

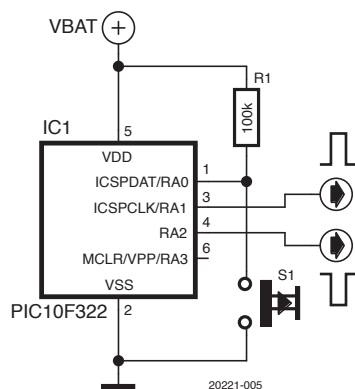


Kleine aan/uit-schakelaar met accucontrole

voorkomt diepe ontlading van de accu

Laurent Labbe (Frankrijk)

Deze kleine schakeling op basis van een PIC-microcontroller ontdekt een mechanische aan/uit-schakelaar van een accugevoed apparaat, voorkomt dat het wordt ingeschakeld als de accuspanning te laag is en schakelt het apparaat uit als de spanning onder 3,2 V komt.



Figuur 1. Het schema van de aan/uit-schakelaar.

Doorgaans gebruiken we een schuifschakelaar om een accugevoed draagbaar apparaat aan en uit te zetten. En vaak wordt een comparator (zoals de MAX931) gebruikt om de accuspanning te bewaken en de CPU of het apparaat van stroom te voorzien – bijvoorbeeld via de vrijgavepin van de spanningsregelaar. Dit voorkomt te diepe ontlading van de accu's en verlengt zo hun levensduur.

In dit project willen we één enkel IC gebruiken – een Microchip PIC10F322-microcontroller – die een drukknop ontdekt en de drempelwaarde voor de accuspanning in de gaten houdt om de voeding van het apparaat al dan niet in te schakelen. Het IC is zeer

klein dankzij een SOT-23-6 behuizing en is ook goedkoop (minder dan \$ 1), dus het kost nog minder dan een aparte comparator en neemt nauwelijks ruimte in op de print. De belangrijkste redenen om voor deze microcontroller te kiezen zijn de kleine behuizing en de geïntegreerde vaste spanningsreferentie (FVR, fixed voltage reference). De PIC10(L)F322 heeft niet veel flash- (512 woorden) en RAM-geheugen (64 woorden), maar dat is genoeg voor deze toepassing. Door het kleine programmeergeheugen is de berekening van de accuspanning niet al te precies, maar een nauwkeurigheid van 100 mV zou goed genoeg moeten zijn. De LF-versie is ontworpen voor een voeding van 1,8...3,6 V en de F-versie voor 2,3...5,5 V. Bij een lithium-ion accu (laadspanning > 4 V) moet de F-versie worden gebruikt!

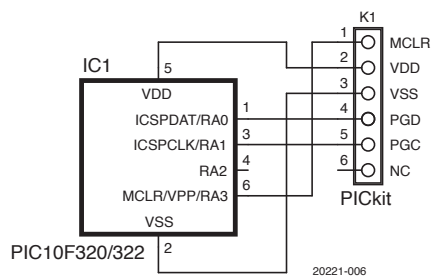
De schakeling

De hier voorgestelde schakeling (**figuur 1**) ontdekt de aan/uit-drukknop S1; de accuspanning wordt gecontroleerd vóór het inschakelen (indien spanning < 3,6 V, wordt het apparaat niet ingeschakeld) en tijdens gebruik (indien accuspanning < 3,2 V, wordt het apparaat uitgeschakeld). De drukknop is verbonden met pin 1 van de microcontroller met een pull-up weerstand van 100 k. De actief hoge uitgang is pin 3; de actief lage uitgang is pin 4. Een van deze uitgangen moet worden verbonden met de enable-ingang van de spanningsregelaar van het apparaat.

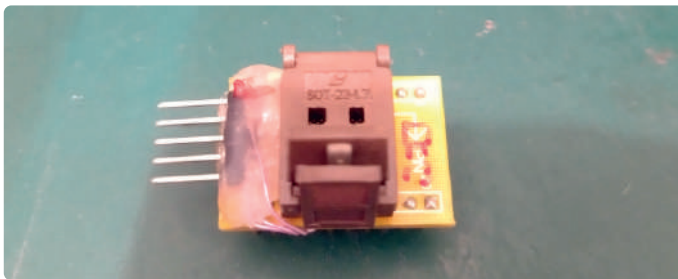
Het stroomverbruik van dit IC, dat het grootste deel van de tijd in de slaapmodus doorbrengt, is minder dan 1 µA (0,5 µA typisch).

De software is geschreven in C, met behulp van de MikroC Pro-compiler. De broncode en het hex-bestand om de PIC10F322 te programmeren kunnen worden gedownload van de projectpagina op Elektor Labs [1]. Er is een hoofdflus met elke 270 ms een slaapstand om energie te sparen. De interne FVR wordt gebruikt om de accuspanning te monitoren.

Met MPLAB IPE als programmeertool wordt het hex-bestand in de PIC10F322 geprogrammeerd via de ICSPDAT-, ICSPCLK- en MCLR-aansluitingen (pin 1, 3 en 6 respectievelijk) met een Microchip



Figuur 2. Aansluiting van de PIC op de PICKit-programmeerinterface.



Figuur 3. Een ZIF-adapter voor SOT-23-6 IC's.

PICKit3-programmeerinterface. Deze pinnen (plus VDD en GND, vijf pinnen in totaal) kunnen naar buiten worden gevoerd via een vijf- of zespolige pinheader (raster 2,54 mm of kleiner) op de print van het apparaat in kwestie, maar dit neemt natuurlijk relatief veel ruimte in beslag en doet het voordeel van het gebruik van de kleine component teniet. De juiste aansluitingen tussen de PIC en de PICKit zijn te zien in **figuur 2**. Er zijn betaalbare programmeradapters te koop met een ZIF-aansluiting voor SOT-23-6 IC's (zoals in **figuur 3**). Zo'n adapter kan eenvoudig worden gemodificeerd en gecombineerd met de PICKit om je eigen PIC10F322-programmer te bouwen. ◀

200221-B-03



Gerelateerd product

- T. Hanna, **Microcontroller Basics with PIC** (Elektor 2020) (SKU 19188) www.elektor.nl/19188

WEBLINKS

[1] Projectpagina op Elektor Labs:
<https://www.elektormagazine.nl/labs/simple-push-button-onoff-with-battery-level-check>

Messe Berlin
200 years hosting the world

#IFA2022

READY, STEADY, SHOW!

See what's in store: learn about game-changing innovations. Meet inspiring industry leaders and add new connections to your network.

GET YOUR
TICKET
NOW



ifa-berlin.com