

EC2X&AG35-QuecOpen

I2S 接口配置

LTE 系列

版本: EC2X&AG35-QuecOpen_I2S 接口配置_V1.2

日期: 2019-01-31

状态: 临时文件



上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司

上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233

电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：

<http://quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：

<http://quectel.com/cn/support/technical.htm>

或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2018，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2018.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2018-04-11	权良民	初始版本
1.1	2018-08-28	权良民	添加 AG35 pin
1.2	2019-01-31	权良民	添加 96k 采样率设置

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	4
图片索引	5
1 引言	6
2 硬件设计	7
2.1. 管脚分配	7
2.1.1. 第一路 I2S	7
2.1.2. 第二路 I2S	7
2.2. 电路设计推荐	8
3 I2S 时序分析	9
3.1. 不同采样率时序	9
4 I2S 管脚配置	10
4.1. mdm9607-mtp.dtsi	10
4.1.1. 第一路 I2S	10
4.1.2. 第二路 I2S	10
4.2. mdm9607-pinctrl.dtsi	10
4.3. mdm9607.dtsi	11
4.3.1. 第一路 I2S	11
4.3.2. 第二路 I2S	11
4.4. 查看 I2S 管脚模式	12
5 I2S 接口配置	14
5.1. mdm9607.dtsi	14
5.1.1. 主从模式	14

表格索引

表 1: 第一路 I2S 引脚复用	7
表 2: 第二路 I2S 引脚复用	7

图片索引

图 1: I2S 电路参考设计	8
图 2: 48K 采样率时序图	9
图 3: 管脚状态图 1	12
图 4: 管脚状态图 2	13

1 引言

本文档从用户开发角度出发，介绍 I2S 接口如何配置，主要包括管脚配置和接口配置，让 I2S 接口可以使用起来。

2 硬件设计

2.1. 管脚分配

2.1.1. 第一路 I2S

表 1: 第一路 I2S 引脚复用

引脚名	引脚号	第一功能	复用功能 1	复用功能 2	复用功能 3	复用功能 3
SPI_CS_N	37(EC2x)/ 79(AG35)	SPI_CS_N _BLSP6	PCM_IN	I2S_IN	GPIO22	UART_RTS_BLSP6
SPI_MOSI	38(EC2x)/ 77(AG35)	SPI_MOSI _BLSP6	PCM_OUT	I2S_OUT	GPIO20	UART_TXD_BLSP6
SPI_MISO	39(EC2x)/ 78(AG35)	SPI_MISO _BLSP6	PCM_SYN C	I2S_WS	GPIO21	UART_RXD_BLSP6
SPI_CLK	40(EC2x)/ 80(AG35)	SPI_CLK_ BLSP6	PCM_CLK	I2S_CLK	GPIO23	UART_CTS_BLSP6

第一路 I2S 默认为 SPI 功能，所以使用第一路 I2S 需要将引脚配置成 I2S 功能。

2.1.2. 第二路 I2S

表 2: 第二路 I2S 引脚复用

引脚名	引脚号	第一功能	复用功能 1	复用功能 2
PCM_IN	24(EC2x)/ 66(AG35)	PCM_IN	I2S_IN	GPIO76
PCM_OUT	25(EC2x)/ 68(AG35)	PCM_OUT	I2S_OUT	GPIO77
PCM_SYNC	26(EC2x)/ 65(AG35)	PCM_SYNC	I2S_WS	GPIO79
PCM_CLK	27(EC2x)/ 67(AG35)	PCM_CLK	I2S_CLK	GPIO78

第二组 I2S 默认是 PCM 功能，I2S 和 PCM 可同时复用。

2.2. 电路设计推荐

下图为带外部 Codec 芯片的 I2S 接口的参考设计：

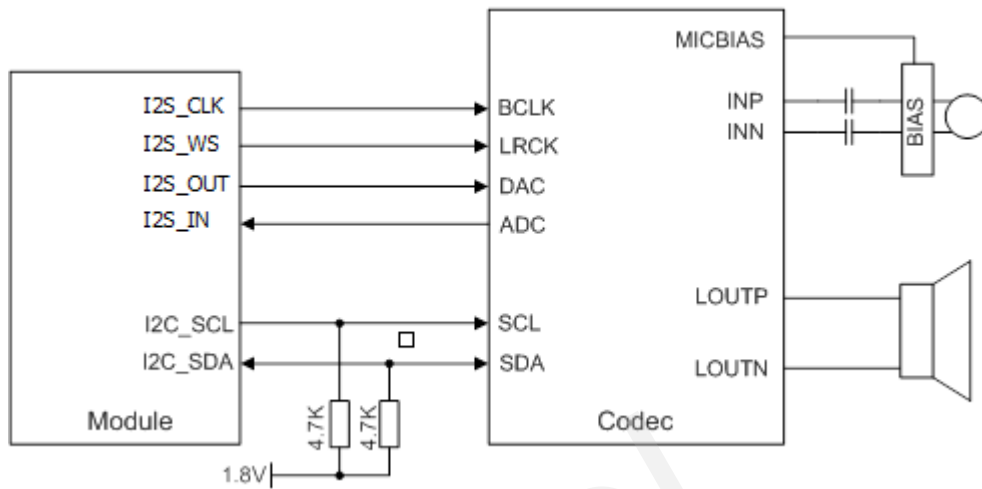


图 1：I2S 电路参考设计

建议在 I2S 的信号线上预留 RC($R=22\Omega$ ， $C=22\text{pF}$)电路，特别是 I2S_CLK 上。

3 I2S 时序分析

3.1. 不同采样率时序

I2S 目前支持 48k、96k 采样率，时序图如下，其它采样率暂时还不支持。以下是 48k 采样率时序图。

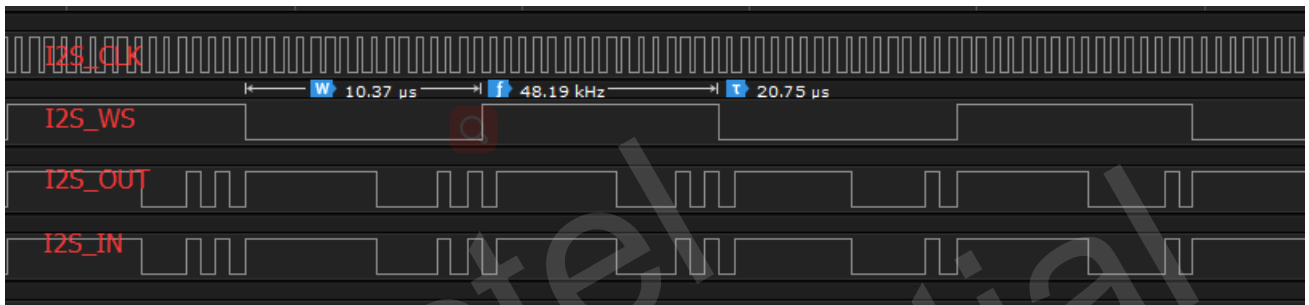


图 2: 48k 采样率时序图

4 I2S 管脚配置

4.1. mdm9607-mtp.dtsi

4.1.1. 第一路 I2S

第一路 I2S 对应 gpio20、gpio21、gpio22 和 gpio23，在平台 release 的代码中第一路 I2S 这些管脚是被用来作为 SPI6，所以要在 mdm9607-mtp.dtsi 中把 spi6 的状态 disabled，同时使能 mi2s_prim，代码修改方法如下：

```
&spi_6 {
-     status = "ok";
+     status = "disabled";
};
&mi2s_prim {
-     status = "disabled";
+     status = "ok";
};
```

4.1.2. 第二路 I2S

第二路 I2S 对应 gpio76、gpio77、gpio78 和 gpio79，在平台 release 的代码中已经被设置成 I2S 功能，所以不需要做任何修改。

4.2. mdm9607-pinctrl.dtsi

平台 release 的代码中两路 I2S 对应的管脚设置已经 OK，所以不需要做任何修改，下面贴出其部分代码。

```
pmx_pri_mi2s {
    pri_mi2s_ws_active: pri_mi2s_ws_active {
        mux {
            pins = "gpio20";
            function = "pri_mi2s_ws_a";
        };
        config {
            pins = "gpio20";
            drive-strength = <8>;    /* 8 MA */
            bias-disable;             /* No PULL */
            output-high;
        };
    };
};
```

```
};
.....
}
```

drive-strength 为 IO 管脚的驱动能力，bias-disable 为 IO 管脚的状态，output-high 表示输出高电平。

4.3. mdm9607.dtsi

该文件部分参数的描述可参考 [qcom-audio-dev.txt](#)，在 [apps_proc/kernel/Documentation/devicetree/bindings/sound](#) 路径下。

4.3.1. 第一路 I2S

打开第一路 I2S 对应的 pinctrl，代码修改方法如下：

```
mi2s_prim: qcom,msm-dai-q6-mi2s-prim {
    .....
    qcom,msm-mi2s-tx-lines = <1>;
    pinctrl-names = "default", "idle";
    //comment out by cullen
-    /*pinctrl-0 = <&pri_mi2s_ws_active
+    pinctrl-0 = <&pri_mi2s_ws_active
        &pri_mi2s_sck_active
        &pri_mi2s_dout_active
        &pri_mi2s_din_active>;
    pinctrl-1 = <&pri_mi2s_ws_sleep
        &pri_mi2s_sck_sleep
        &pri_mi2s_dout_sleep
        &pri_mi2s_din_sleep>;
-    */
};
```

4.3.2. 第二路 I2S

打开第二路 I2S 对应的 pinctrl，代码修改方法如下：

```
mi2s_sec: qcom,msm-dai-q6-mi2s-sec {
    .....
    qcom,msm-dai-q6-mi2s-dev-id = <1>;
    qcom,msm-mi2s-rx-lines = <2>;
    qcom,msm-mi2s-tx-lines = <1>;
-    /*
    pinctrl-names = "default", "idle";
    pinctrl-0 = <&sec_mi2s_ws_active
        &sec_mi2s_sck_active
        &sec_mi2s_dout_active
        &sec_mi2s_din_active>;
    pinctrl-1 = <&sec_mi2s_ws_sleep
```

```

        &sec_mi2s_sck_sleep
        &sec_mi2s_dout_sleep
        &sec_mi2s_din_sleep>;
-      */
};

```

4.4. 查看 I2S 管脚模式

设备树文件修改完成后，可使用命令 `cat /sys/kernel/debug/gpio` 来验证管脚模式是否为 I2S 的模式。

```

~ # cat /sys/kernel/debug/gpio
GPIOs 0-79, platform/1000000.pinctrl, 1000000.pinctrl:
gpio0  : out 1 2mA no pull
gpio1  : out 1 2mA no pull
gpio2  : out 1 2mA no pull
gpio3  : out 1 2mA no pull
gpio4  : out 2 2mA pull down
gpio5  : in 2 2mA pull down
gpio6  : in 0 2mA pull down
gpio7  : in 0 2mA pull down
gpio8  : in 0 2mA pull down
gpio9  : in 0 2mA pull down
gpio10 : in 0 2mA pull down
gpio11 : in 0 2mA pull up
gpio12 : in 0 2mA pull down
gpio13 : in 0 2mA pull down
gpio14 : in 0 2mA pull down
gpio15 : in 0 2mA pull down
gpio16 : in 0 2mA no pull
gpio17 : in 0 2mA pull down
gpio18 : in 0 2mA pull down
gpio19 : in 0 2mA pull down
gpio20 : out 3 8mA no pull
gpio21 : in 3 8mA no pull
gpio22 : out 3 8mA no pull
gpio23 : out 3 8mA no pull

```

图 3: 管脚状态图 1

```

gpio54 : in 0 2mA pull down
gpio55 : out 0 2mA no pull
gpio56 : in 0 2mA no pull
gpio57 : out 0 2mA no pull
gpio58 : in 0 2mA pull down
gpio59 : in 0 2mA pull down
gpio60 : in 0 2mA pull down
gpio61 : in 0 2mA pull down
gpio62 : in 0 2mA pull down
gpio63 : in 0 2mA pull down
gpio64 : in 0 2mA pull down
gpio65 : in 0 2mA pull down
gpio66 : in 0 2mA pull down
gpio67 : in 0 2mA pull down
gpio68 : in 0 2mA pull down
gpio69 : in 0 2mA pull down
gpio70 : in 0 2mA pull down
gpio71 : in 0 2mA pull down
gpio72 : in 0 2mA pull down
gpio73 : in 0 2mA pull down
gpio74 : in 0 2mA pull down
gpio75 : out 0 2mA no pull
gpio76 : in 2 8mA no pull
gpio77 : out 2 8mA no pull
gpio78 : out 2 8mA no pull
gpio79 : out 1 8mA no pull

```

图 4：管脚状态图 2

5 I2S 接口配置

5.1. mdm9607.dtsi

5.1.1. 主从模式

两路 I2S 接口默认的都是主模式，如果需要修改成从模式，修改方法如下：

```
sound{
    compatible = "qcom,mdm9607-audio-tomtom";
    .....
-    qcom,mi2s-interface-mode = "pri_mi2s_master", "sec_mi2s_master";
+    qcom,mi2s-interface-mode = "pri_mi2s_slave", "sec_mi2s_slave";
    qcom,auxpcm-interface-mode = "pri_pcm_master", "sec_pcm_master";
    .....
}
```

其中"pri_mi2s_slave"代表第一路 i2s 为从模式，"sec_mi2s_slave"代表第二路 i2s 为从模式。

5.2. mdm9607.c

5.2.1. 采样率

I2S 目前支持 48k、96k 采样率，如果需要修改采样率，修改方法如下：

```
static int mdm_mi2s_rx_ch = 1;
static int mdm_mi2s_tx_ch = 1;
-    static int mdm_mi2s_rate = SAMPLE_RATE_48KHZ;
+    static int mdm_mi2s_rate = 96000;
static int mdm_sec_mi2s_rx_ch = 1;
static int mdm_sec_mi2s_tx_ch = 1;
-    static int mdm_sec_mi2s_rate = SAMPLE_RATE_48KHZ;
+    static int mdm_sec_mi2s_rate = 96000
```

其中"mdm_mi2s_rate"代表第一路 i2s 采样率，"mdm_sec_mi2s_rate"代表第二路 i2s 采样率。