

Vermogenselektronica II

Peter van Duijsen

20 mei 2020

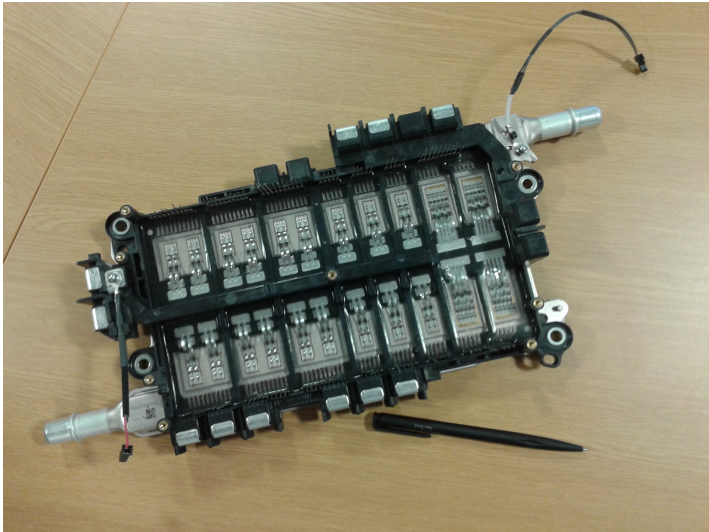
Table of contents

- 1 Driver
- 2 Driver
- 3 Mosfet Driver
- 4 Driver IC internal circuit

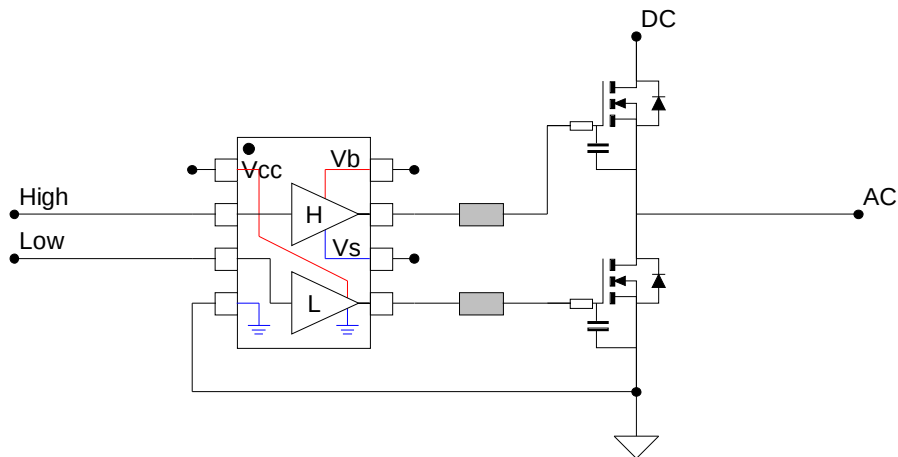
Opbouw van een inverter?

Sturen van de Mosfet.

IGBT Inverter

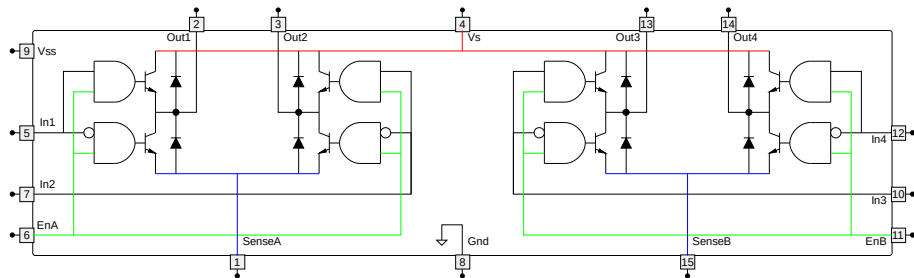


Waarom heb ik een driver nodig?



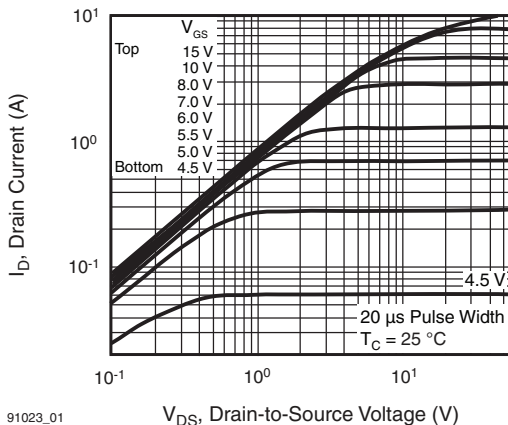
Figuur: Eenvoudige driver voor het sturen van een inverter leg.

L298D



Figuur: Eenvoudige inverter voor DC motoren en stapmotoren

V_{gs} versus I_{ds}

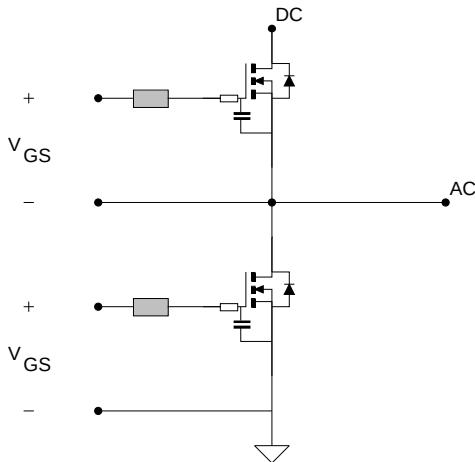


Figuur: Drain-Source stroom I_{DS} als functie van de Gate-Source spanning V_{GS}

V_{gs}

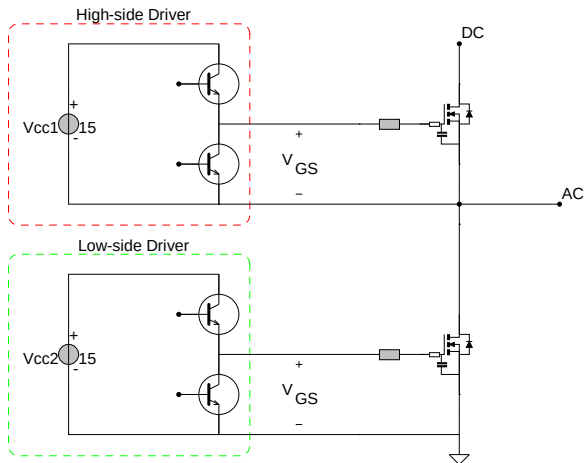
Gate-Source spanning moet tussen 10 en 15 volt zijn,
lager dan 20 volt
groter dan 20 volt, dan gaat de Mosfet gewoon kapot.

Gate-source spanning



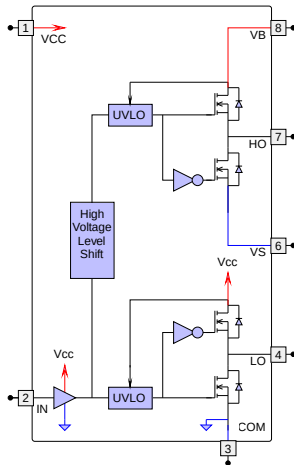
Figuur: Gate-Source spanning V_{GS} moet echt over de Gate en Source van de Mosfet aangeboden worden.

High side mosfet



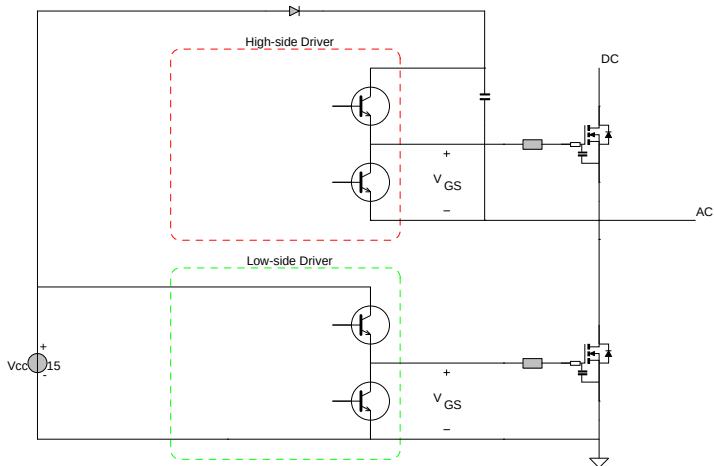
Figuur: Gate Source spanning voor de high-side Mosfet zweeft met de AC klem spanning op en neer.

Driver Intern



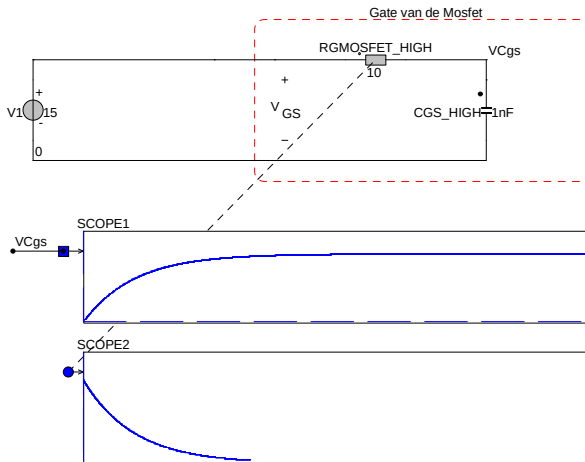
Figuur: Interne opbouw van de Driver

Bootstrap



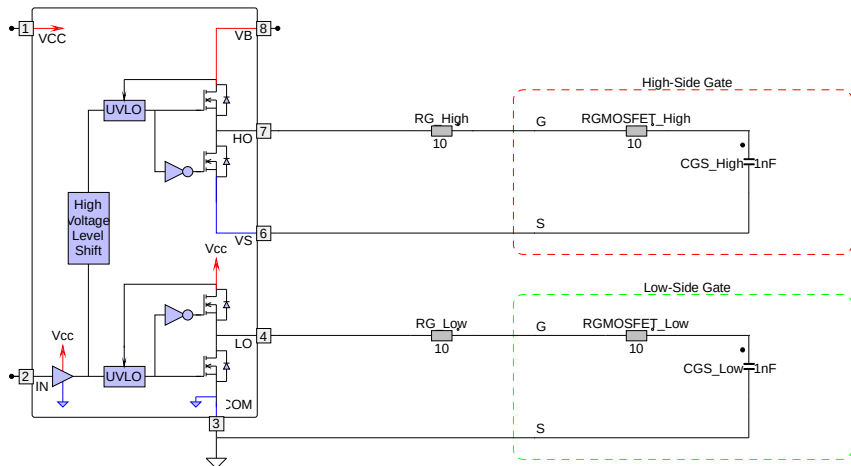
Figuur: De voedingsspanning voor de high-side driver zweeft met de AC klem spanning op en neer.

Inschakelen



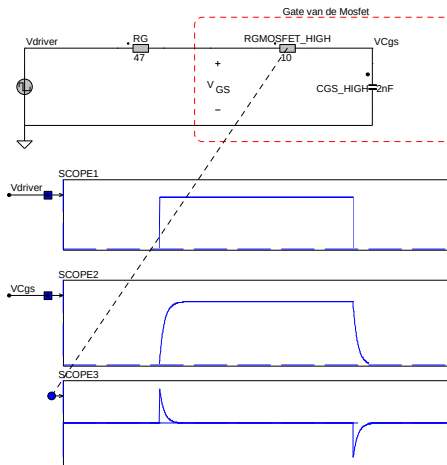
Figuur: Opladen interne C_{GS} tijdens het inschakelen

Gate weerstand



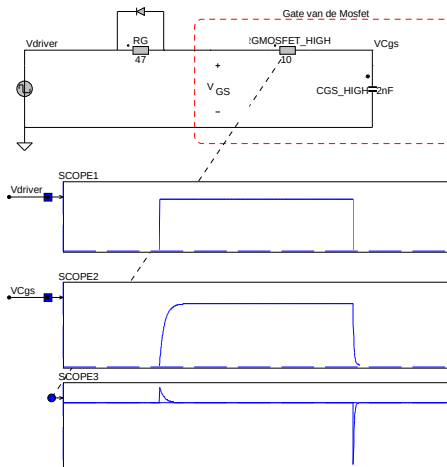
Figuur: Externe RC_G om de laadstroom tijdens het inschakelen te beperken.

Uitschakelen



Figuur: Gatestroom I_G tijdens het in- en uitschakelen.

Sneller uitschakelen



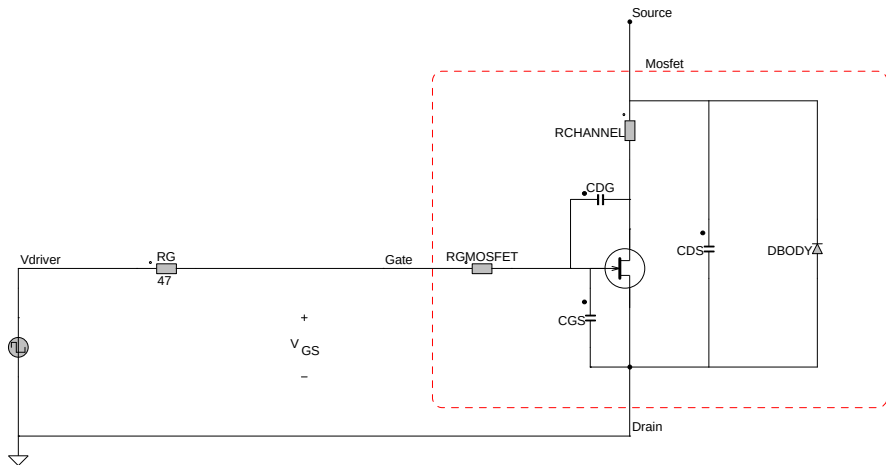
Figuur: Sneller uitschakelen dan inschakelen door de diode.

Schakeltijd

$$\tau = (R_G + R_{gate}^{intern}) \cdot C_{iss} \quad (1)$$

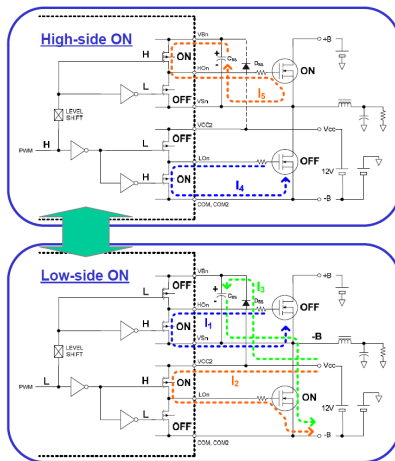
Hierin is C_{iss} de ingangscapaciteit van de Mosfet.

Miller capaciteit



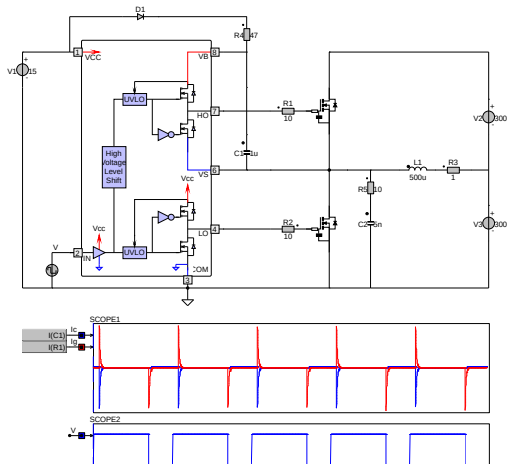
Figuur: Miller capaciteit C_{GD} die ook door de gate driver opgeladen moet worden.

Bootstrap opladen



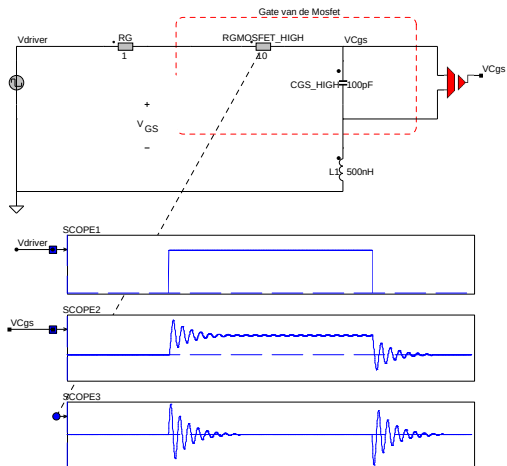
Figuur: Op en ontladen van de bootstrap condensator

Oplaadstroom begrenzen



Figuur: Stromen in de bootstrap condensator en de gate.

Resonantie



Figuur: Resonante kring voor de gate stroom.

Parasitaire inductantie

Hoge spanningspiek over deze parasitaire inductiviteit vanwege $L_{\sigma} di/dt$.

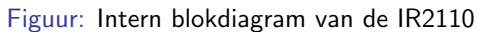
Kleine behuizing

Zo kleine mogelijke componenten te gebruiken.

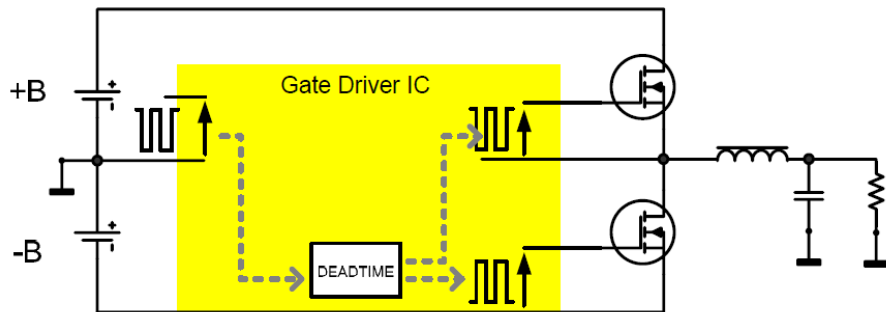
geen TO220

SOT-223 of DirectFET

Aansluitdraden in de Mosfet geminimaliseerd.

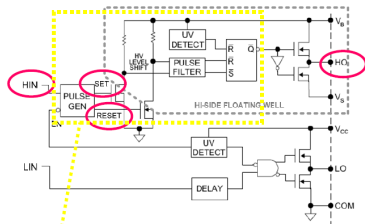


Blanking time

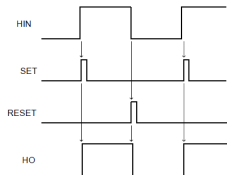


Figuur: Blanking time tussen de high side en low side mosfet

Pulse generator

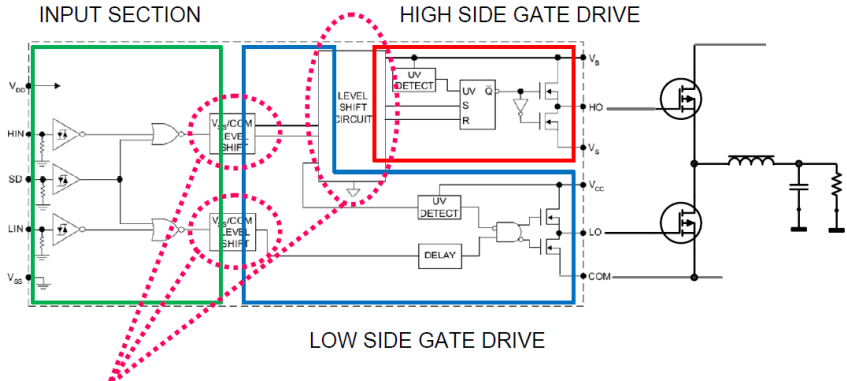


Pulse Gen Waveform Example



Figuur: Sturen van pulsen spaart energie

Level shift



Figuur: Galvanische scheiding met level shift op drie plaatsen in het interne circuit