

audio codec 中 adc 通路进行高精度数据采集

1.1 原理

在 FR8010H 中有内置的 audio codec，其中包含有一路 16 bits 精度，速率可达到 48K 的 adc 通路。该 adc 属于 Σ - Δ ADC，因此当输入信号电压小于 VMID（大概为 AVDD/2）时，采样数据为负值，当大于 VMID 时采样数值为正值。经测试该 ADC 具有较好的线性度。在使用时我们建议通过取多点（若以 48K 采样率，可以每 16K 点进行一次统计），然后取平均值的方式来提高精度。

1. 该 ADC 有效输入范围为采样范围的 10%~90%AVDD
2. 该 ADC 的采样输出为-24000~24000（该值与实际电压对应关系需要校准，校准方法在后面介绍）

1.2 校准

由于生产工艺差异，会造成不同的芯片对相同的输入电压值转换出不同的结果，这就需要有个校准的过程。因为 ADC 工作在有效范围内为线性输出，所以需要两个点就可以对该 ADC 进行校准。ADC 输入信号值 x 与采样值 y 的数学关系如下：

$$y = ax + b$$

其中 a 与 b 为需要通过校正得到的两个参数。以额温枪为例，参考设计如下：

其中 U4 为热电堆接口，IR_OUT 为 ADC 输入信号。校正流程如下：

1. 将 TO+和 TO-短接，那么相当于被测信号输入电压为 0，这时得到一个 ADC 的采样值为 B1，带入上面公式（ $B1 = a * 0 + b$ ），可以得出这条转换直线的偏移量 $b = B1$
2. 在已知的环境温度下，将热电堆朝向已知温度的黑体探测（这时 TO+和 TO-之间的电压通过查表可得为 A），这时得到一个 ADC 的采样值为 B2，带入公式（ $B2 = a * A + B1$ ），可以得出这条直线的斜率为 $a = (B2 - B1) / A$ 。
3. 以上两个过程就可以确定该直线，如果想得到更好的效果，那就是将 1 步骤换成另外一个温度的黑体进行 2 步骤的测量。

注：为了得到较为精确的值，这就要求 B2 和 B1 的差值比较大，而 B1 为 0 附近的值，因此在测量黑体时离 0 点（环境温度 25 度，黑体温度为 25 度）越远越好。

1.3 实际使用

在实际使用中通过公式 $x = (y - b) / a$ 来得到实际的被测电压，其中 b 和 a 通过上面的校准过程可以得到。