

# Slim schakelen met solid state

## Verwarmingstoepassingen simpel geregeld zonder veel EMC

Solid state relais zijn niet nieuw. Deze vorm van schakelen, wordt op vele plekken toegepast, speciaal de plekken waarbij heel veel geschakeld wordt en normale relais behoorlijk aan slijtage onderhevig zijn. Het standaard solid state relais is een vrij simpel schakel-element: stuurspanning aanbrengen en schakelen (waarbij we voor de goede orde wel moeten opmerken dat het kiezen van het juiste relais vaak lastiger is door alle parameters waar rekening mee gehouden dient te worden). Met een klein beetje extra elektronica is het relais echter intelligent te maken waardoor bepaalde toepassingen veel gemakkelijker te realiseren zijn. Een voorbeeld van een dergelijk solid state relais is de nieuwe SO3 van de Franse firma Celduc die verkrijgbaar is bij Elincom uit Capelle aan den IJssel.

De steeds vernieuwende elektronica-industrie zorgt er voor dat er geregeld nieuwe bedrijven ontstaan die zich specialiseren op een bepaald aspect van de elektronica. Tegelijkertijd zien we dat bestaande firma's constant veranderen om bij te kunnen blijven om de plek die ze in het verleden veroverd hebben, overeind te houden. Eén van die firma's is Elincom. Nu al weer 35 jaar geleden werd deze firma opgericht als algemene groothandel in elektronica-componenten. Vanuit Stadskanaal verhuisde ze naar Capelle aan den IJssel vanwaar ze nu al weer vele jaren de markt bedienen met een gespecialiseerd pakket componenten voor de elektronica en elektrotechniek. In hun pakket zit o.a. de firma Celduc, een producent van verschillende solid state relais variërende van de standaarduitvoeringen tot exemplaren met ingebouwde elektronica die voor speciale toepassingen geschikt zijn. Hierbij moet u bijvoorbeeld denken aan analoge relais waarmee de

uitgangsspanning te regelen is. Dit gaat dus veel verder dan simpelweg aan en uitschakelen van de spanning.

Eén van de manieren waarop analoge solid state relais de spanning kunnen regelen, is door gebruik te maken van faseaansnijding. Dit kennen we van de standaard dimmers voor lampen. De SO3 maakt echter gebruik van een ander principe.

### EMC

De al enkele tijd leverbare SO4 van Celduc werkt volgens het faseaansnijdingsprincipe. Met een analoge spanning wordt de uitgangsspanning geregeld waarbij natuurlijk het EMC-aspect dat optreedt bij faseaansnijding goed in de gaten gehouden dient te worden. Rond het analoge relais moet de nodige filtering aangebracht worden om storing op de netspanning te voorkomen. Ondanks dat de firma Elincom hiervoor de nodige filtercomponenten kan leveren (zij vertegenwoordigen immers ook de firma Block), is in veel gevallen niet echt nodig. Hierbij moet u niet denken aan het simpelweg weglaten van de filters, maar over te gaan naar een andere manier van schakelen. Als het namelijk voor de applicatie niet van belang is dat de spanning constant aanwezig is, dan kan ook gebruik gemaakt worden van een principe waarbij periodiek bepaalde delen van de spanning weggelaten worden. Voor bijvoorbeeld een verlaging van de spanning met 10% kunnen van de 100 perioden van de ingangsspanning er 10 niet doorgelaten worden. Figuur 1 geeft een indruk van het schakelmechanisme. Bedenk dat in alle drie de gevallen de frequentie hetzelfde is.

Dat voor verlichtingstoepassingen deze manier van schakelen niet bepaald aangenaam is, spreekt voor zich, omdat de gaten in de spanning zeker te zien zijn als er behoorlijk gedimd moet worden. Voor verwarmingsdoeleinden kan deze manier van schakelen echter wel gebruikt worden, omdat temperatuurveranderingen meestal zeer langzamer verlopen.

Omdat het relais keurig netjes op de nul-doorgangen schakelt, zullen er geen snel veranderende schakelstromen gaan lopen zoals dat bij faseaansnijding wel gebeurt. De EMC-problemen zullen dan ook niet veel anders zijn dan bij normaal gebruik van de



verwarmingselementen. Tevens zal de levensduur niet nadelig beïnvloed worden door plotselinge grote stromen. Het schakelgedrag is keurig netjes waardoor er rond het relais eigenlijk niet veel noodzakelijk is. In figuur 2 is te zien wat er daadwerkelijk nodig is. Naast het relais en de belasting zien we alleen een zekering die moet voorkomen dat bij kortsluiting het relais defect raakt. Hierbij dient de karakteristiek van de zekering dusdanig te zijn dat deze eerder reageert dan dat het schakelement in het relais defect raakt.

### Belasting

De SO3 is geschikt voor spanningen tot 450 V en nominale stromen tot 75 A. Er kunnen met het blokje van slechts 5 x 4,5 x 3 cm dus behoorlijk grote vermogens geschakeld worden. Helaas hebben halfgeleider-elementen als nadeel dat ze warm worden, waardoor ze gekoeld moeten worden. Dit geldt ook voor de SO3. In figuur 3 is te zien wat voor koeling nodig is bij een bepaalde belasting. Beide figuren moet u tegelijkertijd lezen. Wanneer uitgegaan wordt van een bepaalde omgevingstemperatuur, dan is rechts te zien wat de maximale vermogensdissipatie in het relais mag zijn bij verschillende koellichamen. Rechts is dan te zien wat de maximale stroom door het relais mag zijn bij volledig ingeschakeld of 50% ingeschakeld.

Voorbeeld: Bij een omgevingstemperatuur van 70 °C en een koellichaam met een  $R_{th}$  van 0,95 K/W mag er maximaal 30 W in het relais gedissipeerd worden. Werkt het relais op 50%, dan mag de uitgangsstroom 60 A bedragen. Is de stroom volledig ingeschakeld, dan mag de stroom nog maar iets meer dan 30 A zijn. Dit ligt ver onder de 75 A die nominaal geschakeld mag worden bij een goede koeling.

### Tot slot

Zoals in het schema in figuur 2 te zien is, is er slechts een analoge spanning tussen 0...10 V nodig om het relais te laten werken. Dit maakt dat ze vrij gemakkelijk zijn in te zetten in bijvoorbeeld de regeling van een oven. Doordat het relais al het 'denkwerk' verricht, hoeft in de software van de regelcomputer hieraan geen extra aandacht besteed te worden. Daar komt nog bij dat er geen kennis gevraagd wordt van elektronica waardoor elke elektromonteur het relais kan toepassen. Het enige dat echt aandacht vraagt is de koeling, omdat een slechte koeling de levensduur nadelig beïnvloedt.

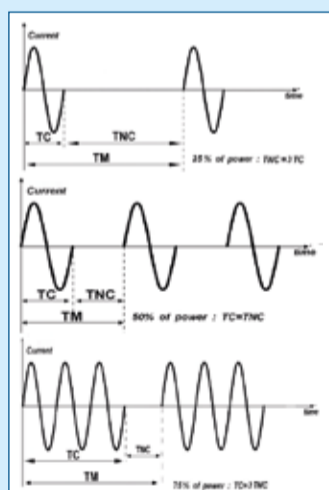
Voor meer informatie [www.elincom.nl](http://www.elincom.nl)

Standnummer: 4C007

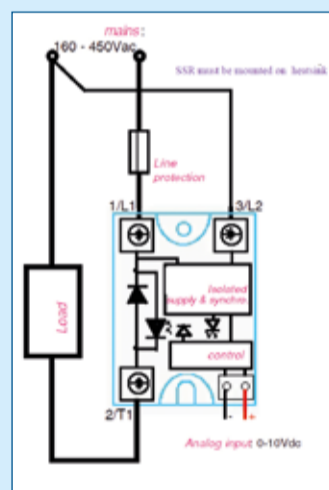
Elincom komt ook naar het D&E-event

Meer informatie D&E-event zie pagina 30

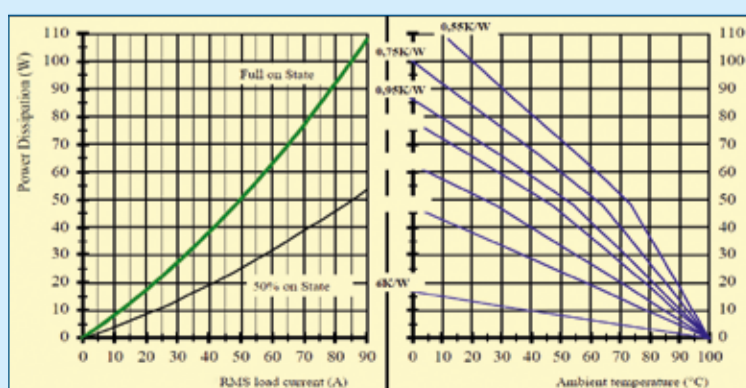
Ewout de Ruiter



Figuur 1. Door complete perioden van de spanning niet door te laten, wordt het uiteindelijke vermogen geregeld.



Figuur 2. Naast het relais is slechts een goed gekozen zekering nodig om te voorkomen dat het relais defect raakt bij kortsluiting.



Figuur 3. Een goed koellichaam is nodig om te voorkomen dat het relais te warm wordt.