XL2400 FCC 认证设计参考

XL2400 Design reference for FCC

V1.0

2021.11

深圳市芯岭技术有限公司

http://www.xinlinggo.com

版本

Version	Date	Write	Appove	Description
V1.0	2021/11/25	HPY	Ken	首次发行

目录

1 FCC 认证注意事项 4
2 FCC 认证软件设计参考 4
3 设计参考文档 8

1 FCC 认证注意事项

XL2401C 过 FCC 认证对硬件要求相对较低，只需按常规 RF 电路设计，注意天线的布局。但在软件设计时需要注意。

需要过认证的板子在芯片初始化的时候要关闭应答，发射接收都需要关闭；在 RF 芯片初始化里面，将 SpiWrite(W_REGISTER + EN_AA,0x3f)中的形参 0x3F 改为 0x00 即可关闭应答功能；

尽量不要频繁调用设定频点的函数，比如设定为 2405 之后，每隔 2-3 秒再调用一次即可，频繁的调用设定频点的函数，会导致载波的频点两边出现比较大的干扰波，完全不调用设定频点的函数可能会造成频点漂移；

FCC 认证一般需要选高、中、低三个频段，分别做数据发射、单载波、数据接收 9 个状态测试。

认证频点选择 2405，2440，2480，在这三个频点做正常发射、单载波以及正常接收的功能；我们做的时候一般选一个不用的 IO 口，上电设为上拉输入，然后将此 IO 口拉低进入测试模式，在测试模式下拉低此 IO 口，切换不同的频点和模式。

2 FCC 认证软件设计参考

在 RF 初始化完成后调用 FCC 认证模式的接口，通过检测 IO 口状态检测是否进入 FCC 认证模式。

```
RESTART:
        LCALL       FT_TEST
        LCALL       IO_CONFIG
        LCALL       RAM_INIT
        LCALL       PWM_INIT
        LCALL       TIMER0_INIT
        LCALL       LOAD_RX_ROLL
        LCALL       DELAY_50MS
        LCALL       DELAY_50MS
        LCALL       INIT_RF
        LCALL       RF_CARRIER_TEST
```

进入接口后首先扫描按键，判断认证触发的按键 IO 口是否处于按下状态，如果处于按下状态并超过一定时间（50MS 左右），即认为进入 FCC 认证模式。

```
RF_CARRIER_TEST:
        LCALL       KEY_SCAN                ;按键扫描
        MOVR        R_KEY_BUF,TO_A
        XORIA       0X01
        BTRSS       STATUS,Z_B
        RET
        LCALL       DELAY_50MS
        LCALL       KEY_SCAN                ;延时50ms后再次扫描
        MOVR        R_KEY_BUF,TO_A
        XORIA       0X01
        BTRSS       STATUS,Z_B
        RET
        MOVIA       1                       ;进入FCC认证模式
        MOVAR       R_SEND_CARRIER
        MOVAR       R_KEY_OLD
        MOVAR       R_KEY_STATE
        LCALL       RF_SET_TX_MODE          ;设为发射模式
        LCALL       CARRIER SET HANDLER
```

进入认证模式后认证模式一共有 9 种测试模式，工作在三个频点 2405、2440、2480. 默认前三种为数据发送模式，中间三种为单载波模式，最后三种为数据接收模式。每按一次按键顺序切换一种模式。其中工作频点, 工作模式和模式顺序可以根据实际情况调整。另外可以通过 LED 灯的闪烁次数获知当前处于哪种测试模式。

```
RF_CARRIER_LOOP:
        BTRSS       F_TMR_8MS
        LGOTO       RF_CARRIER_LOOP
        BCR         F_TMR_8MS
        CLRWDT
        LCALL       KEY_SCAN                ;模式切换按键扫描
        LCALL       KEY_DEBOUNCE
        LCALL       KEY_HANDLE
        LCALL       CARRIER_SET_HANDLER     ;9种测试模式切换

        BTRSS       F_TMR_16MS_TEST
        LGOTO       RF_CARRIER_LOOP
        BCR         F_TMR_16MS_TEST
        LCALL       CARRIER_MODE_LED_SET    ;模式状态LED灯指示
        LGOTO       RF_CARRIER_LOOP
```

模式切换按键检测：

```
KEY_HANDLE:
        MOVR        R_KEY_STATE,TO_A
        ANDIA       0X01
        XORAR       R_KEY_OLD,TO_A
        BTRSC       STATUS,Z_B
        RET
        MOVR        R_KEY_STATE,TO_A
        ANDIA       0X01
        MOVAR       R_KEY_OLD

        MOVR        R_KEY_OLD, TO_A
        BTRSC       STATUS, Z_B
        RET
        BSR         F_CARRIER_CHANGE
        INCR        R_SEND_CARRIER, TO_R        ;模式切换变量，每按一次按键切换一次模式，1-9循环
        MOVIA       10
        SUBAR       R_SEND_CARRIER, TO_A
        BTRSS       STATUS, C_B
        LGOTO       LED_TIME_SET
        MOVIA       1
        MOVAR       R_SEND_CARRIER
LED_TIME_SET:
        MOVR        R_SEND_CARRIER, TO_A
        MOVAR       R_LED_LOOP_TIME             ;LED灯闪烁次数显示当前处于哪种模式
        RET
```

9 种工作模式切换：

```
CARRIER_SET_HANDLER:
        MOVIA       7
        MOVAR       PCHBUF
        MOVR        R_SEND_CARRIER,TO_A         ;模式切换变量
        ADDAR       PCL, TO_R

        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_00
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_01
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_02
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_03
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_04
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_05
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_06
        LGOTO       CARRIER_SET_NEXT_SETP_07
```

模式 1：载波模式，频率 2.405GHz；
模式 2：载波模式，频率 2.440GHz；
模式 3：载波模式，频率 2.480GHz；

模式 4：非载波模式，频率 2.405GHz；
模式 5：非载波模式，频率 2.440GHz；
模式 6：非载波模式，频率 2.480GHz；

模式 7：本振测试，频率 2.405GHz；
模式 8：本振测试，频率 2.440GHz；

模式 9：本振测试，频率 2.480GHz；

当前测试模式 LED 灯指示：

```
CARRIER_MODE_LED_SET:                ;测试模式闪灯
        INCR        R_LED_CNT, TO_R
        MOVR        R_LED_LOOP_TIME, TO_A
        BTRSC       STATUS, Z_B
        LGOTO       LED_NEXT_TIME_SET

        MOVIA       6
        SUBAR       R_LED_CNT, TO_A
        BTRSC       STATUS, C_B
        LGOTO       CARRIER_LED_ONE_00
        BSR         IO_LED
        RET
CARRIER_LED_ONE_00:
        MOVIA       10
        SUBAR       R_LED_CNT, TO_A
        BTRSC       STATUS, C_B
        LGOTO       CARRIER_LED_ONE_01
        BCR         IO_LED
        RET
CARRIER_LED_ONE_01:
        DECR        R_LED_LOOP_TIME, TO_R
        CLRR        R_LED_CNT
        RET
LED_NEXT_TIME_SET:
        MOVIA       100
        SUBAR       R_LED_CNT, TO_A
        BTRSS       STATUS, C_B
        RET
        CLRR        R_LED_CNT
        MOVR        R_SEND_CARRIER, TO_A
        MOVAR       R_LED_LOOP_TIME
        RET
```

注：1、测试可能会出现 RF 功率过大的情况，可以在 RF 初始化接口中调整测试时使用的通信功率，一般在 1M 通信速率下功率不能超过 0db，在 250K 速率下功率不能超过 6DB.

2、发射一般采用在已有按键中选择 2 个按键按下作为触发条件，接收采用一个按键触发即可，以防止误触发

3 设计参考文档

1、《XL2400 用户手册.pdf》