

CMT2300A/CMT2119B/CMT2219B射频频率计算指南

概要

本文介绍 CMT2300A / CMT2119B / CMT2219B 三款产品计算射频频率的公式，帮助用户更加方便地进行设计和应用。

本文档涵盖的产品型号如下表所示。

表 1. 本文档涵盖的产品型号

产品型号	工作频率	调制方式	主要功能	配置方式	封装
CMT2300A	126.33 - 1020MHz	(G)FSK/OOK	收发一体机	寄存器	QFN16
CMT2119B	126.33 - 1020MHz	(G)FSK/OOK	发射机	寄存器	QFN16
CMT2219B	126.33 - 1020MHz	(G)FSK/OOK	接收机	寄存器	QFN16

阅读此文档之前，建议阅读《AN142-CMT2300A 快速上手指南》，《AN184-CMT2119B 快速上手指南》，以及《AN161-CMT2219B 快速上手指南》以了解三款产品的基本使用方式。

目录

1. 射频频率计算 3

 1.1 配置 RX 的射频参数 3

 1.2 配置 TX 的射频参数..... 5

2. 文档变更记录 7

3. 联系方式..... 8

CMOSTEK Confidential

1. 射频频率计算

下面将介绍三款产品的射频频率计算和手动配置方法。对于 CMT2119B 的用户来说，可以忽略 RX 部分的描述；对于 CMT2219B 的用户来说，可以忽略 TX 部分的陈述。

通常情况下，我们建议用户直接使用 RFPDK 来生成参数，并将参数写入频率区的寄存器来完成对射频频率的配置。如果用户希望在应用程序中单独配置 TX 和 RX 的频率，而又不希望使用快速跳频的机制，那么就需要了解具体配置哪些寄存器，以及这些寄存器的值是如何计算的。下面是频率区的寄存器列表：

表 2. 频率区的寄存器

Addr	R/W	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Function
0x18	RW	CUS_RF1					FREQ_RX_N [7:0]				频率区
0x19	RW	CUS_RF2					FREQ_RX_K [7:0]				
0x1A	RW	CUS_RF3					FREQ_RX_K [15:8]				
0x1B	RW	CUS_RF4	FREQ_PALDO_SEL	FREQ_DIVX_CODE [2:0]				FREQ_RX_K [19:16]			
0x1C	RW	CUS_RF5					FREQ_TX_N [7:0]				
0x1D	RW	CUS_RF6					FREQ_TX_K [7:0]				
0x1E	RW	CUS_RF7					FREQ_TX_K [15:8]				
0x1F	RW	CUS_RF8	FSK_SWT	FREQ_VCO_BANK [2:0] (000)				FREQ_TX_K [19:16]			

表格中，FSK_SWT 的值与频率无关，是由 RFPDK 生成的，用户配置该寄存器其它比特时，不要改变它的值。

1.1 配置 RX 的射频参数

如需配置 RX 的频率，需配置：

- FREQ_VCO_BANK <2:0>
- FREQ_DIVX_CODE <2:0>
- FREQ_RX_N <7:0>
- FREQ_RX_K <19:0>
- AFC_OVF_TH <7:0>

其中 N 值是频率字的整数部分，K 值是频率字的小数部分，DIVX CODE 用于选择 PLL 的分频系数，VCO BANK 用于选择 VCO 的工作频率区域。计算方式如下：

首先根据希望配置的 RX 频率所属的目标频段，查表得到 FREQ_VCO_BANK<2:0>和 FREQ_DIVX_CODE<2:0>的值（两者都需要写入寄存器），和分频系数 DIVIDER 的值（用于后续计算 N.K 值）：

表 3. PLL 分析系数与目标频率对应表

目标频段		FREQ_DIVX_CODE <2:0>	DIVIDER
FREQ_VCO_BANK<2:0> = 110	FREQ_VCO_BANK<2:0> = 001		
758 – 840 MHz	840 – 1020 MHz	000	2
379 – 420 MHz	420 – 510 MHz	001	4
189.5 – 210 MHz	210 – 255 MHz	010	8
126.33 – 140 MHz	140 – 170 MHz	011	12
252.67 – 280 MHz	280 – 340 MHz	101	6

然后计算出 LO（本振）的频率。在下面的公式中，FREQ_RF 是目标射频频率，单位是 MHz。FREQ_LO 是计算出的本振频率，单位是 Hz。

$$\text{FREQ_LO} = \text{FREQ_RF} \times 10^6 + 26\text{MHz}/92$$

然后计算频率字 N.K 的值

$$\text{N.K} = \text{FREQ_LO} \times \text{DIVIDER} / 26\text{MHz}$$

得出 N.K 的整数部分转换成二进制，就是 FREQ_RX_N<7:0>的值；小数部分乘以 2^{20} 再四舍五入，就是寄存器 FREQ_RX_K<19:0>的值。

最后得出 AFC_OVF_TH<7:0>的值，这个寄存器不在频率区，它是接收机 AFC 算法的一个重要参数，需要根据 RX 射频频率，数据率，Deviation，晶体 PPM 等接收机的参数综合计算得到。RFPDK 会完成这项计算并在界面上显示这个值，如下所示：

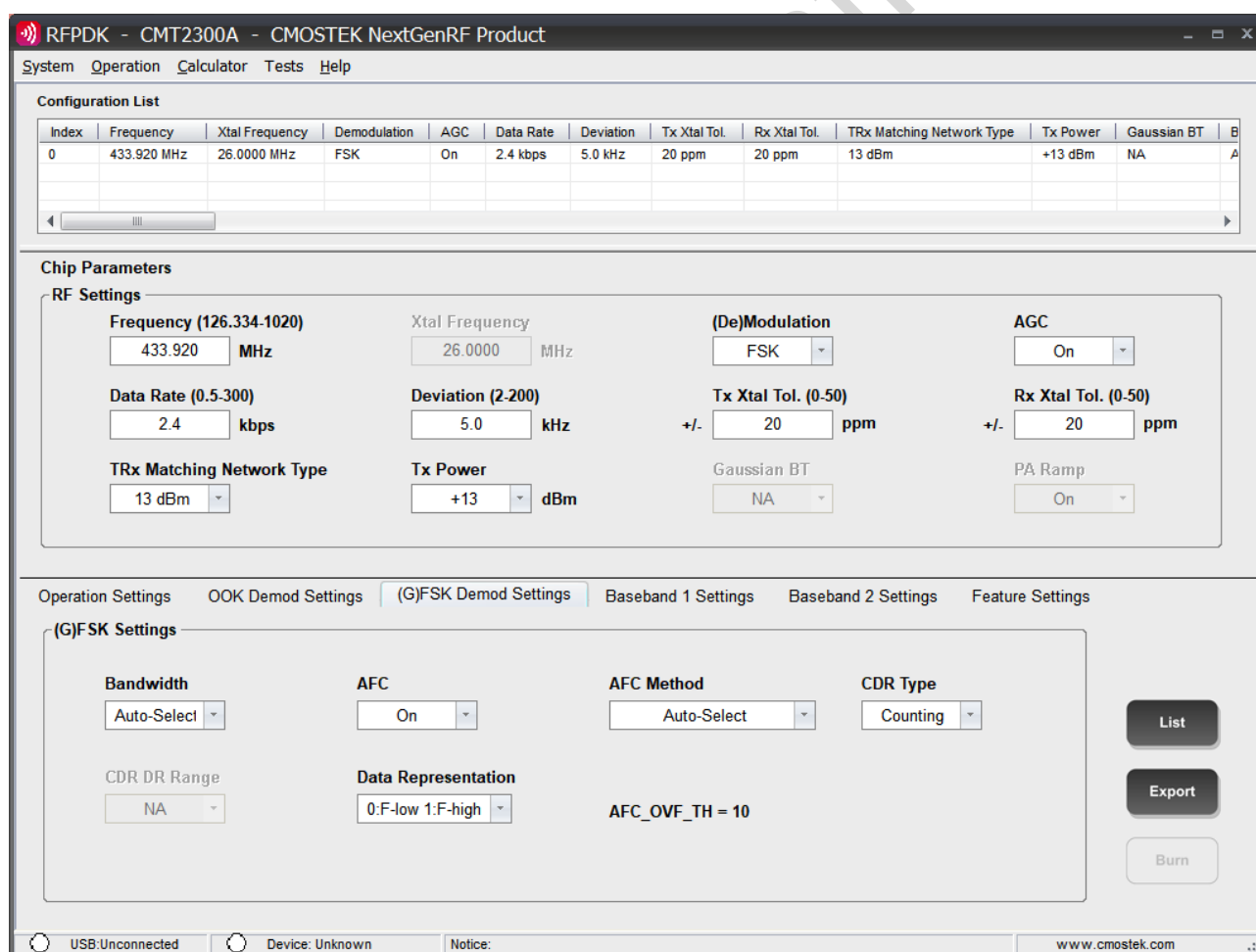


图 2. RFPDK 显示 AFC_OVF_TH 的界面

因此，用户需要将想要手动配置的 RX 的射频频率填入 RFPDK 上，得到 AFC_OVF_TH<7:0>的值，并作为手动配置 RX 射频频率的最后一步，填入地址为 0x27 CUS_FSK4 的寄存器中，才能让接收机正常工作，否则接收机做 AFC 的时候有可能会出错导致无法接收。

举个例子，如果需要配置的 RX 目标射频频率是 433.92 MHz，根据上面的计算步骤，得出：

- FREQ_VCO_BANK<2:0>的值是 001
- FREQ_DIVX_CODE <2:0>是 001，DIVIDER 的值是 4
- FREQ_LO 的值是 434202608.7
- N.K 的值是 66.80040135
- FREQ_RX_N<7:0>的值是 66，二进制是 01000010
- FREQ_RX_K<19:0>的值是 839282，二进制是 11001100111001110010
- AFC_OVF_TH <7:0>的值可从 RFPDK 直接得到。

1.2 配置 TX 的射频参数

如需配置 TX 的频率，需配置：

- FREQ_VCO_BANK<2:0>
- FREQ_DIVX_CODE <2:0>
- FREQ_TX_N <7:0>
- FREQ_TX_K <19:0>
- FREQ_PALDO_SEL

其中 FREQ_VCO_BANK<2:0>和 FREQ_DIVX_CODE <2:0>的获得方法跟 RX 一样，也就是说，TX 和 RX 是共用一个 DIVX CODE 和 VCO BANK 的，如果两者所处的目标频段不一样，那么每次配置 TX 或 RX 的时候都需要重新计算并写入这两个寄存器。

然后计算出 LO（本振）的频率，这跟 RX 的 LO 频率不一样。在下面的公式中，FREQ_RF 是目标射频频率，单位是 MHz。FREQ_LO 是计算出的本振频率，单位是 Hz。

$$\text{FREQ_LO} = \text{FREQ_RF} \times 10^6$$

然后是计算频率字 N.K 的值，这与 RX 的 N.K 值计算公式一样：

$$\text{N.K} = \text{FREQ_LO} \times \text{DIVIDER} / 26\text{MHz}$$

最后就是查表得到 FREQ_PALDO_SEL 的值：

TX 频率	FREQ_PALDO_SEL
< 500 MHz	0
>= 500 MHz	1

举个例子，如果需要配置的 TX 目标射频频率是 433.92 MHz，根据上面的计算步骤，得出：

- `FREQ_VCO_BANK<2:0>`的值是 001
- `FREQ_DIVX_CODE <2:0>`是 001, `DIVIDER` 的值是 4
- `FREQ_LO` 的值是 433920000
- `N.K` 的值是 66.75692308
- `FREQ_RX_N<7:0>`的值是 66, 二进制是 01000010
- `FREQ_RX_K<19:0>`的值是 793691, 二进制是 11000001110001011011
- `FREQ_PALDO_SEL` 是 0

CMOSTEK Confidential

2. 文档变更记录

表 3.文档变更记录表

版本号	章节	变更描述	日期
0.8	所有	初始版本发布	2017-10-31

CMOSTEK Confidential

3. 联系方式

无锡泽太微电子有限公司深圳分公司

中国广东省深圳市南山区前海路鸿海大厦 203 室

邮编: 518000

电话: +86 - 755 - 83235017

传真: +86 - 755 - 82761326

销售: sales@cmostek.com

技术支持: support@cmostek.com

网址: www.cmostek.com

Copyright. CMOSTEK Microelectronics Co., Ltd. All rights are reserved.

The information furnished by CMOSTEK is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed for inaccuracies and specifications within this document are subject to change without notice. The material contained herein is the exclusive property of CMOSTEK and shall not be distributed, reproduced, or disclosed in whole or in part without prior written permission of CMOSTEK. CMOSTEK products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of CMOSTEK. The CMOSTEK logo is a registered trademark of CMOSTEK Microelectronics Co., Ltd. All other names are the property of their respective owners.