

Open-source-test- en meetinstrument

Innovatieve Red Pitaya is voor iedereen toegankelijk

RS Components (RS) heeft een exclusieve overeenkomst gesloten met Red Pitaya, een belangrijke nieuwe speler op de markt voor test- en meetapparatuur. RS zal de distributie verzorgen van het eerste baanbrekende product van het jonge bedrijf: een open instrumentatie- en besturingsplatform dat bestaat uit één board, dat dient ter vervanging van dure laboratoriumapparatuur.

Wat zit er vandaag de dag in een meetinstrument zoals een oscilloscoop? In de eerste plaats is dat het analoge ingangsgedeelte waarna een ADC volgt die het analoge meetsignaal omzet naar een digitaal signaal. Daarna komt er een eenheid die bijvoorbeeld kan zijn opgebouwd met DSP's en FPGA's voor o.a. het uitvoeren van berekeningen en de omzetting naar een datastream die vervolgens door een PC-achtige computer verder bewerkt kan worden. De PC zet tenslotte het meetresultaat op het scherm en zorgt voor alle andere functies die met de weergave te maken hebben.

In dit geheel vormt het analoge ingangsgedeelte de belangrijkste schakel omdat dit immers met name de kwaliteit van de meting bepaalt en een belangrijke factor vormt voor de bandbreedte, de ruis en het dynamische bereik. Uiteraard wordt de maximale ingangsfrequentie ook bepaald door de snelheid waarmee de ADC het analoge signaal kan omzetten en is het met name de intelligentie die maatgevend is hoe snel en uitgebreid de digitale verwerkingseenheid de digitale datastream weet te verwerken.

Red Pitaya

Dit bedrijf werd in juni 2013 opgericht door vier ingenieurs met een achtergrond in de robotica, de intensieve diagnostiek en de instrumentatie voor deeltjesversnellers. De basis van hun bedrijf was het idee om een eenheid op de markt te brengen die samen met een PC een goedkoop, open-source-meetsysteem oplevert dat door de gebruikers zelf is aan te passen aan de eigen meetbehoefte. Veel meetinstrumenten bevatten immers een echte PC en bij sommige merken zijn de functies van Windows ook op het meetinstrument toegankelijk, dus waarom een PC er bij verkopen, dacht Red Pitaya. Een crowdfunding-actie leverde in zeer korte tijd € 185.000 hetgeen genoeg was om van start te gaan. Ondertussen is het herconfigureerbare instrument in creditcardformaat klaar en zal binnenkort leverbaar zijn via RS Components. De basis van het systeem wordt gevormd door een Xilinx Zynq. Dit is een system-on-chip (SoC) dat de softwareprogrammeerbaarheid van een dubbele ARM Cortex-A9 MPCore combineert met de hardwareprogrammeerbaarheid van een FPGA en op die manier zorgt voor ongeëvenaarde systeemprestaties. Het instrument beschikt over twee analoge RF-I/O-poorten, vier analoge I/O-poorten met een lagere bandbreedte en 16 algemene digitale I/O-poorten. Ook is er ondersteuning voor ethernet en USB en beschikt het instrument over een Micro SD-kaartlezer (figuur 1).

Red Pitaya is gebaseerd op het besturingssysteem GNU/Linux en kan op verschillende niveaus worden geprogrammeerd met diverse software-interfaces, zoals HDL, C/C++, scripttalen en webinterfaces op HTML-basis. Op dit moment is er al een set open-source-test- en meetapplicaties die standaard bestaat uit een oscilloscoop, een spectrumanalyzer en een willekeurige golfvormgenerator. Men hoopt natuurlijk dat de hoeveelheid software snel zal groeien en dat gebruikers code gaan delen om zo te komen tot een uitgebreid meetplatform dat gevormd wordt door software van de gebruikers zelf. De eerste commerciële versie van het Red Pitaya-instrument zullen later dit jaar exclusief verkrijgbaar zijn bij RS.

Snel en langzaam

Op de Red Pitaya zijn er twee verwerkingketens aanwezig, dit op basis van de snelheid. De eerste werkt met een bandbreedte tot 50 MHz. Voor deze bandbreedte wordt dankbaar gebruikgemaakt van de snelle jitter-vrije, real-time-dataverwerking van de FPGA's. De overige Red Pitaya hardware werkt met een bandbreedte van ongeveer 50 kHz. Voor dit deel worden alle mogelijkheden van de CPU benut voor het maken van de meetapplicatie.

Zoals in figuur 2 te zien is, heeft de Red Pitaya twee snelle ingangen en twee snelle uitgangen, alle vier werkende met 125 MS/s en een resolutie van 14 bits, 8 analoge in- en uitgangen met een resolutie van 12 bits en een snelheid van 100 kS/s en 16 digitale in- en uitgangen die voor verschillende toepassingen inzetbaar zijn. Hierbij zou u kunnen denken aan een logic-analyzer, maar ook voor schakeltoepassingen en het doorsturen van triggers zijn deze in- en uitgangen prima in te zetten.

Op de print is 4 Gb geheugen aanwezig. Dit kan natuurlijk gebruikt worden voor het opslaan van metingen. Veel van de functies die we op een moderne digitale oscilloscoop aantreffen, zijn hierdoor ook met Red Pitaya mogelijk.

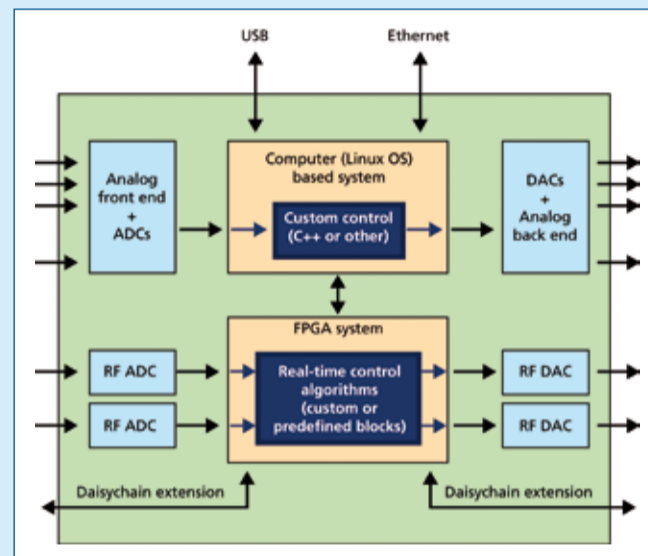
Voor de communicatie met de buitenwereld zijn er verschillende opties. Zo is het mogelijk om via Ethernet meetdata naar een PC over te brengen (al dan niet via een webbrowser) of via USB met een PC te communiceren. Via een tweede USB-poort kunnen op de Red Pitaya USB-apparaten zoals flash-drives of camera's aangesloten worden. Met name deze laatste geeft u de mogelijkheid om ook video in uw meetsysteem op te nemen.

Aan de programmeur

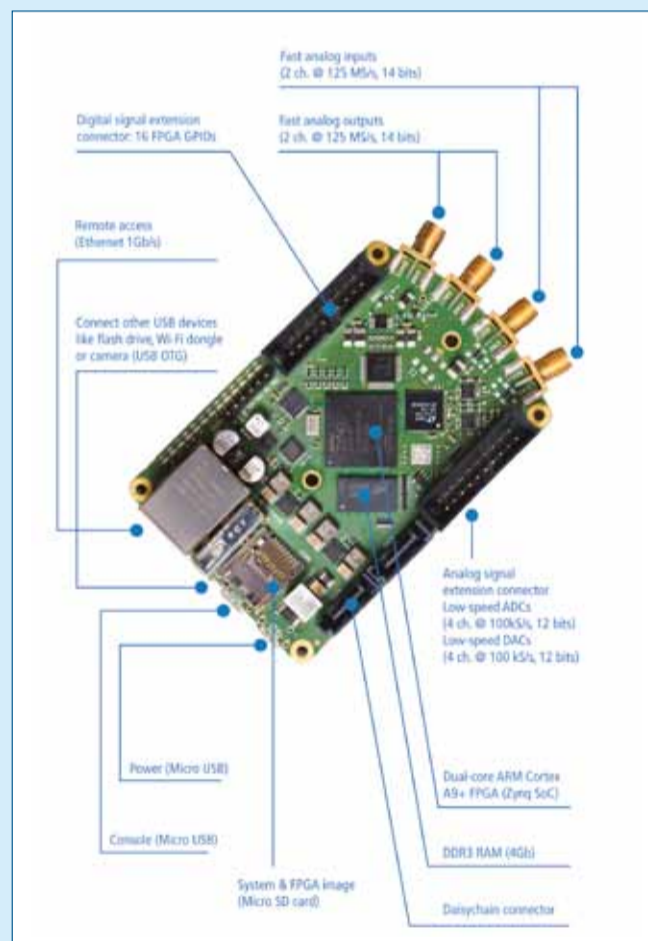
De oscilloscoop, de functiegenerator en de spectrumanalyzer (figuur 3) waarvoor nu al de software beschikbaar is, moeten het begin vormen van een uitgebreid scala aan meetinstrumenten rondom de Red Pitaya. Het is nu aan de gebruikers om deze meetfuncties te gaan programmeren en naar men hoopt te delen met andere gebruikers. Op deze manier kan er een platform groeien met slimme meetoplossingen voor en door de gebruikers.

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond.
Artikel "Open-source-test- en meetinstrument".

RS Components, www.rsonline.nl
www.redpitaya.com



Figuur 1. De opbouw van het meetsysteem van Red Pitaya.



Figuur 2. Er zijn veel aansluitingen op de Red Pitaya.



Figuur 3. Een spectrum gemeten met de Red Pitaya.