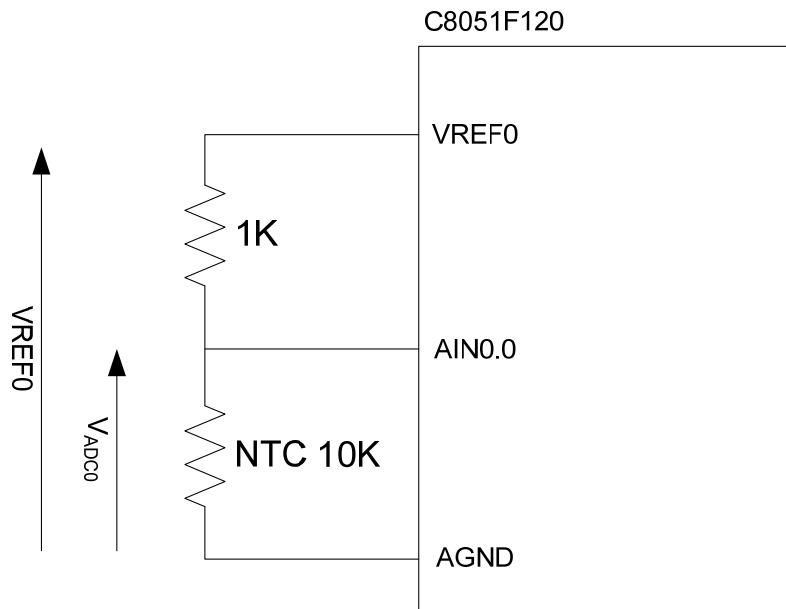


Oefeningenreeks 7: Analoge temperatuursensor



Bij deze reeks wordt een NTC-weerstand gebruikt om de omgevingstemperatuur op te meten.

Aangezien de weerstandwaarde van de NTC-weerstand daalt bij stijgende temperatuur (negatieve temperatuurscoëfficiënt) daalt ook de spanning over die weerstand. Deze spanning wordt via de analoge inputpin AIN0.0 ingelezen en wordt vervolgens door ADC0 omgezet in een digitale waarde.

Het verband tussen de spanning en de temperatuur is bij deze technologie alles behalve lineair.

Het verband tussen V_{ADC0} en $VREF0$ wordt gegeven door:
$$V_{ADC0} = \frac{R_{NTC}}{R_{NTC} + 1000} * VREF0$$

Het verband tussen R_{NTC} en $T(K)$ is:
$$R_{NTC} = R_0 * e^{\left(\frac{\beta}{T} - \frac{\beta}{T_0}\right)}$$

Hierbij is:

- $R_0=10K\Omega$ (Dit is de weerstandswaarde van R_{NTC} bij 25°C)
- $T_0=298K$ (298 graden Kelvin stemt overeen met 25°C)
- $\beta=4100$ (Dit is de materiaalconstante van de NTC-weerstand)

Omwille van het niet-lineaire gedrag is het aangewezen de opgemeten waarde via UART0 naar de PC te sturen.

Gebruik voor de configuratie van UART0 volgende instellingen:

- Baudrate = 9600 baud
- Aantal stopbits = 1
- Geen pariteitsbit

Schrijf voor de C8051F120 een ASM-programma dat de spanning over de NTC-weerstand omzet in een digitale waarde en deze waarde naar de PC stuurt. Op de computer wordt de omgevingstemperatuur in graden Celsius op het scherm getoond.

Voor deze opgave mag je **niet** veronderstellen dat de waarde van het ADC0H-register tijdens een omzetting onveranderd blijft. De communicatie met de computer verloopt dus iets anders.

De computer start met het vragen van de inhoud van het ADC0L register door de waarde 30H naar de 8051 te sturen. Na het ontvangen van de inhoud van ADC0L vraagt de computer de waarde van het ADC0H-register door de waarde 31H naar de 8051 te sturen. Pas nadat de waarde van ADC0H werd ontvangen, kan de temperatuur worden berekend en ook worden getoond. Als de 8051 niet binnen een bepaalde tijd reageert op een verzoek van de computer, stopt het programma met een passende foutboodschap.

Bij deze oefening neemt de computer dus het initiatief!