

Referentie: ALG-Q&A-TECH-003 - NPN naar PNP of PNP naar NPN omzetten.

Onderwerp: Hoe kan een NPN uitgang worden aangesloten aan een PNP ingang (of PNP uitgang aan NPN ingang)

Laaste revisie: TRB 01-11-2007

Producten: Sensoren – Timers – Tellers – PLC etc.

Interface problemen tussen NPN en PNP systemen.

In de praktijk komt het regelmatig voor dat een sensor aan een systeem moet worden gekoppeld, maar dat deze 2 producten niet "op elkaar aansluiten". Indien een sensor b.v. beschikt over een NPN uitgang en het aan te sluiten systeem een PNP ingang heeft dan kunnen beide systemen niet op elkaar worden aangesloten, zonder aanpassingen te maken.

Tevens is het niet mogelijk om een sensor met een PNP uitgang aan te sluiten op een systeem met een NPN ingang.

In dit document wordt een goede oplossing beschreven om dit "interface probleem" op te lossen.

Mogelijke oplossing: gebruik maken van een "Pull-up weerstand" of "pull-down" weerstand".

In de praktijk wordt regelmatig gekozen voor de oplossing om een Pull-up weerstand te gebruiken om met een NPN sensor een PNP systeem aan te sturen. Door gebruik te maken van een Pull-down weerstand kan met een PNP sensor een NPN systeem worden aangestuurd.

Aan deze oplossing kleven echter 3 behoorlijke nadelen:

- 1) Het kost toch aardig wat rekenwerk om de weerstand correct te berekenen. Hiervoor zijn ook diverse gegevens benodigd van de Sensor en van de ingang van het systeem (benodigde aanspreek stroom, drempelspanning, aanspreekspanning en dergelijke). Niet altijd zijn alle benodigde gegevens beschikbaar van de sensor EN van de ingang.
- 2) Meestal moet er een behoorlijk vermogen in de weerstand worden "verstoekt" waardoor deze vrij groot is en veel warmte afgeeft. Deze weerstand is vaak ook behoorlijk lastig te plaatsen in een besturingskast.
- 3) De oplossing met een pull-up of pull-down weerstand invertiert altijd het sensor signaal !
Indien de sensor AAN is dan is de ingang van het systeem UIT en als de sensor UIT is dan is de systeemingang AAN.
Punt 3 is vaak het grootste nadeel van de oplossing met een Pull-up of pull-down weerstand omdat het signaal in het aan te sturen systeem dan altijd moet worden "omgekeerd" om het weer te inverteren.
Dit is niet altijd mogelijk of in veel gevallen "zeer omslachtig".

Een betere en makkelijke oplossing: Toepassing van een (elektronisch) interface relais.

Zoals hierboven vermeld kunnen NPN en PNP systemen niet op elkaar worden aangesloten, vanwege de volgende werking:

NPN In- en Uitgangen werken met "Nullen":

* Een NPN sensor biedt een "NUL" aan als uitgang – Een systeem met NPN ingang staat op een "NUL" signaal te wachten!

PNP In- en Uitgangen werken met "Plussen":

* Een PNP sensor biedt een "PLUS" aan als uitgang – Een systeem met PNP ingang staat op een "PLUS" signaal te wachten!
(Zie eventueel het document "ALG-Q&A-TECH- NPN & PNP werking – In & Uitgangen – basis werking" voor nadere uitleg)

Het is dus noodzakelijk om een "tussenstap" te maken om het signaal aan te passen. Hiervoor kan een "Interface relais" goed worden toegepast. Het is echter niet aan te raden hiervoor een Mechanisch relais te nemen, maar een "Elektronisch relais".

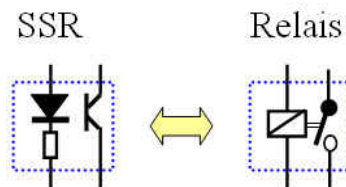
Omdat zowel het ingangssignaal als het uitgangssignaal een DC signaal is moeten we hiervoor een "DC-DC type SSR"

toepassen. Hiervoor is het model G3R-ODX02SN-UTU zeer goed toepasbaar.

Dit type kan een ingangsspanning van 5 tot 24VDC verwerken en kan aan de uitgang een signaal verwerken van 5 tot 48VDC, met een maximale stroom van 2 Ampere.

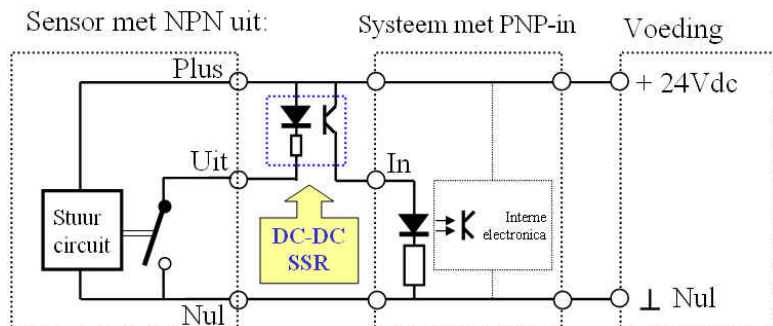


Dit DC-DC Solid State Relais werkt net zo als een Mechanisch Relais, een equivalent schema is hiernaast afgebeeld. De ingang kan gezien worden als de spoel van het Relais, de uitgang werkt net als een mechanisch contact. Groot voordeel van het SSR is dat deze geen Mechanisch contact heeft en dus ook niet kan inbranden!, het SSR heeft ook geen mechanische slijtage en kan veel meer impulsen per seconde kan verwerken. De levensduur is dus veel langer dan van een Mechanisch Relais!



Aansluiting van een NPN sensor op een systeem met PNP ingang.

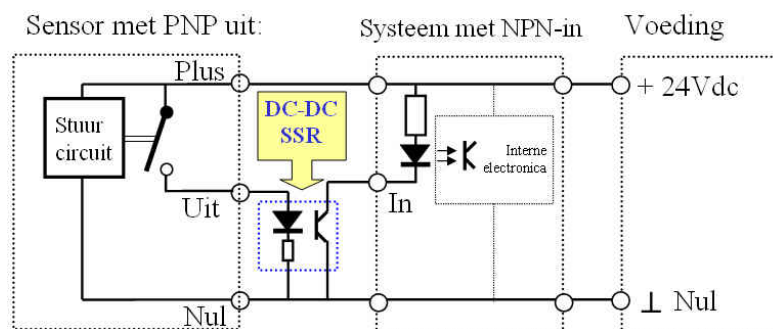
De NPN sensor biedt een NUL aan indien hij wordt geactiveerd. De ingang van het SSR moeten we daarom aansluiten tussen de uitgang van de sensor en de PLUS, dan wordt de SSR ingang geactiveerd bij een geactiveerde sensor. Het systeem met de PNP ingang heeft een PLUS nodig om te worden aangestuurd. De uitgang van het SSR moeten we daarom aansluiten tussen de PLUS en de ingang van het systeem. Dan wordt de PLUS aangeboden bij een geactiveerd SSR.



Het DC-DC SSR “vertaalt” op deze wijze de door de NPN sensor aangeboden NUL naar een PLUS signaal voor het systeem!

Aansluiting van een PNP sensor op een systeem met NPN ingang.

De PNP sensor biedt een PLUS aan indien hij wordt geactiveerd. De ingang van het SSR moeten we hierbij dus aansluiten tussen de uitgang van de sensor en de NUL, dan wordt de SSR ingang geactiveerd bij een geactiveerde sensor. Het systeem met de NPN ingang heeft een NUL nodig om te worden geactiveerd. De uitgang van het SSR moeten we daarom aansluiten tussen de ingang van het systeem en de NUL. Op deze wijze wordt de NUL aangeboden bij een geactiveerd SSR.



Het DC-DC SSR “vertaalt” op deze manier de door de PNP sensor aangeboden PLUS naar een NUL signaal voor het systeem!

De keuze van het G3R type Elektronisch relais.

Het model G3R-ODX02SN-UTU is gekozen omdat dit een “industriële uitvoering” is van een SSR, dit model is dan ook makkelijk te plaatsen in een aansluitvoet; type P2RF-05E die direct op een DIN-rail kan worden geklikt.

Het type G3R-ODX02SN-UTU is een standaard voorraad artikel en kan normaliter direct uit voorraad worden betrokken en is dus makkelijk leverbaar.

De aanspreektijd van type is 1mS en de afvaltijd slechts 2mS. Snelle signalen kunnen dus ook vlot worden verwerkt. De maximale frequentie die verwerkt kan worden is 100Hz.

Indien signalen met een hogere frequentie moeten worden verwerkt kan het type G3R-IDZR1SN-UTU worden toegepast. Dit type kan signalen tot 1kHz verwerken.

Ook dit model is een standaard voorraad artikel.

Voor uitgebreide technische details van de G3R serie zie de datasheet; die van onze website kan worden gedownload.

