

Преобразование данных, приходящих с термодатчика на АЦП микроконтроллера CH32X035F8U6, в температуру.

Шаг 1. Преобразование данных, приходящих на АЦП (вывод А6) во входное напряжение V_{IN} .

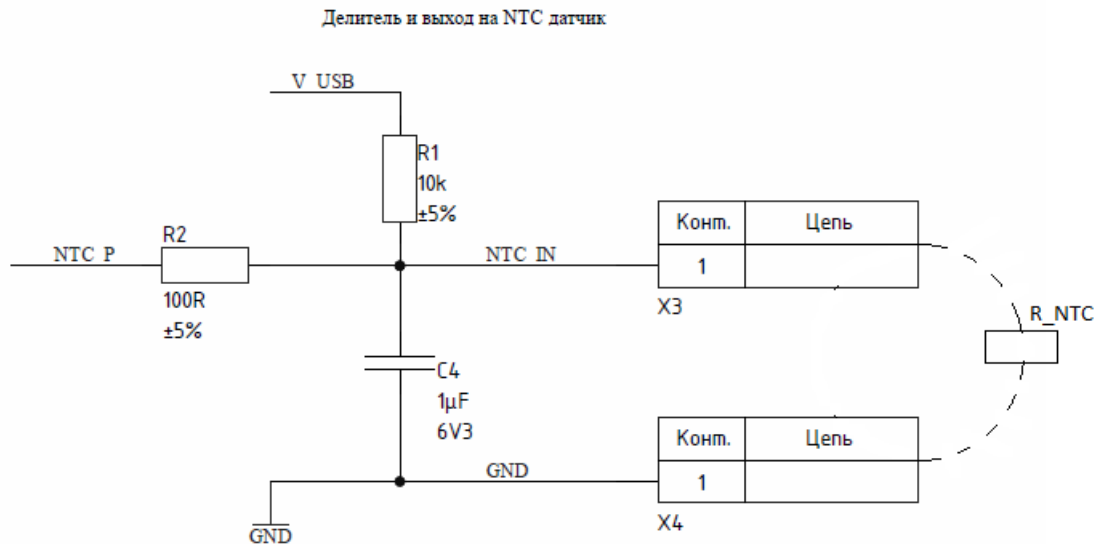
АЦП 12-битный \rightarrow максимальное значение $ADC_{max} = 2^{12} - 1 = 4095$, ADC – фактическое значение, считанное с А6.

$$V_{IN} = \frac{ADC}{ADC_{max}} \times V_{REF}$$

$$V_{REF} \cong V_{USB} \text{ (3.3В или 5В)}$$

$$V_{IN} = \frac{ADC}{ADC_{max}} \times V_{USB}$$

Шаг 2. Преобразование V_{IN} в сопротивление термодатчика R_{NTC} .



$$V_{IN} = \frac{V_{USB}}{R_1 + R_{NTC}} \times R_{NTC}$$

$$R_{NTC} = \frac{V_{IN} \times R_1}{V_{USB} - V_{IN}}$$

$$\begin{cases} V_{IN} = \frac{ADC}{ADC_{max}} \times V_{USB} \\ V_{IN} = \frac{V_{USB}}{R_1 + R_{NTC}} \times R_{NTC} \end{cases}$$

$$R_{NTC} = \frac{ADC \times R_1}{ADC_{max} - ADC}$$

Шаг 3. Расчёт температуры с учётом R_{NTC} .

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} + \frac{1}{\beta} \times \ln \frac{R_{NTC}}{R_0}$$

Где:

R_{NTC} – сопротивление NTC

T – искомая температура в Кельвинах (K);

$T_0 = 298,15\text{ K}$ при температуре 25°C

R_0 – сопротивление термодатчика из документации при T_0

β – коэффициент термодатчика в диапазоне 3000-5000 K. Так как в документации на используемый термодатчик не задан, примем 3435 K.

$$T = \frac{T_0 \times \beta}{\beta + T_0 \times \ln \frac{R_{NTC}}{R_0}}$$

Температура в градусах Цельсия: $T_C = T - 273,15\text{ K}$