

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 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, 优化 LPTIM 唤醒后操作, 可以优化 LPTIM 唤醒后的等待时间 |
| V1.1 | 2023.08.16 | 增加 002A 内容 |
| V1.2 | 2023.08.24 | 更新声明 |
| | | |
| | | |



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。