

## Elektronische sluitingen: Solenoid versus motor aangedreven actuator

Digitalisering speelt een grote rol in de hedendaagse industrie. Het biedt mogelijkheden voor betere monitoring, beveiliging en aansturing van producten en systemen. Op het gebied van sluitingen wordt de fysieke sleutel langzaam vervangen door software.

Het voordeel van software is dat er veel verschillende en eenvoudige interfaces gebruikt kunnen worden om te sluiten of te ontgrendelen: NFC met RFID pasjes of smartphones, bluetooth, QR-codes, biometrisch met vingerafdruk, pincode, afstandsbediening of gewoonweg met een computer op afstand. Daarnaast is software gemakkelijk aan het sluitsysteem te koppelen via bijvoorbeeld een API protocol, waardoor mogelijkheden en toepassingen eindeloos zijn.

De transitie van mechanisch naar elektronisch betekent voor industriële sluitingen dat er verschillende variabelen mee gaan spelen in het (product)ontwerp. Naast levensduur, sterkte waarde, mechanische belastbaarheid, corrosie en materiaalkeuze zijn ook energieverbruik, vochtbestendigheid, stroomuitval, storingen en connectiviteit van groot belang. Om te voldoen aan alle eisen is het cruciaal om de werking van elektronisch gestuurde sluitingen te begrijpen alvorens voor een specifieke toepassing de juiste keuze te maken.

### Solenoid versus motor aangedreven

Er zijn verschillende manieren om een mechanische vergrendeling te realiseren met een elektronische aansturing. Eigenlijk zijn er twee gebruikelijke technieken in de markt:

#### Solenoid:

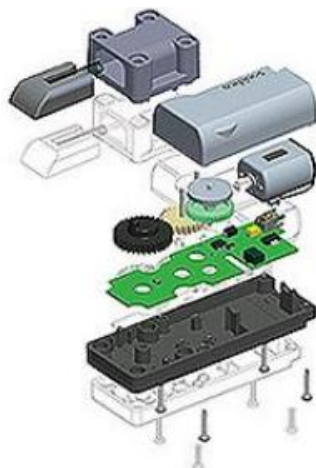
Werkt op basis van elektromagnetisme. Ze bestaan meestal uit een spiraalvormige spoel die concentrisch rond een beweegbare as is gewikkeld. De as is gemaakt van een ferromagnetisch materiaal zoals ijzer of staal. Wanneer er stroom door de spoel loopt, genereert het een magnetisch veld in de spoel zodat de metalen as naar het midden van de solenoid wordt getrokken. Deze lineaire beweging wordt gebruikt bij het ontgrendelen van de sluiting. Dit is een eenvoudig en goedkoop systeem. Hoe meer kracht nodig is om een toepassing te sluiten of te ontgrendelen, hoe groter het stroomverbruik. Om een toepassing open te houden moet de spoel permanent onder stroom staan en blijft men dus stroom verbruiken.



*Figuur 1: Solenoid sluiting*

### **Motor aangedreven actuator:**

Door een compacte gelijkstroommotor te combineren met een simpele tandwieloverbrenging wordt een draaibeweging heel eenvoudig omgezet in een lineaire beweging. Door de juiste tandwieloverbrenging te kiezen, genereert men een zekere omwentelingssnelheid en dus een zeker draaimoment, dat omgezet wordt in een hoge lineaire kracht. Deze krachtige, lineaire beweging wordt gebruikt om de mechanische sluiting te ontgrendelen.



*Figuur 2: Motor aangedreven palsluiting exploded view*

### **Voordelen van de motor aangedreven actuator**

Gezien vanuit de optiek van industriële sluitingen, heeft de motor aangedreven actuator een aantal voordelen ten opzichte van solenoid.

#### **Betrouwbaar**

De omzetting van de rotatie naar een lineaire beweging wordt met behulp van tandwielen, nokkenwielen, etc. gerealiseerd. Deze overbrenging wordt zodanig ontworpen dat er met een minimale kracht een grote last kan worden verplaatst. Denk aan het gebruik van katrollen of aan de tandwieloverbrenging op een fiets. Als bij solenoid sluitingen de bewegende metalen as (lichtelijk) geblokkeerd wordt, dan zal de kracht van het magnetisch veld vaak onvoldoende zijn om de as te kunnen verplaatsen. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen wanneer er ijsvorming is tussen de as en metalen spoelen door condens. De ijsvorming zorgt voor extra frictie en belemmert de beweging van de as, waardoor de sluiting blokkeert. De toepassing wordt dan als onbetrouwbaar beschouwd.

In de praktijk betekent dit dat een sluiting gebaseerd op een motor aangedreven actuator betrouwbaarder is dan een solenoid wanneer op de sluiting een kracht wordt uitgeoefend. Een eenvoudige manier om dit te testen, is om kracht op de pal van de sluiting uit te oefenen en gelijktijdig proberen de sluiting elektronisch te openen.

#### **Laag stroomverbruik**

Een bijkomend nadeel van de solenoid is dat deze steeds meer stroom gaat vragen als de sluiting geblokkeerd wordt. Dit veroorzaakt een forse toename van temperatuur wat de solenoid kan doen doorbranden en de sluiting onherstelbaar beschadigen. Om meer kracht uit een solenoid te halen moet de spoel vergroot worden. Dit heeft als consequentie dat krachtige solenoid sluitingen van groot formaat zijn. Een motor aangedreven actuator kan met de juiste overbrenging dezelfde of zelfs meer kracht genereren met behoud van compacte inbouwafmetingen.

Om een sluiting te ontgrendelen heeft de elektromotor vaak maar 1 omwenteling of cyclus te maken. Dat betekent dat de elektromotor maar kortstondig bekrachtigd hoeft te worden. Dit komt ten goede aan het stroomverbruik. Het slot blijft open tot de toepassing opnieuw manueel wordt gesloten, zonder stroomverbruik. Om een solenoid ontgrendeld te houden is vaak continue bekrachtiging nodig. Denk maar aan een parlofoon (deurintercom), waarmee de centrale toegangsdeur van een appartementsgebouw op afstand ontgrendeld wordt en gedurende een tijdje ontgrendeld moet blijven. Ook is vaak de piekbelasting bij solenoid sluitingen fors hoger. Door het beperkt en kortstondig stroomverbruik van de sluiting met een motor aangedreven actuator is het sluitsysteem ook heel geschikt voor toepassingen met batterijen of accuvoeding.



*Figuur 3: Motor aangedreven actuator (zoals gebruikt in elektromechanische kliksluitingen)*

### **Conclusie**

Waar solenoid aangedreven sluitingen veelal goedkoper zijn, is het gebruik in vele toepassingen niet altijd even betrouwbaar. Als de sluiting geblokkeerd wordt, dan functioneert het niet en bestaat de kans op doorbranden of mechanische beschadiging. Dit komt de betrouwbaarheid en ook de veiligheid van het systeem niet ten goede. Het stroomverbruik van de solenoid is niet in alle toepassingen even kritisch, maar kan in sommige gevallen een gegronde reden zijn om te gaan voor een elektromotor gedreven sluiting. Elektromotor aangedreven sluitingen vragen alleen stroom als het nodig is en hebben daarom een laag stroomverbruik. Dit maakt ze ook geschikt voor (mobiele) toepassingen, waarbij de voeding komt van een accu of batterij.