

## Waarom kiezen voor een servoregelaar in plaats van een frequentieregelaar?

Servoregelaars en frequentieregelaars worden beide gebruikt om motoren aan te sturen en beweging(en) te regelen. Ze lijken dus op elkaar, maar waarom zou je de ene boven de andere kiezen?

### Achtergrond: servoregelaars en frequentieregelaars

Traditioneel gezien is een servoregelaar een apparaat dat werkt met permanentmagneetmotoren en wordt deze gebruikt in toepassingen die nauwkeurige snelheids- of positiecontrole vereisen. Een kenmerkend aspect is dat ze feedback gebruiken om precisie en nauwkeurigheid te bereiken. Servoregelaars zijn in staat tot snelle acceleratie en deceleratie en kunnen exacte bewegingspaden volgen, zowel van punt naar punt als met gedefinieerde contouren.

Frequentieregelaars daarentegen worden gekoppeld aan inductiemotoren en worden gebruikt in toepassingen waar snelheidsregeling nodig is. Een kenmerkend aspect van frequentieregelaars is dat ze de snelheid kunnen regelen door de frequentie van de spanning die ze naar de motor sturen aan te passen. Dit is waar ze hun naam aan te danken hebben: VFD staat voor Variable Frequency Drive. Een ander belangrijk punt is dat ze geen feedback op de motor gebruiken, waardoor het een open-lus snelheidsregeling is. Dit betekent dat frequentieregelaars niet compenseren als er sprake is van een blokkering of als de belasting verandert, wat resulteert in een minder nauwkeurige snelheidsregeling dan bij servoregelaars. Frequentieregelaars kunnen zo worden ingesteld dat ze geleidelijk opvoeren tot een bepaalde snelheid en vervolgens gedurende langere tijd met diezelfde snelheid draaien.



Een typische servoregelaar



Een typische frequentieregelaar

Zoals bij veel technische beslissingen zijn er geen vaste regels en zijn er talloze voorbeelden waarbij servoregelaars en frequentieregelaars mogelijkheden bieden die verder gaan dan hun traditionele rol. Zo zijn er, dankzij technologische verbeteringen en de voortdurende behoefte aan meer functionaliteit, tegenwoordig gemakkelijk servoregelaars te vinden die inductiemotoren kunnen aandrijven – zowel met als zonder feedback. Op dezelfde manier zijn er veel frequentieregelaars die ook inductiemotoren met feedback kunnen aandrijven.

Het gevolg is dat er gebieden zijn waar de mogelijkheden van servoregelaars en frequentieregelaars elkaar overlappen.

## Wanneer kies je voor een servoregelaar in plaats van een frequentieregelaar?

In de meeste gevallen is de keuze voor de juiste optie duidelijk, afhankelijk van de behoeften van de toepassing. De keuze kan echter lastiger worden wanneer beide opties geschikt zijn. We bespreken eerst de eenvoudige situaties en gaan vervolgens in op wat er gebeurt wanneer beide opties bruikbaar zijn.



In toepassingen die nauwkeurige bewegingsregeling vereisen, zijn servoregelaars aanzienlijk beter dan frequentieregelaars.

Servoregelaars zijn absoluut de beste keuze voor toepassingen zoals **robotarmen** wanneer gecoördineerde bewegingen tussen meerdere assen nodig zijn. Of wanneer snelle acceleratie en deceleratie vereist is, bijvoorbeeld bij **pick-and-place** (portaal)systemen. Of wanneer nauwkeurige snelheidsregeling nodig is. Of wanneer exacte positionering op micrometerniveau vereist is voor bijvoorbeeld halfgeleidertoepassingen.

Frequentieregelaars zijn een voor de hand liggende keuze voor **transportbanden** wanneer de snelheid op een bepaalde waarde moet worden ingesteld. Of voor **hydraulische pompen** en **luchtblazers**. Of voor sommige **elektrische voertuigen** waar nauwkeurige controle niet vereist is.

De keuze wordt lastiger wanneer beide de klus kunnen klaren. Bijvoorbeeld bij toepassingen met snelheidsmodus en positiemodus, waarbij de precisie om een servoregelaar toe te passen wat te laag is, maar wel binnen de mogelijkheden van een frequentieregelaar valt.

**Transportbandsystemen** zijn een goed voorbeeld. Aan de ene kant hoeft een eenvoudige transportbandtoepassing 's ochtends alleen maar aan te gaan en de hele dag met dezelfde snelheid te draaien. Een frequentieregelaar zou hiervoor een uitstekende keuze zijn. Aan de andere kant zou een veeleisender transportbandsysteem, dat frequent moet starten, stoppen, vooruit en achteruit moet bewegen, de snelheid moet aanpassen aan die van een andere transportband, een betere oplossing zijn met een servo-aandrijfsysteem.



In het grote geheel is er een heel spectrum aan transportsystemen met verschillende eisen, waarvan sommige binnen de overlappende mogelijkheden van zowel servoregelaar als frequentieregelaars vallen. Wanneer de keuze niet duidelijk is, komt de analyse neer op prestaties, functies en kosten. Hoewel, eerlijk gezegd, alle technische analyses uiteindelijk neerkomen op prestaties, functies en kosten.

## Prestaties en functies



Overweeg systemen met de functies die u nodig hebt of echt wilt. Welke beweging moet het systeem uitvoeren en welke functies maken het eindproduct beter of gebruiksvriendelijker?

De keuze voor een systeem komt vaak neer op een afweging tussen de lagere kosten van een frequentieregelaarsysteem en de superieure Eigenschappen en prestaties van een servo-aandrijfsysteem.

## Kosten

Nadat je je selectie van kandidaten hebt beperkt op basis van prestaties, is het tijd om naar de kosten te kijken. Servoregelaarsysteem zijn over het algemeen duurder dan frequentieregelaarsystemen, omdat een groot deel van de kosten wordt bepaald door de servomotor. Servomotoren gebruiken permanente magneten, wat de materiaal- en productiekosten verhoogt in vergelijking met inductiemotoren. Bovendien zijn servoregelaars vaak duurder dan frequentieregelaars omdat ze meer functies bieden. Op dit punt is het letterlijk een afweging tussen kosten en prestaties.



Een ander voorbeeld zijn elektrische voertuigen en elektrische mobiliteit. In dit geval spelen er nog een aantal andere factoren een rol die we nog niet hebben besproken: efficiëntie, formaat en vermogen. Toepassingen voor elektrische voertuigen en elektrische mobiliteit kunnen variëren van orderverwerking, waarbij robots producten uit een magazijn halen en verzendklaar maken, tot servicerobots in ziekenhuizen, geautomatiseerde heftrucks, fabriekstransporteurs voor motoren en auto's en zeer grote machines die ladingen van meerdere tonnen verplaatsen. Efficiëntie, formaat en vermogen worden, naast de eerder besproken mogelijkheden voor snelheids- en positiecontrole, doorslaggevende factoren voor veel van dit soort toepassingen.

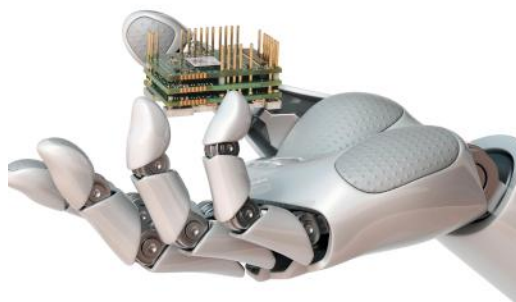
## Efficiëntie

Bij mobiele toepassingen is efficiëntie met name belangrijk voor het behoud van de batterijduur, zodat apparaten langer kunnen werken tussen oplaadbeurten. Dit is waar servoregelaars een voordeel hebben ten opzichte van frequentieregelaars.

Veel mobiele applicaties zijn voor hun stroomvoorziening afhankelijk van batterijen, omdat ze niet op het stopcontact kunnen worden aangesloten. Wanneer batterijen de stroombron vormen, wordt efficiëntie een topprioriteit voor systeemontwerpers. Dit komt doordat een hogere efficiëntie ervoor zorgt dat apparaten langer kunnen werken tussen oplaadbeurten, waardoor de uptime van het systeem toeneemt.

Bedenk dat servoregelaars permanentmagneetmotoren gebruiken, terwijl frequentieregelaars inductiemotoren gebruiken. Het blijkt dat permanentmagneetmotoren veel efficiënter zijn dan inductiemotoren, dus wanneer efficiëntie vereist is, hebben servoregelaarsystemen een duidelijk voordeel.

## Formaat



Voor kleinere mobiele toepassingen wordt de grootte van de componenten een belangrijke factor, om twee redenen. Ten eerste maken kleinere onderdelen het voor systeemontwerpers gemakkelijker om de componenten in hun ontwerp te integreren. Ten tweede wegen kleinere componenten minder, waardoor het totale gewicht van de machine afneemt. Minder gewicht betekent minder massa die verplaatst moet worden, wat resulteert in betere acceleratieprestaties en een langere accuduur. Net als bij efficiëntie bieden servoregelaars een duidelijk voordeel qua formaat ten opzichte van frequentieregelaars. Voor hetzelfde vermogen is een servomotor kleiner dan een inductiemotor. Bovendien zijn de nieuwste servoregelaarontwerpen geminiaturiseerd en geoptimaliseerd voor mobiele toepassingen. Om deze redenen zijn servoregelaars de winnaar wanneer kleinere afmetingen vereist zijn.

Servo-aandrijvingen kunnen veel compacter en beter geïntegreerd worden dan frequentieregelaars.

## Vermogen

Inductiemotoren kunnen veel groter worden gebouwd dan servomotoren, waardoor frequentieregelaars standaard de voorkeur genieten bij systemen met een zeer hoog vermogen. Vermogen is belangrijk voor zeer grote machines. Servoregelaars kunnen een vermogen hebben van enkele honderden kilowatts, maar inductiesystemen kunnen zelfs megawatts bereiken.

Naarmate de vermogensbehoefte toeneemt, raken servoregelaars uiteindelijk achterop en blijven inductiemotoren en frequentieregelaars over, hoewel deze overgang plaatsvindt bij een veel hoger vermogensniveau dan de meeste toepassingen vereisen.

## Overzicht van servoregelaars versus frequentieregelaars

Categorie	Servoregelaar-systeem	Frequentie regelaar-systeem	Opmerkingen
Kosten		✓	Inductiemotoren zijn goedkoper om te produceren dan servomotoren, daarom zijn frequentieregelaars doorgaans goedkoper dan servoregelaarsystemen.
Vermogen		✓	Frequentieregelaars kunnen met veel hogere vermogens werken, tot in de megawatt-orde.
Snelheidsregeling	✓	✓	Zowel servoregelaars als frequentieregelaars bieden, afhankelijk van de toepassing, een uitstekende snelheidsregeling. Servoregelaars zijn superieur vanwege de feedback, maar frequentieregelaars hebben ook hun nut in veel toepassingen.
Positieregeling	✓		Servoregelaars bieden superieure positiecontrole dankzij het gebruik van feedback. Ze zijn specifiek ontworpen voor positioneringstoepassingen.
Motion control	✓		Servoregelaars zijn de enige juiste keuze voor gecoördineerde bewegingen en snelle bewegingsprofielen.
Functies	✓		Servoregelaars hebben meer mogelijkheden omdat ze in een breder scala aan industrieën en toepassingen worden gebruikt.
Formaat	✓		Er zijn servoregelaars verkrijgbaar die geoptimaliseerd zijn voor kleine toepassingen.
Efficiëntie	✓		De permanente magneten in servomotoren maken servoregelaarsystemen efficiënter dan frequentieregelaarsystemen.

## Conclusie

Over het algemeen is de keuze tussen een servoregelaar en een frequentieregelaar vrij eenvoudig. Servoregelaars hebben een voordeel qua prestaties en functies, terwijl frequentieregelaars een voordeel hebben qua prijs. Soms is er een overlap en kunnen beide systemen werken; in dat geval is wat meer overweging nodig om het beste systeem voor uw behoeften te vinden.

Bron: <https://www.a-m-c.com/why-choose-a-servo-drive-vs-a-vfd/>

## Over ons

Marsman Elektronica en Aandrijvingen - De toekomst in besturings- en automatiseringstechnologie

Onze kernactiviteiten zijn:

- Besturing & automatisering
- Frequentie- & servoregelaars
- Motoren & motorreductoren
- Remmen & koppelingen

Onze partners zijn:

KEB Automation | Würtembergische Elektromotoren (WEG) | KOSTAL Drives Technology | PMW Dynamics | Kählig Antriebstechnik GmbH | ADVANCED Motion Controls