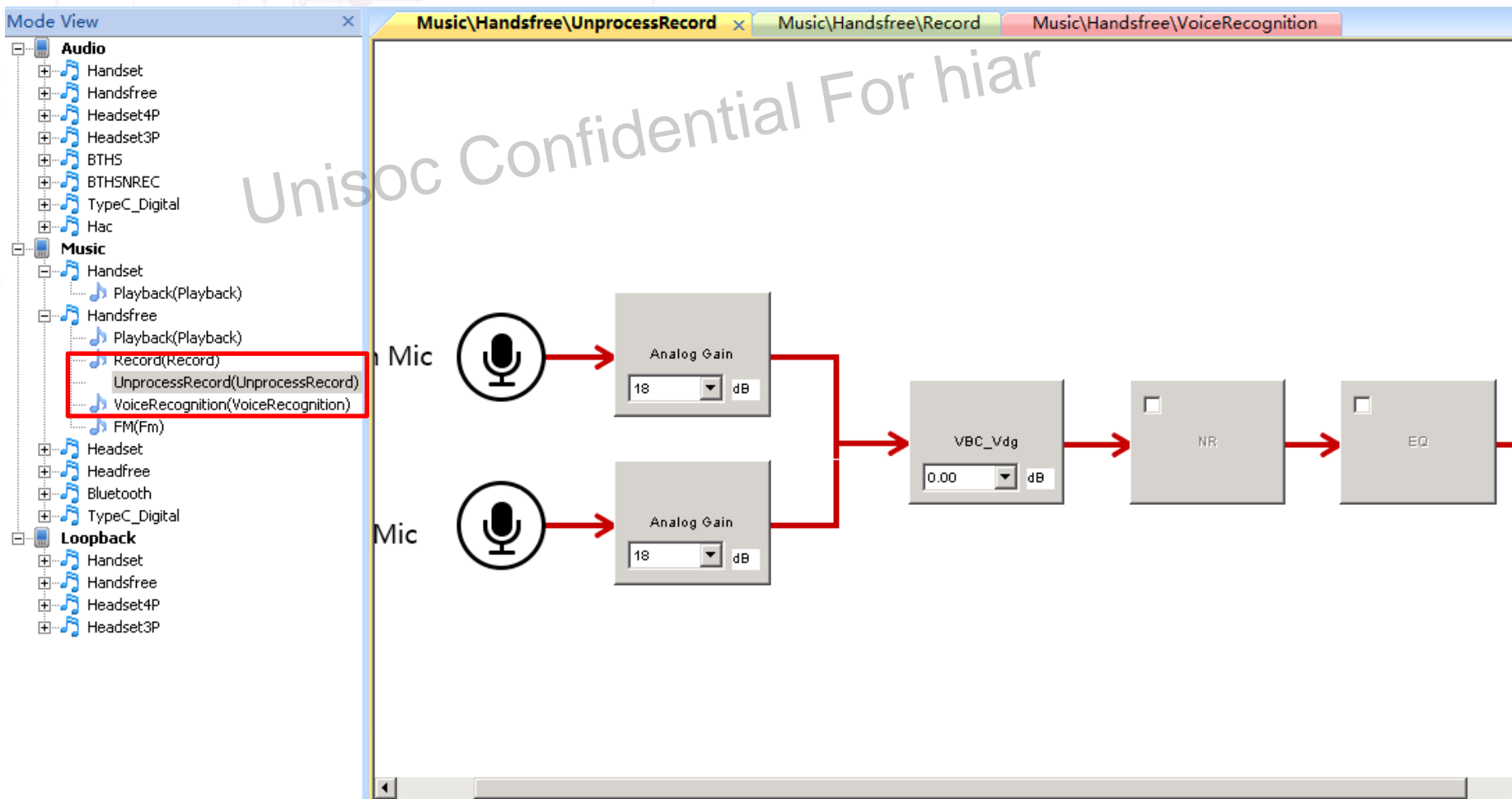
## 针对录音底噪大问题，建议：

1. 调整NR中的record\_ns\_limit的值；值越大，噪声抑制越多，建议：0~12；
2. 调整ALC中的DP\_limit\_down的值；算法消除该值以下的底噪，提高Expand Threshold的值；比例降低与DP\_limit\_down间的底噪。DP\_limit\_down小于expand\_threshold的值；

### 小技巧：

模拟增益设置过大有可能带来底噪偏大的问题，可以尝试适当地降低模拟增益，提升数字增益。不过过多的降低模拟增益，过大的提升数字增益，有可能存在语音质量降低的现象，所以要适度。

## 录音调试-不同模式的录音调试



Record 有三种场景，通路上的功能模块一致，具体如下：

1. Record：经过音效处理的录音场景，录音机等APP录音软件调用的参数；
2. UnprogressRecord：未经过音效处理的录音场景，主要测试CTS的Audio Frequency Unprocessed Test等；
3. VoiceRecognition：语音识别录音通路，包括CTS的VoiceRecognition测试等；

# THANKS



All data and information contained in or disclosed by this document is confidential and proprietary information of UNISOC and all rights therein are expressly reserved. By accepting this material, the recipient agrees that this material and the information contained therein is to be held in confidence and in trust and will not be used, copied, reproduced in whole or in part, nor its contents revealed in any manner to others without the express written permission of UNISOC. The contents are subject to change without prior notice. Although every reasonable effort is made to present current and accurate information, UNISOC makes no guarantees of any kind with respect to the matters addressed in this document. In no event shall UNISOC be responsible or liable, directly or indirectly, for any damage or loss caused or alleged to be caused by or in connection with the use of or reliance on any such content.