

# Aandrijven en besturen

- Aandrijven en besturen
- Elektrische aandrijftechniek
- Aandrijftechniek van werktuigkundige systemen

**EDITIE 2011**

**VERNIEUWD!**



**cursussen**  
Voorjaar 2012

Eenvoudig aanmelden via  
[www.mikrocentrum.nl](http://www.mikrocentrum.nl)

# Aandrijven en besturen

## Integraal cursusprogramma

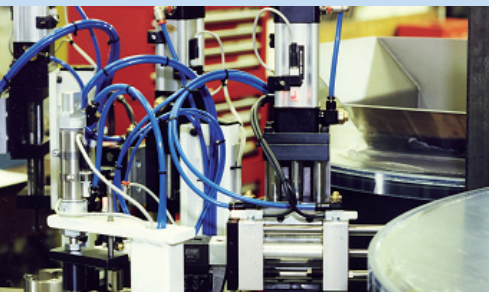
Aandrijf- en besturingstechniek bestaat uit een variëteit aan vakdisciplines. Kennis van verschillende vakgebieden smelten hierbij samen. Hierbij valt te denken aan:

- aandrijftechniek
- besturingstechniek
- pneumatiek
- hydrauliek
- interfacing
- motion control

Aandrijf- en besturingstechniek vindt u terug in de meest uiteenlopende bedrijfssectoren zoals machinebouw, voedings- en genotsmiddelen, procesindustrie, industrie etc.

De laatste jaren neemt het besef toe dat 'technici' kennis nodig hebben van vakoverstijgende specialismen.

Deze cursus laat u middels een integraal programma kennis maken met alle facetten van aandrijf- en besturingstechniek. De 'technicus' van de toekomst heeft steeds meer behoefte aan multidisciplinaire kennis.



### Doel

Aan het einde van de cursus:

- heeft u theoretische en praktische kennis van de diverse vakdisciplines van aandrijf- en besturingstechniek
- spreekt u de taal van de specialisten op het gebied van aandrijf- en besturingstechniek
- bent u in staat systeemdelen te onderscheiden en de algemene werking ervan te doorgronden in deze steeds meer geïntegreerde wereld van automatisering. Omdat "alles" tegenwoordig deel uit maakt van een groter geheel is het handig als u elk deel afzonderlijk snapt

### Voor wie?

Iedereen die direct of indirect te maken heeft met aandrijf- en besturingstechniek zoals:

- geïnteresseerden in de eigenschappen en mogelijkheden van aandrijf- en besturingstechniek
- mensen werkzaam op een engineersafdeling op het gebied van (productie) automatisering
- technici werkzaam in de machinebouw en mechatronica
- systeemontwerpers
- systeemintegratie engineers
- projectleiders
- leden van multidisciplinaire teams

### Niveau

HBO werk- of denkniveau in een technische discipline.

### Bedrijfsintern, cursussen bij u op maat

Overweegt u een cursus bedrijfsintern en op maat? Wilt u persoonlijk advies?

Bel of mail vrijblijvend: Erik Wishaupt: [e.wishaupt@mikrocentrum.nl](mailto:e.wishaupt@mikrocentrum.nl)

Telefoon: (+31) 040-2969933

<b>Duur</b>	9 middag/avondbijeenkomsten van 13.30 tot 21.30 uur, 1 bijeenkomst per week.
<b>Cursusprijs</b>	€ 2.295,- per persoon, exclusief BTW, inclusief lesmateriaal en warme maaltijd.
<b>Plaatsen en data</b>	Eindhoven: woensdag 29 februari, 7, 14, 21, 28 maart, 4, 11, 18 en 25 april 2012 Utrecht: donderdag 15, 22, 29 maart, 5, 12, 19, 26 april, 10 en 24 mei 2012

Eenvoudig aanmelden via  
[www.mikrocentrum.nl](http://www.mikrocentrum.nl)

Deelnemers aan het Mikrocentrum High Tech Platform ontvangen 10% korting op de cursusprijs.

## Onze aanpak

In 9 middag/avond bijeenkomsten passeren de belangrijkste aspecten van aandrijf- en besturingstechniek. Hieronder is een uitgebreid overzicht per thema weergegeven met de daarbij behorende doelen.

Wij vragen u voor aanvang van de cursus een intakeformulier in te vullen. Via dit formulier krijgen de docenten een beter beeld van uw praktijksituatie en kennis. Daardoor kunnen de docenten beter aansluiten op uw persoonlijke leerdoelen.

Thema	Doelen per thema	Duur
Pneumatische aandrijvingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• breder inzicht krijgen in de vele facetten van de industriële automatisering</li> <li>• kennis van perslucht productie en de werking en toepassen van pneumatische componenten via het lezen van symbolen en pneumatische schema's</li> </ul>	1 bijeenkomst
Elektrische aandrijvingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht in de werking en nieuwe toepassingsgebieden van alle soorten elektrische aandrijvingen</li> <li>• het kunnen afwegen van kosten, energieverbruik, nauwkeurigheid, motorgewicht en -maat</li> </ul>	1½ bijeenkomst
Motion Control - elektrisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kunnen kiezen van de juiste motor en regeling: hoofdaandrijving, servo, roterend, lineair, AC en DC</li> </ul>	½ bijeenkomst
Elektro hydraulische aandrijvingen en opnemers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennismaking met de specifieke, regeltechnische eigenschappen van het hydraulische medium</li> <li>• weten welke mogelijkheden er zijn voor elektronische aansturingen</li> </ul>	1 bijeenkomst
(P)LC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht hebben in de werking en het kunnen onderscheiden van de verschillende PLC's</li> <li>• verschillende I/O kaarten kunnen onderscheiden en de juiste I/O kaart kunnen kiezen</li> <li>• diverse programmeertalen herkennen en kunnen lezen</li> </ul>	1 bijeenkomst
Motion Control - algemeen en Hydraulische aandrijvingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het kennen van regeltechnisch gedrag van hydraulische aandrijvingen</li> <li>• weten welke componenten kunnen worden toegepast bij hydraulische aandrijvingen</li> </ul>	1 bijeenkomst
Sensoren en opnemers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• herkennen en benoemen van sensoren en opnemers</li> <li>• juiste sensoren en opnemers selecteren en problemen oplossen</li> </ul>	½ bijeenkomst
Interfacing profibus, ASI, CAN open	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diverse netwerken kunnen herkennen en de kenmerken kunnen aangeven</li> <li>• toepassingsgebieden kunnen aangeven</li> <li>• netwerk kunnen plaatsen in de CIM piramide en daardoor de juiste keuze kunnen maken voor applicaties</li> </ul>	1½ bijeenkomst
EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weten welke verstoringen PWM regelingen veroorzaken op verschillende sensoren</li> <li>• maatregelen kunnen kiezen om verstoringen te beperken</li> </ul>	1 bijeenkomst

# Elektrische aandrijftechniek

EDITIE 2011

*In het vakgebied is de cursus "Elektrische Aandrijftechniek" de standaard. Deze cursus is uniek in de wijze waarop hij een breed overzicht biedt van het hele spectrum van de elektrische aandrijftechniek. De cursus is vernieuwd, aangepast aan de nieuwste technische ontwikkelingen en nu nog meer dan voorheen is de aandrijftoepassing het uitgangspunt!*

## Doel

Deze breed opgezette cursus geeft inzicht in de werking en toepassingsmogelijkheden van verschillende elektrische aandrijftechnieken. Er wordt aandacht besteed aan de samenhang van elektrische, mechanische en regeltechnische eigenschappen. Met deze cursus is de cursist in staat elektrische aandrijftechniek functioneel te omschrijven, te selecteren en optimaal in de praktijk te gebruiken.

## Voor wie?

Voor technici die kennis nodig hebben op het gebied van elektromotoren en de bijbehorende regelingen om te komen tot juiste keuzes en dimensionering bij het ontwerpen van systemen met aandrijvingen.  
 Voor technici die onderhoud of modificaties uitvoeren aan machines of installaties met elektrische aandrijftechniek, of machines willen ombouwen naar elektrische aandrijftechniek.  
 Voor technici en engineers in multi-disciplinaire teams die hun kennis van elektrische aandrijftechniek willen vergroten.

## Niveau

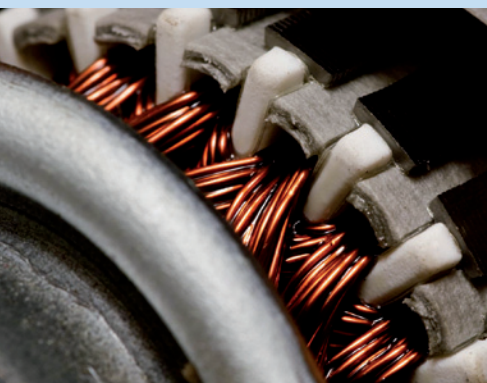
Vooropleiding MBO-E/HBO-W.

## Getuigschrift

Aan de cursus is een examen verbonden. Bij voldoende resultaat ontvangt de cursist een getuigschrift. De cursisten ontvangen als onderdeel van het lesmateriaal een oefenexamen dat in de cursus wordt besproken.

## Bedrijfsintern, cursussen bij u op maat

Overweegt u een cursus bedrijfsintern en op maat? Wilt u persoonlijk advies? Bel of mail vrijblijvend: Erik Wishaupt: e.wishaupt@mikrocentrum.nl  
 Telefoon: (+31) 040-2969933



<b>Duur</b>	18 avondbijeenkomsten, 1 bijeenkomst per week. Het examen wordt afgenomen tijdens een middagbijeenkomst.
<b>Cursusprijs</b>	€ 1.950,- per persoon, exclusief btw, inclusief lesmateriaal.
<b>Plaatsen en data</b>	Eindhoven: dinsdag 24, 31 januari, 7, 14, 28 februari, 6, 13, 20, 27 maart, 3, 10, 17, 24 april, 8, 15, 22, 29 mei en 5 juni 2012 Utrecht: donderdag 19, 26 januari, 2, 9, 16 februari, 1, 8, 15, 22, 29 maart, 5, 12, 19, 26 april, 10, 24, 31 mei en 7 juni 2012

## Nieuwe opzet

In de vernieuwde opzet editie 2011 wordt uitgegaan van de eisen en eigenschappen van verschillende toepassingen.

Welke informatie is nodig om een toepassing in relevante technische termen te omschrijven en daarna een aandrijving te kunnen selecteren? Welke elektrische aandrijftechniek is geschikt voor een toepassing en waarom? Is een draaistroommotor ideaal, of zou een gelijkstroommotor toch voordelen bieden? Heeft een servo-motor nut in deze toepassing?

De samenhang van de elektrische, mechanische en regeltechnische eigenschappen wordt inzichtelijk behandeld, van het voedend elektrisch net tot en met de motor-as. Vaak zijn er meerdere oplossingen mogelijk en om die reden worden de verschillende elektrische aandrijftechnieken ook in technische termen behandeld zodat de werking en toepassingsmogelijkheden inzichtelijk worden. Hierdoor kan een cursist, na afronden van de cursus, in de eigen praktijk een afweging maken van verschillende alternatieven, technische oplossingen beter beoordelen en de juiste keuzes maken.

Velen gingen u voor. Met de cursus elektrische aandrijftechniek wordt ook u een betere gesprekspartner voor klanten, collega's en toeleveranciers in het vakgebied!

## Inhoud cursus elektrische aandrijftechniek

### Introductie

- relevante basisbegrippen aandrijftechniek
- mechanische aspecten
- elektrotechnische aspecten
- magnetisme, elektromagnetisme

### Toepassingen met vast en variabel toerental

- draaistroommotoren,
- synchronmotoren,
- frequentieregelaars, werking, gedrag
- frequentieregelaars, toepassing
- gelijkstroommotoren met bijbehorende regelingen
- permanent-magneetmotoren
- energiebesparing en rendement
- netvervuiling voorkomen
- EMC / RFI / Hogere harmonischen

### Motion control

- inleiding motion control
- stappenmotoren
- servo-motoren
- opnemers
- lineaire motoren en positie-opnemers voor lineaire motoren
- voorbeeldprojecten
- praktijkervaringen

# Aandrijftechniek van werktuigkundige systemen

VERNIEUWD!

*Deze cursus begint bij de achterkant. Het is namelijk een misverstand om te denken dat een aandrijving bij de motor begint. Bij het ontwerpen en kiezen van een aandrijving en zijn onderdelen moet het lastproces natuurlijk het uitgangspunt zijn. Eerst analyseren wát moet worden verwezenlijkt en hoe, om daarna de geschikte 'energieomvormer' (motor) en transmissie te selecteren. Een aandrijflijn bestaat namelijk uit:*

- een energie-omvormer (elektromotor, dieselmotor, hydraulische cilinder)
- een energie-transmissie (tandwielkast, koppelmvormer, frequentieregelaar)
- koppelingen
- het lastproces

*Op alle onderdelen van een aandrijflijn is besturing mogelijk. De kunst is het kiezen van een slimme combinatie die past bij de randvoorwaarden. Een mobiele graafmachine stelt heel andere eisen dan een containerkraan of een ventilator, een warmbandwals of lopende band, een grijplierwerk of locomotief etc.*



## Doel

Na het einde van de cursus:

- heeft u inzicht in de structuur van aandrijflijnen
- beschikt u over opgefriste kennis, aangevuld met nieuwe opgedane kennis
- heeft u oefening in een algemene methode voor analyse van aandrijfproblemen en het oplossen daarvan
- heeft u inzicht in modelvorming van aandrijvingen ten aanzien van statisch en dynamisch gedrag
- bent u bekend met de eigenschappen van de diverse vormen van aandrijving (mechanisch, elektrisch, hydraulisch)
- kunt u diverse vormen van aandrijving vergelijken en evalueren
- kunt u aandrijvingen ontwerpen
- kunt u onderdelen van aandrijvingen dimensioneren

## Voor wie?

Vakspecialisten, engineers, R&D medewerkers, ontwerpers, projectleiders en verder iedereen die met aandrijftechniek van doen heeft.

Aandrijftechniek is overal te vinden waar iets in beweging wordt gebracht. Dat betekent dus in vele branches, zoals Proces, Food, Transport, Machinebouw, Off shore en marine technologie.

Met deze cursus kunt u aan de slag met een breed scala van aandrijvingen in de industrie. Denk aan een graafmachine een hijskraan, ventilator, wals, lopende band, grijplierwerk, locomotief etc.

## Niveau

HBO+.

## Bedrijfsintern, cursussen bij u op maat

Overweegt u een cursus bedrijfsintern en op maat? Wilt u persoonlijk advies?

Bel of mail vrijblijvend: Erik Wishaupt: e.wishaupt@mikrocentrum.nl

Telefoon: (+31) 040-2969933

**Duur** 6 dagbijeekkomsten van 9.00 uur - 16.30 uur, 1 bijeenkomst per week.

**Cursusprijs** € 2.150,- per persoon, exclusief BTW, inclusief lunch en lesmateriaal.

**Plaatsen** Eindhoven: dinsdag 28 februari, 6, 13, 20, 27 maart en 3 april 2012

**en data** Utrecht: donderdag 15, 22, 29 maart, 5, 12 en 19 april 2012

Eenvoudig aanmelden via  
[www.mikrocentrum.nl](http://www.mikrocentrum.nl)

Deelnemers aan het Mikrocentrum High Tech Platform ontvangen 10% korting op de cursusprijs.

## Onze aanpak

De cursus bestaat uit 6 dagbijekomsten. Daarin passeren de belangrijkste facetten van de aandrijftechniek van werktuigkundige systemen. Een team van vakmensen uit de industrie en van de universiteit biedt de cursist inzicht in hun specialisme.

In de 2012 editie is de cursus op verschillende aspecten verder aangepast aan de kennisbehoefte van de cursisten. De rode lijn van de cursus is de systeemtechniek, systeemleer en modelvorming en de toepassing ervan in de verschillende domeinen van de aandrijftechniek (elektrisch, hydraulisch, mechanisch). Voorbeelden maken de materie inzichtelijk en middels cases gaan cursisten nu vooral ook zèlf aan de slag.

Met de opgedane inzichten zal de cursist aandrijfproblemen inzichtelijk kunnen maken en categoriseren. Met deze kennis zal hij alternatieven kunnen definiëren en analyseren op eigenschappen. Daarmee kan hij de beste oplossing gaan kiezen, de juiste onderdelen én deze dimensioneren.

Hieronder vindt u een uitgebreid overzicht met per thema weergegeven de behandelde onderwerpen.

Dag	Thema	Onderwerpen
1	Inleiding	<ul style="list-style-type: none"><li>• breder inzicht krijgen in de vele facetten van de industriële automatisering</li><li>• inzicht in lastprocessen, karakteristieken</li><li>• criteria voor ontwerp en evaluatie</li></ul>
	Systeemtechniek en systeemleer	<ul style="list-style-type: none"><li>• systeemtechniek en systeemleer als methoden om aandrijfproblemen te analyseren</li><li>• het kunnen vaststellen van analogieën met de systeemleer</li></ul>
2	Algemene Hydrauliek	<ul style="list-style-type: none"><li>• begrip van de specifieke eigenschappen van hydraulische aandrijvingen</li><li>• inzicht in de functie van pompen en actuatoren, besturing (kleppen), leidingwerk, conditionering</li><li>• hydromotor</li><li>• de toepassing van veiligheidscomponenten</li></ul>
3	Modelvorming en statisch gedrag, transmissies	<ul style="list-style-type: none"><li>• overzicht van basismodellen van mechanische systemen, gebaseerd op Massa- veer systemen</li><li>• het kunnen vaststellen van responsies en trillingsgedrag</li><li>• het gebruik van transmissies</li></ul>
	Dynamisch gedrag en Servo hydrauliek	<ul style="list-style-type: none"><li>• indeling van inputfuncties en responsies daarop</li><li>• inzicht in de toepassing van servosystemen voor positie- en krachtregelingen</li></ul>
4	Elektrische aandrijftechniek	<ul style="list-style-type: none"><li>• het begrijpen van diverse elektrische omvormers met de bijbehorende besturingen</li><li>• het maken van een keuze voor soort elektrische aandrijving</li><li>• servo aandrijvingen versus "gewone" aandrijvingen</li></ul>
5	Mechanische aandrijftechniek	<ul style="list-style-type: none"><li>• V-snaren, tandriemen</li><li>• as-naafverbindingen</li><li>• koppelingen, waaronder contactloze magneetkoppelingen</li><li>• tandwielkasten</li><li>• remmen</li><li>• lineaire aandrijvingen</li><li>• energieverliezen in transmissies</li></ul>
6	Cases systeemtechniek	Aan de hand van voorbeelden met een toenemende complexiteit, zelf in groepen analyses maken en alternatieven genereren met behulp van de systeemtechniek
	Nieuwe ontwikkelingen en afsluiting	<ul style="list-style-type: none"><li>• is er nog wel eens sprake van geheel nieuwe aandrijfmethoden?</li><li>• nieuwe ontwikkelingen</li><li>• analogieën</li><li>• resumé van de cursus</li></ul>

## Lesmateriaal

Het lesmateriaal bestaat uit een syllabus met naslagwerk, presentatiemateriaal en diverse achtergrondinformatie.

# Aandrijven, regelen en besturen

## Vond u niet wat u zoekt?

Andere brochures in dit vakgebied:

- Datacommunicatie in de industrie
- Elektro
- Veilige machines, veilig werken

## Andere vakgebieden

Voor u of uw collega's hebben wij een breed cursusaanbod in verschillende vakgebieden:

- Werktuigbouw/Productontwikkeling
- Kunststoffen
- Procesoptimalisatie
- Software engineering
- Projectmanagement/Organisatie
- Persoonlijke vaardigheden
- Kwaliteitsmanagement/Veiligheid
- Onderhoudsmanagement

## Bedrijfsintern

De cursussen uit deze brochure kunnen ook bedrijfsintern worden gegeven.

Voordelen:

- er worden meerdere medewerkers tegelijk opgeleid
- de inhoud kan worden aangepast aan uw specifieke bedrijfssituatie en opleidingswensen
- lestijden en lokatie worden op uw wensen afgestemd

Voor meer informatie kijkt u op:

[www.mikrocentrum.nl/bedrijfsintern](http://www.mikrocentrum.nl/bedrijfsintern)

## Contact

Voor vragen en persoonlijk advies neemt u contact op met:

Erik Wishaupt: [e.wishaupt@mikrocentrum.nl](mailto:e.wishaupt@mikrocentrum.nl)

U kunt hem ook bereiken op telefoonnummer: +31 (0)40 296 99 33

## Mikrocentrum

Opleidingen en Advisering

Kruisstraat 74

5612 CJ Eindhoven

Telefoon : +31 (0)40 296 99 33

Fax : +31 (0)40 296 99 30

Internet : [www.mikrocentrum.nl](http://www.mikrocentrum.nl)

E-mail : [opleidingen@mikrocentrum.nl](mailto:opleidingen@mikrocentrum.nl)

[www.mikrocentrum.nl/opleidingen](http://www.mikrocentrum.nl/opleidingen)



Arbeidsmarkt en Opleiding

