

### 如何使用 LPTIM 将 PY32F030/003/002A 微控制器从低功耗模式唤醒

#### 前言

LPTIM 是一款 16 位定时器。LPTIM 将系统从低功耗模式中唤醒的能力使得它适合于实现低功耗应用。LPTIM 引入了一种灵活的时钟方案，可提供所需的功能和性能，同时将功耗降至最低。

在本文档中，PY32 仅指表 1 中列出的产品系列。

表 1. 适用产品

类型	产品系列
微型控制器系列	PY32F030、PY32F003、PY32F002A

---

## 目录

1	可通过 LPTIM 唤醒 MCU 的低功耗模式 .....	3
2	LPTIM 唤醒功能.....	4
2.1	LPTIM 时钟。 .....	4
2.2	计算公式, 预分频系数见表 2-1。 .....	4
2.3	利用 LPTIM 实现多次唤醒。 .....	4
3	版本历史.....	5

PUYA CONFIDENTIAL

## 1 可通过 LPTIM 唤醒 MCU 的低功耗模式

LPTIM 可将 PY32 MCU 从低功耗模式唤醒，表 1-1 给出了不同 MCU 系列的低功耗模式的总结。

表 1-1 LPTIM 不同功耗模式区别

模式	描述
Sleep	LPTIM 中断可以使芯片从 Sleep mode 退出
Stop	当 LPTIM 时钟选择 LSE 或者 LSI 时，LPTIM 中断可以使芯片从 Stop mode 退出

PUYA CONFIDENTIAL

## 2 LPTIM 唤醒功能

### 2.1 LPTIM 时钟。

LPTIM 支持 LSI 或者 APB 时钟，仅当 LPTIM 使用 LSI 才能将 MCU 从低功耗模式唤醒。

### 2.2 计算公式，预分频系数见表 2-1。

$$Tlptim = Tlptim\_clk * prescale * (ARR[15:0] - 1)$$

表 2 - 1 预分频系数

PRESC[2:0]	预分频
0	/1
1	/2
10	/4
11	/8
100	/16
101	/32
110	/64
111	/128

### 2.3 利用 LPTIM 实现多次唤醒。

LPTIM 仅支持单次模式，即定时器从一个触发事件开始，当到达 ARR 值时停止：

- 根据公式配置 LPTIM
- 配置 EXTI line29 事件或者中断
- 启动单次模式，即 LPTIM -> CR.SNGSTRT = 1，然后使 MCU 进入低功耗模式
- 唤醒后需要等待先禁能 LPTIM，再使能 LPTIM，即 LPTIM -> CR.ENABLE = 0,然后 LPTIM -> CR.ENABLE = 1
- 等待 2\*LSI CLK 用于 LSI 和 APB 异步时钟同步，考虑 LSI 精度，建议等待时间大于 75us
- 重新启动单次模式，即 LPTIM -> CR.SNGSTRT = 1
- 使能 LPTIM 中断，即 LPTIM -> IER.ARRMIE=1
- 设置 LPTIM 计数值(ARR)
- 再次进入低功耗

### 3 版本历史

版本	日期	更新记录
V0.1	2022.06.10	初版
V1.0	2022.06.10	修改了 LPTIM 唤醒功能
V1.1	2022.9.20	优化 LPTIM 唤醒后操作, 可以优化 LPTIM 唤醒后的等待时间
V1.2	2022.10.24	增加 002A 内容



Puya Semiconductor Co., Ltd.

**IMPORTANT NOTICE**

Puya Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products or specifications herein. Puya Semiconductor does not assume any responsibility for use of any its products for any particular purpose, nor does Puya Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any its products or circuits. Puya Semiconductor does not convey any license under its patent rights or other rights nor the rights of others.