

De Pokit Meter bekeken

een Zwitsers zakmes onder de meetinstrumenten



Dr. Thomas Scherer (Elektor)

De Pokit Meter (ter grootte van een ijshockeypuck) fungeert als multimeter, oscilloscoop, spectrumanalyzer of datalogger en wordt via Bluetooth gekoppeld aan een smartphone of tablet voor de bediening. Het concept is nieuw, maar wat doet hij precies en hoe goed?

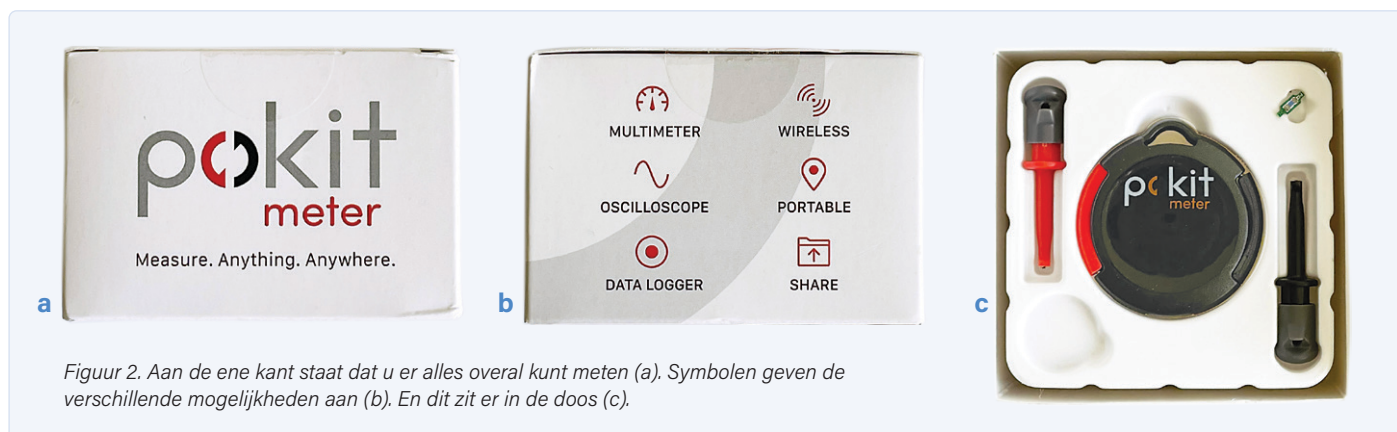
Ik ben al een tijdje op zoek naar een eenvoudige datalogger. Op basis van de specificaties van de Pokit-meter leek me dat apparaat mogelijk een goede keuze. Het ontwerp zag er nogal onconventioneel maar wel interessant uit. Ik hoefde niet lang te wachten voordat er een kleine kartonnen doos op mijn werkbank arriveerde (**figuur 1**).

Met symbolen op de zijkant van de doos (**figuur 2**) wordt de functionaliteit van het verpakte apparaat aangegeven. In figuur 2c ziet u wat er zoal in de doos zit.

De 'puck' met een diameter van 48 mm en een dikte van 18 mm (**figuur 1**) is de Pokit-meter. Links en rechts zijn een rode en zwarte meetklem zichtbaar; rechtsboven is een kleine reservezekering ondergebracht (**figuur 3**); om precies te zijn betreft het een

Figuur 1. De Pokit-meter in zijn doos.





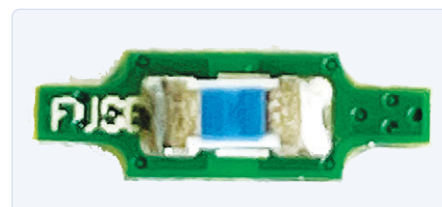
Figuur 2. Aan de ene kant staat dat u er alles overal kunt meten (a). Symbolen geven de verschillende mogelijkheden aan (b). En dit zit er in de doos (c).

SMD-zekering op een minuscuul printje. Sommige versies van de verpakking hebben een uitneembaar klepje met de zekering waarmee die veilig kan worden opgeborgen in een van de vakken in de draagtas. Ik heb hem eruit gehaald en op het instructieblad geplakt om te voorkomen dat hij kwijtraakt.

Inschakelen maar!

In **figuur 4** zijn alle delen op de werkbank uitgesteld. Een draagtas met ritssluiting biedt ruimte aan de Pokit-meter, de reservezekering en de meetklemmen. Het instructieblad van 8 x 22 cm bevat de technische basisinformatie van het apparaat en laat ons weten dat de bijbehorende 'pokitMeter'-app kan worden

gedownload van de play- of app-store voor een smartphone of tablet met Android of iOS. Het geeft ook informatie over de accu en laat weten dat de zekering zich onder de accu bevindt. Een link naar de fabrikant (of QR-code) zou hier handig zijn geweest. Op de homepage van de fabrikant, Pokit Innovations [1] is nauwelijks meer informatie te vinden; daar staat wel een link naar een forum. Ik weet nu in ieder geval dat dit meetapparaat is gefinancierd via een succesvolle crowdfunding-campagne en dat ik de zwarte versie heb uit een reeks van vier gekleurde versies, en dat er binnenkort een Pokit Pro-versie en een smartwatch-app zullen verschijnen. De oprolbare meetsnoeren van de Pokit-meter



Figuur 3. Goed opbergen: de kleine reserve SMD-zekering op een mini-printje.

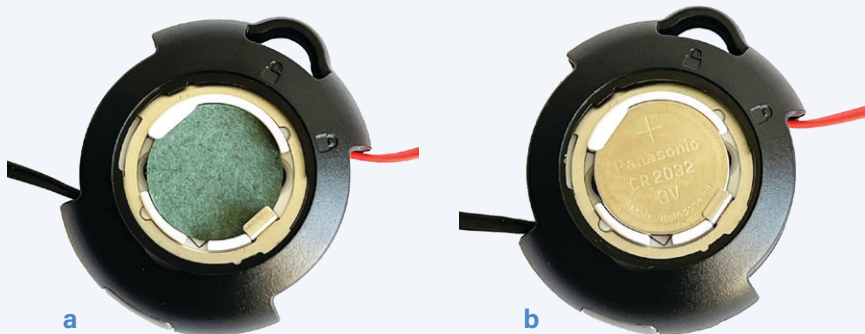
hebben meetklemmen met een scherpe punt waarmee direct metingen in een schakeling kunnen worden gedaan, of die in een van de meegeleverde verende meetklemmen



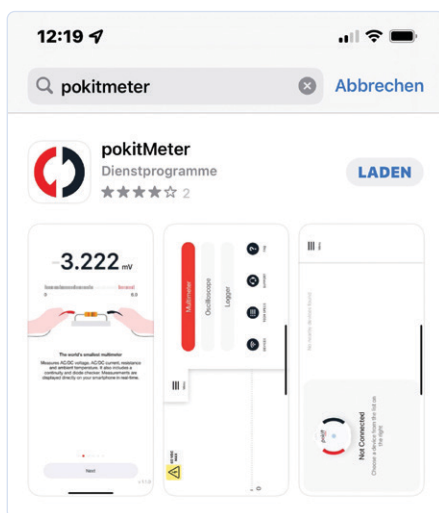
Figuur 4. Alle delen uitgesteld op de werkbank.



Figuur 5. Met uitgetrokken meetsnoeren is de Pokit klaar om te meten.

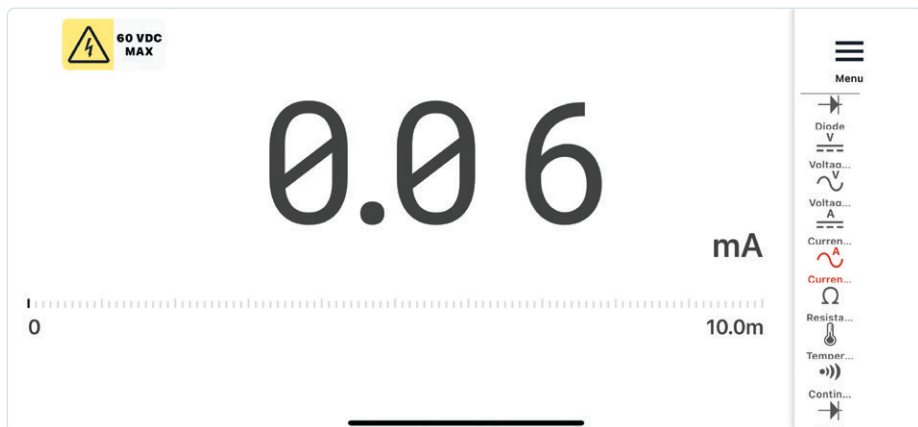


Afbeelding 6: Vergeet niet de groene isolatie (a) onder de knoopcel te verwijderen. En de batterij weer te plaatsen (b).



kunnen worden gestoken. De meetsnoeren (figuur 5) maken een maximale afstand tussen de meetklemmen van ongeveer 56 cm mogelijk. Met een knop aan de onderkant van de puck worden de snoeren opgerold, net als bij het netsnoer van een stofzuiger. Over het geheel genomen is de constructie van deze unit heel goed doordacht.

Figuur 7: De pokitMeter-app in de Apple App Store. Hier hebben de getoonde meetwaarden drie decimalen.



Figuur 8: In firmwareversie 1.2 gaat het display niet naar nul bij wisselstroom. Linksboven de waarschuwing voor spanningen hoger dan 60 V. Weergavefout: rechts zijn alle schaalselectiesymbolen 'afgekapt'.

Volgens de instructies moeten we een lithium-knoopcel van het type CR2032 plaatsen, maar bij mijn exemplaar was die al geïnstalleerd. Het was alleen nodig om het dunne groene isolerende papieren schijfje onder de knoopcel te verwijderen (figuur 6).

Als de knoopcel is teruggeplaatst, gaan we naar de Play Store of App Store om de 'pokitMeter'-app (figuur 7) voor onze smartphone of tablet te zoeken en te installeren. Vreemd genoeg toont de afbeelding op de app-pagina een voorbeeldmeting van '3,222 mV', maar de app geeft in werkelijkheid metingen slechts met een resolutie van twee decimalen weer. Hierna waren er geen grote verrassingen meer. Als de app eenmaal opgestart is, kunnen we die koppelen met de Pokit-meter en daarmee via Bluetooth communiceren. Het eerste dat me opviel, was dat het scherm constant 'liggend' (landscape-formaat) bleef, hoe ik de smartphone ook draaide. Dat is logisch voor het weergeven van golfvormen, maar voor de multimeteroptie zou ik eerlijk gezegd de voorkeur geven aan een staand formaat; het is gemakkelijker om een handy in die positie met één hand vast te houden, en het is bij conventionele multimeters zo ongeveer standaard.

Onvolkomenheid

Toen ik de meter voor het eerst uitprobeerde, viel me op dat bij het gebruik als multimeter in sommige meetbereiken en bij zowel open als kortgesloten klemmen, geen duidelijke nulwaarde weergegeven werd. **Figuur 8** toont het display voor AC-meting; er wordt 60 μ A weergegeven met open klemmen. Het lijkt erop dat de nulwaarde een beetje rammelt wanneer de meetbereiken worden omgeschakeld. Het apparaat meet andere waarden wel correct.

Wat betreft de meeteigenschappen van dit apparaat: Pokit registreert true RMS-waarden voor wisselspanningen en wisselstromen, wat zeer lovenswaardig is. Na vergelijkende metingen met gekalibreerde multimeters kan ik bevestigen dat dit inderdaad klopt!

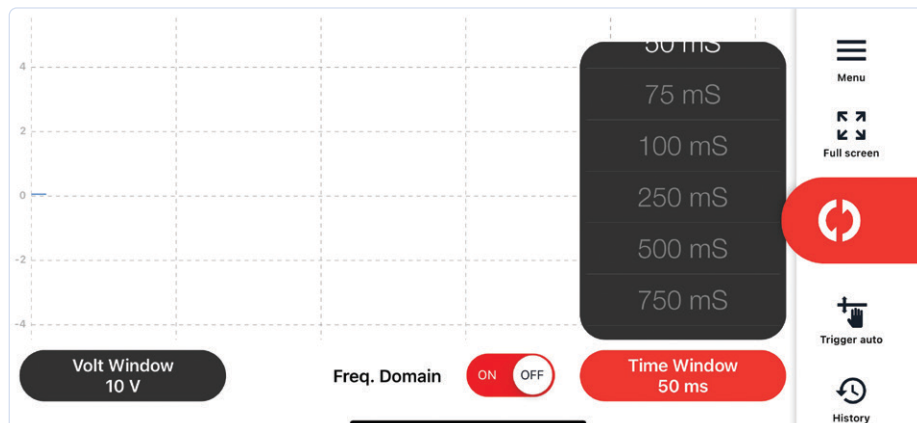
Een beetje spelen leerde dat bij het overschakelen van de 'doorgangstest' naar een andere modus, de pieptoon (wanneer de klemmen zijn kortgesloten) niet stopte. Ik moest eerst nog een andere modus selecteren om de meter stil te krijgen, daarna was alles perfect in orde. Geen groot probleem, gewoon een

slordigheidje ergens in de programmacode. Autoranging is de standaardinstelling in multimeter-modus, maar u kunt het meetbereik ook handmatig selecteren. In de oscilloscoopmodus heeft de GUI af en toe te maken met refreshfouten. Het screenshot in **figuur 9** toont dat de tijdbasisindicator soms nauwelijks kan worden afgelezen. In tegenstelling tot een conventionele oscilloscoop gedraagt de Pokit-oscilloscoop zich als een single shot-DSO die wordt geactiveerd met de witte knop rechts van het scherm. De weergave is niet continu maar overschrijft steeds het scherm (of scrollt horizontaal). Dit kan een goede optie zijn, maar omdat het de enige optie is beperkt het de bruikbaarheid van de oscilloscoop. De duurdere Pokit Pro-versie (die nog in ontwikkeling is) zal wel in de conventionele oscilloscoopmodus kunnen werken. Overigens kunt u een cursor op de weergegeven golfvorm zetten door deze aan te tikken (**figuur 10**); daarna wordt de amplitude op dat punt getoond – interessant is dat dit met een resolutie van drie decimalen gebeurt. Er kan nog een tweede cursor worden geplaatst. Beide zouden met de vinger horizontaal over de golfvorm moeten kunnen worden bewogen, maar dat lukte bij mij niet. Nog een bug?

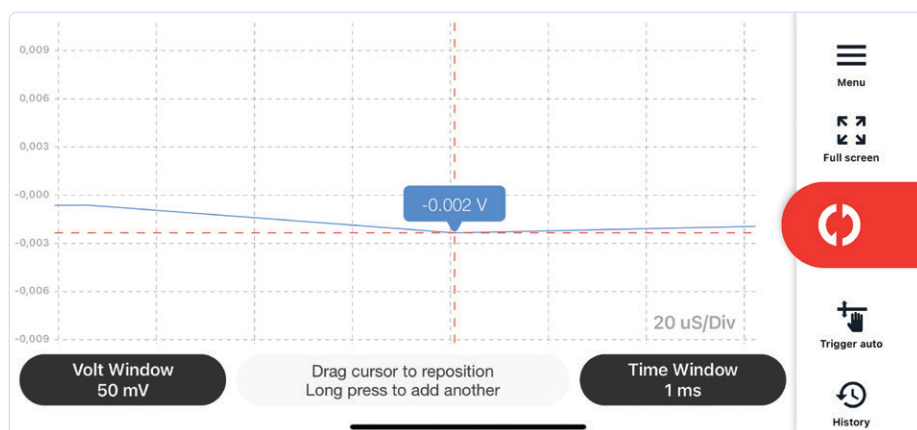
Op dit moment verscheen er een update-melding. Toen ik mijn apparaat controleerde, ontdekte ik dat ik hardwareversie 1.6 gebruikte met firmwareversie 1.2. De update bood firmwareversie 1.5 aan, wat ik accepteerde. Na het updaten verdween de refresh-bug en kon de cursor worden verplaatst zoals bedoeld. Het is geruststellend om te weten dat de software onderhouden wordt. De nieuwere versie loste het probleem met de pieptoon niet op, maar de fout lijkt nu minder vaak voor te komen bij de bereiksomerschakeling.

Meetnauwkeurigheid en inconsistenties

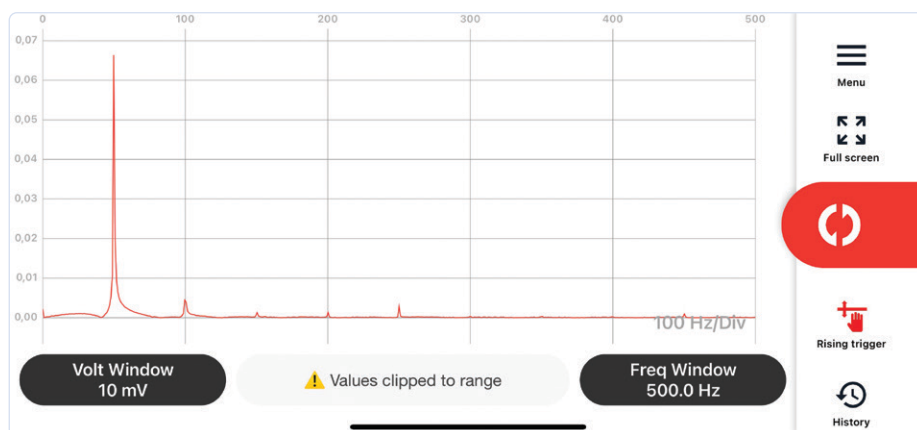
De Pokit zou spanningen en stromen moeten kunnen meten met een nauwkeurigheid van 1% – ongeacht of het AC- of DC-niveaus zijn. Vergelijkende metingen hebben dit bevestigd. Bij 1 V en 5 V DC was de fout in beide gevallen $\leq 0,2\%$ en bij 12 V DC zelfs minder dan 0,1%. De fout in de weergegeven stroomwaarden bedroeg ook ongeveer 0,2%. Ik heb de frequentierespons bij AC-signalen gemeten. In een bereik tot 500 Hz bedroeg de afwijking



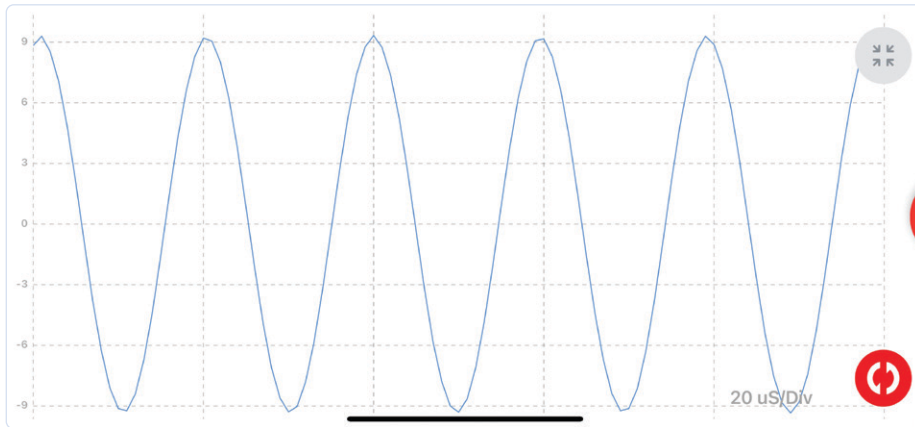
Figuur 9. Er treden af en toe weergavefouten op bij het selecteren van de oscilloscoop-tijdbasis.



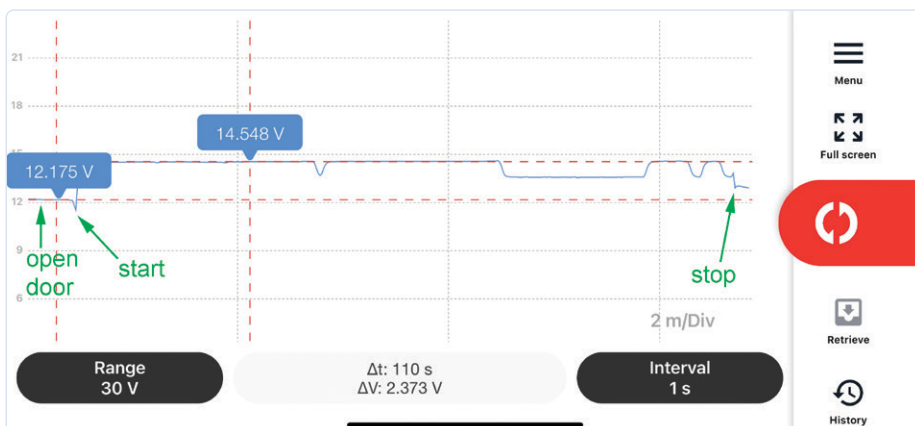
Figuur 10. In versie 1.5 van de firmware kunnen cursors worden gebruikt.



Figuur 11. Spectrum van de netfrequentie, zoals die door mijn wijsvinger wordt opgepikt. Er zijn harmonischen bij gehele veelvouden van 50 Hz te zien. Een waarschuwing geeft aan dat een waarde is afgeknapt, maar waar?



Figuur 12. De weergave van een 50kHz-sinus is acceptabel bij een samplefrequentie van 1 MS/s. Het display staat in de full screen-modus, zodat de bedieningselementen niet zichtbaar zijn.



Figuur 13. Datalogger-plot van een zeven minuten durende meting van mijn auto-accu bij een sampling-interval van 1 seconde.

minder dan 1%. Bij 5 kHz daarentegen steeg die tot ongeveer 5%. Metingen in het bovenste bereik van de audio-frequentieband zijn niet echt te vertrouwen, maar dit is geen nadeel dat we alleen bij de Pokit aantreffen. Consistentere waarden mogen we alleen verwachten bij professionele meetapparatuur van meer dan € 1000. Al met al was ik behoorlijk onder de indruk van de meetnauwkeurigheid van de Pokit. Ik kan accepteren dat het apparaat veel eigenschappen van een 'echte' oscilloscoop mist die zonder extra kosten in software hadden kunnen worden geïmplementeerd. Meer mogen we eigenlijk niet verwachten van een instrument in deze prijsklasse. De functie als spectrumanalyzer (figuur 11) is ook een

nogal rudimentaire add-on.

Zoals al opgemerkt, is de functie van datalogger voor mij bijzonder belangrijk. De technische specificatie van de hardware geeft aan dat er 8.000 metingen kunnen worden geregistreerd. Dat klinkt niet al te genereus, maar de meetintervallen zijn in te stellen op 1/2/3/4/5/10/30 seconden, 1/5/10 minuten en 1 uur. Als we de cijfers op een rijtje zetten, resulteert dit in een maximale opname-duur variërend van 8.000 s = 2:13:20 (bij een samplefrequentie van één seconde) tot 8.000 uur of iets meer dan 333 dagen (dus ongeveer 11 maanden). De Pokit-documentatie suggereert dat de tijd bij een interval van 1 s korter is, namelijk 103 minuten

(= 6.180 seconden) en bij een interval van 1 uur slechts 8 maanden (≈ 5.850 uur). De technische specificatie op de website geeft aan dat de werking 'tot 6 maanden' is, wat hoogstwaarschijnlijk het gevolg is van de maximale levensduur van de batterij van 6 maanden. Het zou zeker meer vertrouwen wekken als die opgaven meer consistent zouden zijn.

Ook hebben we in de Elektor Store gelezen dat de A/D-converter van de Pokit 12 bit is, de 'TECH SPECS'-pagina in de app suggereert echter 14 bit – wat zeker niet klopt. Deze pagina bevat ook een paar andere vreemde zaken, zoals dat het sample-interval van de datalogger kan worden ingesteld binnen een bereik van '1 seconde tot 1 dag' en de maximale logtijd 1 jaar bedraagt (bij 6 uur/sample) – daarvan klopt ook niets. Hoe dan ook, een batterij-levensduur van zes maanden zal het loggen zeker vroegtijdig beëindigen. Het screenshot van **figuur 12** toont een sinus van 50 kHz bij de snelste tijdbasisinstelling; u ziet dat de opgegeven samplefrequentie van 1 MS/s in elk geval correct is. Dit betekent dat de oscilloscoopfunctie goed is om signalen in het gehele audiospectrum weer te geven. Als 'echte' oscilloscoop zou hij minstens 10 keer sneller moeten zijn en een aantal extra trigger-mogelijkheden moeten hebben; met de Pokit hebt u echter in ieder geval een draagbare mini-oscilloscoop op zak en kunt u in het veld veranderingen in spanningen of stromen in het sub-HF-bereik meten, ook als er in geen velden of wegen een voeding te bekennen valt. In zo'n situatie blinkt het instrument werkelijk uit.

Als een test wilde ik het spanningsniveau van mijn Prius onder het rijden elke seconde direct bij de 12V-accu controleren. Bij mijn eerste poging gaf Pokit onjuiste waarden weer (accuspanning van 7,5 V). De remedie was om de meting te stoppen en dan opnieuw te starten. De tweede poging was succesvol. De gelogde waarden worden weer niet in realtime getoond. Pas aan het einde van de logperiode kunnen we een golfvorm zien die is opgebouwd uit de gelogde waarden. Ook dit is niet optimaal, een realtime-weergave zou nuttiger zijn.

Figuur 13 toont de accuspanning van de auto tijdens een zeven minuten durende rit over een landweggetje. De spanning schommelt tussen 11,7 V en 14,55 V. Bij het aansluiten

van de Pokit bedroeg de boordspanning precies 12,23 V. In het begin ziet u bij het instappen een lichte afname tot 12,175 V, als de hydraulische pomp inschakelt om remdruk op te bouwen; hij trekt gedurende enkele seconden maximaal 15 A wanneer het linker voorportier wordt geopend. Bij het starten komt de spanning even onder 12 V als alle elektra wordt geactiveerd; dan wordt de accu opgeladen. Als de batterij vol is, wordt het opladen beëindigd en daalt de accuspanning tot ongeveer 13,4 V. Zelfs als de spanning aan het einde van het opladen naar mijn smaak aan de hoge kant is, is de curve van figuur 13 behoorlijk informatief. De logger is uitermate geschikt om dergelijke inzichten te onthullen en is ruimschoots nauwkeurig genoeg.

Een handige oplossing

Met een paar bedenkingen met betrekking tot de GUI vond ik de Pokit Meter behoorlijk bruikbaar en zijn geld meer dan waard – nog net geen € 100. Kleine inconsistenties in de werking zijn vervelend, maar daar valt mee te leven. Versie 1.5 van de GUI is nog steeds ietwat onbetrouwbaar, maar het algemene concept is goed en het bedrijf is een relatief jonge start-up, dus we mogen verwachten dat het product zal verbeteren naarmate er meer updates komen. Ik begrijp niet waarom de bug met de pieptoon niet is opgelost, tenminste niet in de Apple-versie van de app; dat had echt opgemerkt moeten worden. En waarom is het niet mogelijk om de tijdbasis van de oscilloscoop op minimaal 20 μ s/div te zetten? De limiet is 1 ms per scherm, is 200 ms/div. De 20 μ s per divisie kan alleen worden bereikt door met behulp van twee vingers uit te zoomen. De hardware biedt de mogelijkheid, maar die kan niet worden geconfigureerd in de firmware.

Er is veel aandacht besteed aan de fysieke lay-out van dit apparaat om het gebruiksvriendelijk te maken. Met zijn bescheiden afmetingen zou u hem haast als sleutelhanger kunnen gebruiken...

Voor mij is de dataloggerfunctie ideaal, en ik weet zeker dat als ik die vaker ga gebruiken, ik de andere mogelijkheden ook zal gaan waarderen. Een beetje meer datageheugen zou goed zijn, maar over het algemeen ben ik blij met de mogelijkheden van de Pokit. Ik heb niet per se hogere samplefrequenties nodig, omdat deze waarschijnlijk een grote invloed hebben op de levensduur van de batterij. Naar mijn mening heeft Pokit Innovations veel dingen goed gedaan bij de hardware, maar ik heb de indruk dat we nog met een bètaversie van de firmware werken.

Verlang ik naar de Pokit Pro-versie? Vreemd genoeg niet echt, hoewel deze real-time oscilloscoop-mogelijkheden en simultaan gebruik van vier apparaten op één smartphone of tablet belooft. Voor mij is het concept van een discrete sleutelhanger die van mijn smartapparaat een geavanceerd testapparaat maakt, zeer aantrekkelijk.

Ik verwacht dat de Pokit Meter een plaatsje zal krijgen in mijn groeiende verzameling testapparatuur voor gebruik in het laboratorium en

vooral in het veld. Voor studenten en beginners zijn de mogelijkheden zo breed dat ze in eerste instantie wellicht geen ander meetapparaat nodig hebben voor laagspannings- en laagfrequente meettoepassingen. . 

210615-03

Vragen of opmerkingen?

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



GERELATEERDE PRODUCTEN

- > **Pokit Meter – Portable Multimeter, Oscilloscope and Logger (SKU 19854)**
www.elektor.nl/19854



WEBLINKS

[1] Pokit Innovations-website: <http://www.pokitinnovations.com>

[2] De Pokit Meter in de Elektor-shop: <http://www.elektor.nl/pokit-meter-portable-multimeter-oscilloscope-and-logger>