



Vier schakelaars detecteren met één pin

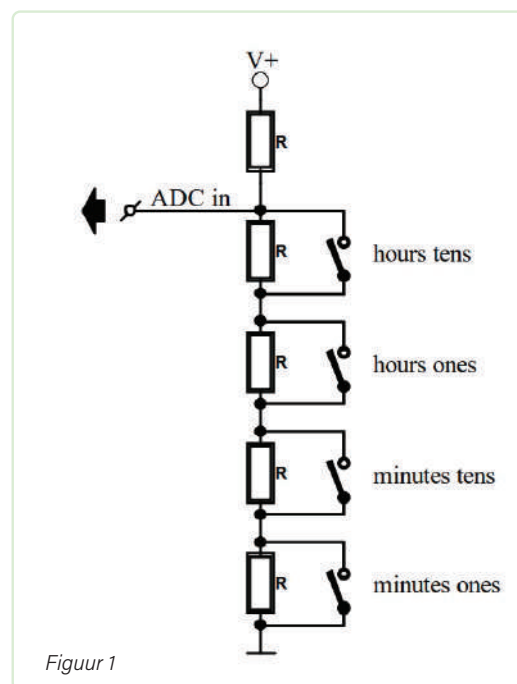
dat lukt met een ADC

Luc Lemmens (Elektor)

De interne A/D-omzetter van een ESP8266 is – net als die van de ESP32 – niet geschikt voor nauwkeurige spanningsmetingen. Maar er zijn andere toepassingen waar de analoge ingang zijn waarde kan bewijzen, zoals de flipperklok in het maart/april nummer 2019 van Elektor. De toestand van vier schakelaars kan met slechts één controllerpin worden gedetecteerd.

De flipperklok [1] die ik in 2019 presenteerde, gebruikt vier tellers uit een oude flipperkast om de tijd en datum weer te geven. Deze tellers hebben een wiel met de cijfers 0 tot 9; de stand daarvan wordt telkens met één verhoogd als de spoel in de module wordt gepulst. Natuurlijk moet de klok de stand van de tellers kennen om de juiste tijd of datum te kunnen weergeven. Voor het ontwerp van de flipperklok kozen we ervoor om te detecteren wanneer een wiel op nul staat en dan het aantal pulsen dat het heeft ontvangen softwarematig bij te houden, wat in de actuele tellerstand moet resulteren. De tellers hebben elk een schakelaar die opengaat bij nulstand, precies wat nodig is om de uitlezing te synchroniseren met de software.

In dit geval volstaat de schakeling van **figuur 1** om te detecteren wanneer één of meer van de vier wielen de nulstand bereiken, uitsluitend door gebruik te maken van de analoge ingang van de ESP. De nulschakelaars zijn in serie geschakeld en over hun contactlipjes zijn weerstanden geplaatst. Een schakelaar opent wanneer een teller nul bereikt, waardoor de ingangsspanning van de ADC toeneemt. In de klok is het onmiddellijk duidelijk welk wiel nul heeft bereikt wanneer de spanning op de ingang van de ADC toeneemt, aangezien de tellers steeds één voor één worden gepulst. Maar zonder deze 'geschiedenis' geeft de analoge waarde die wordt uitgelezen geen informatie over welke teller op nul staat. Als we een eenheid willen resetten, zit er dus niets anders op dan een A/D-omzetting uit te voeren, de desbetreffende teller te laten oplopen en vervolgens de spanning op de analoge ingang opnieuw te meten. Zolang de nieuw gemeten waarde niet hoger is dan de vorige, is het cijfer nog niet op nul en wordt het herhaaldelijk gepulst en gemeten tot het dat wel zo is. In het ergste geval zijn er tien pulsen nodig om een cijfer op nul te zetten, omdat het kan gebeuren dat de teller in kwestie al op nul stond en een hele ronde moet doen om weer op nul uit te komen.



Figuur 1

Wanneer een tellereenheid, om welke reden dan ook, defect zou raken, zou de klok in principe tot in alle eeuwigheid kunnen blijven 'pulsen' wachtend op een nul die nooit wordt bereikt of gedetecteerd. Daarom controleert de software hoeveel opeenvolgende pulsen aan een teller zijn gegeven, en wanneer dit er te veel worden, stopt de reset-procedure en wordt een fout geregistreerd.

Dit is niet de meest efficiënte manier om de toestand van vier schakelaars te detecteren, en deze methode kan alleen in specifieke situaties worden gebruikt. Maar het mooie is dat er maar één ingangspin van de ESP voor nodig is. ◀

191169-03

Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de redactie via redactie@elektor.nl.

WEBLINKS

[1] L. Lemmens, "Versla de Elektor-flipperklok!", Elektor maart/april 2019: : <https://www.elektormagazine.nl/magazine/elektor-90/42546>