

Robuuste en slimme IGBT driver

Met slimme montagemethode

Inverters voor hoge vermogens hebben robuuste IGBT nodig plus een uitgekiende sturing die er voor zorgt dat er in alle gevallen zo geschakeld wordt als de bedoeling is. Bij dit schakelen kunnen diverse problemen ontstaan. Een belangrijke factor kan de inductiviteit van de schakeling zijn. Die kan bij snel schakelen leiden tot ongewenste overspanning waar de IGBT's natuurlijk tegen bestand moeten zijn. Een slimme driver voorkomt deze problemen door bijvoorbeeld actieve clamping, een systeem dat prima werkt, maar niet eventjes ontworpen is.

Wie een schakeling voor vermogenselektronica ontwikkelt om deze in grote hoeveelheden op de markt te gaan brengen, zal voor het beste financiële resultaat natuurlijk de complete schakeling zelf gaan ontwikkelen. Helaas is de afzetmarkt voor elk ontwerp niet dusdanig groot dat we kunnen praten over massaproductie. Er worden nog altijd meer apparaten ontwikkeld voor kleine tot zeer kleine series en kan het zijn dat de

ontwikkelkosten in feite te hoog zijn. Het gebruik van modules en kant-en-klare deelschakelingen kan dan zinvol zijn om snel en goedkoop een nieuw product op de markt te brengen.

Gaat het om vermogenselektronica, dan levert Semikron al jaren fraaie modules die het bouwen van het vermogensgedeelte van bijvoorbeeld een inverter een stuk vereenvoudigt. Onlangs hebben zij een module op de



markt gebracht die de complete sturing van een IGBT-trap voor zijn rekening neemt. Deze module, de SKYPER12 (zie figuur 1) wordt door middel van een press fit systeem op de bijpassende IGBT-module geperst. Zonder solderen, bedraden of tussenprinten worden zo alle verbindingen gemaakt die nodig zijn voor het sturen en controleren van de IGBT-trap.

Black box

Over een stuurtrap met IGBT's valt zeer veel te vertellen. Zoveel zelfs, dat we een hele e-totaal daarmee zouden kunnen vullen. Als ontwerper van een IGBT-schakeling zult u al die kennis moeten gebruiken om tot een goed ontwerp te komen. Dit is veel en vooral voor een project waar de ontwikkeltijd beperkt is, is het handiger als de complete trap als black box gezien mag worden en we ons alleen hoeven buigen over de aansturing en de correcte manier van aansluiten. De SKYPER12 press-fit en de bijbehorende IGBT-trap mag u als dusdanig beschouwen. In figuur 2 ziet u het blokschema van de module en in figuur 3 de IGBT-trap zonder de print van de SKYPER12. De IGBT-trap is in diverse uitvoeringen leverbaar met als belangrijke verschillen het vermogen dat door de IGBT's te schakelen is.

Zoals te zien is in figuur 2, zorgt de SKYPER12 allereerst voor een galvanische scheiding tussen het vermogensgedeelte en de stuurtrap. Uw schakeling kan dan ook probleemloos op de module aangesloten worden zonder dat u rekening hoeft te houden met de veiligheidsproblemen die we tegen komen bij schakelingen die met de netspanning verbonden zijn. Behalve de scheiding zorgt de module er ook voor dat overspanningen met een soft-off wordt verminderd, bij te hoge temperaturen het systeem stopt, de spanning primaire en secundaire in de gaten gehouden wordt en dat op een snelle manier V_{CE} gecontroleerd wordt met MELF diodes

Deze interface tussen de vermogenshalfgeleiders en de controller van de klant is dus meer dan alleen een gate-driver. De gate-driver zorgt dus voor een volledige beveiliging om op elke moment veilig en betrouwbaar te kunnen schakelen. Dit geldt voor zichzelf maar ook voor de totale applicatie.

Voor de nieuwe module heeft Semikron een ASIC ingezet die de belangrijkste taken voor zijn rekening neemt. De schakeling is daardoor 30% kleiner gebleven dan bij gebruik van standaard componenten.

Vermogensdeel

Speciaal voor de SKYPER12 heeft Semikron een serie IGBT vermogens-eenheden ontwikkeld. Deze benutten de maximale prestaties van de toegepaste chips waardoor deze IGBT modules een zeer hoge vermogensdichtheid behalen. Semikron werkt al jaren met slimme manieren om het vermogensdeel met de rest van de schakeling te verbinden. Bij de SKiN-serie werd tot voor kort uitsluitend gewerkt met veercontacten die tegen de print van de stuurlektronica gedrukt worden. Nu is daar de press-fit-aansluiting bij gekomen. Ten opzichte van de veercontacten is dit mechanisch gezien een goede ontwikkeling. Bij de veercontacten moet immers de print zeer goed op de vermogensmodule geschroefd worden voor een goede elektrische verbinding. Bij press fit zorgt de elektrische verbinding ook tegelijkertijd voor een mechanische verbinding. De print hoeft dan ook nog maar met vier schroeven vast gezet te worden om te garanderen dat de twee delen toch niet van elkaar kunnen trillen.

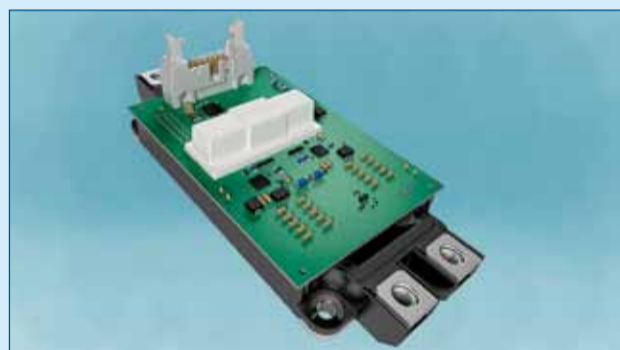
Tot slot

Semikron heeft met de SKYPER12 weer een stap vooruit gezet als het gaat om het snel en eenvoudig kunnen ontwerpen van een vermogenselektronica-schakeling. De ontwikkelaars van Semikron hebben immers al het belangrijke werk verzet als het gaat om het vermogensgedeelte. U kunt zich daardoor volledig richten op de sturing en het verwezenlijken van de uiteindelijke functionaliteit die u voor ogen heeft.

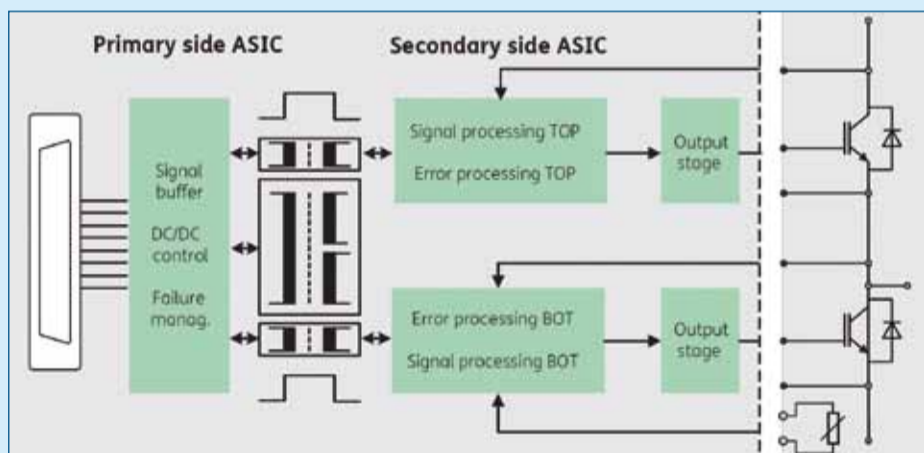
Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond.
Artikel "Robuuste en slimme IGBT driver".

www.semikron.nl

Ewout de Ruiter



Figuur 1. De geïntegreerde IGBT driver SKYPER12 press-fit.



Figuur 2. Het blokschema van de interne opbouw van de SKYPER12.



Figuur 3. De IGBT-module uit het SKiN-programma die met behulp van een press-fit-verbinding met de SKYPER12 verbonden wordt.