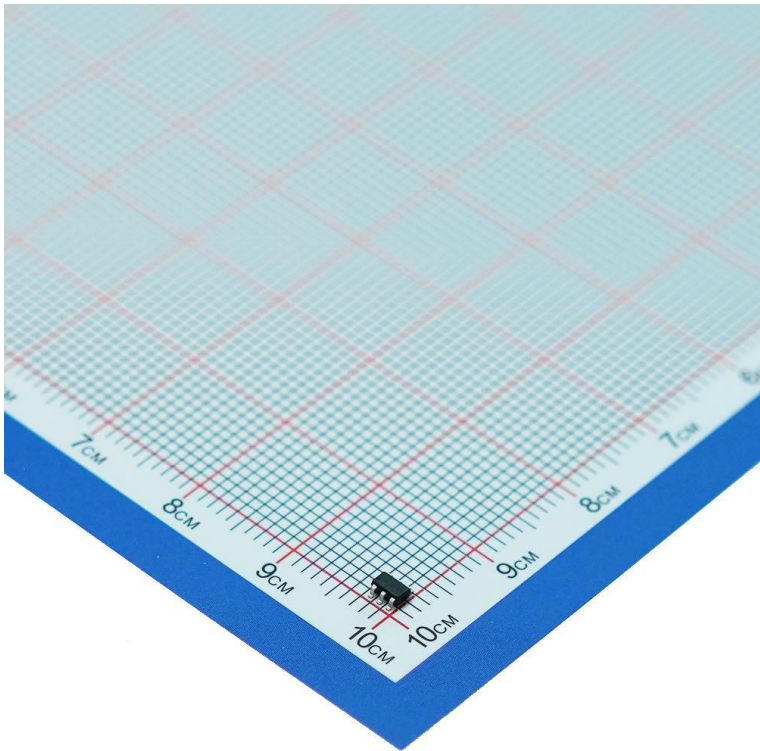




# LT02 发射芯片规格书

## LT02 RF Transmitter IC Specification



| 项目   | 内容          |
|------|-------------|
| 产品型号 | LT02        |
| 文档版本 | V1.4        |
| 发布日期 | 2026-07-20  |
| 品牌   | FNRF / 蜂鸟无线 |



## 目录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| LT02 发射芯片规格书 .....        | 1  |
| 1 产品概述 .....              | 3  |
| 2 产品特点 .....              | 3  |
| 3 典型应用 .....              | 3  |
| 4 技术参数 .....              | 4  |
| 5 引脚定义 .....              | 5  |
| 6 用法与连接 .....             | 6  |
| 7 工作方式 .....              | 7  |
| 8 编码说明 .....              | 8  |
| 9 MCU 编码参考框架 .....        | 8  |
| 10 电源设计建议 .....           | 9  |
| 11 PCB 布线建议 .....         | 9  |
| 12 天线与射频匹配建议 .....        | 9  |
| 13 EMC 与抗干扰建议 .....       | 9  |
| 14 回流焊与生产建议 .....         | 9  |
| 15 调试流程建议 .....           | 10 |
| 16 订购与技术支持 .....          | 10 |
| 附录 天线、封装、开发工具、服务、购买 ..... | 11 |



## 1 产品概述

LT02 是一款纽扣电池专用的 315 MHz / 433.92 MHz ASK/OOK 射频发射芯片。芯片内部集成功率放大电路和谐波抑制电路, 采用 SOT23-6 小封装, 支持 DIN 数据输入, 可与编码芯片或 MCU 控制信号配合, 用于遥控器、安防报警、智能家居和低速无线控制发射端。

LT02 属于 RF 发射芯片, 不包含编码、接收或解码功能。系统设计时需要配合编码电路、匹配网络、天线和对应接收端完成完整无线链路。

## 2 产品特点

- 3V 纽扣电池专用。
- 支持 315 MHz / 433.92 MHz 常用遥控频段, 工作频率覆盖 300-470 MHz。
- ASK/OOK 调制方式, DIN 数据输入兼容 CMOS 3 V 电平。
- 工作电压 1.8-3.6 V, 典型工作电压 3.0 V。
- 待机电流低于 0.1  $\mu$ A。
- 典型工作电流 20 mA, @ 3 V 供电和 40% 调制占空比。
- 3.0 V 条件下输出功率约 10 dBm。
- 内置谐波抑制电路和功率放大电路。
- 宽温度范围, 工作温度  $-40^{\circ}\text{C}$  至  $+85^{\circ}\text{C}$ 。
- 采用 SOT23-6 小封装, 适合小型电池供电发射产品。

## 3 典型应用

- 遥控器发射端
- 无线开关、无线门铃
- 安防报警触发
- 智能家居低速控制
- 小型纽扣电池供电发射终端
- 低功耗无线控制产品

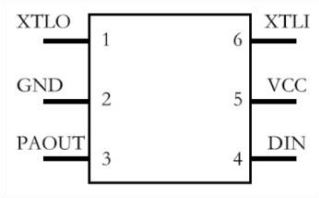


## 4 技术参数

| 参数     | 最小值 | 典型值          | 最大值 | 单位   | 条件/说明                     |
|--------|-----|--------------|-----|------|---------------------------|
| 工作频率   | 300 | 315 / 433.92 | 470 | MHz  | 按目标频段版本和外围器件配置            |
| 工作电压   | 1.8 | 3.0          | 3.6 | V    | VCC 与 GND 之间, 推荐按此范围设计    |
| 待机电流   | -   | <0.1         | -   | uA   | 待机状态参考值                   |
| 工作电流   | -   | 20           | -   | mA   | 3 V 供电, 40% 调制占空比         |
| 调制方式   | -   | ASK/OOK      | -   | -    | DIN 数据调制                  |
| 数据速率   | 1   | 1            | 10  | kbps | 典型 1 kbps                 |
| 输出功率   | -   | 10           | -   | dBm  | VCC=3.0 V                 |
| 数据输入电平 | -   | CMOS 3 V     | -   | -    | DIN 输入, 需与 VCC 和外部控制器电平兼容 |
| 工作温度   | -40 | -            | 85  | °C   | 环境温度                      |
| 封装     | -   | SOT23-6      | -   | -    | 表贴封装                      |
| ESD 等级 | -   | -            | 4   | KV   | HBM                       |



## 5 引脚定义



| 序号 | 引脚名称  | 类型 | 功能   | 说明                             |
|----|-------|----|------|--------------------------------|
| 1  | XTLO  | 输出 | 晶振输出 | 外接晶振相关端。                       |
| 2  | GND   | 电源 | 电源负  | 系统地。                           |
| 3  | PAOUT | 输出 | 射频输出 | 连接匹配网络和天线。                     |
| 4  | DIN   | 输入 | 数据输入 | ASK/OOK 调制数据输入，兼容 CMOS 3 V 电平。 |
| 5  | VCC   | 电源 | 电源正  | 推荐工作范围 1.8-3.6 V，典型 3.0 V。     |
| 6  | XTLI  | 输入 | 晶振输入 | 外接晶振相关端。                       |



## 6 用法与连接

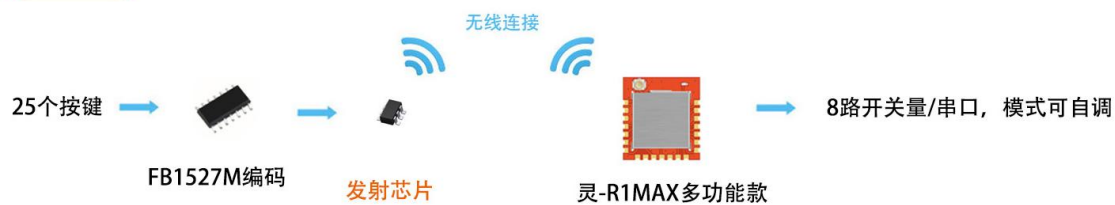
### 方案一



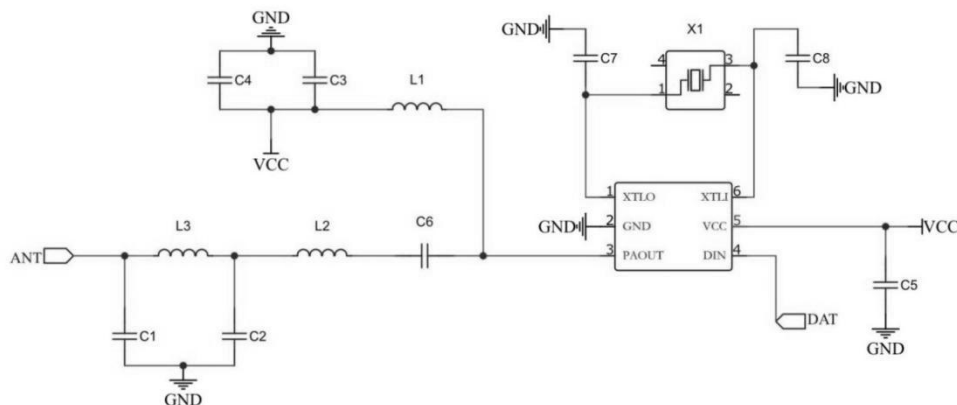
### 方案二



### 方案三



LT02 的 PAOUT 引脚需通过频段匹配网络连接天线。晶振、匹配电感、电容、去耦电容和天线结构会影响发射频点、输出功率、谐波和通信距离, 量产前应结合实际 PCB、外壳和天线进行验证。



以下器件值用于 315 MHz / 433.92 MHz 典型应用电路参考。实际 PCB、天线、外壳和频点版本不同，射频匹配需结合整机实测调整。

| 器件     | 315 MHz             | 433.92 MHz        | 说明                |
|--------|---------------------|-------------------|-------------------|
| C1, C2 | 6 pF                | 3.9 pF            | 天线匹配相关电容          |
| C3     | 100 pF              | 100 pF            | 射频/旁路相关           |
| C4, C5 | 100 nF              | 100 nF            | 电源去耦              |
| C6     | 2 pF                | 1.5 pF            | 匹配相关              |
| C7, C8 | -                   | -                 | 晶振负载或匹配位置，按实际设计确认 |
| L1     | 330 nH              | 220 nH            | 匹配电感              |
| L2     | 100 nH              | 68 nH             | 匹配电感              |
| L3     | 56 nH               | 39 nH             | 匹配电感              |
| X1     | 9.84375 MHz / 15 pF | 13.56 MHz / 15 pF | 频点相关晶振            |

## 7 工作方式

LT02 通过 DIN 引脚接收外部编码芯片或 MCU 输出的数据控制信号，并以 ASK/OOK 方式调制射频载波。PAOUT 引脚通过频段匹配网络连接天线，实现 315 MHz 或 433.92 MHz 发射。

芯片仅负责射频发射链路，编码格式、按键逻辑、地址码和重发策略由外部编码芯片或 MCU 决定。



## 8 编码说明

LT02 的 DIN 引脚接收外部基带控制信号。DIN 为高电平时, 芯片按 ASK/OOK 方式输出射频载波; DIN 为低电平时, 射频输出关闭。因此, 编码芯片或 MCU 需要按照目标接收端支持的协议输出对应高低电平脉冲。

**推荐使用 FB1527L 编码芯片。**如果要用 MCU 编码, 可使用 1527 类固定码格式。该类编码通常由同步间隔、地址码和按键码组成, 实际位宽、重复次数和位序应与接收端或解码芯片保持一致。

LT02 不负责生成地址码、按键码、滚码或校验字段。若客户使用 MCU 直接驱动 DIN, 应在 MCU 程序中完成编码、重发、按键消抖和低功耗控制。

## 9 MCU 编码参考框架

以下例程用于说明 MCU 直接驱动 LT02 DIN 引脚发送 1527 类 24 位编码的基本方法。脉宽参数应根据接收端协议和实测波形调整。

```
#define LT02_SHORT_US    400u
#define LT02_LONG_US    1200u
#define LT02_SYNC_LOW_US 12400u
#define LT02_REPEAT_COUNT 25u
// 控制 DIN 引脚输出一个高低电平组合。
// DIN=1 时 LT02 输出 ASK/OOK 载波, DIN=0 时关闭载波。
static void LT02_SendHighLow(uint16_t high_us, uint16_t low_us)
{
    LT02_DAT_Write(1);
    LT02_DelayUs(high_us);
    LT02_DAT_Write(0);
    LT02_DelayUs(low_us);
}
// 发送 24 位 1527 类编码。
// code24 由地址码和按键码组成, 具体分配方式由客户系统定义。
void LT02_Send1527Code(uint32_t code24)
{
    code24 &= 0x00FFFFFFu;
    for (uint8_t repeat = 0; repeat < LT02_REPEAT_COUNT; repeat++) {
        for (int8_t bit = 23; bit >= 0; bit--) {
            if (code24 & (1UL << bit)) {
                LT02_SendHighLow(LT02_LONG_US, LT02_SHORT_US);
            } else {
                LT02_SendHighLow(LT02_SHORT_US, LT02_LONG_US);
            }
        }
        LT02_DAT_Write(0);
        LT02_DelayUs(LT02_SYNC_LOW_US);
    }
}
```



## 10 电源设计建议

- VCC 近端放置 100 nF 去耦电容, 纽扣电池供电产品可根据发射脉冲电流增加储能电容。
- 电源走线应短而宽, GND 回流应连续, 避免按键线、指示灯线或负载电流影响射频地参考。
- 发射瞬间应验证最低工作电压下的 VCC 波形, 确保编码和发射过程稳定。
- 若外部 MCU 或编码芯片电平高于 LT02 供电电压, 应确认 DIN 输入兼容性; 不能确认时建议增加限流、分压或电平转换设计。

## 11 PCB 布线建议

- PAOUT 到匹配网络、天线的走线应短、直、连续, 避免跨分割地。
- 晶振和匹配网络周边保持器件紧凑, 减少寄生参数对频点和输出功率的影响。
- DIN 线远离 PAOUT、天线和高频噪声源, 降低误调制和串扰风险。
- DC-DC、电机、继电器、蜂鸣器和大电流走线应远离射频输出区域。

## 12 天线与射频匹配建议

PAOUT 应通过目标频段的匹配网络连接天线。315 MHz 与 433.92 MHz 的天线长度、匹配参数和整机结构不同, 设计时应按实际频段分别调试。

不接天线或天线不匹配会严重影响通信距离和发射稳定性。量产前应在真实外壳、电池和安装方向下验证通信距离、频点和发射稳定性。

## 13 EMC 与抗干扰建议

- LT02 内置谐波抑制电路, 整机仍需结合匹配网络、天线、PCB 地和外壳结构做辐射与杂散验证。
- 射频输出区域避免靠近高速数字线、开关电源电感、电机线和继电器触点。
- 对外引线较长的按键或数据输入, 应结合整机环境增加必要的滤波和 ESD 保护。
- 通信距离属于安装和环境相关指标, 需在目标整机条件下实测确认。

## 14 回流焊与生产建议

- 按 SOT23-6 封装要求设计焊盘、钢网和回流焊曲线。
- 生产后应检查 VCC、GND、DIN、PAOUT 和晶振脚焊接状态。
- 生产测试建议固定电池状态、天线状态、测试距离和接收端条件, 避免只以偶发最远距离作为判定依据。



## 15 调试流程建议

1. 先确认 VCC、GND、DIN 和晶振连接。
2. 再连接匹配网络和天线, 测试目标频点与发射功率。
3. 使用对应接收端验证编码数据和通信距离。
4. 装入外壳后复测距离、方向性和发射稳定性。

## 16 订购与技术支持

技术资料、测试工具和选型支持可通过蜂鸟无线官网获取:

WWW.FNRF.CC

订购、技术咨询和开发资料二维码可作为销售支持信息随文档附带。技术参数、引脚、电路和应用设计应以本规格书工程章节为准。



## 附录 天线、封装、开发工具、服务、购买

天线很重要, 无天线或天线不匹配会严重影响效果, 实际还和PCB、外壳、结构有关, 建议多购几种实测:

|              |        |                                                                                           |                                               |
|--------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 蜂鸟无线<br>天线选型 | ① 弹簧天线 |  TT02    | 0.99元, 可选433/315MHz/2.5dBi/长36mm/信号强/推荐       |
|              |        |  TT05    | 0.36元, 可选433/315MHz/2.0dBi/长20.2mm/小尺寸        |
|              |        |  TT04    | 0.29元, 可选433/315MHz/2.5dBi/长19mm/低成本          |
|              |        |  TT06    | 0.76元, 可选315/433/490MHz/2.5dBi/长27.5mm/带绝缘    |
|              |        |  TT24    | 0.39元, 2.4GHz/2dBi/长14mm                      |
|              | ② 柔性天线 |  TF45    | 1.68元, 433M/17*45mm/6.0dBi/可选IPEX1代座/推荐       |
|              |        |  TF41    | 1.68元, 433M/490M/17*37mm/6.0dBi/可选IPEX 1代座    |
|              |        |  TF49    | 1.98元, 433M/490MHz/14*55mm/6.0dBi/可选IPEX 1代座  |
|              |        |  TF91    | 1.98元, 915M/2.4GHz/20*70mm/6.0dBi/可选IPEX 1代座  |
|              | ③ 贴片天线 |  TF43    | 1.68元, 433MHz/3.0dBi/长40mm/带3M胶/可选IPEX 1代座/推荐 |
|              |        |  FTP14P  | 0.88元, 433MHz/3.0dBi/长27mm                    |
|              |        |  FTP14 | 0.43元, 433MHz/2.0dBi/长17mm/超小                 |
|              |        |  TF21  | 1.68元, 2.4GHz/3.0dBi/长48mm/带3M胶/可选IPEX 1代座    |
|              | ④ 导线天线 | TD01系列                                                                                    | 0.2元, 可选315/433/490/915MHz/2.4GHz             |
|              | ⑤ 胶棒天线 |  TJ系列  | 7.9元, 可选315/433/470/490MHz/6dBi/可折叠/长20cm     |
|              |        |  TJD系列 | 5.9元, 可选315/433/470/490MHz/3dBi/长5cm          |
|              |        |  TJ24  | 5.9元, 2.4GHz/2dBi/可折叠/长11cm                   |
|              | ⑥ 吸盘天线 |  TX41  | 8.9元, 433MHz/5dBi/高17cm                       |
|              |        |  TX31  | 8.9元, 315MHz/5dBi/高16cm                       |
|              |        |  TX49  | 8.9元, 470-510MHz/5dBi/高15cm                   |



扫码购买



封装/符号推荐使用立创 EDA (www.lceda.cn)

直接搜索“蜂鸟无线”或“产品型号”即可找到

元件库

搜索引擎 立创EDA 立创商城 微-R5

类型 符号 封装 仿真符号 原理图模块 PCB模块 3D模型

库别 立创商城(999+) 嘉立创贴片(999+) 系统库(0) 用户贡献(528)

| 标题(零件名称)                  | 封装                                | 所有者       |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 微-R5                      | 微-R5                              | jeckeehy  |
| AT89C2051                 | DIP-20_W7.62MM                    | denglj    |
| STM32L15xCx               | LQFP48                            | zqn_team  |
| STC8F2K08S2_SOP16_JX copy | NSOP16_150MIL_JX                  | lianxi117 |
| GD32F150G8U6_JX           | QFN28_4X4X04P_JX                  | The L     |
| EM88F758NSO20             | SOP-20_L12.8-W7.5-P1.27-LS10.4-BL | mickeyye  |
| MA803AT                   | TSSOP-20_L6.5-W4.4-P0.65-LS6.4-BL | _依如画      |
| STM32F103C8T6             | LQFP48                            | toumingyu |
| STM32F103C8T6.1           |                                   |           |
| STM32F103C8T6.2           |                                   |           |
| STM32F103VET6_JX COPY     | LQFP100_14X14X05P_JX              | Mr.Zheng  |
| STM32F103VET6_JX COPY.1.1 |                                   |           |
| STM32F103VET6_JX COPY.1.2 |                                   |           |

立创EDA > 符号 > 用户贡献 > 微-R5

编辑 放置 更多 取消

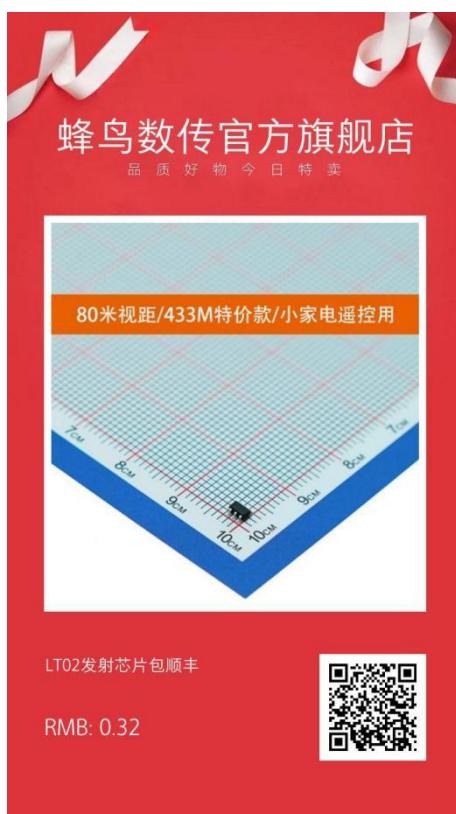


开发工具:

| 开发助手                                                                                        | 信号助手                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |
| 不同点:<br>1、测数据值<br>2、有编码类型要求(1527 等)                                                         | 不同点:<br>1、测信号强度<br>2、不限编码( ASK/OOK 调制 )                                                      |
| 用途:<br>1、显示遥控器/发射模块的地址码和按键值<br>2、显示遥控频率、脉宽、编码类型<br>3、遥控产品批量测试                               | 用途:<br>1、显示遥控器/发射模块信号强弱(相对值)<br>2、对比天线好坏<br>3、遥控产品批量测试                                       |
| 供电:<br>TYPE-C                                                                               | 供电:<br>TYPE-C                                                                                |
| <br>扫码购买 | <br>扫码购买 |



微信扫码技术服务+获取开发资料



微信扫码购买送工具