

**Referentie:** ALG-Q&A-TECH-001 Contactbeveiliging Verbeteren levensduur van mechanisch contact.

**Onderwerp:** Hoe kan ik de (elektrische) levensduur van een mechanisch contact verbeteren?

**Laaste revisie:** TRB 09-11-2007

**Producten:** Relais, Schakelaars en Relais uitgangen van Timers, Tellers, PLC etc.

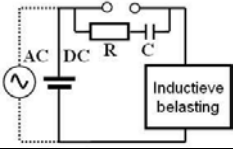
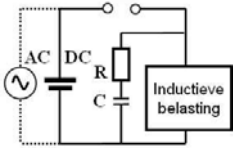
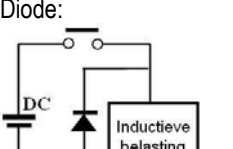
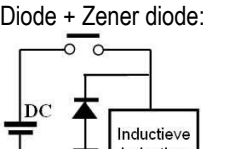
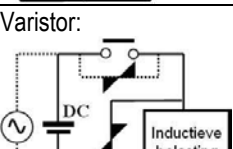
**Verbeteren levensduur van mechanisch contact d.m.v. Contact beveiliging.**

Indien een mechanisch contact (b.v. een schakelaar of Relais contact) regelmatig een behoorlijk hoge belasting moet schakelen wordt het aangeraden om een "beveiligings circuit" toe te passen om de elektrische levensduur van het contact te verlengen.

Bij het afschakelen van de belasting ontstaat namelijk een vonkboog waardoor het contact zal inbranden, deze verkort de levensduur van het contact. Vooral bij middelgrote belasting (3 tot 5 Amp) en helemaal bij hoge belasting (5 tot 10 Amp en hoger) kan de levensduur aanzienlijk verlengd worden door toepassing van een contact beveiligings circuit.

Wij raden ten sterkste aan om voor deze toepassingen een Solid State Relais (SSR) toe te passen, daar deze elektronische Relais een veel betere levensduur hebben dan hun mechanische equivalent. Indien door economische redenen toch voor een mechanisch Relais wordt gekozen is het aan te raden het mechanisch contact te beveiligen met een van de hieronder beschreven circuits.

Er zijn diverse soorten beveiligings circuits; de toepasbaarheid hangt echter af van de soort voedingsspanning (AC of DC), de hoogte van de spanning (laagspanning of netspanning gevoed) en uw applicatie, hieronder vindt u een duidelijk overzicht:

Beveiligings circuit:	Toepasbaarheid:		Voordelen en opmerkingen:	Keuze van de componenten:
	AC	DC		
RC over contact: 	Redelijk	Goed	De belastings impedantie moet veel kleiner zijn dan die van de RC kring, wanneer het contact bij AC wordt toegepast.	De optimale waarden van R en C zijn: R: 0,5 tot 1 Ohm per 1Volt contact spanning. C: 1 tot 5 uF per 1 Ampere contact stroom. Afhankelijk van de aard van de belasting en de spreiding van de belastingskarakteristieken zullen deze waarden niet altijd overeenkomen met de meest optimale waarden. Bepaal de beste waarden proefondervindelijk.
RC over belasting: 	Goed	Goed	De afvaltijd van de belasting wordt licht vertraagd. Deze schakeling is toepasbaar tot 48V. Bij voedingsspanning van 110 tot 240V wordt geadviseerd het RC netwerk over het contact aan te sluiten.	De C onderdrukt de vonk als het contact wordt geopend, terwijl R de stroom door C begrenst als het contact wordt gesloten. Pas een C toe met een diëlektrische strekte van min. 1,7 x de voedingsspanning. Gebruik bij AC toepassing een niet gepolariseerde condensator.
Diode: 	Niet toepasbaar	Goed	De opgeslagen energie in de spoel (inductieve belasting) wordt bij afschakelen door de diode kortgesloten. Deze oplossing verlengt de afvaltijd meer dan met de RC schakeling.	Tot 30VDC: Gebruik een diode waarvan de doorslagspanning min. 2 a 3 x de voedingsspanning bedraagt. Bij hogere spanningen moet de doorslagspanning minimaal 10 x de voedingsspanning bedragen.
Diode + Zener diode: 	Niet toepasbaar	Goed	Deze schakeling verkort de afvaltijd effectief in toepassingen waarbij bovenstaande schakeling met alleen de diode een te lange afvaltijd geeft.	De doorslagspanning van de zenderdiode moet ongeveer dezelfde waarde hebben als de voedingsspanning, of iets hoger. (Bestel niet lager!)
Varistor: 	Goed	Goed	De afvaltijd van de belasting wordt licht vertraagd. Zet bij toepassing tot 48V de varistor over de belasting. Bij 110 tot 240V wordt geadviseerd de varistor over het contact aan te sluiten.	De varistor beschermt tegen te hoge spanning over het contact. De doorslagspanning van de varistor moet aan de volgende eisen voldoen: Bij DC: min. 1,2 x de voedingsspanning Bij AC: min. 1,6 x de voedingsspanning

**Diverse soorten belastingen.**

In de praktijk komen we diverse soorten belastingen tegen die door het contact kunnen worden geschakeld. Afhankelijk van het type last kunnen we overwegen het contact beveiligen om de levensduur te verlengen, in de lijst hieronder vindt u de meest voorkomende soorten contact belasting met nadere uitleg.

Soort belasting en inschakelstroom + beveiliging:			
Soort belasting:	Inschakelstroom:	Type belasting:	Opmerkingen:
Ohmse belasting 	1 x	<b>Ohmse of weerstandsbelasting.</b> Bij Ohmse of weerstandsbelasting is de inschakelstroom gelijk aan de continue stroom.	<b>Blussen van de vonkboog:</b> Ook bij weerstandsbelasting is het te adviseren om bij middelgrote en hoge belasting een RC netwerk toe te passen. Reductie van de vonk verlengt de levensduur.
Spoel / solenoid 	+/- 10 x	<b>Inductieve belastingen:</b> De levensduur van een contact loopt aanzienlijk terug wanneer door een inductieve belasting een vonkboog zal ontstaan. Door de faseverschuiving tussen stroom en spanning is het afschakelen van inductieve lasten veel zwaarder dan bij een Ohmse belasting. Afhankelijk van de applicatie kan een RC netwerk, diode (+ eventueel zener) of varistor worden toegepast.	<b>Blussen van de vonkboog bij inductieve belastingen:</b> Het blussen van de vonkboog bij inductieve belastingen verlengt de levensduur van het contact aanzienlijk. Afhankelijk van de spanning moet het RC netwerk over de belasting of over het contact worden geplaatst. Bij DC belasting is het zeer sterk aan te raden een diode parallel aan de belasting te plaatsen. Dit geeft wel enige afvalvertraging.
Relais 	+/- 2 tot 3 x		
Motor 	Normaliter: +/- 5 tot 7 x Specials: zelfs 10x of meer		
Lamp 	+/- 10 tot 15 x	<b>Capacitieve en gloeilamp belasting:</b> Bij het inschakelen geven capacitieve en gloeilamp belasting een zeer grote inschakelstroom. Dit kan bij veelvuldig schakelen van hoge stromen zelfs resulteren in het "aan elkaar lassen" van de contacten.	<b>Beperking van de aanloopstroom:</b> De aanloopstroom is te beperken door bijvoorbeeld een NTC in serie met de belasting te zetten, of om een weerstand in serie op te nemen en deze door b.v. een tijdrelais (na een korte inschakelperiode) weer uit te schakelen.
Condensator 	+/- 10 tot 50 x		

In de praktijk kunnen contacten van een Relais of schakelaar een behoorlijk hoge inschakelstroom verwerken, in doorsnede is dit ongeveer 6 tot 10 maal zo hoog als de continue stroom van het contact. Het afschakelen van de belasting is (normaliter) een veel groter probleem voor het contact, omdat dan de stroom en spanning moet worden onderbroken.

Met de in dit document beschreven contact beveiligingen kunt u de levensduur van het contact verbeteren.

Bij belastingen met een inschakelstroom van 10 x of hoger, zoals bij Lamp en Condensatorbelastingen (en enkele types speciale motoren) wordt de inschakelstroom zo hoog dat deze moet worden gereduceerd, met b.v. een NTC of externe weerstand.

**Afschakelen van hoge DC belastingen.**

In de praktijk is vooral het afschakelen van hoge DC belastingen zeer zwaar voor een contact. Dit is voor een contact vele malen zwaarder dan het afschakelen van een AC belasting! Bij het afschakelen van een AC last wordt door de "nul-doorgangen" de vonk in het contact veel makkelijker onderbroken. Het afschakelen van een DC last is ongeveer 10 maal zo zwaar voor een contact als voor een AC last! Het afschakelen van 24VDC 10Amp is ongeveer net zo zwaar als het afschakelen van 230VAC – 10Amp! Het afschakelen van 240W – DC is dus ongeveer gelijk aan het afschakelen van een 2300W – AC belasting!

Naar mate de DC spanning hoger wordt zal de levensduur van het contact zelfs exponentieel korter worden!

Voor hoge DC belastingen is het sterk aan te raden om niet 1 contact te gebruiken voor het schakelen van de last, maar om 2 contacten in serie te plaatsen!

Hierdoor opent het contact 2 maal zo snel EN wordt dit over een 2 maal zo grote afstand verbroken. Dit verbetert de levensduur aanzienlijk!

Beste oplossing is om 1 contact in de plus op te nemen en 1 in de nul leiding, maar beide in serie (in de plus of in de nul) werkt net zo goed.

Zoals al eerder gemeld is het echter sterk aan te raden om SSR's toe te passen indien vrij frequent hoge belastingen moeten worden geschakeld, maar vooral bij hoge DC belastingen is om bovenstaande redenen zeer goed om een SSR toe te passen.

Hiervoor hebben wij speciale modellen voor DC applicaties, zoals de G3NA-D210B, deze kan betrouwbaar tot 10 Amp schakelen bij spanningen van 5 tot 200VDC. Voor AC toepassingen zijn zeer veel modellen en stroomsterktes leverbaar.

