

Besturingssystemen WPO6: “ADC” op de PIC18F2455

In de derde les van het WPO met de PIC18F2455 leren we werken met de ADC (analoog naar digitaal convertor). Deze zal een analoge spanning omzetten naar een digitale waarde. De PIC18F2455 heeft 10 10-bit ADC kanalen. Hierdoor is het mogelijk om tot 10 analoge spanningen in te lezen. De ADC werkt in twee fasen. Eerst zal hij worden ingesteld en opgestart. Daarna wordt de conversie tijd van de ADC met het GODONE register gestart. Op dit moment is het mogelijk om via een while lus te wachten op de ADC conversie of er kan een interrupt worden gegenereerd wanneer de ADC conversie klaar is. Als de ADC conversie gereed is kan de waarde worden uitgelezen. Deze stappen zijn volledig beschreven in figuur 1.

1. **Configure the A/D module:**
 - Configure analog pins, voltage reference and digital I/O (ADCON1)
 - Select A/D input channel (ADCON0)
 - Select A/D acquisition time (ADCON2)
 - Select A/D conversion clock (ADCON2)
 - Turn on A/D module (ADCON0)
2. **Configure A/D interrupt (if desired):**
 - Clear ADIF bit
 - Set ADIE bit
 - Set GIE bit
3. **Wait the required acquisition time (if required).**
4. **Start conversion:**
 - Set $\overline{\text{GO/DONE}}$ bit (ADCON0 register)
5. **Wait for A/D conversion to complete, by either:**
 - Polling for the $\overline{\text{GO/DONE}}$ bit to be cleared

OR

 - Waiting for the A/D interrupt
6. **Read A/D Result registers (ADRESH:ADRESL); clear bit ADIF, if required.**
7. **For next conversion, go to step 1 or step 2, as required. The A/D conversion time per bit is defined as T_{AD} . A minimum wait of 3 T_{AD} is required before the next acquisition starts.**

Figuur 1: ADC stappen voor PIC18F2455 [1]

ADC-configuratie van PIC18F2455

Zoals in het stappenplan beschreven dienen eveneens het kanaal en de interrupt registers te worden ingesteld. De waarde hiervoor vindt men in de datasheet.

De ADC configureert men voornamelijk door de acquisitietijd en de kloksnelheid van de ADC te bepalen. De acquisitietijd is de tijd die de interne condensator neemt om zich tot een bepaalde spanning op te laden. Deze waarde wordt meegegeven in de datasheet en is voor de PIC18F2455, $2.45 \mu\text{s}$. Afhankelijk hiervan kan dan het configuratieregister TAQ bepaald worden. Dit register dient gezet te worden met TAQ een waarde groter als deze bekomen acquisitietijd.

Daarnaast moeten we eveneens de klok instellen voor de ADC. Volgens de datasheet (28-29) heeft de ADC een klok een periode van minimaal $0.7 \mu\text{s}$. Een prescaler dient te worden gezet met $\text{ADCS } 4 \times \text{Tosc} = 1 \mu\text{s}$ waardoor de ADC kloksnelheid voldoende snel is. De prescaler wordt dus $\text{Fosc}/4$. Voor meer informatie omtrent deze instellingen wordt volgende referentie aangeraden: <http://extremeelectronics.co.in/microchip-pic-tutorials/using-analog-to-digital-converter-%E2%80%93-pic-microcontroller-tutorial/>

Opdracht WPO6: “ADC”

Als doel van dit labo wordt vooropgesteld een analoge spanning, digitaal uit te lezen. Deze kan de spanning over een potentiometer zijn. Later kunnen we deze gebruiken om bijvoorbeeld een LED op een ander PIC ontwikkelbord te dimmen. Er wordt verwacht dat via UART de spanning op de computer via PuTTY of gelijkwaardig wordt uitgelezen. In commentaar wordt de resolutie of de minimale te lezen spanning, overeenkomstig met de least significant bit (LSB), bijgeschreven. Er wordt eveneens verwacht dat op het einde van het labo de gedocumenteerde code wordt doorgestuurd naar de docent.

Referenties

1. Datasheet: PIC18F2455, <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39632D.pdf>