

AB53XX 通话调试说明

Application Note

Version: V1.1

DATE: 20190103

目录

一、	通话参数说明	2
1、	MIC 模拟增益(0~23)	2
2、	MIC 数字增益(0~31)	2
3、	MIC 后置数字增益	2
4、	环境噪声阈值	2
5、	AEC 回音消除级别	2
6、	AEC 远端补偿值	2
7、	AEC 双工优化	2
8、	ALC 参数配置	3
二、	通话调试步骤	3
三、	手机 APP 调试工具	4

一、 通话参数说明

1、 MIC 模拟增益(0~23)

放大范围(-6DB ~+63DB)。

2、 MIC 数字增益(0~31)

放大范围(0~3DB)，数字增益主要作为 模拟增益的细调补充。

3、 MIC 后置数字增益

数字后置增益是在回声消除算法之后对数据进行处理增益，适用于 AB530X S2700 版本以后的所有补丁，修改后置数字增益的方法：

在 sfunc_bt_call.c 中定义函数：

```
//库调用，设置 MIC 的增益（回声消除算法之后）
AT(.com_text.aec)
int sco_set_mic_gain_after_aec(void)
{
    return AEC_DIG_P9DB;
}
```

该函数由库调用，返回数字后置增益，函数不定义后置增益默认为 0dB，

系数的计算公式： $\text{coef} = 32767 \times 10^{(\text{dB} / 20)}$ ，例子：

```
#define MAX_DIG_VAL          32767
#define AEC_DIG_P0DB         (MAX_DIG_VAL * 1.000000)
#define AEC_DIG_P1DB         (MAX_DIG_VAL * 1.122018)
#define AEC_DIG_P2DB         (MAX_DIG_VAL * 1.258925)
```

4、 环境噪声阈值

环境噪声降噪值越大，降噪效果越明显，但声音可能变调(声音的还原度会降低)，建议在 1000 以内。值越小，降噪越少。

MIC 模拟增益/数字增益/环境噪声阈值在配置工具中见下图:

MIC模拟增益	14	(0 - 23)
MIC数字增益(0~3DB)	0	(0 - 31)
环境噪声阈值	100	(0 - 65535)

5、 AEC 回音消除级别

值越大，回音消除效果越好，但通话越接近单边通话；值越小，双边效果越好；如果对双工要求比较高，建议 AEC <= 3；

6、 AEC 远端补偿值

AEC 算法的回声窗口，可以简单理解为回声到 MIC 的时间，不同的模具、PCB、MIC/功放位置，补偿值会有所不同。

AEC <input checked="" type="checkbox"/>		
AEC回音消除级别	1	(0 - 15)
AEC远端补偿值	36	(0 - 255)

7、 AEC 双工优化

AB53XX SDK 中对双工的效果进行了优化，客户在更新了 S2700 以后的补丁后，可以在 sfunc_bt_call.c 的结构体

中加入：

```
typedef struct {
    //AEC
    u8 aec_en      : 1;
    u8 aec_fix     : 1;    //优化回声消除算法（主频48MHz以上）

    u8 aec_echo_level;
    u8 aec_far_offset;
    //ALC
    u8 alc_en      : 1;
    u8 alc_fade_in_step;
    u8 alc_fade_out_step;
    u8 alc_fade_in_delay;
    u8 alc_fade_out_delay;
    s32 alc_far_voice_thr;
    //WNR
    u8 wnr_en      : 1;
    //降噪
    u16 noise_threshold;
} bt_voice_cfg_t;
```

进入通话的时候把这个变量设为 1，即可打开算法优化：

```
        bt_voice_cfg.alc_fade_out_step = BT_ALC_FAD
        bt_voice_cfg.alc_far_voice_thr = BT_ALC_VOI
    #endif // BT_ALC_EN
}
#endif
    bt_voice_cfg.aec_fix = 1;
    #if SYS_KARAOK_EN
        bsp_karaok_exit(AUDIO_PATH_KARAOK);
        sys_cb.hfp_karaok_en = BT_HFP_CALL_KARAOK_EN;
        plugin_hfp_karaok_configure();
        if (sys_cb.hfp_karaok_en) {
            bsp_karaok_init(AUDIO_PATH_BTMIC, FUNC_BT);
            kara_sco_start();
        }
    }
```

8、ALC 参数配置

ALC功能	<input checked="" type="checkbox"/>
ALC淡入延时	160ms
ALC淡入速度	64ms
ALC淡出延时	16ms
ALC淡出速度	4ms

在单边通话过程中，会对近端和远端声音传输进行仲裁。

上面这几个参数，是对近端进行控制的。

当判断远端声音权重大时：近端声音会淡出，以接收远端声音，这里 ALC 淡出延时和淡出速度就是对这个淡出进行控制的。

当判断近端声音权重大时：近端声音会淡入，以传送给远端，ALC 淡入延时及淡入速度即在这里配置。

一般蓝牙耳机使用 AEC (双边通话)，蓝牙音箱使用 ALC(单边通话)，如果 AEC 和 ALC 同时打开，则 AEC 优先有效。

二、 通话调试步骤

1、 确定 MIC 的增益

MIC 增益有 3 种：模拟增益、数字增益、后置数字增益，一般情况下模拟增益+数字增益不会超过 30dB，如果增益太大，会有环境噪音大的问题；为了增大 MIC 增益、减少环境噪声，在模拟、数字增益超过 30dB 后，可以适当增大后置数字增益。

2、 使用 AEC 算法

如果需要双工效果好，AEC 级数应该在 3 级以下，对于双讲要求更高的场合，可以打开 AEC 双工优化的开关。推荐使用手机 APP 来动态调试 AEC 的效果，AEC 调试流程：

(1)、随便先选个 AEC 的级别，例如级别 2；

(2)、使用 APP 调试动态调整远端补偿值，例如先取个默认值 36，如果有回音，先加 10，观察回声的大小，如果有改善，则继续往正方向测试；如果回声严重了，则往反方向测试；反复调整补偿值找到一个最好的点，这个点就是 AEC 的回声窗口；

(3)、找到回声窗口后，如果这时还有回音，就要考虑把 AEC 级数往上加一点；如果这时回声效果很好，那就可以开始调试双讲、环境噪声、音质，双讲可以尝试保持在现在的回声效果下，把 AEC 级数调小，级数越小，音质、双讲效果越好；如果调小级数无效，可以打开 AEC 双工优化的开关来测试；

(4)、客户可以通过调整环境噪声阈值来减少环境噪声，不建议使用太高的阈值，阈值越高，环境噪声越低，但音质、双讲效果越差；另外，可以通过减少 MIC 的模拟、数字增益，加大后置数字增益来达到抑制环境噪声的目的；

需要注意的是，实际过程中会出现以下的情况：

(1)、AEC 没起作用，怎么调都会有整句的回声出现：

可以先把 MIC 拆掉，测试下回声是不是板上串扰到 MIC 电路的。

(2)、AEC 有起作用，但级数很大了都压不住回声：

回声很大，AEC 作用有效，推荐使用 ALC 算法。

三、手机 APP 调试工具

手机 APP 调试通话效果，目前 APP 只支持 Android 手机。

1、MIC 模拟增益；

2、MIC 数字增益；

3、环境噪声阈值 (通话前调试才有效)；

4、AEC 回声消除级别(通话前调试才有效)；

5、AEC 远端补偿；

工具界面：



当然在手机 APP 把通话效果调试好后，还需要把相关参数配置到“配置工具”中去，生成烧写文件最终生产。

注意，程序中需要如下修改：

1. config.h 中需要打开 SPP 及 SCO_DBG 功能。

```
#define BT_SPP_EN
...
#define BT_SCO_DBG_EN
```

1 //是否打开蓝牙串口服务

1 //是否打开无线调试通话参数功能

2. 配置工具中请检测 蓝牙串口功能是否有打开。

蓝牙配置	来电报号功能	<input checked="" type="checkbox"/>
MIC 参数	串口功能	<input checked="" type="checkbox"/>

