

Referentie: ALG-Q&A-TECH-002 NPN & PNP werking – In & Uitgangen – basis werking

Onderwerp: Wat is het verschil tussen een NPN en een PNP uitgang en hoe werkt dit?

Laaste revisie: TRB 10-10-2007

Producten: Sensoren – Relais – PLC etc.

De werking & aansluiting van NPN + PNP in- en uitgangen.

Regelmatig krijgen wij vragen wat het verschil is tussen een NPN sensor en een PNP sensor. Vaak is deze vraag gerelateerd aan hoe deze sensoren moeten worden aangesloten op de NPN of PNP ingang van een systeem.

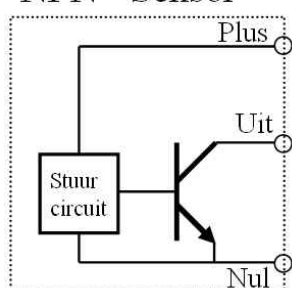
Dit onderwerp blijkt in de praktijk dus toch nog vaak tot vragen te leiden.

Daarom geeft dit document op een gemakkelijk te begrijpen wijze inzicht in de werking en aansluiting van sensoren met NPN en PNP uitgang aan systemen met NPN of PNP ingang.

NPN gebaseerd systeem.

Bij een sensor (b.v. Fotocel of Benaderingsschakelaar) met een NPN uitgang wordt een NPN transistor gebruikt als uitgang:

NPN - Sensor



De sensor heeft normaal gesproken 3 aansluitingen:

De "Plus" aansluiting.

Deze "Plus" aansluiting dient te worden aangesloten op de + van de voeding. In de meeste gevallen (bij Industriële automatisering) is dit +24VDC.

De uitgang van de sensor dient om het signaal van de sensor door te geven.

Bij een NPN sensor bevindt de NPN transistor zich tussen de uitgang en de "Nul".

De "-" of "Nul" wordt aangesloten op de "Nul" of "-" van de voedingsspanning.

Voor het begrijpen van de werking van de uitgang is het belangrijk om duidelijk te weten dat de uitgang maar twee verschillende "toestanden" kent; de uitgang is namelijk of AAN of de uitgang is UIT ! *lets hier tussenin is NIET mogelijk!*

Veel mensen hebben moeite met het begrijpen van de uitgang, omdat een transistor ook als versterker kan worden gebruikt.

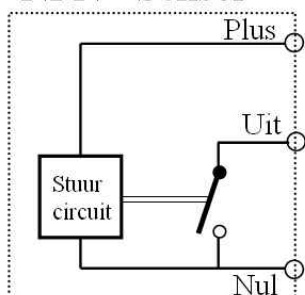
Een transistor uitgang van een sensor wordt NIET gebruikt als versterker maar als een schakelaar!

(Opm.: Dit geldt voor ALLE sensoren met een "digitale uitgang" die of AAN of UIT kan zijn, maar geldt niet voor sensoren met een Analoge uitgang, van b.v. 4-20mA)

Daarom is het veel makkelijker om de transistor te zien als een schakelaar, de werking hiervan is dan veel beter te doorgronden! In de onderstaande schema's wordt de NPN sensor dan ook getoond als een schakelaar, i.p.v. een transistor.

Voor het begrijpen van de werking van een NPN sensor is het heel belangrijk dat u ziet dat bij de NPN sensor deze schakelaar zich tussen de uitgang en de Nul bevindt!

NPN - Sensor

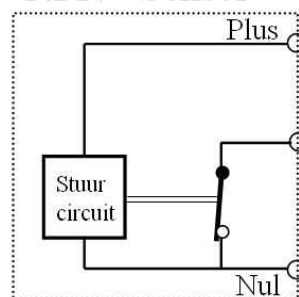


De schakelaar maakt dus WEL of NIET een verbinding tussen de Uitgang en de Nul.

Als de sensor UIT is dan is de schakelaar OPEN en is er dus geen verbinding met de nul, zoals op de afbeelding hier links.

Als de sensor AAN is dan is schakelaar GESLOTEN en wordt er dus een Nul aangeboden aan de uitgang! Zie de afbeelding hier rechts :

NPN - Sensor

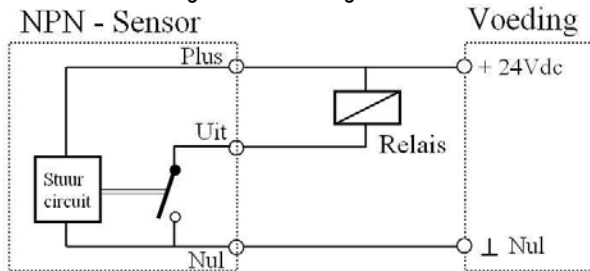


Hoe deze sensor in een besturing moet worden aangesloten zien we op de volgende pagina.

Aansluiting van een NPN sensor.

Zoals we op de eerste pagina hebben gezien: een NPN sensor "bied een Nul aan".

Om met deze uitgang een "apparaat" of belasting te kunnen inschakelen, moet de belasting aan de andere zijde, dus aan de Plus van de voeding te worden aangesloten. Als voorbeeld zullen we hier een Relais gebruiken.



De sensor + gaat naar de + van de voeding en de nul naar de nul van de voeding.

De sensor uitgang gaat naar 1 zijde van de spoel van het Relais en de andere zijde van het relais wordt aangesloten op de Plus van de voeding.

Het Relais (of elke andere belasting) MOET dus tussen de Plus en de uitgang komen, anders zal deze NIET werken.

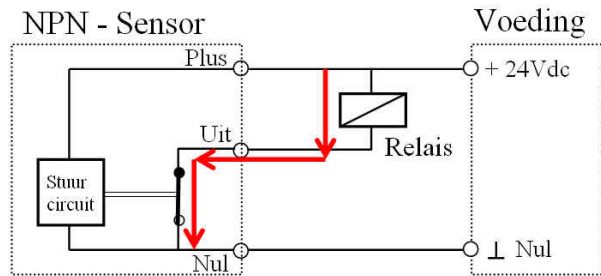
Werking bij geactiveerde uitgang van de NPN sensor:

Indien de uitgang van de sensor wordt geactiveerd, dan wordt de verbinding tussen de Uitgang en de Nul doorverbonden!

(De schakelaar wordt "kortgesloten"!)

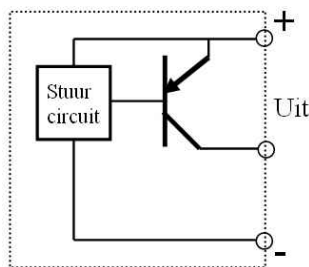
Hierdoor kan de stroom vloeien door het Relais en wordt het Relais dus aangetrokken / geactiveerd.

Belangrijk voor het begrijpen van de werking: Indien het Relais tussen de Uitgang en de Nul zou zijn aangesloten dan kan er NOOIT stroom gaan lopen en zal het Relais dus nooit kunnen werken!



PNP gebaseerd systeem.

PNP - Sensor



Bij een sensor met een PNP uitgang wordt een PNP transistor gebruikt als uitgang:

Ook deze sensor heeft normaal gesproken 3 aansluitingen:

De "Plus" aansluiting.

Deze "Plus" aansluiting dient te worden aangesloten op de + van de voeding.

De uitgang van de sensor dient om het signaal van de sensor door te geven.

Bij een PNP sensor bevindt de PNP transistor zich tussen de "Plus" en de uitgang.

De "-" of "Nul" wordt aangesloten op de "Nul" of "-" van de voedingsspanning.

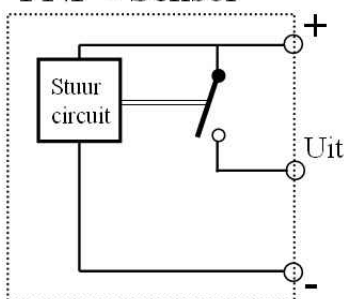
Zoals eerder besproken kent de uitgang maar twee verschillende "toestanden"; de uitgang is of AAN of UIT !

Daarom zullen we ook deze transistor zien als een schakelaar, om de werking beter te doorgronden!

In de onderstaande schema's wordt de PNP sensor dan ook getoond als een schakelaar.

Voor het begrijpen van de werking van een PNP sensor is het belangrijk dat u ziet dat bij de PNP sensor deze schakelaar zich tussen de Plus en de uitgang bevindt!

PNP - Sensor



De schakelaar maakt dus WEL of NIET een verbinding tussen de Plus en de Uitgang.

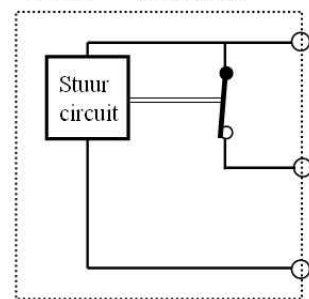
Als de sensor UIT is dan is de schakelaar OPEN en is er dus geen verbinding met de Plus, zoals op de afbeelding hier links.

Als de sensor AAN is dan is schakelaar GESLOTEN en wordt er dus een Plus aangeboden aan de uitgang!

Zie de afbeelding hier rechts :

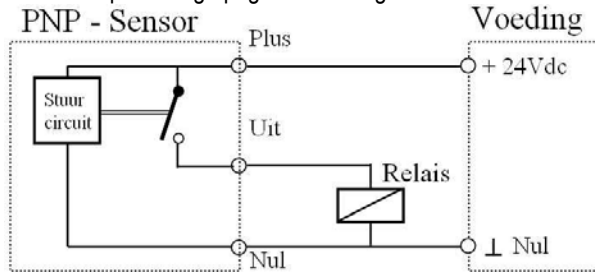
Hoe deze sensor in een besturing moet worden aangesloten zien we op de volgende pagina.

PNP - Sensor



Aansluiting van een PNP sensor.

Zoals we op de vorige pagina hebben gezien: een PNP sensor "bied een Plus aan".



Om met deze uitgang een "apparaat" of belasting te kunnen inschakelen, moet de belasting aan de andere zijde; dus aan de Nul van de voeding te worden aangesloten. Als voorbeeld zullen we hier een Relais gebruiken.

De sensor + gaat naar de + van de voeding en de nul naar de nul van de voeding.

De sensor uitgang gaat naar 1 zijde van de spoel van het Relais en de andere zijde van het relais wordt aangesloten op de Nul van de voeding.

Het Relais (of elke andere belasting) MOET dus tussen de uitgang en de Nul komen, anders zal deze NIET werken.

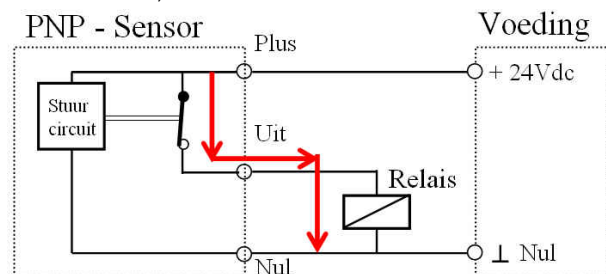
Werking bij geactiveerde PNP uitgang:

Indien de uitgang van de sensor wordt geactiveerd, dan wordt de verbinding tussen de Plus en de Uitgang doorverbonden!

(De schakelaar wordt "kortgesloten" !)

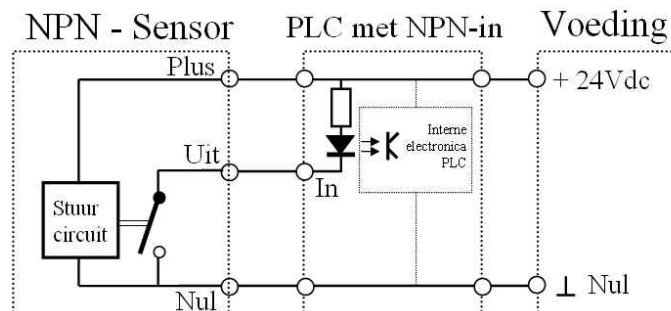
Hierdoor kan de stroom vloeien door het Relais en wordt het Relais dus aangetrokken / geactiveerd.

Indien het Relais tussen de Uitgang en de Plus zou zijn aangesloten kan er NOOIT stroom lopen en zal het Relais dus niet kunnen werken!



NPN of PNP sensoren gecombineerd met PLC systeem, of andere apparatuur.

Een NPN sensor wordt gekoppeld aan een systeem met NPN ingang(en) en PNP sensoren gecombineerd met PNP ingangen.



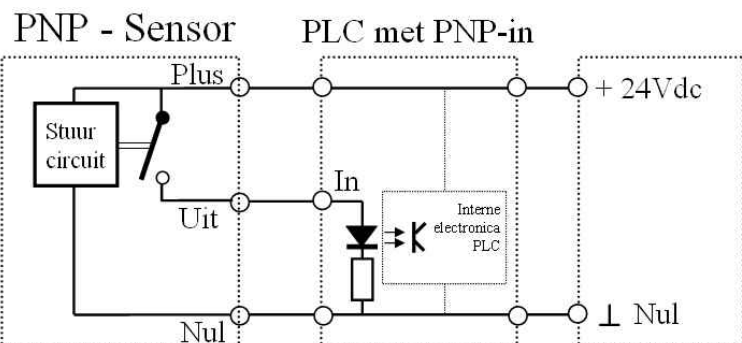
Een systeem met NPN ingang(en) heeft meestal een opto-couple als ingang. Als voorbeeld gebruiken we hier een PLC ingang.

Het opto-couple is aan één zijde aangesloten aan de Plus. Deze ingang kan dus alleen worden aangestuurd met een NUL als stuursignaal.

Indien de sensoruitgang is geactiveerd loopt er een stroompje door het opto-couple via de uitgang van de NPN sensor, die de Nul aanbied aan de ingang.

Bij een systeem met PNP ingang(en) is het opto-couple is aan één zijde aangesloten aan de Nul. Deze ingang kan dus alleen worden aangestuurd met een PLUS als stuursignaal.

Indien de sensoruitgang is geactiveerd loopt er een stroompje door het opto-couple via de uitgang van de PNP sensor, die de Plus aanbied aan de ingang. Hierdoor wordt de ingang geactiveerd.



Gemakkelijk om te onthouden:

Uit de in dit document besproken uitleg moet het volgende duidelijk zijn geworden:

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

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

NPN In- en Uitgangen werken dus met "Nullen" en PNP In- en Uitgangen werken met "Plusen", dit is de makkelijkste manier om het te onthouden.