

KT0913 常见问题解答

1	芯片上电后需要做什么?	2
2	什么是 Reference clock?	3
3	如何选择晶振频率或者参考时钟频率?	3
4	KT0913 对电源上电时间有什么要求?.....	3
5	FM 的接收频率范围是多少?	3
6	AM 的接收频率范围是多少?	3
7	AM 的频率步进有几种, 分别是多少?	3
8	如何从 FM 接收模式下切换到 AM 接收模式?	3
9	如何从 AM 接收模式下切换到 FM 接收模式?	3
10	如何设置 FM 的接收频率?	4
11	如何设置 AM 的接收频率?	4
12	RSSI 和信号强度的对应关系是什么样的?	4
13	如何知道当前工作的频率是多少?	4
14	SCL 和 SDA 两个引脚是否需要上拉电阻?	4
15	MCU 的 I2C 接口如何设置?	4
16	Blend (寄存器 0x05<5>) 是干什么用的?	4
17	FM 发射的是立体声信号, 为什么我收到的是单声道?	4
18	KT0913 左右声道可以驱动多大负载?	5
19	AM 的天线怎样选择? 有什么需要注意的?	5
20	KT0913 如何进入低功耗模式?	5
21	AM 模式下带宽选择寄存器(AM_BW<1:0>)有什么作用?	5
22	KT0913 如何实现差分输出?	5
23	KT0913 如何实现电台的自动搜索?	5
24	KT0913 如何实现重低音加强的功能?	6
25	KT0913 的参考设计是什么样的?	6
26	PCB 版图有什么需要注意的?	7
27	为什么用毫伏表测试的 KT0913 的 SNR 达不到 datasheet 上的标称值?	7
28	KT0913 如何实现调谐指示功能?.....	7
29	KT0913 如何实现自动静音 (Softmute) 功能?	7
30	KT0913 如何实现立体声指示功能?.....	7
31	KT0913 如何使用 Userband?	7
32	KT0913 如何实现按键模式 (Key mode) 或旋钮模式 (Dial mode) 控制音量?	8
33	KT0913 如何实现按键模式 (Key mode) 或旋钮模式 (Dial mode) 控制频率?	8

1 芯片上电后需要做什么？

上电后先调用参考程序 KT_AMFMdrv.c 中的 KT_AMFMPreInit(), 当返回值为 1 后再调用 KT_AMFMInit(), 如果返回值为 1 说明启动正常可以继续操作。

请按照

图 1 所示调用 KT_AMFMdrv.c 文件中的函数：

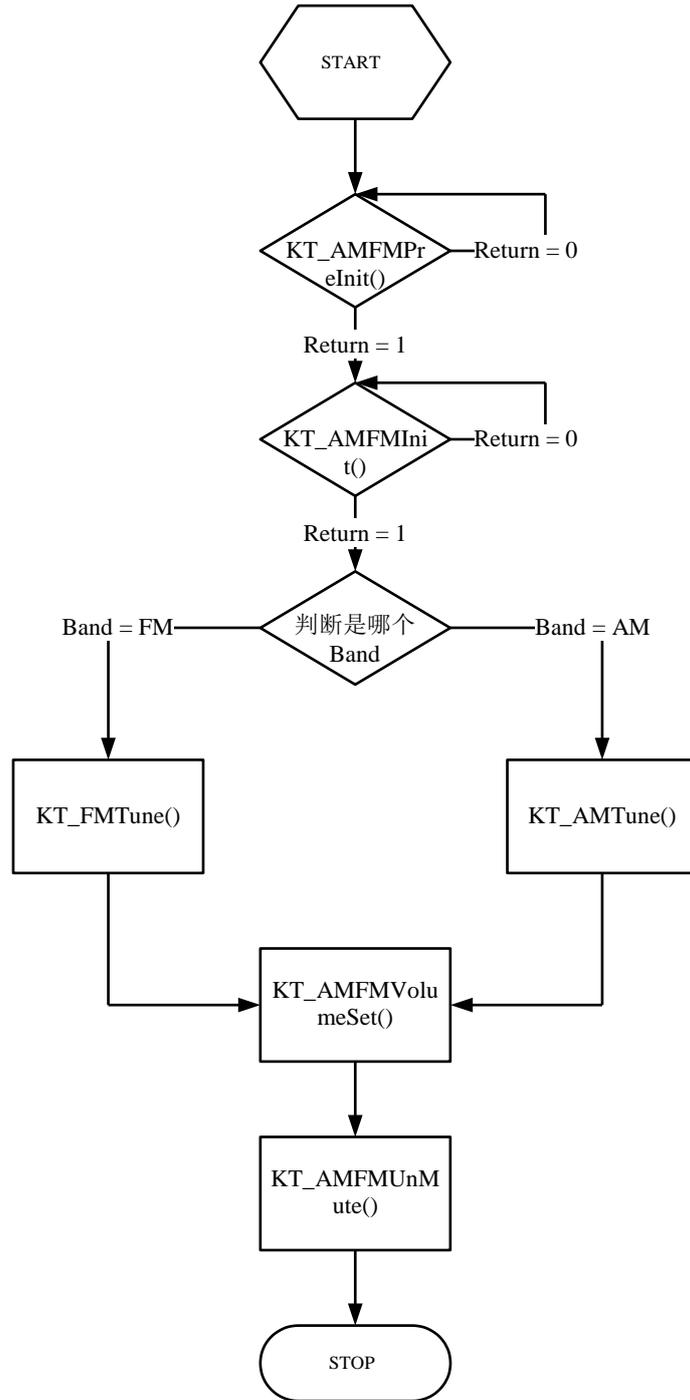


图 1: KT0913 上电初始化流程图

2 什么是 Reference clock?

Reference clock 即参考时钟，用来在不使用晶体时，为 KT0913 提供系统工作时钟。Reference clock 通常可以有 3 种提供方式：

- 1) 有源晶振直接产生 Reference clock
- 2) 使用 MCU 内的分频器、锁相环产生 Reference clock
- 3) 其他晶体振荡电路产生的时钟作为 Reference clock

但需注意 Reference clock 的精度建议高于 $\pm 30\text{ppm}$ 。

3 如何选择晶振频率或者参考时钟频率?

如果使用晶体：首先将寄存器 0x16 的 bit11:8 (REFCLK<3:0>) 设置成与输入晶体频率相对应的值，然后将寄存器 0x16 的 bit12 (RCLK_EN) 置 0。

如果使用参考时钟：首先将寄存器 0x16 的 bit11:8 (REFCLK<3:0>) 设置成与输入 Reference clock 相对应的值，然后将寄存器 0x16 的 bit12 (RCLK_EN) 置 1。

在 KT_AMFMdrv.h 文件中已经包含了各种的晶体频率或输入参考时钟的宏定义，使用哪种晶体或参考时钟请打开相应的宏定义，并注释掉其它不使用的晶体或输入参考时钟宏定义。

如果使用了在代码中没有定义的晶体频率或者参考时钟。请联系 **JIATAIMUMicro** 公司取得标准代码。

注意：晶体只支持 32KHz-38KHz 之间的频率，晶振或参考时钟可以支持 32KHz-40MHz。

4 KT0913 对电源上电时间有什么要求?

KT0913 要求电源的上电时间不能大于 10ms。

5 FM 的接收频率范围是多少?

FM 的接收频率范围是 32MHz-110MHz。

6 AM 的接收频率范围是多少?

AM 的接收频率范围是 500KHz-1710KHz。

注意：

当使用 9KHz 的步进时 AM 的接收频率范围是 504KHz-1710KHz。

当使用 10KHz 的步进时 AM 的接收频率范围是 500KHz-1710KHz。

7 AM 的频率步进有几种，分别是多少?

AM 的频率步进有 3 种，分别是 1KHz、9KHz、10KHz。

8 如何从 FM 接收模式下切换到 AM 接收模式?

将寄存器 0x016 的 bit15 (AM_FM) 设置为 1 就可以使 KT0913 工作在 AM 接收模式下。

9 如何从 AM 接收模式下切换到 FM 接收模式?

将寄存器 0x016 的 bit15 (AM_FM) 设置为 0 就可以使 KT0913 工作在 FM 接收模式下。

10 如何设置 FM 的接收频率？

在 FM 工作模式下，将需要设置的频率（以 KHz 为单位）的数值除以 50，得到的数写入寄存器 0x03 的低 12bit（FMCHAN<11:0>）中。

FMCHAN<11:0>的计算方法举例：接收频率为 86MHz，则 $86000/50=1720$ 。即将 1720（十六进制 0x06B8）写入寄存器 0x03 的低 12bit（FMCHAN<11:0>）中。

然后将寄存器 0x03 的 bit15（FMTUNE）置 1，接收频率才会变化。在接收频率变化后，FMTUNE 寄存器会自动清零。

11 如何设置 AM 的接收频率？

在 AM 工作模式下，将需要设置的频率（以 KHz 为单位）的数值写入寄存器 0x17 的低 11bit（AMCHAN<10:0>）中。

AMCHAN<10:0>的计算方法举例：接收频率为 1710KHz。即将 1710（十六进制 0x06AE）写入寄存器 0x17 的低 11bit（AMCHAN<10:0>）中。

然后将寄存器 0x17 的 bit15（AMTUNE）置 1，接收频率才会变化。在接收频率变化后，AMTUNE 寄存器会自动清零。

12 RSSI 和信号强度的对应关系是什么样的？

FM 信号强度 (dBm) = (FMRSSI*3) -100

AM 信号强度 (dBm) = (AMRSSI*3) -90

13 如何知道当前工作的频率是多少？

FM 模式下调用函数 KT_FMGetFreq();

AM 模式下调用函数 KT_AMGetFreq()。

14 SCL 和 SDA 两个引脚是否需要上拉电阻？

当 I2C 时钟工作在 200KHz 以下时，不需要在 SDA、SCL 两个引脚上接上拉电阻；

当 I2C 时钟工作在 200KHz-400KHz 时，需要在 SDA、SCL 两个引脚上接 10Kohm 上拉电阻。

15 MCU 的 I2C 接口如何设置？

I2C 模式下应将 MCU 的 SDA、SCL 设置为漏极开路或集电极开路。当读取 ACK 信号和 Data 时还需要将 SDA 改为输入引脚。

16 Blend（寄存器 0x05<5>）是干什么用的？

在 FM 模式下，使用 Blend 功能后如果收到的信号比较弱，为了提高收听效果，KT0913 会启动将立体声信号逐渐转化为单声道信号。

17 FM 发射的是立体声信号，为什么我收到的是单声道？

有两种可能性：

一是将 KT0913 的寄存器 0x05 的 bit15（MONO）设置为了 1，即：Force Mono。

二是接收到的信号比较弱，同时又将 KT0913 的寄存器 0x05 的 bit5 (DBLND) 设置为了 0，即：Blend Enable。

18 KT0913 左右声道可以驱动多大负载？

KT0913 左右声道音频输出可以直接驱动不低于 16ohm 的负载。

19 AM 的天线怎样选择？有什么需要注意的？

- 1) 磁棒越长效果越好；
- 2) 磁棒的截面面积越大，相同电感量需要的圈数越少，效果越好；
- 3) 采用 5-7 股纱包线密绕；
- 4) 电感量中心值在 320uH±20% 的范围内；
- 5) 确定天线是否能够覆盖调谐范围。要求读取寄存器 0x18 在 AM Tune 500KHz 后，小于 0x3FFF，同时在 AM Tune 1710KHz 后，大于 0x0000。
- 6) 建议使用 Q 值为 100 以上的磁棒。

20 KT0913 如何进入低功耗模式？

有两种方式可以使芯片进入低功耗模式

- 1) 将寄存器 0x0F 的 bit12 (STDBY) 置 1；
- 2) 将 KT0913 的 ENABLE 引脚拉低。

21 AM 模式下带宽选择寄存器(AM_BW<1:0>)有什么作用？

AM_BW<1:0>寄存器用来调整 AM 接收机中的中频选频滤波器带宽。当中频选择滤波器的带宽较窄时，有助于抑制临道干扰，并且减少噪声带宽，可以在干扰较强或者信号较弱的情况下提高接收质量。但是在干扰较弱或者信号较强的情况下，如滤波器带宽变窄，会压缩部分音频信号中的高频成分，由此降低接收质量。因此，建议根据实际情况对 AM_BW 进行相应调整，以达到最佳的接收效果。

22 KT0913 如何实现差分输出？

首先将寄存器 0x05 的 bit15 (MONO) 置 1，然后将寄存器 0x22 的 bit3 (INV_LEFT_AUDIO) 置 1，就可以实现 KT0913 的差分输出了。

23 KT0913 如何实现电台的自动搜索？

在 AM 模式下以向上搜台为例，按如下顺序调用 KT_AMFMdrv.h 文件中的函数：

```
uint CurrentFreq;
CurrentFreq=KT_AMGetFreq();
KT_AMSeekFromCurrentCh(SEEKUP, &CurrentFreq);
KT_AMTune(CurrentFreq);
KT_AMFMUnMute();
```

在 FM 模式下，以向下搜台为例，按如下顺序调用 KT_AMFMdrv.h 文件中的函数：

```
uint CurrentFreq;
CurrentFreq=KT_FMGetFreq();
KT_FMSeekFromCurrentCh(SEEKDOWN, &CurrentFreq);
KT_FMTune(CurrentFreq);
```

KT_AMFMUnMute();

24 KT0913 如何实现重低音加强的功能？

将寄存器 0x04 的 bit9:8 (BASS) 分别设置为 0 时，重低音加强关闭；设置为 1 时，重低音加强为低；设置为 2 时，重低音加强为中；设置为 3 时，重低音加强为高。

25 KT0913 的参考设计是什么样的？

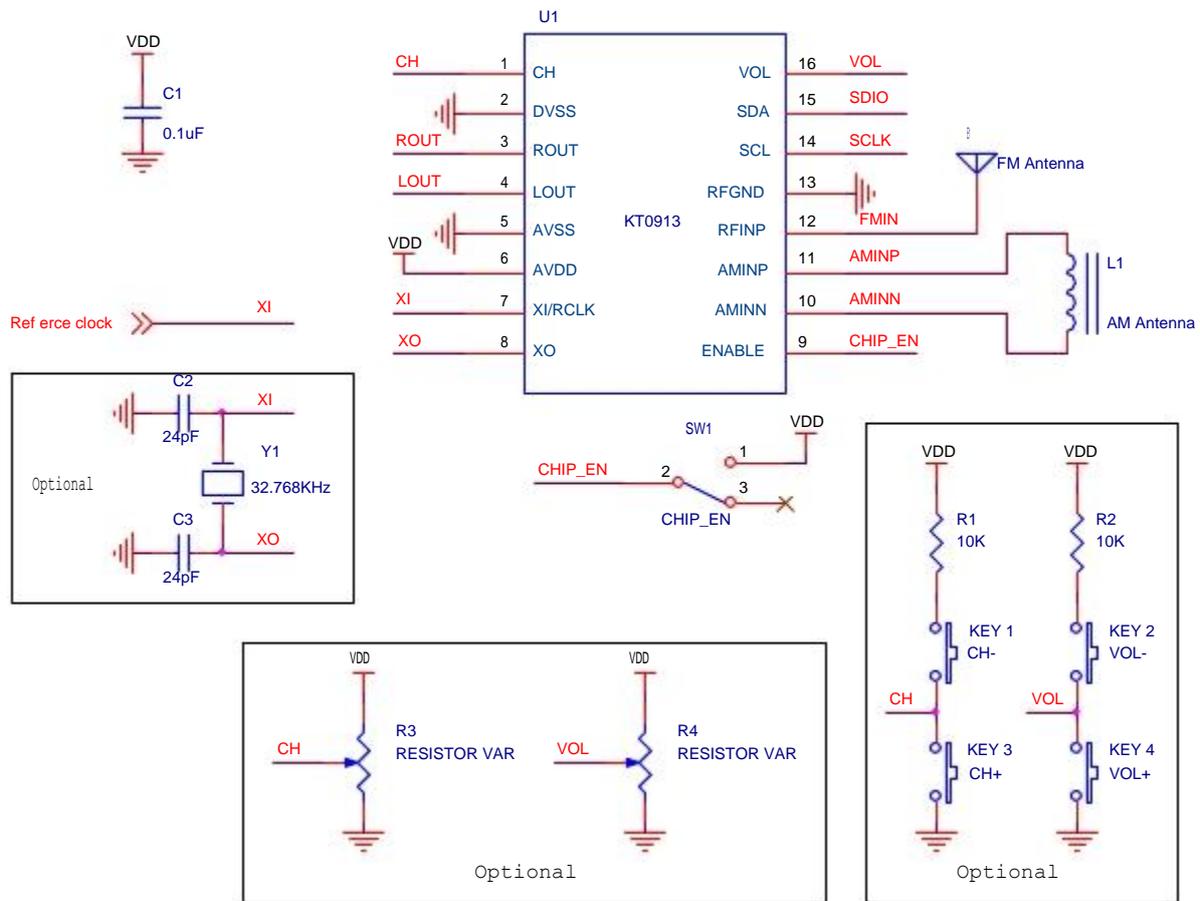


图 2: 典型应用电路

器件	描述/数值
C1	0.1uF 去耦电容
C2,C3	24pF 谐振电容
L1	AM 天线, 350uH
E1	FM 天线
Y1	32.768kHz 晶体
SW1	开关
R1,R2	10Kohm 保护电阻
R3,R4	可调电阻
K1,K2,K3,K4	按键

如图 2 所示 KT0913 可以支持晶体或参考时钟直接输入两种方式。

KT0913 可以支持 MCU 通过 I2C 总线、改变变阻器的数值、按键这三种方式来控制芯片的音量和接收频率。

当使用变阻器方式时需要通过 I2C 总线将寄存器 0x1D 的 bit3:2 和 bit1:0 配置都为 b'10。

当使用按键方式时需要通过 I2C 总线将寄存器 0x1D 的 bit3:2 和 bit1:0 配置都为 b'01。

26 PCB 版图有什么需要注意的？

- 1) 电源的去耦电容应该尽量靠近电源输入脚，并保证流入芯片的电流都先经过电容滤波。
- 2) 不要将 RF 走线、数字走线、模拟走线平行放置，避免它们之间信号耦合，减少干扰。
- 3) 不要将 RF 输入线打断，或是穿过两层走线。
- 4) RF 输入端的走线要尽量的短，最好将 RF input 安排在 PCB 的板边处。
- 5) RF 输入脚及走线周围需要使用铺地将其包裹起来，避免受到其他信号的干扰，但是注意不要将地线与 RF 信号靠的太近，避免过大的分布电容衰减 RF 信号。
- 6) I2C 接口走线不要横穿芯片，尽量不跨层。如有可能，在 I2C 走线的背面并排保持地线或地平面，直至主控芯片的地平面，以此降低 I2C 接口对芯片的干扰。
- 7) 确保 DVSS、AVSS、RFGND 可以很好的共地，不要在芯片下面走线。

27 为什么用毫伏表测试的 KT0913 的 SNR 达不到 datasheet 上的标称值？

如果有音频分析仪，请使用音频分析仪进行测试并使用 A-weighting filter。

如果没有音频分析仪，在使用毫伏表测试时，请使用音频滤波器，以去除音频带宽外测试信号对测试的干扰。详细测试电路及测试方法请参考文档《KT091x 测试方法及流程》。

28 KT0913 如何实现调谐指示功能？

对于 AM 模式：调用 KT_AMFMdrv.c 文件中 KT_AM_TUNING_LIGHT()函数。当返回值为 1 时说明当前频率为有效台，当返回值为 0 时说明当前频率为无效台。

对于 FM 模式：调用 KT_AMFMdrv.c 文件中 KT_FM_TUNING_LIGHT()函数。当返回值为 1 时说明当前频率为有效台，当返回值为 0 时说明当前频率为无效台。

29 KT0913 如何实现自动静音（Softmute）功能？

对于 AM 模式：每次换台、搜台前调用 KT_AMFMdrv.c 文件中 KT_AM_SOFTMUTE()函数。

对于 FM 模式：每次换台、搜台前调用 KT_AMFMdrv.c 文件中 KT_FM_SOFTMUTE()函数。

30 KT0913 如何实现立体声指示功能？

在 FM 模式下调用 KT_AMFMdrv.c 文件中 KT_FM_ST_Indicator()函数，可以实现立体声指示功能。当返回值为 1 时，说明当前电台为立体声信号。当返回值为 0 时，说明当前电台为单声道信号。

31 KT0913 如何使用 Userband？

- 1) 打开 Userband 模式：将寄存器 0x16 的 bit14 (USERBAND) 置 1
- 2) 设置起始频率：将寄存器 0x2F 的 bit14:0 (USER_START_CHAN<14:0>) 设置为想要设定的频率，频率->寄存器的换算方法与正常设置频率一样。
- 3) 设置频道数量：根据结束频率和频率间隔计算出 Userband 的频道数量，计算方法如下面的公式所示，将频道数量写到寄存器 0x31 的 bit11:0 中 (USER_CHAN_NUM<11:0>)。

FM mode:

$$f_{bot} = USER_START_CHAN < 14 : 0 > \cdot 50KHz$$

$$f_{top} = f_{bot} + USER_CHAN_NUM < 11 : 0 > \cdot f_{step}$$

AM mode:

$$f_{bot} = USER_START_CHAN < 14 : 0 > \cdot 1KHz$$

$$f_{top} = f_{bot} + USER_CHAN_NUM < 11 : 0 > \cdot f_{step}$$

其中 f_{step} 表示频道间隔, f_{bot} 表示起始频率, f_{top} 表示结束频率。

- 4) 如果是使用的旋钮模式 (Dial mode), 为避免电阻生产的差异致使电阻不能调到 0 或者最大, 可以使用 USER_GUARD<8:0>寄存器。

32 KT0913 如何实现按键模式 (Key mode) 或旋钮模式 (Dial mode) 控制音量?

按键模式 (Key mode): 首先将按键接到 KT0913 的 pin16, 再将寄存器 0x1D 的 bit3:2(GPIO2) 设置为 b'01 即可。

旋钮模式 (Dial mode): 首先将电位器的抽头接到 KT0913 的 pin16, 再将寄存器 0x1D 的 bit3:2(GPIO2)设置为 b'10 即可。

33 KT0913 如何实现按键模式 (Key mode) 或旋钮模式 (Dial mode) 控制频率?

按键模式 (Key mode): 首先将按键接到 KT0913 的 pin1, 再将寄存器 0x1D 的 bit1:0(GPIO2)设置为 b'01 即可。

旋钮模式 (Dial mode): 首先将电位器的抽头接到 KT0913 的 pin1, 再将寄存器 0x1D 的 bit1:0(GPIO2)设置为 b'10 即可。

版本信息:

- V1.0 Official Release.
- V1.1 Added question #31,#32 and #33.
- V1.2 Modified Contact Information.

联系方式:

E—mail:oumao18@jtm-ic.com

网址: www.jtm-ic.com

电话: 13823140578

联系人: 毛先生