

Hoe SICK de MTTFd-waarde voor standaardensoren bepaalt

Een professionele bepaling van de MTTFd-waarde is essentieel voor een hoogwaardige en betrouwbare sensor. Daarom beschrijven we in deze SICKipedia op welke basis de MTTFd-waarde voor de standaardensoren van SICK wordt bepaald.

>> MTTFd is een statistische waarde, dat wil zeggen een empirische waarde of een kenmerkend cijfer dat niets te maken heeft met “gegarandeerde levensduur”, “tijd zonder storingen” of iets dergelijks. De waarde beschrijft de betrouwbaarheid van de gebruikte onderdelen en wordt gedefinieerd als de “verwachte gemiddelde werkingsduur zonder gevaarlijke storingen” uitgedrukt in jaren.

Omdat het om standaardproducten gaat – en niet om veiligheidscomponenten in de zin van de Machinerichtlijn – worden geen verdere kenmerkende veiligheidswaarden gegeven.



Het berekeningsprincipe

Definitie van een gevaarlijke fout

Alle fouten van onderdelen die ertoe leiden dat de schakeluitgang van de sensor in een gevaarlijke toestand of op een gevaarlijk niveau blijft, dan wel hiernaar overschakelt, resulteren in een zogenoemde gevaarlijke fout van de sensor. De gevaarlijke toestand of het gevaarlijke niveau van de schakeluitgang is voor verschillende situaties verderop in dit artikel uitgewerkt en vormt de basis van de MTTFd-berekening.

Onder verwijzing naar de norm EN ISO 13849-1, Deel C.5.1 gaan we er in het algemeen van uit dat 50% van de fouten een gevaarlijke toestand oplevert en 50% van de fouten een veilige toestand. Deze aanname is echter verder aangescherpt voor de verschillende typen sensoren. Het falen van de zender van tastende fotocellen wordt voor 100% als gevaarlijk beschouwd. In geval van zender-ontvangerfococellen en reflectorfococellen wordt het falen van de zender als veilig beschouwd, zodat dit schakelonderdeel niet wordt meegenomen in de berekening. Zie pagina 2 en 3.

Een gedetailleerdere analyse van het schakelgedrag met verschillende fouttypes van afzonderlijke onderdelen kan leiden tot een lager foutpercentage.

Het berekeningsproces

SICK voert de MTTFd-berekening uit met behulp van het zogenoemde Parts Count Process (telproces van onderdelen), waarbij de afzonderlijke foutpercentages van de onderdelen worden opgeteld. Dit proces wordt beschreven in EN ISO 13849-1, bijlage D.1.

Wat “gebruik in geval van twijfel” betreft maakt de norm EN ISO 13849-1 gebruik van een veiligheidsfactor van 10 in de MTTFd-berekening (zie Deel C.5.1). Volgens rapport nr. 2/2008 “De functionele veiligheid van besturingsystemen voor machines” van het BGIA (een Duits instituut voor arbeidsveiligheid, tegenwoordig IFA) moet veiligheidsfactor 10 volstaan voor het ongunstigste geval, wanneer een zeer grove leidraad vereist is. Er is geen extra veiligheidsfactor vereist als de gegevensbronnen correct worden gebruikt (zie Deel D2.6).

SICK garandeert een correct gebruik van gegevensbronnen en gebruikt geen grove leidraad voor de MTTFd-berekening.

Gegevensbasis

Voor het bepalen van de MTTFd-waarde van een onderdeel wordt in hoofdstuk 4.5.2 van de norm EN ISO 13849-1:2008 de onderstaande volgorde aangehouden:

1. gebruik van gegevens van de producent;
2. gebruik van de processen in bijlage C en D;
3. gebruik van een waarde van tien jaar.

De gegevensbasis voor de MTTFd-berekening van SICK is:

- de informatie van de producent voor speciale onderdelen (bijv. ASIC's);
- de SIEMENS norm SN 29500 (omgevingstemperatuur van 40°C en nominale belasting) voor standaardonderdelen (bijv. weerstanden).

Aanpassing aan invloeden buiten de referentieomstandigheden is niet expliciet vereist in de norm EN ISO 13849-1. SICK voert dergelijke aanpassingen selectief uit.

Toepassing & informatie

Testingang

De functie van reflectorfotocellen en zender-ontvangerfotocellen kan worden gecontroleerd door de zender uit te schakelen via een testingang. Hierop moet de uitgang van de ontvanger schakelen.

Terminologie

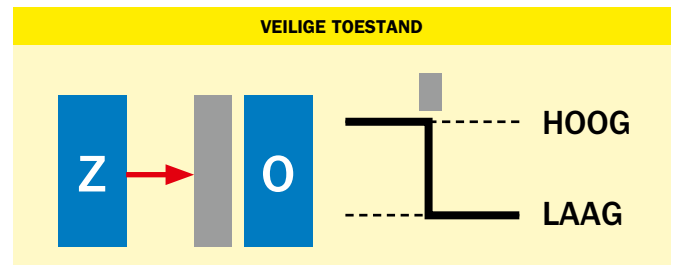
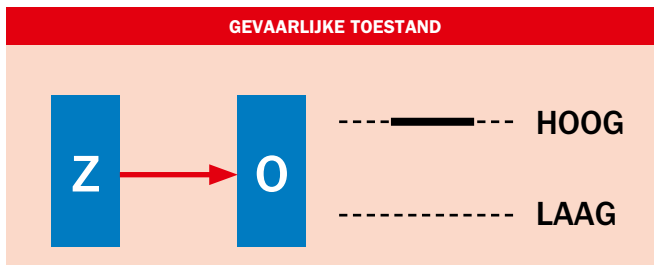
MTTFd staat voor 'Mean Time To Dangerous Failure', oftewel de gemiddelde periode totdat er een gevaarlijke fout optreedt; een statistische waarde; een fysische dimensie: tijd, meestal opgegeven in jaren.

Verschillende situaties uitgewerkt

Zender-ontvangerfotocellen

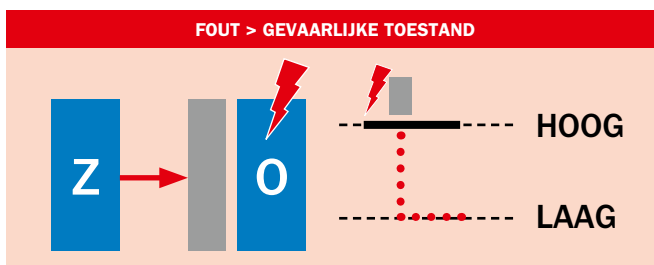
Bij een 'gevaarlijke toestand' gaan we ervan uit dat de machine/installatie tijdens normaal bedrijf een gevaar kan vormen voor personen. Wanneer de sensor een verstoring detecteert – een object nadert dan het gevaarlijke punt – wordt de machine in een veilige toestand gezet. De bron van het gevaar wordt dus uitgeschakeld.

Bij normaal bedrijf:

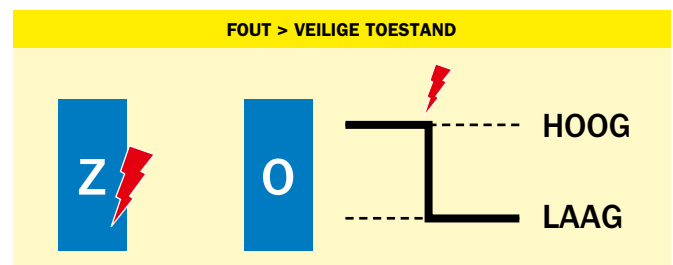


Veilige toestand = object gedetecteerd > uitgang Q naar laag (0 V)

In geval van een fout:



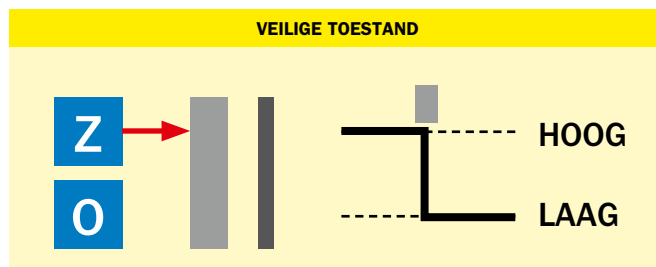
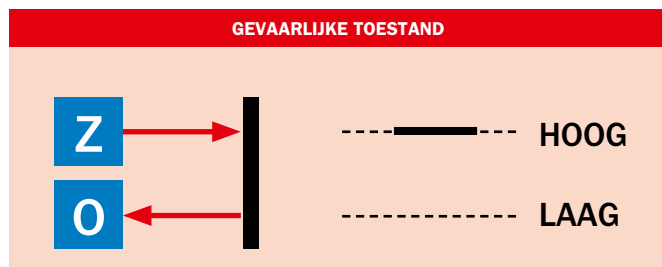
- 50% van de fouten van de ontvanger leiden tot een gevaarlijke toestand
- uitgang **blijft** HOOG;
 - of uitgang **gaat naar** HOOG.



- 100% van de fouten van de zender leiden tot een veilige toestand en 50% van de fouten van de ontvanger leiden tot een veilige toestand
- uitgang **gaat naar** LAAG.

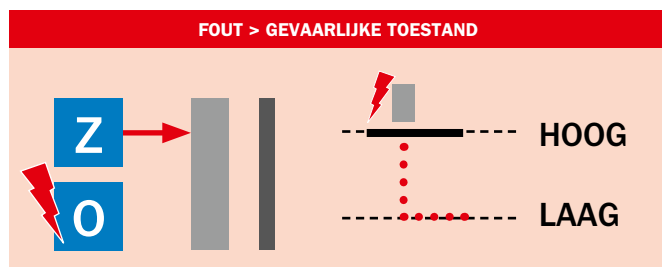
Reflectorfotocellen

Bij normaal bedrijf:



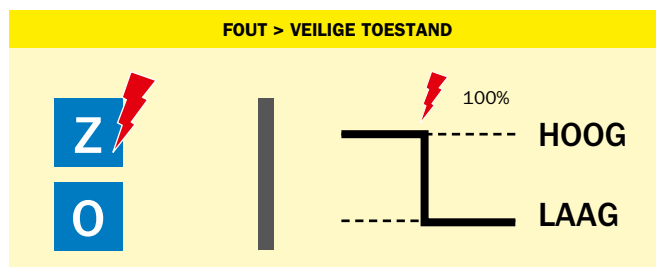
Veilige toestand = object gedetecteerd > uitgang Q naar laag (0 V)

In geval van een fout:



50% van de fouten van de ontvanger leiden tot een gevaarlijke toestand

- uitgang **blijft** HOOG;
- of uitgang **gaat naar** HOOG.



100% van de fouten van de reflector leiden tot een veilige toestand; en 100% van de fouten van de ontvanger leiden tot een veilige toestand

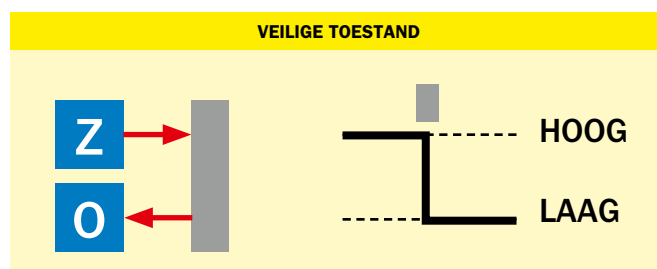
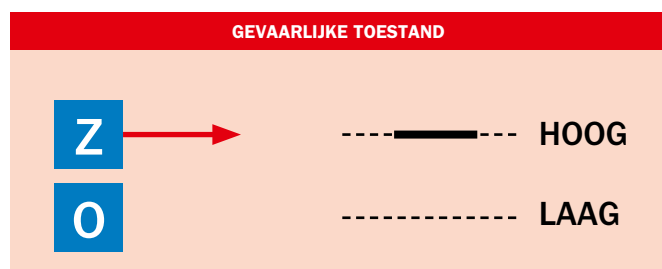
- uitgang **gaat naar** LAAG.





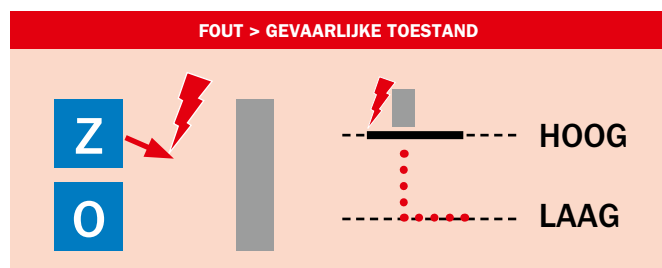
Tastende fotocellen

Bij normaal bedrijf:

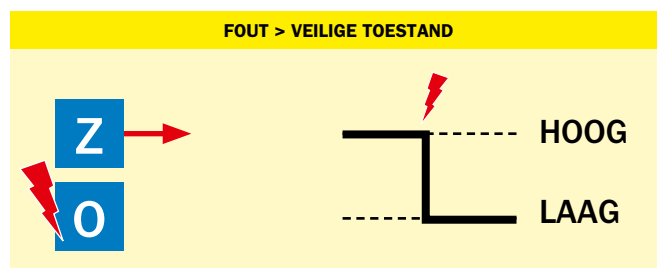


Veilige toestand = object gedetecteerd > uitgang Q naar laag (0 V)

In geval van een fout:



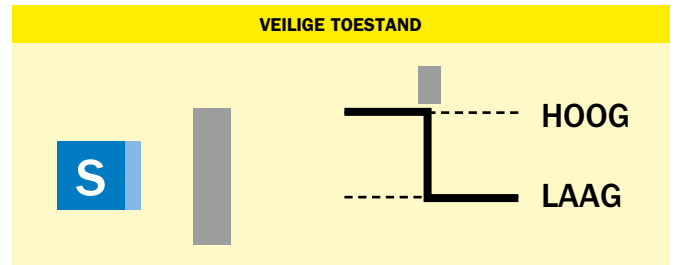
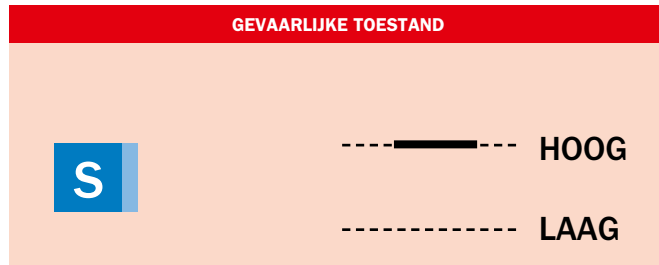
100% van de fouten van de zender en 50% van de fouten van de ontvanger leiden tot een gevaarlijke toestand
 - uitgang **blijft** HOOG;
 - of uitgang **gaat naar** HOOG.



50% van de fouten van de ontvanger leiden tot een veilige toestand
 - uitgang **gaat naar** LAAG.

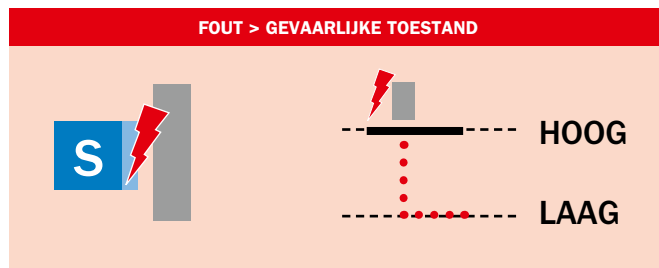
Magnetische/Inductieve sensoren (serie IME/IQ/IM/MM)

Bij normaal bedrijf:

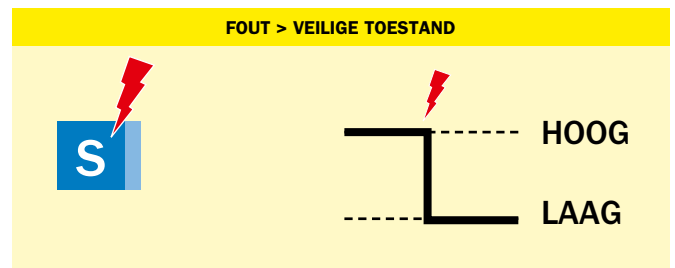


Veilige toestand = object gedetecteerd > uitgang Q naar laag (0 V)

In geval van een fout:



50% van de fouten van de sensor leiden tot een gevaarlijke toestand
- uitgang **blijft** HOOG;
- of uitgang **gaat naar** HOOG.



50% van de fouten van de sensor leiden tot een veilige toestand
- uitgang **gaat naar** LAAG.

