

DC-DC voedingsmodule

Zeer klein in afmeting, maar groot in stroom

De 12A Digital SlimLynx power modules zijn niet-geïsoleerde DC-DC converters die een uitgangsstroom tot 12 A kunnen leveren. Deze modules werken op een breed scala van ingangsspanning en geven een nauwkeurig geregeld uitgangsspanning van 0,45...5,5 Vdc, programmeerbaar via een externe weerstand en PMBus controle.

Net als alle elektronica moeten ook de voedingschakelingen telkens kleiner worden. Met de komst van de schakelende voeding is de grote en zware transformator al verdwenen maar als het om grote stromen gaat, blijft toch het geheel relatief groot. General Electric heeft onlangs een module op de markt gebracht die een intelligente DC-DC-omzetter bevat goed voor een stroom van maximaal 12 A bij een uitgangsspanning die regelbaar is tussen 0,45 V en 5,5 V bij een ingangsspanning die mag liggen in het bereik 3...14,4 Vdc. Het meest opvallende is wel de afmetingen van de module (20,32 x 11,43 x 3,0 mm) en het feit dat hij digitaal te besturen is via een PMBus. Daarbij heeft hij een behoorlijk hoge efficiëntie en biedt 40% meer vermogen ten opzichte van vergelijkbare modules.

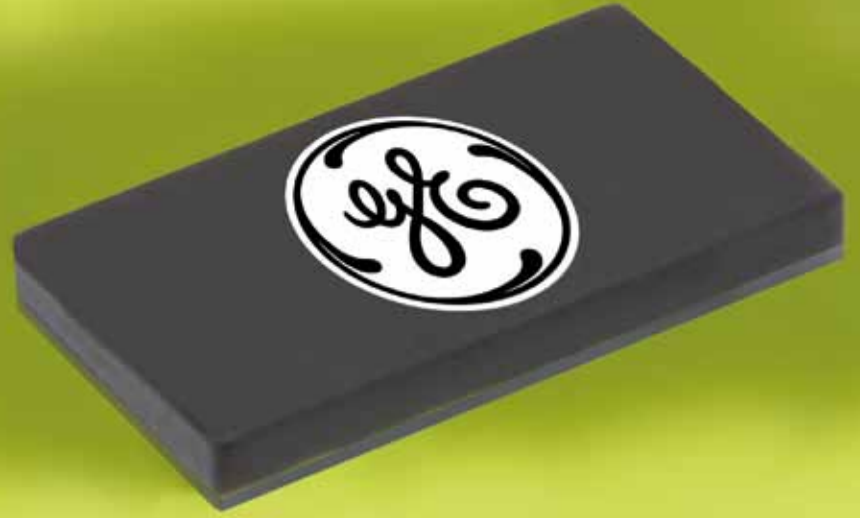
Juist de hoogte van de module van slechts 3 mm maakt dat deze heel gemakkelijk is toe te passen in situaties waar printen in een mezzaninestructuur toegepast worden. Door de geringe hoogte van de module, kunnen de printen veel dicht op elkaar geplaatst worden, hetgeen de totale ruimte-inname behoorlijk vermindert. Figuur 1 toont hiervan een fraai voorbeeld. Op elke print is een 12A SlimLynx module geplaatst en zoals te zien is, kunnen de printen met slechts een tussenafstand van ca. 5 mm gemonteerd worden.

Bijna alles intern

Kijken we naar het schema in figuur 2, dan valt op dat de module naast de gebruikelijke ontkoppel- en filtercondensatoren eigenlijk nagenoeg geen externe onderdelen nodig heeft. De uitgangsspanning wordt met één enkele weerstand ingesteld. De weerstand in kΩ voor de gewenste uitgangsspanning is te berekenen met de formule $R_{trim} = 12 / (V_{out} - 0,6)$. Voor een uitgangsspanning van 5 V moet R_{trim} 2,727 kΩ zijn hetgeen helaas geen standaardwaarde is, maar met 2,7 kΩ komt u uit op een uitgangsspanning van 5,044 V hetgeen minder dan 1% boven de gewenste waarde ligt.

Het netwerk R_{tune} en C_{tune} is niet strikt noodzakelijk. Met het netwerk is het regelgedrag iets rustiger en worden pieken in de uitgangsspanning ten gevolge van belastingsvariëaties wat beter weggeregeld.

Met de twee weerstanden R_{ADDR0} en R_{ADDR1} wordt het adres voor de digitale communicatie met de module via de PMBus ingesteld. In totaal kunnen met deze twee weerstanden 64 verschillende adressen ingesteld worden. Hiervoor heeft men een slim systeem bedacht waarbij met 8 verschillende weerstandswaarden het adres octaal ingesteld wordt. Bedenk hierbij dat bij de PMBus 17 adressen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 40, 44, 45, 55 decimaal) niet gebruikt mogen worden omdat deze door het busprotocol gebruikt worden.



Zoals in figuur 2 te zien is, heeft de module een uitgang PGOOD om aan te geven dat de module geheel conform de ingestelde waarden werkt en een ON/OFF ingang om de uitgangsspanning in of uit te schakelen. Daarnaast heeft de module een DATA-ingang (en de niet getekende CLK-ingang) die noodzakelijk zijn voor de PMBus en een uitgang genaamd SMBALRT# die als een interrupt dienst doet als de module iets belangrijks aan de master van de PMBus te vertellen heeft. Verder ziet u nog een SYNC-ingang waarmee de schakelfrequentie van de module is te synchroniseren met een externe klok en een SEQ-ingang die gebruikt kan worden om de uitgangsspanning met een regelspanning te verlagen voor bijvoorbeeld het creëren van een softstart. Figuur 3 toont de aansluitingen van de module. Allemaal zijn ze op de onderkant van de module gelegen. Met een normaal reflow-soldeerproces kan de module echter probleemloos op de print gemonteerd worden.

Digitaal

De SlimLynx power modules zijn zoals gezegd uitgerust met een PMBus-interface. De PMBus waarbij PM staat voor Power management is een langzame, I²C-achtige bus die speciaal bedoeld is voor voedingsapplicaties. Door de bus is de module digitaal te sturen en zijn diverse parameters in te stellen. Zo kunnen we bijvoorbeeld de voeding niet alleen via de ingang ON/OFF besturen, maar is er ook een mogelijkheid om dit digitaal via de PMBus te doen. Uiteraard kan ook de uitgangsspanning digitaal ingesteld worden en kan via de bus de temperatuur van de module uitgelezen worden.

In de module is ook een compleet meetsysteem ingebouwd en kunnen we via de PMBus de actuele in- en uitgangsspanning en de stroom opvragen. Daarnaast biedt de PMBus nog veel meer mogelijkheden om de module te besturen en meetwaarden over de status op te vragen. Het voert echter te ver om al deze mogelijkheden de revue te laten passeren. De datasheet biedt hierover alle gewenste informatie.

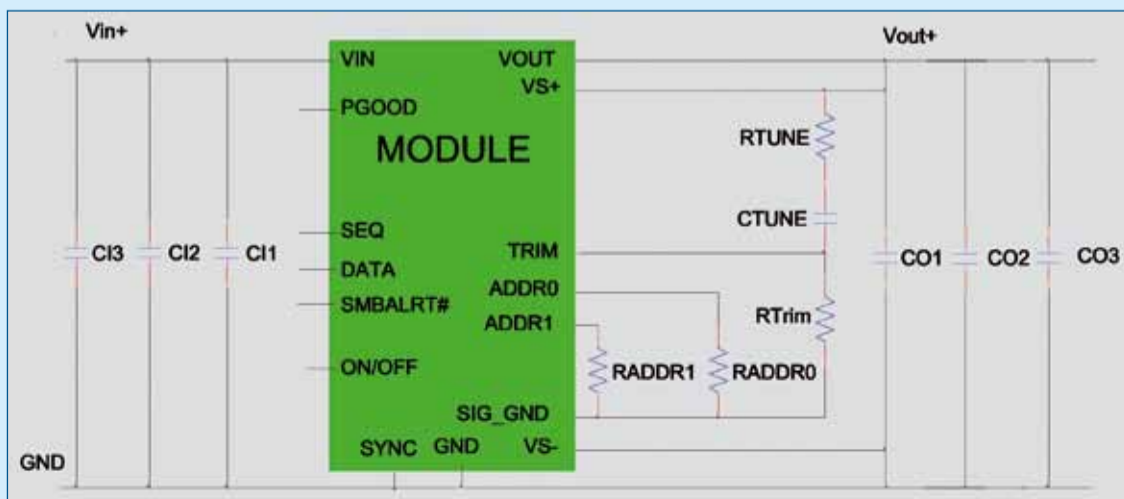
Tot slot

Net als bij een analoge regelaar levert ook de SlimLynx power module het hoogste rendement als de ingangsspanning net iets hoger is dan de uitgangsspanning. Bij een uitgangsspanning van 5 V en een ingangsspanning van 7 V mag u rekenen op een rendement van rond de 95% en dat alles uit een module die maar heel weinig ruimte op uw print vraagt.

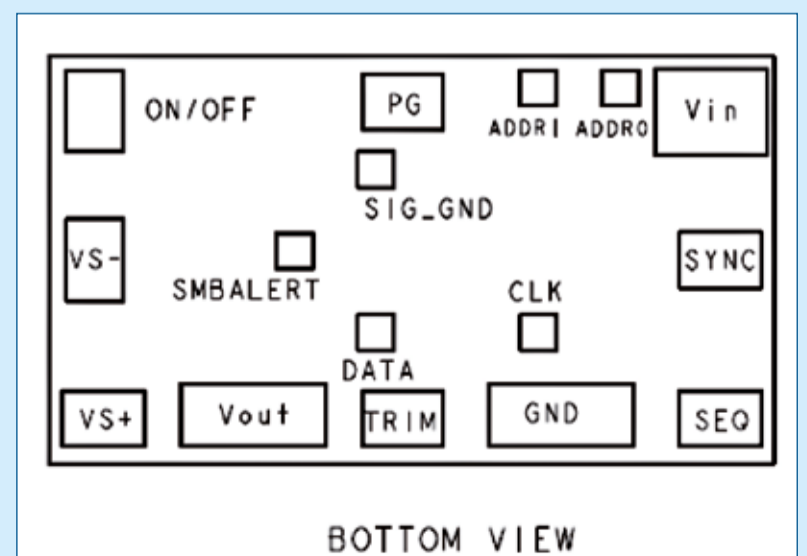
Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "DC-DC voedingsmodule".



Figuur 1. Door de geringe afmetingen van de module kunnen printen heel dicht bij elkaar gemonteerd worden.



Figuur 2. Het aansluitschema van de DC-DC-omzetter.



Figuur 3. Alle aansluitingen bevinden zich op de onderkant van de module.