

## Karakterisatie van het opwarmingsgedrag ten gevolge van de schakelverliezen in een BLDC motor driver

Michiel Decosemaker

Master IW elektronica-ICT

2020-2021

### Probleemstelling en Doelstelling

Melexis ontwerpt onder andere sensorlose brushless motor DC drivers voor het aansturen van brandstofpompen. Na de ontwerpfase van deze driver volgt er een karakterisatiefase waarbij eigenschappen worden getypeerd aan de hand van wetenschappelijke testen.

Mijn thesis onderzoekt de thermische eigenschappen van de MLX80302, een brushless DC motor driver, die bij Melexis is ontworpen. Door het aansturen van de zes MOSFETs in de chip ontstaan er vermogensverliezen die de chip opwarmen. Hierbij maken we onderscheid tussen de statische verliezen veroorzaakt door het geleidingskanaal en de dynamische verliezen door het in- en uitschakelen van de MOSFETs.

De einddoelstelling is het opbouwen van een meetopstelling om aan de hand van testen de dynamische en de statische opwarming van elkaar te kunnen onderscheiden.

### Werkwijze en Realisatie

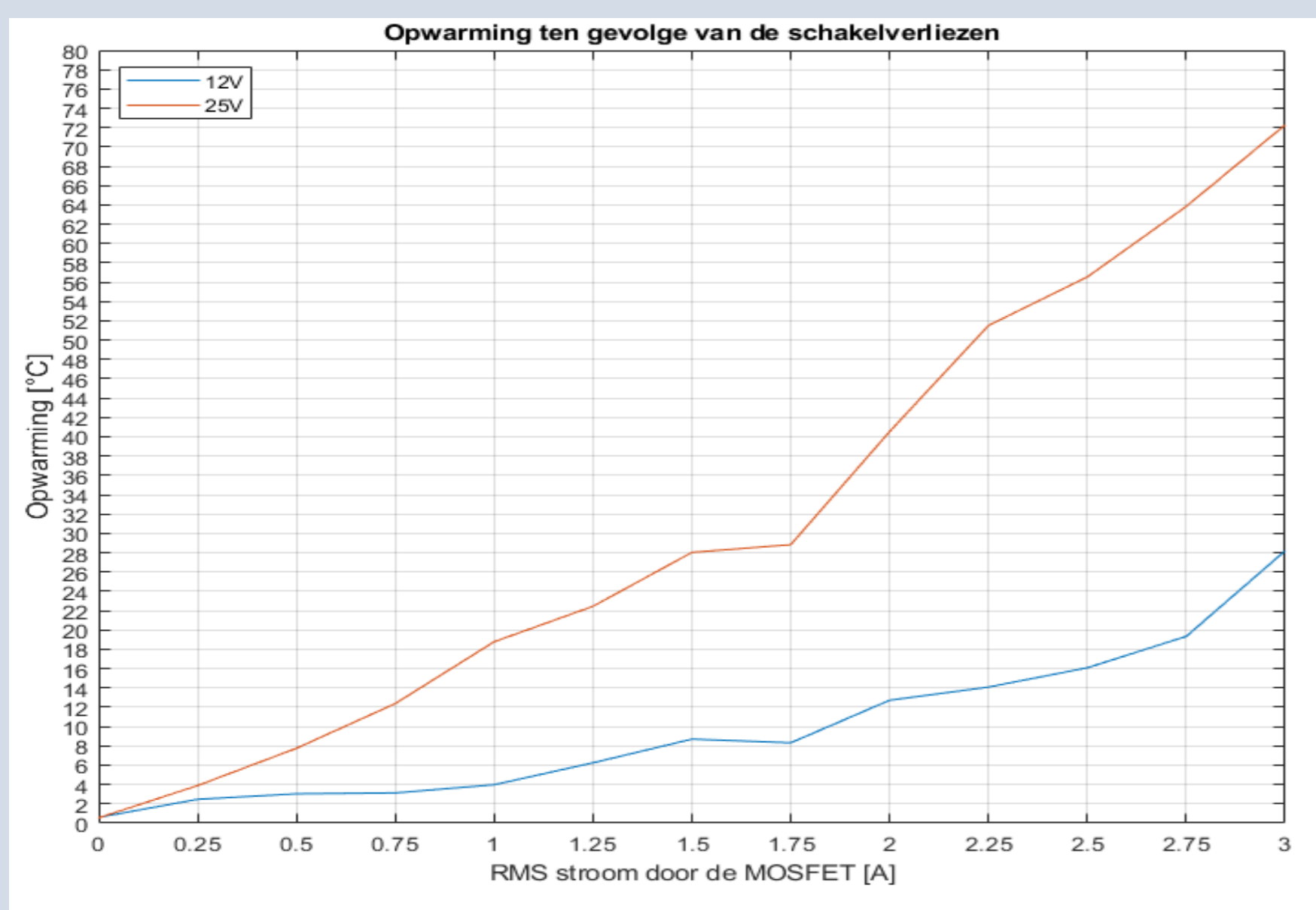
Voor het onderscheiden van de verliezen is de volgende werkwijze gehanteerd: Eerst wordt de opwarming gemeten bij een duty cycle van 100%. Hierdoor treedt er alleen statische opwarming op. Vervolgens wordt de test herhaald bij een duty cycle van 95%. Daarbij is er zowel de statische opwarming als dynamische. Ten slotte bepaalt het verschil tussen de twee metingen de opwarming door de schakelverliezen.

Voor het opmeten van de opwarming bij beide metingen is het belangrijk dat het statische vermogen van het geleidingskanaal constant blijft doorheen de test. Daarom is er een regelkring ontworpen die spanning regelt om zo een constante RMS stroom door de MOSFETs te bekomen. Daarnaast is er ook een PCB en een LabVIEW programma ontwikkeld voor het aansturen van de metingen en het loggen van de data. Figuur 2 geeft de schematische opstelling weer van de meetopstelling.

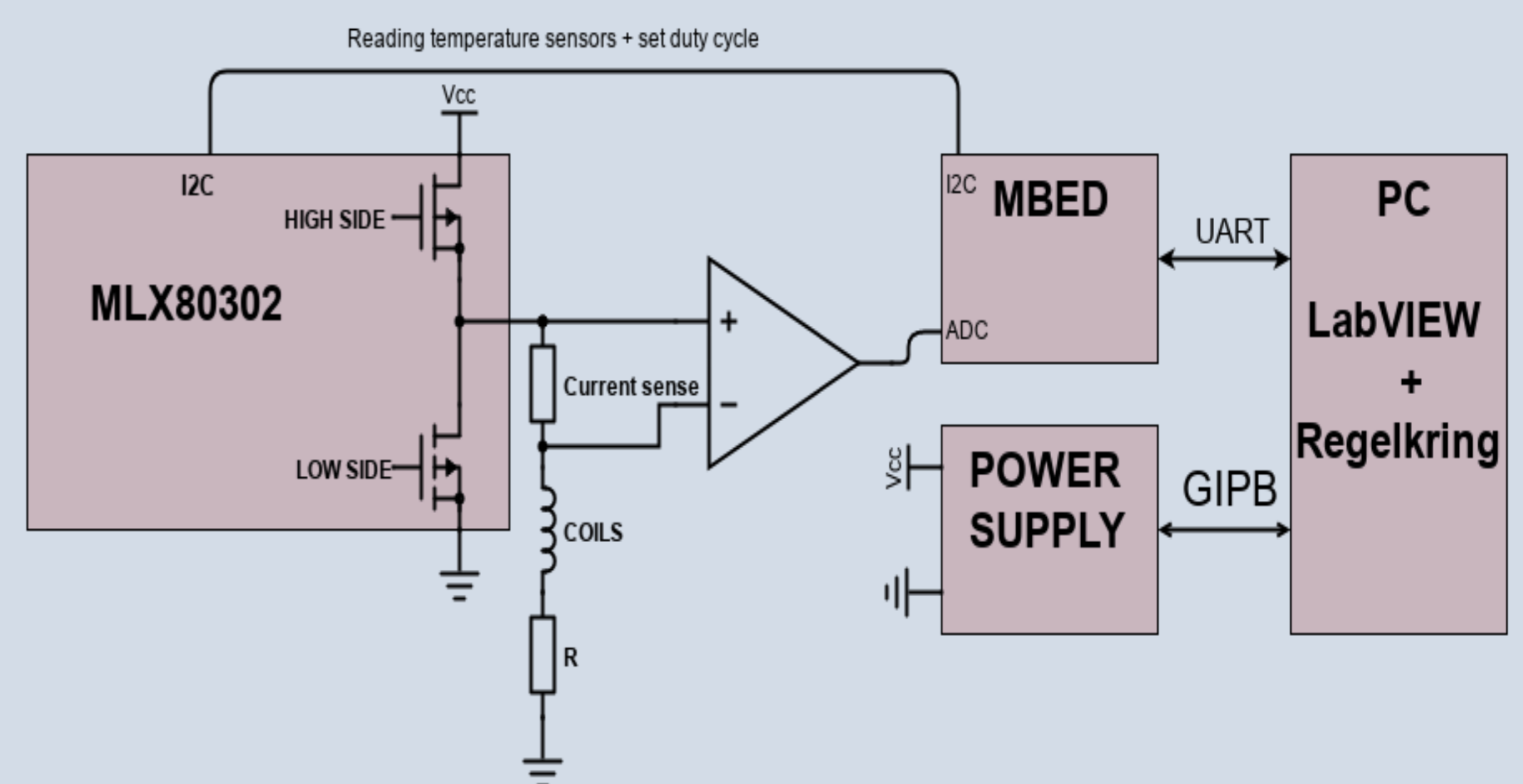
### Resultaten

Tot slot zijn de metingen uitgevoerd op twee verschillende voedingsspanningen: 12V en 25V. 12V is een veel voorkomende spanning voor een DC motor en 25V is de maximale toelaatbare spanning voor de chip.

Figuur 1 geeft weer dat de opwarming door de schakelverliezen merkbaar groter is bij 25V. Daarnaast warmt de chip 10°C op bij een stroom van 1,75A bij 12V en 28°C bij 25V ten gevolge van de schakelverliezen. Voor stromen groter dan 1,75A stijgt deze opwarming door het schakelen sterk, tot een maximaal van 34°C bij 12V en 72°C bij 25V.



Figuur 1: Resultaten van de metingen bij 12V en 25V



Figuur 2: schematisch overzicht van de gerealiseerde meetopstelling

Promotoren / Copromotoren / Begeleiders

Prof. dr. ir. Genoe Jan  
ing. Achten Nard  
ing. Vanendert Kevin

KU Leuven  
Melexis  
Melexis