

Dubbele voedingsbewaking

Real-time vermogensbewaking van meerdere belastingen

Om optimaal de mogelijkheden van een smart grid te kunnen gebruiken, is het van belang dat bekend is hoeveel een apparaat aan energie opneemt uit het net. Daarbij gaat het niet alleen om de waarden die op papier staan, maar liefst om de werkelijke gemeten waarden, want alleen dan kan goed ingespeeld worden op de aangeleverde energie versus het gewenste gebruik van energie. Dit houdt dus in dat eigenlijk in elke energiegebruiker een meetsysteem moet komen, een systeem dat nauwkeurig moet zijn, maar niet te veel mag kosten.

Bepalen hoeveel energie een apparaat opneemt, is niet echt ingewikkeld. Voor een meetsysteem dat dat kan, is een microcontroller met twee analoge ingangen al voldoende. Hiermee kunnen immers stroom en spanning gemeten worden waarna het vervolgens alleen nog maar rekenwerk is om te komen tot het opgenomen vermogen.

Ondanks dat in feite bijna elke microcontroller hiervoor inzetbaar is, zal in veel gevallen het niet wenselijk zijn om de controller constant in de weer te laten zijn met de mettaak. Daarnaast kan het van belang zijn dat het systeem nauwkeurig meet met een hoge meetresolutie en dito snelheid. In dat geval is het toepassen van een apart meetsysteem veel verstandiger.

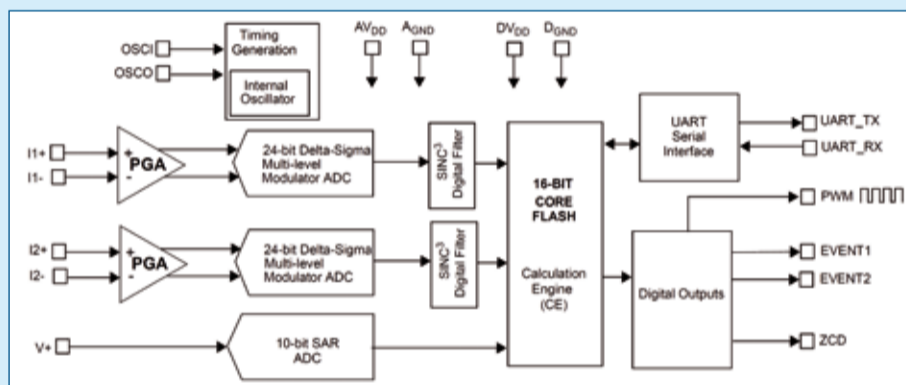
Twee in één IC

Het kunnen bewaken van het opgenomen vermogen is niet alleen voor applicaties voor smart grid interessant. Er zijn vele applicaties waarbij het belangrijk is dat de schakeling weet hoeveel vermogen opgenomen wordt. Omdat het in bijna alle gevallen zinvol is om voor het meetgedeelte een aparte schakeling te gebruiken, hebben diverse halfgeleiderleveranciers meet-IC's uitgebracht die deze taak kunnen uitvoeren. Microchip is daar één van. Zij hebben een serie controllers die speciaal bedoeld zijn voor het meten van stroom en spanning en het daaruit bepalen van het vermogen. Onlangs is aan deze serie een nieuw exemplaar toegevoegd, de MCP39F511N. Deze heeft zelfs twee meet-systemen aan boord. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het hierbij niet om geheel onafhankelijk werkende energiemeters gaat. Beide gebruiken namelijk wel dezelfde waarde voor de spanning. Het IC bevat namelijk drie analoog-naar-digitaal-omzetters (één voor de spanning- en twee voor de stroommetingen). Daarnaast zijn er in het IC een 16-bit rekenkundige eenheid, een EEPROM en een flexibele 2-draads interface te vinden (zie figuur 1). Dit alles levert een meetsysteem op met een onnauwkeurigheid van 0,5% over een breed dynamisch bereik van 4000:1 met een SINAD per kanaal van 94,5 dB. Dit maakt dat het IC bruikbaar is voor vele toepassingen in industriële, commerciële en consumentensectoren. U moet dan denken aan o.a. vermogensbewaking van wandcontactdozen en intelligente stekkers, voedingsklemmen, AC/DC voedingen,

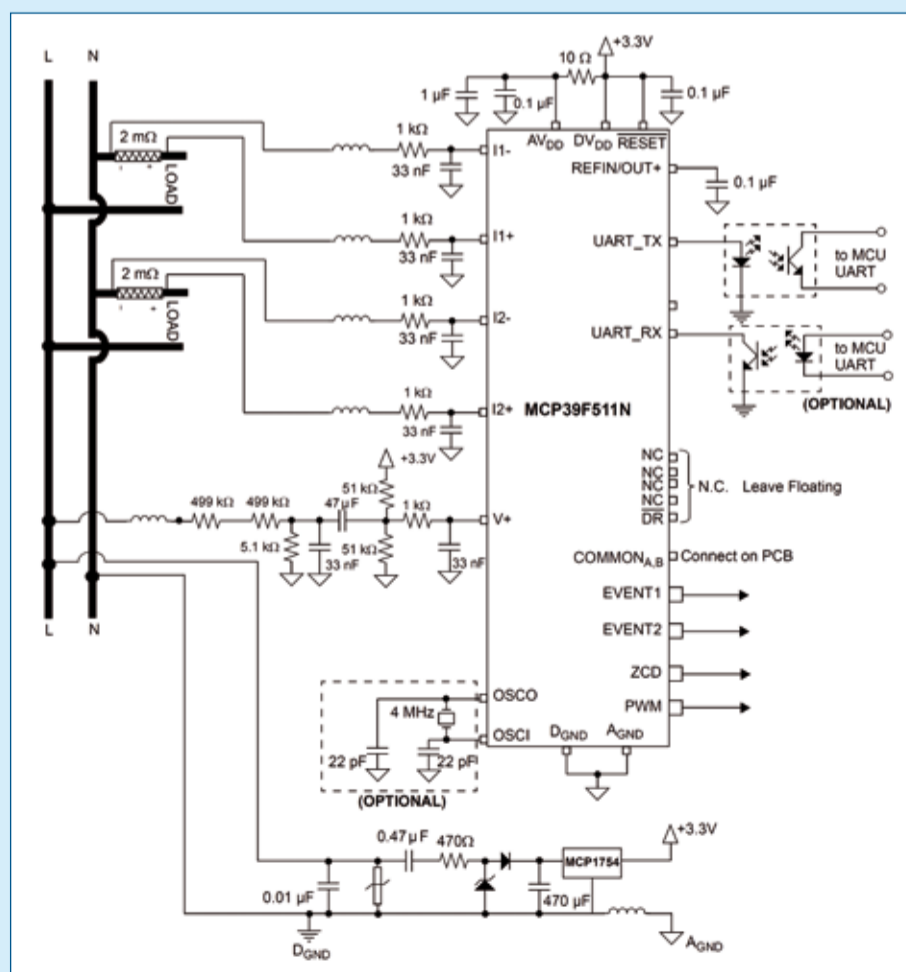
witgoed en ovens, laders voor o.a. auto's en voedingsdistributiesystemen.

Hardware

Uit het blokschema in figuur 1 valt al op te maken dat in feite alle noodzakelijke elektronica in het IC geïntegreerd is. Aan externe



Figuur 1. Het blokschema van de MCP39F511N.



Figuur 2. De MCP39F511N is direct met de netspanning verbonden. Hierdoor kan de voeding transformatorloos zijn.



onderdelen zijn er dan ook niet veel nodig. Dat wat er aan componenten in het schema in figuur 2 te vinden is, zijn voor een groot deel componenten voor filters om zo hogere harmonischen en andere stoorsignalen buiten het meetsysteem te houden.

Zoals te zien is, wordt de stroom met een laagohmige seriële weerstand gemeten en zien we dat er in het circuit voor de spanningsbepaling een deler is opgenomen. De netspanning wordt hiermee allereerst door 200 gedeeld voordat hij aan de ADC wordt aangeboden. Let wel op. Er is geen galvanische scheiding tussen de netspanning en het IC. Hierdoor kan de voeding ook met een simpele capacitieve spanningsdeler zijn uitgerust in plaats van een nette voedings-transformator. Dit houdt dan wel in dat er

opto-coupler toegepast moeten worden voor de communicatieweg naar de eenheid die de metingen verder moet verwerken.

Verwerking

Het elektrische gedeelte mag dan vrij simpel zijn, complexer is het gesteld met dat wat er zich in het IC allemaal afspeelt. Gelukkig hoeft u zich hierom niet druk te maken. De firmware is dusdanig compleet dat eigenlijk al het werk keurig netjes uitgevoerd wordt. Er is alleen een groot aantal registers waarin naast de meetwaarden ook kalibratie-gegevens worden opgeslagen, alsmede grenswaarden die gebruikt worden om een tweetal signaleringsuitgangen aan te sturen.

Door de ingebouwde firmware heeft het IC de mogelijkheid om de actieve, reactieve en werkelijke spanning te meten, het actieve en reactieve vermogen te berekenen, de effectieve stroom en spanning, de netfrequentie en de arbeidsfactor te bepalen. De datasheet geeft u alle informatie over wat het IC allemaal kan, hoe hij functioneert en hoe u de registers moet gebruiken en configureren.

Tot slot

De MCP39F511N wordt geleverd in een 28-pens, QFN behuizing van 5 x 5 mm. Naast het IC is er ook een demo-kit leverbaar (figuur 3) waarmee u snel de eerste stappen kunt zetten. De demo-kit communiceert via USB met een PC waarop een door Microchip ontwikkeld programma draait en waarmee de registers in het IC te benaderen zijn. Heel eenvoudig is daardoor te zien hoe alles functioneert zodat het toepassen van het IC in een eigen applicatie veel sneller tot een goed resultaat zal leiden. ●

Voor meer informatie zie

www.etotaal.nl/achtergrond.

Artikel "Dubbele voedingsbewaking".

www.microchip.com

Ewout de Ruiter



Figuur 3. Om snel alle mogelijkheden te verkennen, is er een demo-kit beschikbaar.