

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

Шаг 1. Преобразование данных, приходящих на АЦП (вывод A6) во входное напряжение  $V_{IN}$ .

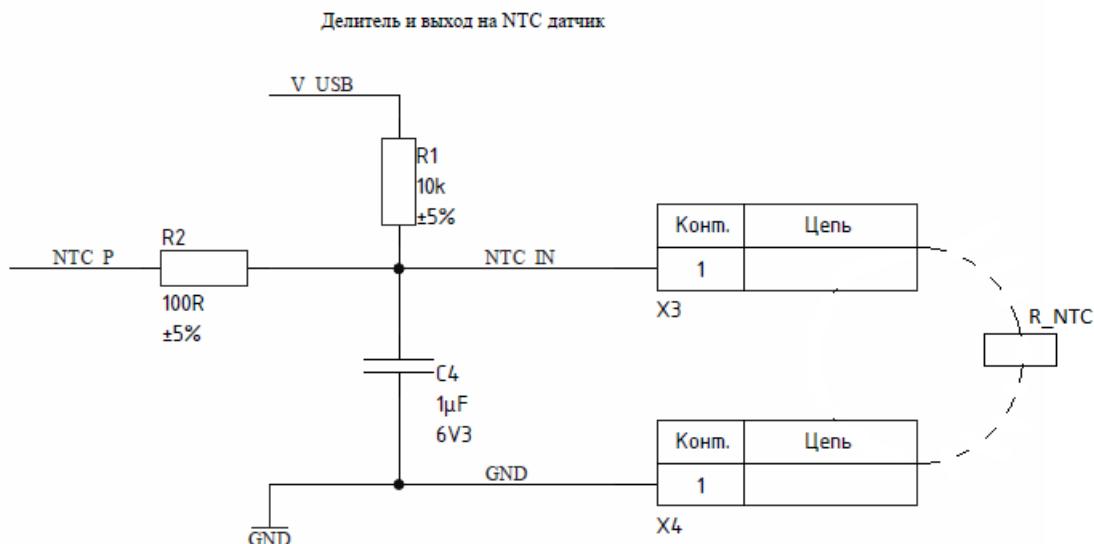
АЦП 12-битный -> максимальное значение  $ADC_{max} = 2^{12} - 1 = 4095$ , ADC – фактическое значение, считанное с A6.

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

$V_{REF} \cong V_{USB}$  (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 (К);

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

$R_0$  – сопротивление термодатчика из документации при  $T_0$

$\beta$  – коэффициент термодатчика в диапазоне 3000-5000 К. Так как в документации на используемый термодатчик не задан, примем 3435 К.

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

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