

前言

PY32F403/303 系列微控制器采用高性能的 32 位 ARM® Cortex®-M4 内核，支持 FPU 和 DSP 指令的 MCU。PY32F403 嵌入高达 384 Kbytes flash 和 64 Kbytes SRAM 存储器，PY32F303 嵌入高达 256 Kbytes flash 和 32 Kbytes SRAM 存储器。包含多种不同封装类型多款产品。

本应用笔记将帮助用户了解 PY32F403/303 各个模块应用的注意事项，并快速着手开发。

表 1. 适用产品

| 类型 | 产品系列 |
|---------|-------------------|
| 微型控制器系列 | PY32F403、PY32F303 |

目录

| | | |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | PLL 使用注意事项..... | 3 |
| 2 | ADC 上电校准..... | 3 |
| 2.1 | 注意事项..... | 3 |
| 2.2 | 操作流程..... | 3 |
| 2.3 | 代码示例..... | 3 |
| 3 | ADC 硬件设计注意事项..... | 4 |
| 4 | ADC 使用注入序列注意事项..... | 4 |
| 5 | ADC CH18/CH19 通道使用注意事项..... | 4 |
| 6 | I2C 配置注意事项..... | 4 |
| 6.1 | 注意事项..... | 4 |
| 6.2 | 操作流程..... | 4 |
| 6.3 | 代码示例..... | 5 |
| 7 | FLASH OPTION 配置注意事项..... | 5 |
| 8 | IWDG 应用注意事项..... | 5 |
| 9 | SPI 最快传输速度..... | 5 |
| 10 | SPI 从机发送注意事项..... | 6 |
| 11 | SPI CRC 功能注意事项..... | 6 |
| 12 | SPI 半双工传输注意事项..... | 6 |
| 13 | I2S 功能注意事项..... | 6 |
| 14 | DBG_MCU 使用注意事项..... | 6 |
| 15 | USB DMA 使用注意事项..... | 6 |
| 16 | TIMER 使用 CC 中断注意事项..... | 6 |
| 17 | TIMER 使用刹车功能注意事项..... | 6 |
| 18 | ESMC 使用注意事项..... | 7 |
| 19 | 版本历史..... | 8 |

1 PLL 使用注意事项

PLL 倍频后时钟需大于等于 48M，时钟源可以是 HSI 或者 HSE

2 ADC 上电校准

2.1 注意事项

- 当 ADC 的工作条件发生改变时 (VCC 改变是 ADC offset 偏移的主要因素, 温度改变次之), 推荐进行再次校准操作。
- 第一次使用 ADC 模块前, 必须增加软件校准流程

2.2 操作流程

- 复位 ADC 模块;
- ADC 模块初始化;
- 校准 ADC;

2.3 代码示例

```
ADC_HandleTypeDef      AdcHandle;
__HAL_RCC_ADC1_CLK_ENABLE();
__HAL_RCC_ADC1_FORCE_RESET();
__HAL_RCC_ADC1_RELEASE_RESET();
AdcHandle.Instance = ADC1;
/* 分辨率 12 位 */
AdcHandle.Init.Resolution      = ADC_RESOLUTION_12B;
/* 对齐方式右对齐 */
AdcHandle.Init.DataAlign      = ADC_DATAALIGN_RIGHT;
/* 扫描方式关闭 */
AdcHandle.Init.ScanConvMode    = ADC_SCAN_DISABLE;
/* 单次模式 */
AdcHandle.Init.ContinuousConvMode = DISABLE;
/* 转换通道数 1 */
AdcHandle.Init.NbrOfConversion = 1;
/* 中断模式不使能 */
AdcHandle.Init.DiscontinuousConvMode = DISABLE;
/* 中断模式短序列长度为 1 */
AdcHandle.Init.NbrOfDiscConversion = 1;
```

```
/* 软件触发 */
AdcHandle.Init.ExternalTrigConv      = ADC_SOFTWARE_START;
if (HAL_ADC_Init(&AdcHandle) != HAL_OK)
{
    APP_ErrorHandler();
}
if (HAL_ADCEx_Calibration_Start(&AdcHandle) != HAL_OK)
{
    APP_ErrorHandler();
}
```

3 ADC 硬件设计注意事项

ADC 通道电压不能高于 VCC(即使 ADC 通道未配置为 AD 功能),否则 ADC 采样不准

4 ADC 使用注入序列注意事项

- ADC 配置为非连续模式,注入序列的情况下,只采样一个通道(JDR1),多次触发采样,JDR2 会有数据。
- ADC 配置为扫描模式,注入序列的情况下,只采样一个通道(JDR1),多次触发采样,JDR2 会有数据。

5 ADC CH18/CH19 通道使用注意事项

CH0 和 CH18、CH19 必须设置为相同的采样周期,否则会导致 CH18/CH19 采样错误

6 I2C 配置注意事项

6.1 注意事项

- I2C 在初始化引脚时 IO 口接 GND, BUSY 状态位受 IO 口影响置 1, 导致无法正常使用。软件可在 IO 口初始化后复位一次 I2C 模块。

6.2 操作流程

- 初始化 I2C 对应 IO 口做 SCL、SDA;
- 配置 RCC_APBSTR1 寄存器 I2CRST = 1, 再配置 I2CRST = 0 复位 I2C 模块;
- 初始化 I2C 模块。

6.3 代码示例

以主机发送为例：

```
GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure = {0};

__HAL_RCC_I2C1_CLK_ENABLE();
__HAL_RCC_GPIOB_CLK_ENABLE();

GPIO_InitStructure.Pin      = GPIO_PIN_6|GPIO_PIN_7;
GPIO_InitStructure.Mode     = GPIO_MODE_AF_OD;
GPIO_InitStructure.Pull     = GPIO_PULLUP;
GPIO_InitStructure.Speed    = GPIO_SPEED_FREQ_HIGH;
GPIO_InitStructure.Alternate = GPIO_AF1_I2C1;
HAL_GPIO_Init(GPIOF, &GPIO_InitStructure);

__HAL_RCC_I2C1_FORCE_RESET();
__HAL_RCC_I2C1_RELEASE_RESET();

// 初始化 I2C 模块
.....
```

7 FLASH OPTION 配置注意事项

配置为 16M 系统主时钟时，FLASH_ACR=1，才能写入 OPTION

8 IWDG 应用注意事项

IWDG 开启后，只能通过关闭 LSI 来关掉 IWDG.

9 SPI 最快传输速度

SCK 频率最大为 PCLK/4

10 SPI 从机发送注意事项

SPI 的 DR 寄存器写入一个值后，未发送出去之前，再次写的值不能覆盖前面写的值；如果想覆盖，需要先复位整个 SPI 模块(通过 RCC_APBSTR2 中的 SPI1RST 以及 RCC_APBSTR1 中的 SPI2RST/SPI3RST 来进行对应模块的复位)，重新写入 DR 值

11 SPI CRC 功能注意事项

SPI 的 CRC 功能无法使用

12 SPI 半双工传输注意事项

SPI 半双工主机接收模式，CPHA=0,CPOL=1，256 分频下，会多一个 CLK

13 I2S 功能注意事项

在 8M 系统时钟下，Fs=32KHz 和 22.05KHz 无法使用

14 DBG_MCU 使用注意事项

DBG_STANDBY 置位，仿真全速运行时，SWD 会断开

15 USB DMA 使用注意事项

USB 使用 DMA 通讯时，同时只能配置一个通道进行 DMA 通讯

16 TIMER 使用 CC 中断注意事项

TIMER 中断函数中，清 CC 中断标志，必须等待 TIM_PSC*PCLK，否则会导致清中断标志失败

17 TIMER 使用刹车功能注意事项

六步 PWM 输出时，刹车功能无法使用。

18 ESMC 使用注意事项

- 连续读取使用 SS_CLR_RQ, IDLER 位无法置 1
- DMA 传输时, 一次只能传一个字的数据
- Buffer 寄存器只支持字读取
- 实际读取数据长度是 128bytes 的整数倍
- 配置为 SPI 模式, 只支持模式 0
- ESMC 时钟最高只能达到 24M

PUYA CONFIDENTIAL

19 版本历史

| 版本 | 日期 | 更新记录 |
|------|-----------|------|
| V1.0 | 2023.6.15 | 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