

## CMT215xL配置指南

### 概要

本应用文档为使用 CMT2150L 和 CMT2157L 的 RFPDK 相关参数配置。

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	封装
CMT2150L	240 - 480 MHz	OOK	带编码单发	SOP8
CMT2157L	240 - 960 MHz	OOK	带编码单发	SOP8

## 目 录

<b>1</b>	<b>芯片架构介绍</b> .....	<b>3</b>
1.1	总体工作原理 .....	3
1.2	IO 管脚说明 .....	4
<b>2</b>	<b>配置指南</b> .....	<b>5</b>
2.1	RFPDK 简介 .....	5
2.2	射频参数配置 .....	6
2.3	系统运行及包结构参数配置 .....	7
2.3.1	LED 输出指示 .....	7
2.3.2	数据包发射参数配置 .....	8
2.3.3	包格式参数配置 .....	10
2.3.4	Key 配置 .....	11
2.3.5	LBD 结果输出 .....	13
2.4	按键应用 .....	14
<b>3</b>	<b>出厂配置</b> .....	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>文档变更记录</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>联系方式</b> .....	<b>17</b>

# 1 芯片架构介绍

## 1.1 总体工作原理

CMT2150L 和 CMT2157L 为超低功耗的 OOK 编码发射芯片，支持 527，1527 编码格式。该产品采用数字模拟一体化结构，由晶体提供 PLL 的参考频率和数字时钟，同时支持按键独立输入、按键扫描两种编码发射模式。

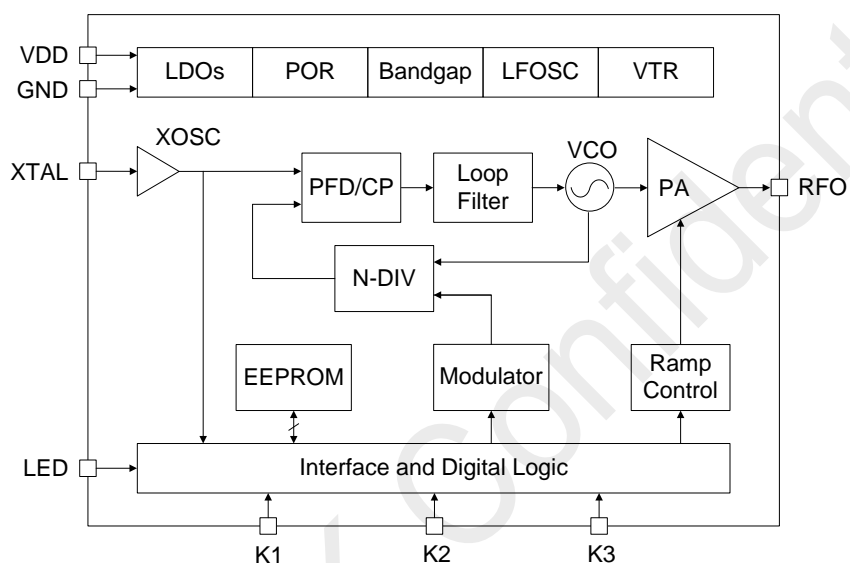


图 1. CMT215xL 系统结构

CMT215xL 采用 PLL+PA 结构实现 1G 以下频率的无线发射功能。按键按下后启动发射，将包括对应键值的数据进行编码打包处理送到调制器，调制器控制 PLL 和 PA，对数据进行 OOK 调制并发射出去，发射完成后自动回到睡眠状态。

CMT215xL 内包含 EEPROM，用户可以通过 CMOSTEK 提供的 RFPDK 软件和烧录工具将定制化的参数固化到 EEPROM 中，以实现不同应用。

## 1.2 IO 管脚说明

CMT2150L 和 CMT2157L 的管脚定义如下表所示。

表 2. CMT215xL SOP8 封装管脚说明

管脚号	名称	类型	I/O	功能说明
1	LED	数字	IO	LED 驱动，烧录口功能使能管脚
2	VDD	模拟	I	电源电压输入
3	GND	模拟	I	地
4	RFO	模拟	O	射频输出
5	K3	数字	IO	按键输入 3，烧录口 DATA 脚，烧录 EEPROM 用
6	K2	数字	IO	按键输入 2，烧录口 CLK 脚，烧录 EEPROM 用
7	K1	数字	IO	按键输入 1，烧录口 CSB 脚，烧录 EEPROM 用
8	XTAL	模拟	I	晶振脚，连接对应频率值、负载为 15 pF (SMD32*25 mm 封装) 或者 22 pF (49USSMD 和 49S 封装) 的晶体到 GND 或者连接到合适的外部时钟源。

## 2 配置指南

### 2.1 RFPDK 简介

RFPDK 为 CMOSTEK 提供用于配置或烧录 RF 芯片的软件工具，在 Windows 环境安装运行。下面以 CMT2150L 为例，说明如何进入所需芯片型号的配置界面。CMT2157L 的运行方式及配置界面与 CMT2150L 基本类似。

对于 CMT2150L，用户只需按键，系统即可自动根据不同的按键及配置完成发射，相应配置信息均来自 EEPROM。因此，用户只需要在 RFPDK 界面上输入配置参数，通过烧录器完成 EEPROM 烧录，即可实现各种期望的发射流程。下图为 RFPDK 配置界面。

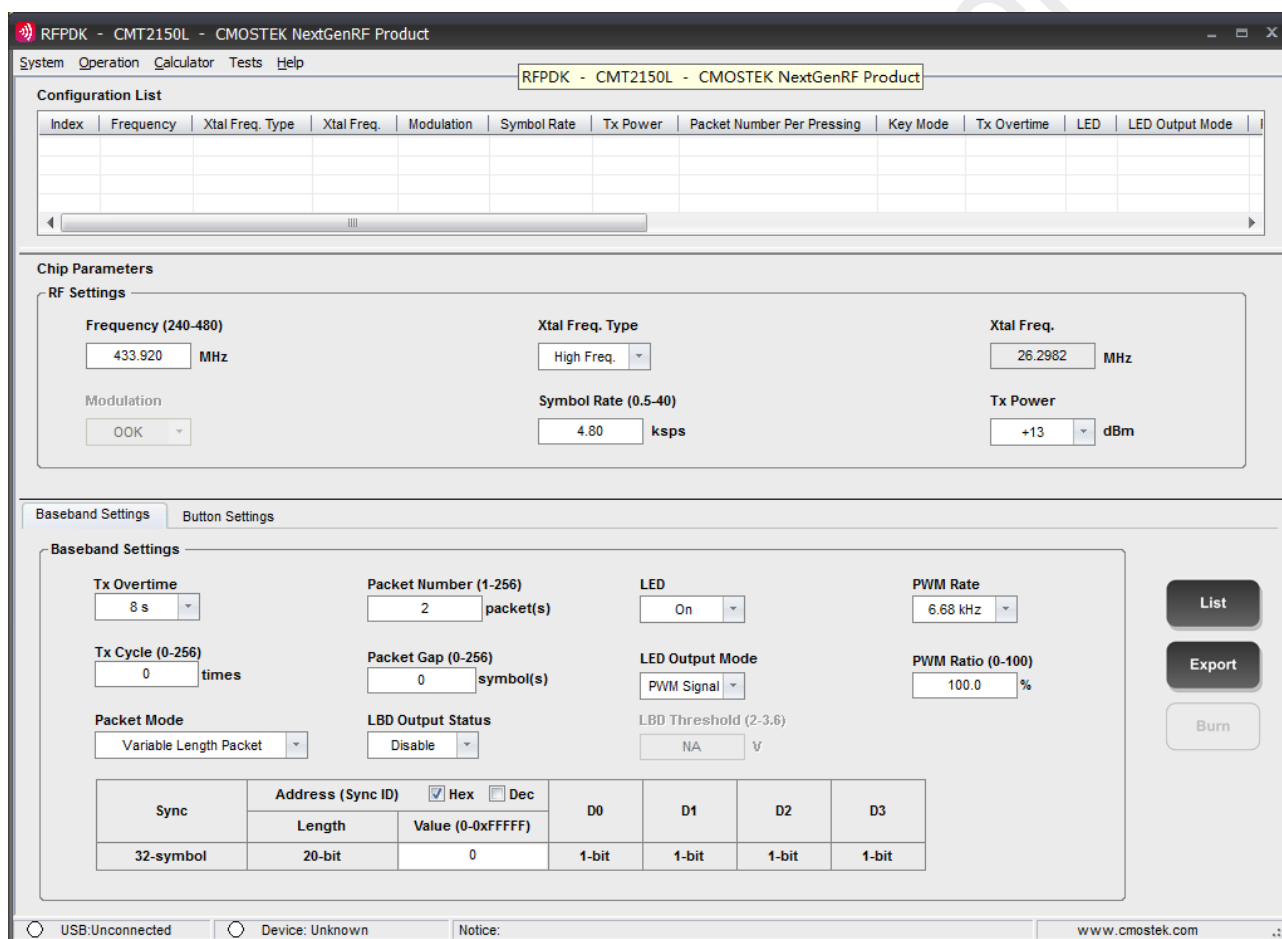


图 2. CMT2150L RFPDK 界面

用户需要在界面上进行以下 3 个板块的参数配置。

表 3. CMT215x RFPDK 配置板块

RFPDK 板块	RFPDK 配置参数内容
RF Settings	频率，数据率，功率等 RF 参数
Baseband Settings	系统运行和包格式参数
Button Settings	按键选择及键值

## 2.2 射频参数配置

RFPDK 对应的射频参数配置界面和参数如下。

图 3. CMT2150L 射频参数

RF 参数主要集中在频率、数据率、发射功率三部分，与用户的应用密切相关。如上图所示，RFPDK 界面上的参数较为通俗易懂。对晶体选择相关参数需进一步解释如下。

用户可以选择 26 MHz 或 13 MHz 高低两个频段的晶体。对于不同的发射频率，可通过改变晶体频率值实现，用户只需输入发射频率，RFPDK 会自动计算出对应的晶体频率值。例如，用户选择高频段的晶体实现发射频率为 433.92 MHz，那么就需要采用 26.2982 MHz 晶体；如果用户选择低频段的晶体实现 433.92 MHz 的发射频率，那么就需要采用 13.1491 MHz 晶体。

下面给出几组常用频点的晶体频率，供用户参考。

表 4. CMT215xL 不同频率配置与晶体对应关系

射频频点(MHz)	26MHz 晶体(MHz)	13MHz 晶体(MHz)
433.92	26.2982	13.1491
315	26.2500	13.1250
786	26.2000	13.1000
868.35	26.3136	13.1568
868	26.3030	13.1515
915	26.1429	13.0714
960	26.6667	13.1507

## 2.3 系统运行及包结构参数配置

本节主要介绍 CMT215xL LED 输出及包格式相关的参数配置。

### 2.3.1 LED 输出指示

LED 用于指示 CMT215xL 所处的发射状态，数据发射完后，LED 关闭。对应的 RFPDK 界面和参数如下。

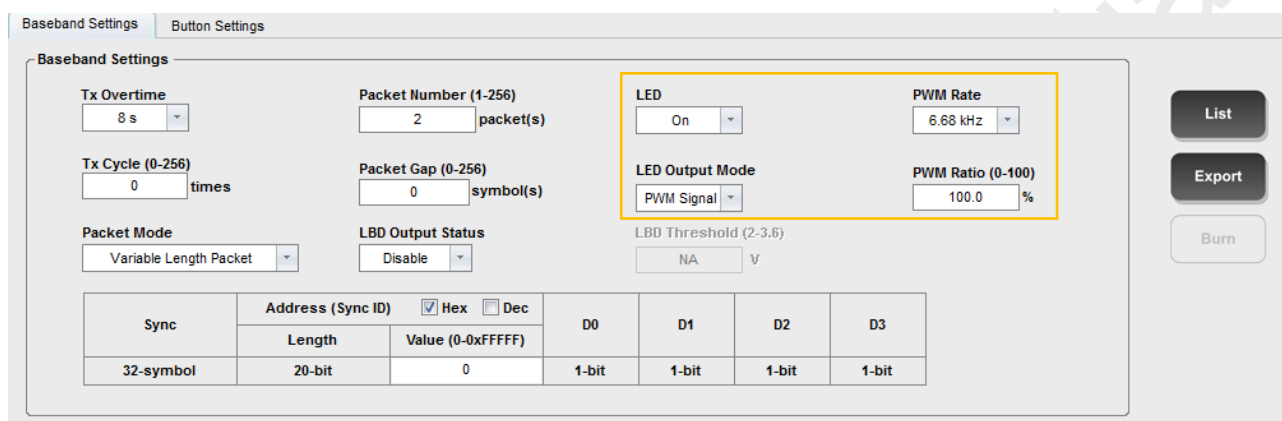


图 4. CMT2150L LED 工作方式

表 5. CMT215xL LED 工作参数列表

RFPDK 参数	功能说明
LED	LED 输出指示选择： On: 使能 LED Off: 不使能 LED
LED Output Mode	LED 输出模式： Tx Data: 发射数据 PWM Signal: PWM 信号
PWM Rate	PWM 输出速率: 3.34 kHz、6.68 kHz
PWM Ratio	LED 输出 PWM 信号的占空比选择: 0 - 100.0%

用户可以选择是否使能 LED 发射指示功能。如果使能，既可以选择按照发射数据变化驱动 LED (LED Output Mode = Tx Data)，也可使 LED 在发射期间按照用户需求变化输出 PWM 信号 (LED Output Mode = PWM Signal)。例如，LED 发射期间常亮 (占空比 100.0%)，LED 发射期间闪烁 (占空比 50.0%)，也可以发射任意占空比的 PWM 信号。

## 2.3.2 数据包发射参数配置

RFPDK 数据包发射相关配置界面和参数如下。

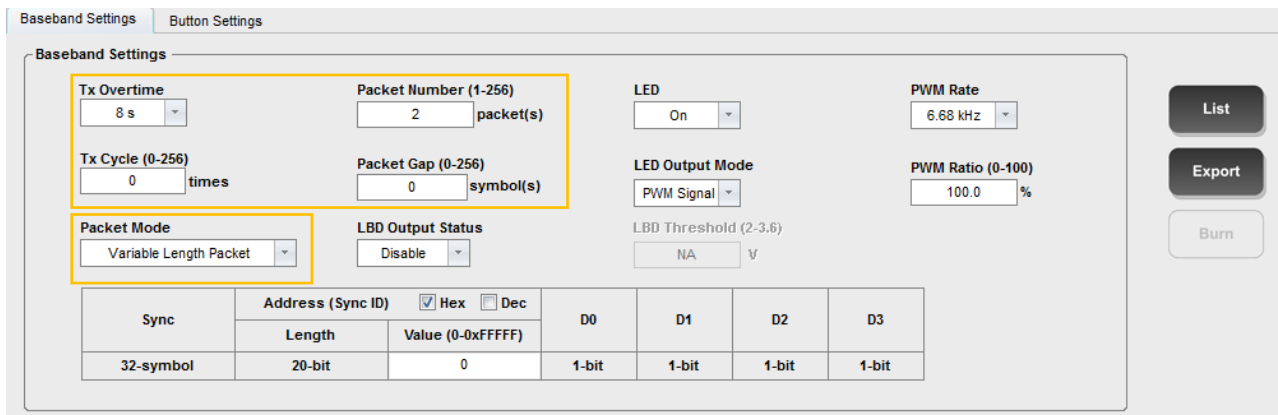


图 5. CMT2150L 数据包发射参数

表 6. CMT215xL 数据包发射参数列表

RFPDK 参数	功能说明
Tx Overtime	按键按下超时的时长选择：8s、16s、32s、64s。
Packet Mode	按键触发的发包模式选择： Preset Length Packet: 定长包，用户按键后，仅发射用户配置数目的包，发完配置包数后，退出发射。 Variable Length Packet: 非定长包，用户按多久发多久，即只要按键有效，就一直发包，直到按键松开，发完当前一帧数据后，停止发射。
Tx Cycle	1 个发射周期内发射的组数，一组即为一个 Cycle。 1-256 表示发送 1-256 个 Cycle，0 表示不使能 Tcycle 功能。 注：发完用户配置的包数即为 1 个发射周期，配置的包数由包结构中的 Tx Cycle 和 Packet Number 决定。一个周期共发射 Tx Cycle * Packet Number 个包。
Packet Number	1 个 Cycle 内包含的包个数： 1-256 表示 1 个 Cycle 发送 1-256 个包。
Packet Gap	发包间隔，即为 Pause/Interval，可配置为 0-256，0 表示没有包间隔；1-256 表示发送 1-256 个 Symbol 的 Interval。 注：包间隔 Interval 固定发送若干个 Symbol 的 0，用来隔开包，不算是包结构的有效部分。

关于数据包发射周期进一步说明如下。



一个发射周期内，包含  $M$  组 ( $M = \text{Tx Cycle}$ )，每组包含  $N$  包数据 ( $N = \text{Packet Number}$ )，组与组之间包含  $T$  个 Interval ( $T = \text{Packet Gap}$ )，即循环发射  $M$  组。

若配置  $\text{Tx Cycle}$  为 1-256，则按照下图所示发包模式，即以组为单位进行发射，每组包含  $N$  个包，组与组之间可以插入间隔，也可以没有间隔。

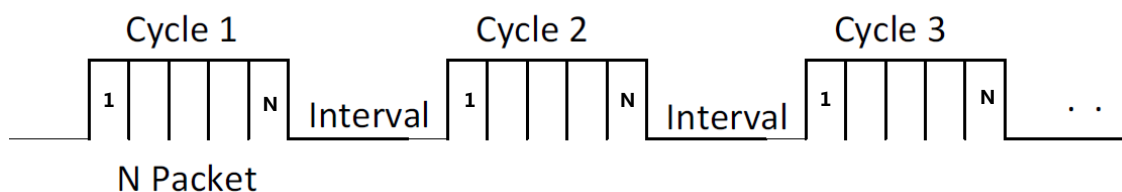


图 6. CMT215xL 发包示意图（按分组）

若配置  $\text{Tx Cycle}$  为 0，即没有组的概念，以包为单位进行发射。包与包之间可以插入间隔即  $T$  个 Interval ( $T = \text{Packet Gap}$ )，也可以没有间隔。共发送  $N$  个包后结束发射。

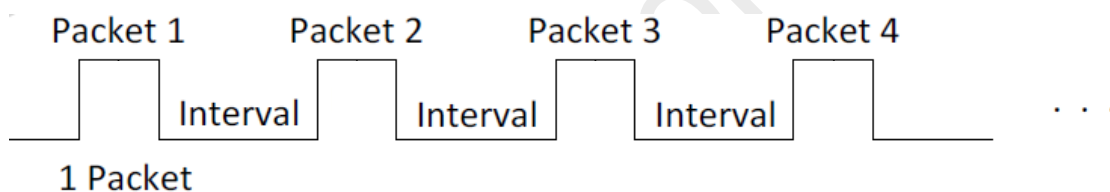


图 7. CMT215xL 发包示意图（无分组）

### 2.3.3 包格式参数配置

CMT215xL 支持 527, 1527 数据包格式, 其数据帧结构如下所示:

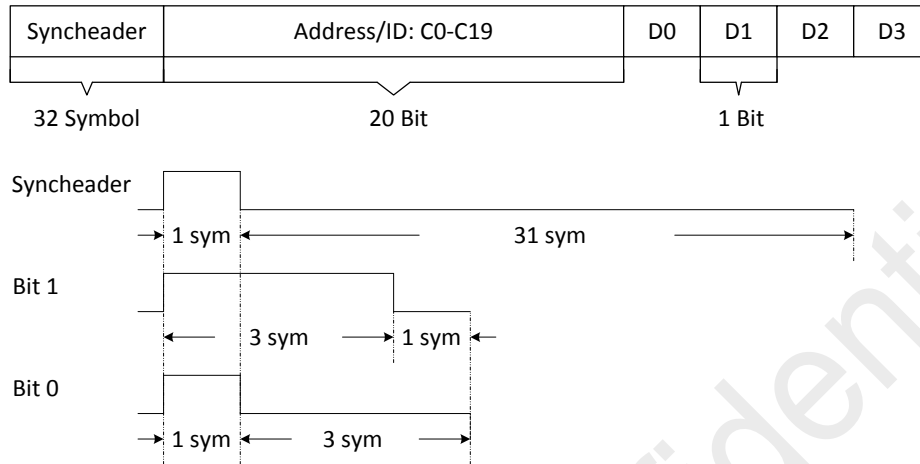


图 8. 1527 编码图示

用户只需配置 20 bit Addr ID 及 4 bit Key 两部分内容, 即可实现 1527 编码发射。

## • ID/ADDR 配置

RFPDK 对应的界面和参数如下图。

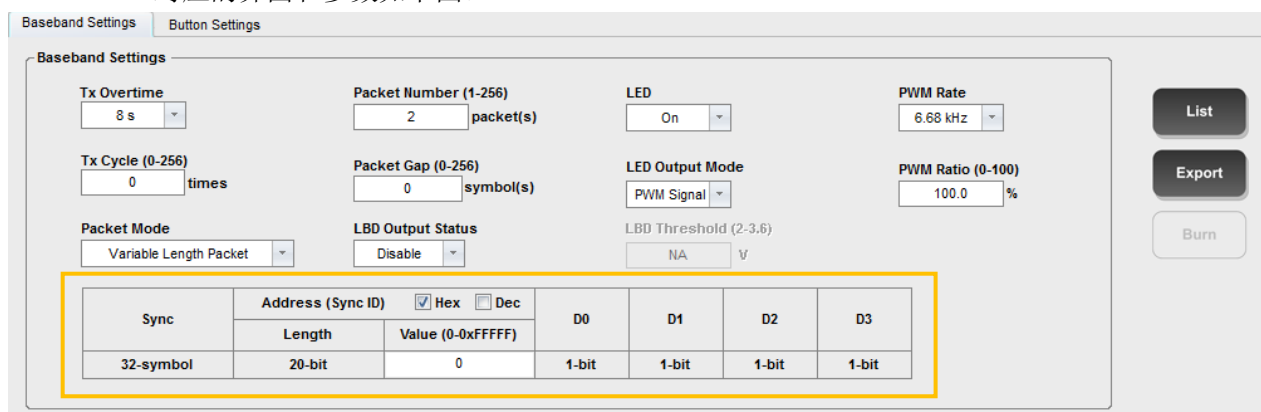


图 9. CMT2150L 数据包编码部分

## 2.3.4 Key 配置

RFPDK 对应的按键配置相关界面和参数如下图。

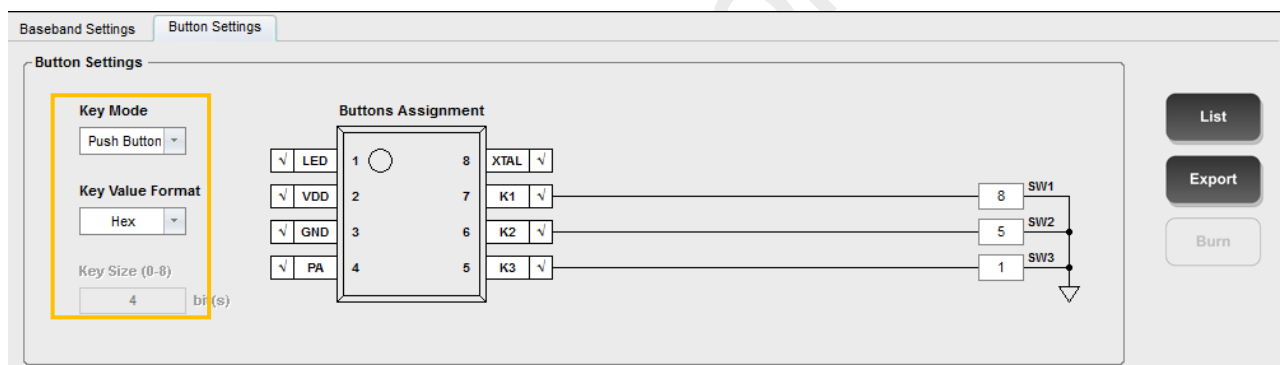


图 10. CMT2150L 按键相关配置

表 7. CMT215xL 按键相关参数列表

RFPDK 参数	功能说明
Key Mode	按键检测方式选择： Push Button: 独立模式，仅支持 IO 到地的按键。 Scan Button: 扫描模式，既支持 IO 到地的按键，又支持两两 IO 之间的按键。
Key Value Format	Key 值配置格式选择： Hex: 按十六进制配置显示按键值。 Dec: 按十进制配置显示按键值。
Key Size	固定为 4 bits。

- 独立按键：Key1 - Key3，每个按键的键值都支持在下图的界面中进行单独配置。

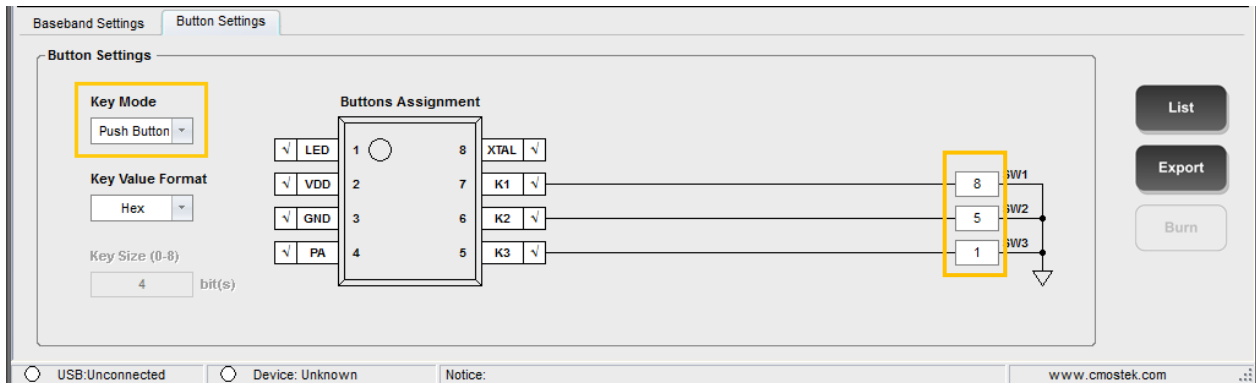


图 11. CMT2150L 独立按键模式

- 扫描按键：Key1-Key6，每个按键的键值都支持在下图的界面中进行单独配置。

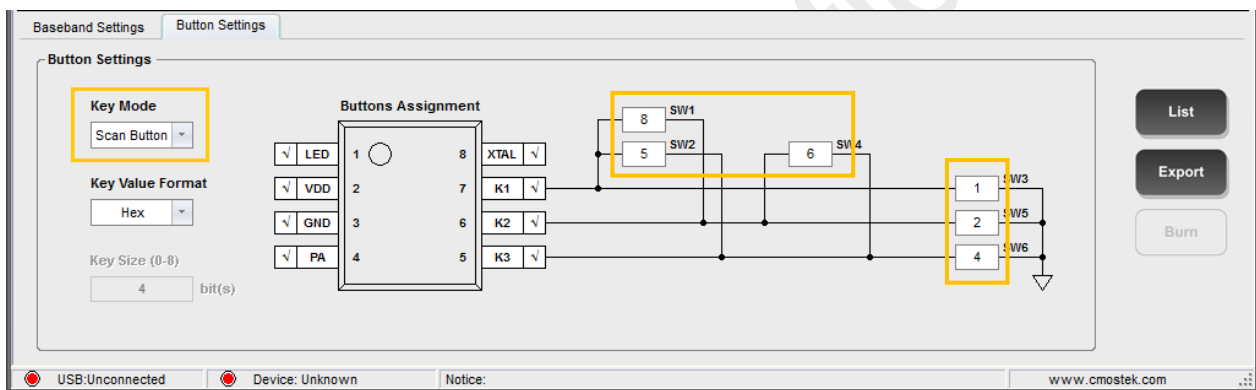


图 12. CMT2150L 扫描按键模式

## 2.3.5 LBD 结果输出

用户可以将 LBD 结果作为数据包的一部分发射出去。首先,需要将 LBD Output Status 配置为 Enable,同时用户需要设置 LBD 的阈值, CMT215xL 会将实际电压与用户阈值做比较,并根据电压比较结果输出 LBD 指示信号。

如果使用该功能,在包结构中,LBD 结果会跟随在 Key 值后发出,与 Key 值采用相同的编码,即发送 1527 编码的 Bit “1”或 Bit“0”。

RFPDK 对应的界面和参数如下图。

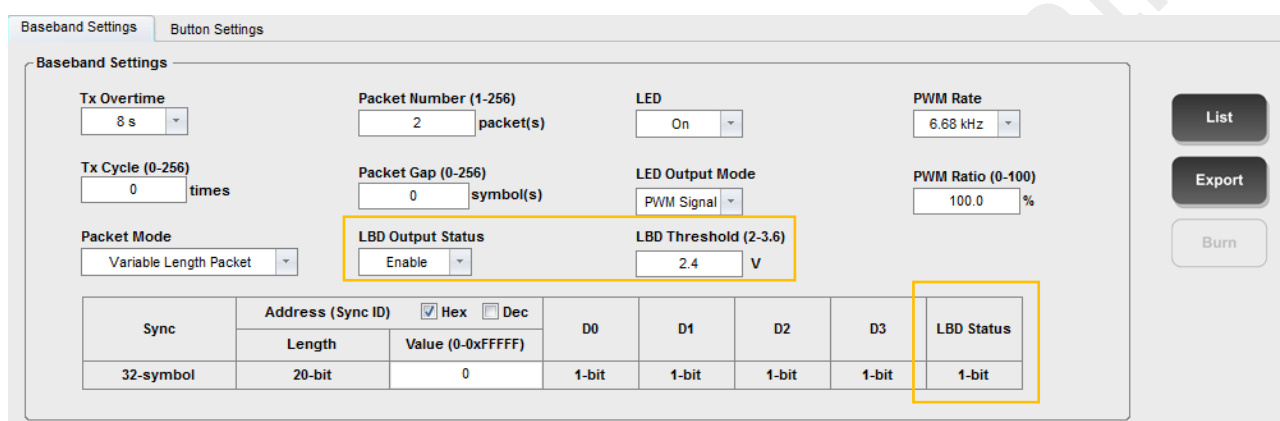


图 13. CMT2150L LBD 设置

表 8. CMT215xL 按键工作模式列表

RFPDK 参数	功能说明
LBD Output Status	LBD 结果输出选择: Enable: 输出 LBD 结果 Disable: 不输出 LBD 结果
LBD Threshold	LBD 的电压比较阈值,若实际电压大于该值,LBD 结果为 1,反之,为 0。

## 2.4 按键应用

CMT215xL 支持 2 种按键模式，独立按键和扫描按键。两种模式不能同时存在，只能选一种，下面分别给出两种模式的典型应用示意图及说明。

### • 独立按键

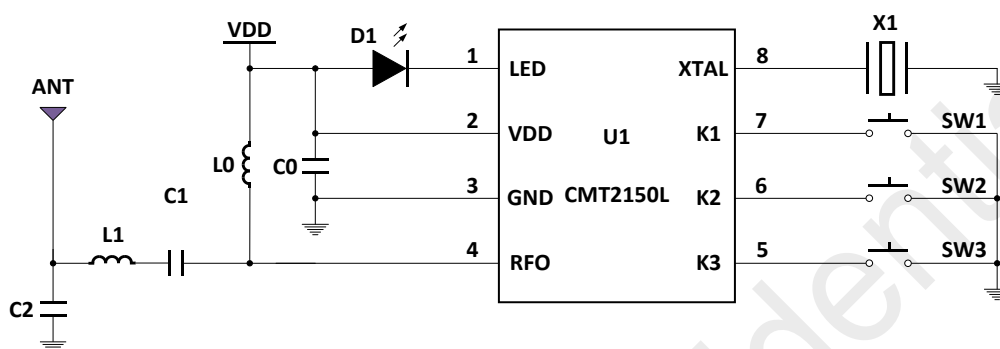


图 14. 独立按键应用示意图

如上图所示，独立按键即每个 IO 对应一个按键，3 个 IO 最多连接 3 个按键，支持多键同时按下（需要硬件增加双二极管），多键同时按下的键值为相应键键值相或所得。

### • 扫描按键

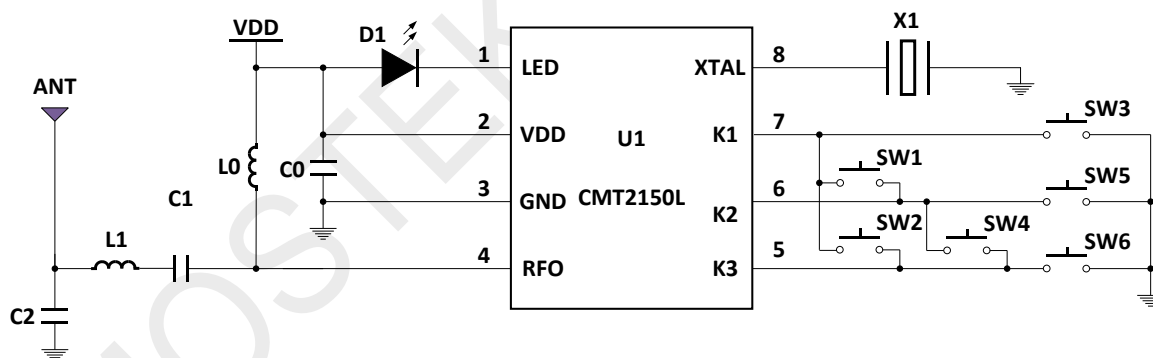


图 15. 扫描按键应用示意图

如上图所示，扫描按键即每个 IO 可以连接一个按键，两两 IO 之间也可以连接一个按键，那么 3 个 IO 最多可以连接 6 个按键，而且组合按键之间无需二极管隔离。扫描按键仅支持单键按下，不支持多键同时按下；在多按键同时按下，不会触发有效发射动作。

以上两种按键方式都支持按键键值任意配置，关于键值的配置详见 2.3.3 章节 Key 配置相关内容。同时，两种按键模式都支持 8s, 16s, 32s, 64s 超时退出发射机制，若按键按下的时间超过用户配置的超时时间，则停止发射回到睡眠状态以减少功耗。若发射期间按键未超时，则发射结束后自动回到睡眠状态。

针对所需按键个数小于等于 3 的情况下，推荐采用独立按键模式，因为独立按键的静态功耗较低；如果所需按键个数大于 3，则推荐采用扫描按键模式。

### 3 出厂配置

CMT2150L 出厂时默认将 EEPROM 烧录为如下配置：频点 433.920 MHz，数据率 4.80 kbps，功率 +13 dBm，1527 编码，扫描按键，支持 6 键，按键分别为 K1, K2, K3、K1--K2, K1--K3, K2--K3，对应键值为 0b0001, 0b0010, 0b0100, 0b1000, 0b0101, 0b0110，8 秒超时退出，LED 发射时常亮。

CMT2157L 的出厂默认配置与 CMT2150L 完全相同，除了频点设置为 868.35 MHz 及对应的晶体频率不同。

具体缺省配置参数详见下表。

表 9. 出厂缺省参数

参数	配置值
Frequency	433.920 MHz (CMT2150L)
	868.350 MHz (CMT2157L)
Xtal Freq.Type	High Freq.
Xtal Freq.	26.2982 MHz (CMT2150L)
	26.3136 MHz (CMT2157L)
Symbol Rate	4.80 kbps
Tx Power	+13 dBm
Tx Overtime	8 s
Tx Cycle	0
Packet Mode	Variable Length Packet
Packet Number	2
Packet Gap	0
LED	On
LED Output Mode	PWM Signal
PWM Rate	6.68 kHz
PWM Ratio	100.0%
Key Mode	Scan Button
Key Size	4
Key1 Value	8
Key2 Value	5
Key3 Value	1
Key4 Value	6
Key5 Value	2
Key6 Value	4
Addr Value	随机值
LBD Output Status	Disable
LBD Threshold	用户自定义，默认 2.4v

如果以上出厂配置可以满足用户需求，用户拿到芯片后无需再通过 RFPDK 烧录，直接使用即可。

## 4 文档变更记录

表 10. 文档变更记录表

版本号	章节	变更描述	日期
0.1	全部	初始版本发布	2017-08-08
0.2	2.3.4	LBD 指示位的状态表述	2017-10-08
1.0	全部	更新界面图及参数描述与最新软件一致；合并文档中间版本信息：包括加入 2157L 信息以及部分信息描述修改。	2020-04-24



## 5 联系方式

无锡泽太微电子有限公司深圳分公司

广东省深圳市南山区西丽镇平山村民企科技园 3 栋 2 楼

邮编: 518071

电话: +86 - 755 - 83231427

销售: [sales@cmostek.com](mailto:sales@cmostek.com)

技术支持: [support@cmostek.com](mailto:support@cmostek.com)

网址: [www.cmostek.com](http://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.