



## ADC 模块 温度传感器计算说明

## 1. 计算温度 offset (通过标定 AD 值计算)

1) 计算出厂校准点温度(芯片):

$$T_{ADC\_Temp1}(^{\circ}C) = (V_{REF1} / FULL\_SCALE \times ADC\_Temp1(\text{标定 AD 值}) - b) / k$$

2) 计算出厂校准点温度(环境):

$$T_{Sens\_Temp1}(^{\circ}C) = 0.0625 \times Sens\_Temp1$$

3) 计算温度 offset:

$$T_{offset} = T_{ADC\_Temp1} - T_{Sens\_Temp1}$$

## 2. 计算温度 offset (通过标定电压值, 仅适用于模式 1)

1) 计算芯片当前采集到的温度电压:

$$V_{ADC\_DATA} = V_{REF2} / FULL\_SCALE \times get\_adc\_value(\text{芯片采集的 AD 值})$$

2) 计算出厂校准温度(环境):

$$T_{Sens\_Temp1}(^{\circ}C) = 0.0625 \times Sens\_Temp1$$

3) 计算温度 offset:

$$T_{offset} = (V_{ADC\_DATA} - V\_DATA(\text{标定电压值})) / K + T_{Sens\_Temp1}$$

## 3. 计算实际温度

$$\text{实际温度 } T(^{\circ}C) = (V_{REF2} / FULL\_SCALE \times ADC\_DATA - b) / k + T_{offset}$$

1) 若实际应用和出厂的 temp 电路上接的电源电压一致, 公式可以简化为:

$$\text{实际温度 } T(^{\circ}C) = ((V_{ADC\_Data} - V_{ADC\_Temp1}) / k) + T_{Sens\_Temp1}$$

2) 如果电源电压一致, k2 b2 与 k1 b1 一致, 可化简

$$\text{实际温度 } T(^{\circ}C) = ((V_{ADC\_Data} - V_{ADC\_Temp1}) / k) + T_{Sens\_Temp1}$$

3) 如果电源电压一致, VREF 一致, 可化简

$$\text{实际温度 } T(^{\circ}C) = (V_{REF} / FULL\_SCALE \times ADC\_DATA) / k - (V_{REF} / FULL\_SCALE \times ADC\_Temp1) / k + T_{Sens\_Temp1}$$

ADC\_Temp1、Sens\_Temp1 为出厂 code 校准值, 参见用户手册描述

名称	说明	数值/存储地址
V_DATA	内部温度传感器通道电压 16 位原始数据(常温)	模式 1: 0x803E(地址)
ADC_Temp1	内部温度传感器通道 ADC 16 位原始数据(常温), VREF1 = 1.024V	模式 0: 0x803D(地址) 模式 1: 0x803F(地址)
Sens_Temp1	出厂的 tmp275 12 位 CODE 值, 获取 ADC_Temp1 的常温温度值, 单位 0.0625°C 举例, 读取的值 0x190(400), 则实际温度 400*0.0625°C=25°C	0x803B(地址)
VREF1	出厂校准后的 VREF	1.024V
VREF2	实际应用的 VREF	建议使用 1.024V
FULL_SCALE	2 <sup>15</sup>	32767



ADC_DATA	实际 ADC 转换值, 16 位	
K <sup>注 1</sup>	温度传感器电压平均斜率	模式 0: $-0.002\text{V}/^{\circ}\text{C}$ <sup>注 2</sup> 模式 1: $0.002\text{V}/^{\circ}\text{C}$
b	温度传感器电压 vs 温度一次曲线的常数项	模式 0: $0.67824\text{V}$ 模式 1: $0.57178\text{V}$

注 1: 出厂芯片只标定一个温度点 (常温), K 根据设计经验值得到;

注 2: 用户可根据实际应用中, 再标定 1 个或多个温度点 (除常温外), 计算实际情况下函数的 K 值 (斜率) 或分段函数的 K 值 (斜率), 存储在 EEPROM 内。

#### 4. 修订记录

版本	修订日期	修订内容
V1.0	2024-01-03	初稿;
V1.1	2024-01-04	1) 添加两种条件下计算实际温度简化公式; 2) 修改 FULL_SCALE 值; 3) 修改 VREF1 值; 4) 添加 ADC_Temp1、Sens_Temp1 存储地址
V1.2	2024-01-23	1) 修改电源电压一致, VREF 一致时的计算公式; 2) 修改斜率值, 统一由 k 表示; 3) 修改表格与变量名称注释格式
V1.3	2024-05-21	1) 增加使用标定电压值计算温度公式 2) 修改 FULL_SCALE 值



sinomcu.com