

Referentie:	ICD-Q&A-TC-004 Verwarmen – Koelen – Vriezen & gebruik regeluitgang.
Onderwerp:	Temperatuur Regelaars: Verwarmen, koelen, vriezen en gebruik van regeluitgang.
Laaste revisie:	TRB 03-12-2007
Producten:	Temperatuur Regelaars

Correct gebruik van de regeluitgang bij toepassing van Verwarmen, Koelen of Vriezen.

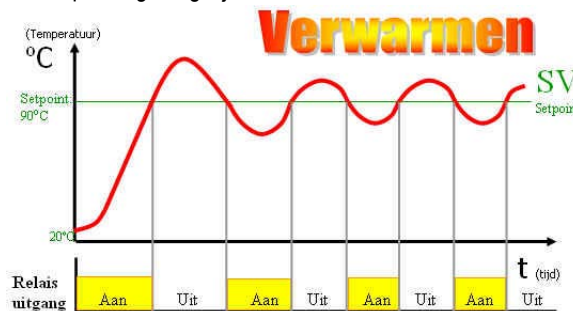
Bij alle modellen Digitale Temperatuurregelaars in ons programma kunnen we de regeluitgang programmeren voor "Directe of Reverse werking". Tevens kan van deze regeluitgang het normaal geopende contact (NO) of het normaal gesloten contact (NC) worden toegepast.

De programmering van de regeluitgang wordt "Directe of Reverse werking" genoemd en niet Verwarmen of Koelen (of vriezen), omdat dit afhankelijk is van de combinatie met het uitgangcontact in uw toepassing. Dit leidt in de praktijk nog wel eens tot vragen, daarom geven we in dit document een duidelijk overzicht van de toepassingsmogelijkheden.

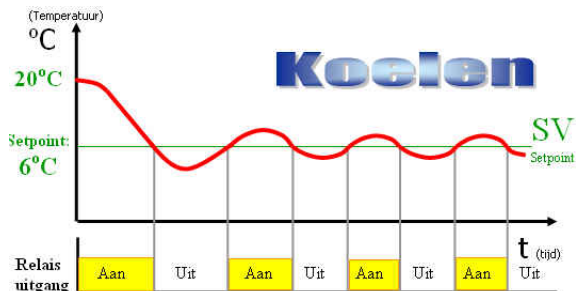
Werkingsprincipe: Verwarmen.

In verreweg de meeste applicaties worden Temperatuurregelaars gebruikt om te verwarmen, daarom zullen we deze als eerste bespreken.

Indien de gemeten proces temperatuur lager is dan het setpoint dan zal de regeluitgang worden geactiveerd. Hierdoor wordt de verwarming ingeschakeld. Als de temperatuur boven het setpoint komt dan wordt de uitgang uitgeschakeld. Komt de temperatuur hier weer onder dan wordt de uitgang weer ingeschakeld, etc. etc.



Deze werking van de regelaar wordt "Reverse operation" genoemd, omdat bij een actuele temperatuur LAGER dan setpoint de uitgang AAN is en bij een hogere waarde dan setpoint UIT is. In dit voorbeeld gebruiken we voor de duidelijkheid de AAN/UIT regelaar, daar deze makkelijker te begrijpen is, maar ook bij de PID regelaar werkt de uitgang op precies de zelfde wijze.



Werkingsprincipe: Koelen.

De toepassing Koelen werkt precies tegenovergesteld aan de toepassing verwarmen. Indien de gemeten proces temperatuur hoger is dan het setpoint dan zal de regeluitgang worden geactiveerd. Hierdoor wordt de koeling ingeschakeld. Als de temperatuur onder het setpoint komt dan wordt de uitgang uitgeschakeld. Komt de temperatuur hier weer boven dan wordt de uitgang weer ingeschakeld, etc. etc.

Deze werking van de regelaar wordt "Direct operation" genoemd.

Reverse / Direct operation; in combinatie met NO of NC regelcontact.

De reden dat wij dit "Reverse of Directe werking" noemen (*en niet Verwarmen of Koelen*) is dat de toepassing OOK afhankelijk is van de combinatie met het uitgangcontact van de regelaar. De regeluitgang is namelijk een wisselcontact; dat kan worden toegepast als Normally Open (NO) of als Normally Closed (NC) contact. De combinatie van de 2 regelprincipes + de keuze van het NO of NC contact bepaalt de werking van uw toepassing; zie de tabel hieronder voor de mogelijkheden:

OVERZICHT MOGELIJKHEDEN	Uitgangcontact van de regelaar:	Gebruik van "Reverse werking" of "Direct werking" van de regelaar:	
Aantal opties: 2 x 2 = 4 opties !	NO contact	Reverse werking + NO contact	Direct werking + NO contact
	NC contact	Direct werking + NC contact	Reverse werking + NC contact
Zeer belangrijk in geval van Sensor storing:		Wat gebeurt er in het geval van "Sensor breuk" of bij onderbreking van de sensor kabel met de regeling ?	

Zoals reeds in de tabel is gemeld kunnen we 4 verschillende combinaties maken voor de werking en het gebruikte contact. In alle 4 de toepassingen is het zeer belangrijk om goed te beseffen wat er gebeurd met de uitgang bij een defecte sensor!

Toepassing 1: Verwarmen = Reverse werking + gebruik van NO contact.

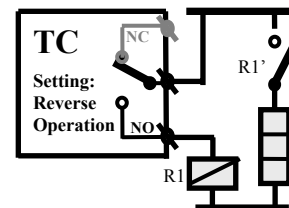
Bij REVERSE werking: Temperatuur lager dan Setpoint = Uitgang AAN.

Bij gebruik van NO regelcontact: Verwarming AAN.

Toepassing: (Normale) verwarmings applicatie.

Bij Sensor breuk (of breuk in sensor kabel): Regeluitgang UIT !

Dit is "Failsafe"; bij Sensor of kabelbreuk = Verwarming UIT; proces zal afkoelen.



Toepassing 2: Koelen = Direct werking + gebruik van NO contact.

Bij DIRECT werking: Temperatuur hoger dan Setpoint= Uitgang AAN.

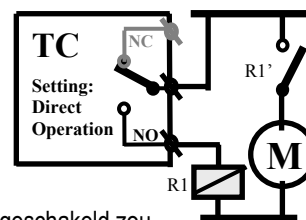
Bij gebruik van NO regelcontact: Koeling AAN. (b.v. Motor van compressor installatie)

Toepassing: koel applicatie.

Bij Sensor breuk (of breuk in sensor kabel): Regeluitgang UIT !

Dit is "Failsafe"; bij Sensor of kabelbreuk = Koeling UIT; installatie koelt niet meer.

Voor een koelinstallatie is dit de meest veilige keuze. Indien de regeluitgang bij sensorbreuk ingeschakeld zou blijven zou in een koelinstallatie met bijvoorbeeld 10.000 flessen melk de installatie maximaal blijven koelen. Hierdoor zou de temperatuur onder het vriespunt kunnen komen; waardoor alle 10.000 flessen kapot kunnen vriezen!



Toepassing 3: Vriezen = Reverse werking + gebruik van NC contact.

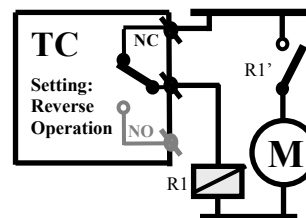
Bij REVERSE werking: Temperatuur hoger dan Setpoint= Uitgang UIT.

Bij gebruik van NC regelcontact: Koel compressor AAN.

Toepassing: vries applicaties en diepvries applicatie

Bij Sensor breuk (of breuk in sensor kabel): Regeluitgang UIT !

Dit is "Failsafe"; bij Sensor of kabelbreuk = Koel compressor AAN; proces zal blijven koelen.



We zouden voor deze toepassing ook keuze 2: "Koelen" (Direct operation + NO contact) kunnen gebruiken en het setpoint bijvoorbeeld op -18°C kunnen zetten, maart indien de sensor defect raakt (of sensor kabel onderbroken) dan zal de regeluitgang uitschakelen. Hierdoor wordt er NIET meer gekoeld/gevroren. Daardoor zal de inhoud van de vriezer boven het vriespunt kunnen komen en ontdooien. Als in de vriezer b.v. 1000 kippen waren ingevroren dan zijn deze dus allemaal ontdooid en mogen deze ook niet meer worden ingevroren! (regels volgens de warenwet).

Bij (diep) vries toepassingen is het dus veel beter om voor Reverse operation + NC contact te kiezen! Dan zal bij sensor- of kabelbreuk de installatie (maximaal) blijven vriezen, dit is zeer vaak een veel betere keuze dan niet meer te koelen/vriezen!

Toepassing 4: "Conditioneel" Verwarmen = Direct werking + gebruik van NC contact.

Omdat er 4 mogelijkheden zijn, moeten we ook deze toepassing bespreken:

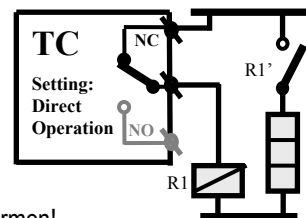
Bij DIRECT werking: Temperatuur lager dan Setpoint= Uitgang UIT.

Bij gebruik van NC regelcontact: Verwarming AAN.

Toepassing: "speciale" Verwarmings applicatie.

Bij Sensor breuk (of breuk in sensor kabel): Regeluitgang UIT !

Dit is niet "Failsafe"; want bij Sensor of kabelbreuk = Verwarming blijft AAN; = maximaal verwarmen!



Deze speciale toepassing van verwarmen kan worden gebruikt bij applicaties waar het wenselijk is om te blijven verwarmen indien de sensor defect raakt (of een sensorkabel breuk voorkomt). Een voorbeeld is b.v. in de voedingsmiddelenindustrie waar aan het einde van de productiedag de productielijnen moeten worden schoongespoten / gereinigd met heet water.

Een grote tank met water dient hiervoor b.v. op 60°C klaar te staan. Als er een sensorbreuk zou zijn geweest dan is de tank met het hete water niet beschikbaar en duurt het (na reparatie) zeer lang voordat de tank weer op temperatuur is.

In dit voorbeeld is het veel beter om maximaal te blijven verwarmen, zodat het hete water beschikbaar is op elk moment.

Bij gebruik van deze "conditionele" versie van verwarmen dient dus zeer goed getest te worden dat maximaal verwarmen niet tot gevaarlijke situaties kan leiden in de applicatie, dan kan deze toepassing veilig worden gebruikt.

Als in bovenstaand voorbeeld een maximale temperatuur van b.v. 75°C kan worden gehaald, dan is deze toepassing een zeer goede oplossing, beter een tank met water van 75°C (i.p.v. 60°C), dan een tank met veel te koud water om te reinigen!