

# 晟矽微电 应用笔记

MS32F031A6

ADC VrefINT

AN22010

V1.1





## 目 录

|                     |   |
|---------------------|---|
| 1 适用范围 .....        | 1 |
| 2 ADC VrefINT ..... | 1 |
| 2.1 理论基础 .....      | 1 |
| 2.2 例程运行 .....      | 1 |
| 2.2.1 例程要求 .....    | 1 |
| 2.2.2 分析及运行 .....   | 2 |
| 2.3 说明 .....        | 2 |
| 3 修订记录 .....        | 3 |

sinomcu.com



## 1 适用范围

本文档适用于 MS32F031A6，ADC VrefINT 使用参考。  
例程基于 MS32F031A6 EV Board V1.1 (2021-11-25)。

## 2 ADC VrefINT

### 2.1 理论基础

内部参考电压 VREFINT，数据手册“3.20.2 章节”，芯片生产环节稳定的 VDDA 测量该电压，并将测量值写入指定的 Flash 地址。

#### 3.20.2 内部参考电压 (V<sub>REFINT</sub>)

内部参考电压 (V<sub>REFINT</sub>) 为 ADC 和比较器提供了一个稳定的参考电压输出。V<sub>REFINT</sub> 内部连接到 ADC\_IN17 输入通道。V<sub>REFINT</sub> 的精确电压在生产测试期间对每个器件单独测量，储存于系统存储区。访问模式为只读。

内部参考电压校准值

| 名称          | 说明   | 存储地址                      |
|-------------|--|---------------------------|
| VREFINT_CAL | 原始数据，在 30°C (±5°C) 获取，<br>VDDA=3.3V(±10mV) | 0x1FFF F7BA - 0x1FFF F7BB |

内部参考电压参数，数据手册 6.3.4 章节：

#### 6.3.4 内置参考电压

下表给出的参数是在通用工作条件下测试得出。

| 符号                  | 参数     | 条件                              | 最小值  | 典型值   | 最大值                  | 单位 |
|---------------------|--------|---------------------------------|------|-------|----------------------|----|
| V <sub>REFINT</sub> | 内部参考电压 | -40°C < T <sub>A</sub> < +105°C | 1.16 | 1.213 | 1.25                 | V  |
|                     |        | -40°C < T <sub>A</sub> < +85°C  | 1.16 | 1.213 | 1.24 <sup>(注1)</sup> | V  |

使用 VREFINT 内部通道时需 VREFEN 位置位，参阅用户手册“12.9 温度传感器和内部参考电压”；

使用内部参考电压计算实际 VDDA 电压公式：

$$VDDA = 3.3V * VREFINT\_CAL / VREFINT\_DATA$$

### 2.2 例程运行

#### 2.2.1 例程要求

附件例程解压后放在 MS32F0x1\_Periph\_Lib\_Example\proj\MS32F031\_EV\ADC 目录下。

proj > MS32F031\_EV > ADC > ADC\_VrefINT

名称

Keil\_Project  
startup  
system  
user  
readme.txt



## 2.2.2 分析及运行

例程 ADC 100ms 间隔软件触发读取内部通道 VREFINT 值；并使用理论电压值 USER\_VDDA 换算后输出 mv 值；

程序获取 VREFINT\_CAL 值，计算实际的 VDDA(若无该值，则使用 1505 替代进行程序测试)。  
程序运行结果如下：

```
SSCOM V5.13.1 串口/网络数据调试器,作者:大虾丁
通讯端口  串口设置  显示  发送  多字符串  小工具

*****ADC VrefINT Example*****
-Inf: System Core Clock 48000000 Hz.
-Inf: ADC VrefINT voltage: 1217 mV(VDDA 3.3V)
-Inf: VDDA on board is 3282mv.
-Inf: ADC VrefINT voltage: 1218 mV(VDDA 3.3V)
-Inf: VDDA on board is 3280mv.
-Inf: ADC VrefINT voltage: 1217 mV(VDDA 3.3V)
-Inf: VDDA on board is 3282mv.
-Inf: ADC VrefINT voltage: 1220 mV(VDDA 3.3V)
-Inf: VDDA on board is 3276mv.
-Inf: ADC VrefINT voltage: 1217 mV(VDDA 3.3V)
-Inf: VDDA on board is 3282mv.
```

清除窗口 打开文件 \

端口号 COM4 WCHDapLink SERIAL ☐ HEX显示

☒ 关闭串口 ☒ 更多串口设置 ☐ 加时间戳

☐ RTS ☐ DTR 波特率: 115200

## 2.3 说明

可参考例程使用内部参考电压计算实际 VDDA，使用实际 VDDA 计算 ADC 通道的电压值，程序语句：

```
__MS32_ADC_CALC_DATA_TO_VOLTAGE(cal_vdda, adc_value, MS32_ADC_RESOLUTION_12B);
```

cal\_vdda: 使用内部参考电压计算的 VDDA；adc\_value ADC 通道转换结果。



### 3 修订记录

| 版本   | 修订日期       | 修订内容   |
|------|------------|--|
| V1.0 | 2022-04-14 | 初版, 1359。  |
| V1.1 | 2022-09-28 | 1359:<br>1) 修改 2.2.2 小节图片;<br>2) 删除原 2.3 小节“MCU 还未写入 VREFINT_CAL”。 |