

### 如何使用 LPTIM 将 PY32C613 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	PY32C613

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 LSI 时，LPTIM 中断可以使芯片从 Stop mode 退出

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
V1.0	2023.11.21	初版



Puya Semiconductor Co., Ltd.

声 明

普冉半导体(上海)股份有限公司（以下简称：“Puya”）保留更改、纠正、增强、修改 Puya 产品和/或本文档的权利，恕不另行通知。用户可在下单前获取产品的最新相关信息。

Puya 产品是依据订单时的销售条款和条件进行销售的。

用户对 Puya 产品的选择和使用承担全责，同时若用于其自己或指定第三方产品上的，Puya 不提供服务支持且不对此类产品承担任何责任。

Puya 在此不授予任何知识产权的明示或暗示方式许可。

Puya 产品的转售，若其条款与此处规定不一致，Puya 对此类产品的任何保修承诺无效。

任何带有 Puya 或 Puya 标识的图形或字样是普冉的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代并替换先前版本中的信息。

普冉半导体(上海)股份有限公司 - 保留所有权利