

Accurax G5

Servotuning Quickstart

OMRON

Mededeling

OMRON-apparatuur wordt gefabriceerd voor gebruik volgens de juiste procedures door een gekwalificeerde gebruiker en alleen voor de doeleinden die in deze handleiding worden beschreven.

De volgende conventies worden gebruikt om voorzorgsmaatregelen te tonen en te classificeren. Schenk altijd aandacht aan de informatie die getoond wordt. Het geen aandacht schenken aan of negeren van waarschuwingen kan leiden tot het gewond raken van mensen of schade aan het product.

Gevaar	Geeft informatie aan die, wanneer er geen acht op wordt geslagen, zeer waarschijnlijk zal leiden tot ernstige verwonding of verlies van leven.
---------------	--

Waarschuwing	Geeft informatie aan die, wanneer er geen acht op wordt geslagen, mogelijk kan leiden tot ernstige verwonding of verlies van leven en vrijwel zeker tot schade aan het product.
---------------------	---

Voorzichtig	Geeft informatie aan die, wanneer er geen acht op wordt geslagen, mogelijk kan leiden tot relatief ernstige verwonding of letsel, schade aan het product of verkeerde werking van het product.
--------------------	--

OMRON-productverwijzingen

Namen van OMRON producten beginnen met een hoofdletter in deze handleiding.

Het woord unit wordt gebruikt om een OMRON product aan te duiden, onafhankelijk van het feit of het woord unit in de naam van het product voorkomt.

Gebruikte afkortingen en termen zijn verklaard in de appendix.

Visuele hulpmiddelen

De volgende koppen verschijnen in de linker kolom van de handleiding om u verschillende soorten informatie snel te laten vinden.

Opmerking Geeft informatie weer die in het bijzonder praktisch is voor efficiënt en handig gebruik van het product.

1, 2, 3... 1. Geeft diverse soorten lijsten weer zoals procedures, controlelijsten etc.

Noot Geeft een noot weer. Wordt gebruikt in combinatie met tabellen.

OMRON manual referenties

Voor het gebruik van de G5 servodrive kunt u de volgende gebruikershandleiding raadplegen:

1571 Accurax G5 with Analogue/Pulse control User's Manual

1576 Accurax G5 with EtherCAT control User's Manual

1572 Accurax G5 with MECHATROLINK-II control User's Manual

Opmerking Het juiste type gebruikershandleiding hangt af van de door u gebruikte aansturing van de servodrive.

De manuals kunt u downloaden via: industrial.omron.nl/dlc of industrial.omron.be/dlc.

© **OMRON 2014**, OMRON ELECTRONICS B.V. *Alle rechten voorbehouden.*

OMRON G5 Servotuning Quickstart

Publicatie mei 2014

Document G5 Servotuning Quickstart Revisie. 1

De informatie in dit document is uitvoerig gecontroleerd. OMRON kan echter geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor enige incorrectheid of onvolledigheid van deze handleiding. Verder heeft OMRON het recht onaangekondigd veranderingen aan het product en de handleiding aan te brengen ter verbetering van de betrouwbaarheid, de functionaliteit en het ontwerp van de handleiding en/of het product. OMRON is niet aansprakelijk voor enige schade die kan voortvloeien uit het gebruik van deze handleiding, noch kan het enig onder patent rustende licentie of rechten van anderen, overdragen.

OMRON is een geregistreerd handelsmerk van OMRON Corporation.

EtherCAT is een geregistreerd handelsmerk van de EtherCAT Technology Group A.

MECHATROLINK-II is een geregistreerd handelsmerk van de MECHATROLINK Members Association.

Andere merknamen en productnamen zijn de handelsmerken of geregistreerde handelsmerken van de desbetreffende ondernemingen.

Inhoudsopgave

1	De benodigde hardware	5
1.1	Componenten	5
2	Waarom servotuning?	6
2.1	De effecten van een slechte- of niet getunde servo	6
2.2	Het doel van servotuning	6
3	Regellussen(servo control loops)	7
3.1	Overzicht van regellussen	7
3.1.1	Position Control Loop	8
3.1.2	Velocity Control Loop	8
3.1.3	Current Control Loop	8
3.1.4	Alle regellussen samen	8
4	Servotuning	9
4.1	Voorwaarden voor het tunen	9
4.2	Realtime Autotuning	10
4.2.1	Realtime Autotuning stap voor stap	10
4.3	Complete Autotuning	11
4.3.1	Complete Autotuning stap voor stap	11
4.4	Manual Tuning	15
4.4.1	Manual Tuning stap voor stap	15

Voor wat betreft deze handleiding

Deze handleiding is bedoeld als aanvulling op de Accurax G5 gebruikershandleiding en beschrijft de stappen en methoden die nodig zijn om een servo-aangedreven applicatie goed af te stellen. Het vervangt niet de gebruikershandleiding, en van de gebruiker wordt verwacht dat deze op de hoogte is hoe de servodrive te programmeren en te bedienen.

1 De benodigde hardware

Deze sectie toont welke hardware meestal wordt gebruikt in een servoapplicatie.

1.1 Componenten

Een servoapplicatie bestaat doorgaans uit de volgende hoofdonderdelen:

- De aan te drijven applicatie waarvan bij voorkeur de massatraagheid en inertia ratio berekend is (inertia ratio kan ook bepaald worden met autotunen).
- De reductor die er met de juiste reductieverhouding voor zorgt dat de servomotor in zijn optimale toereengebied gebruikt wordt. De reductor zorgt er daarnaast voor dat de invloed van de massatraagheid van de applicatie op de motor teruggebracht wordt naar een niveau waar de motor controle over heeft.
- De servomotor. Dit kan een G5- of G-type motor zijn. Het verschil tussen deze motoren zit in de nauwkeurigheid. G5: één miljoen pulsen per omwenteling. G: tienduizend pulsen per omwenteling. Voor heel nauwkeurige, zeer dynamische of resonantiegevoelige applicaties geniet een G5-motor de voorkeur.
- De servodrive. Deze past exact bij de servomotor, ofwel een 400Watt servomotor wordt aangedreven door een 400Watt servodrive. Andere combinaties zijn niet mogelijk.
- De motion controller. Bijvoorbeeld een Sysmac NJ via EtherCAT, een Trajexia via MECHATROLINK-II of een oplossing waarbij een analogoog signaal of pulsen worden uitgestuurd.

Naast het bovenstaande zijn er meer componenten noodzakelijk om de applicatie te laten werken, denk aan bekabeling, netfilters en programmeersoftware.

Configuratie

Neem voor de juiste configuratie van alle benodigde Omron hardware, software en bekabeling contact op met uw Omron-vertegenwoordiging. Zij kan u helpen de juiste componenten te selecteren.

Opmerking

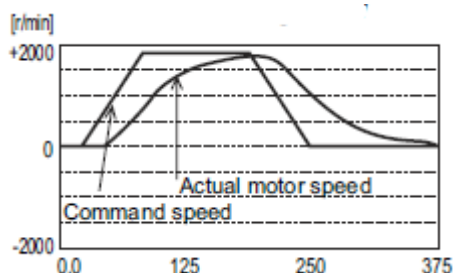
Om de servodrive goed af te kunnen stellen en te programmeren kunt u het beste gebruik maken van het CX-Drive softwarepakket. De verbinding tussen Personal Computer en de G5 servodrive verloopt via USB. Hiervoor is een mini-USB-kabel noodzakelijk die u bij Omron kunt bestellen onder nummer: AX-CUSBM002-E. Deze Omron USB-kabel beschikt over een tweetal ferriet EMC-filters die de stoorpulsen van de servodrive tijdens aansturen van de motor wegfilteren.

2 Waarom servotuning?

Het tunen van de servo is noodzakelijk omdat elke applicatie anders is. Het toerental, het aantal slagen per minuut, de snelheid van accelereren of decelereren, de te bewegen massa, de massatraagheid... Ofwel de tuningparameters in de servodrive moeten aangepast worden aan de aan te drijven applicatie. Aangezien de servomotor en de servodrive bij elkaar horen zijn de motorgegevens in de servodrive bekend en hoeft de servomotor zelf niet getuned te worden.

2.1 De effecten van een slechte of niet getunde servo

Wanneer een servo slecht of niet getuned is, kan het zijn dat de servo de opgegeven doelpositie of snelheid niet of slecht bereikt of er zelfs voorbij schiet. In onderstaand geval is de servo te zwak afgesteld voor de applicatie.

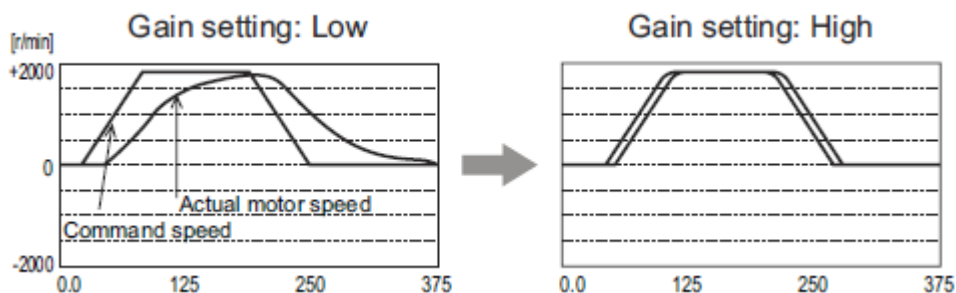


Ook kan het zijn dat de applicatie in een oncontroleerbare resonantie geraakt waarbij de last met geweld heen en weer beweegt met eventueel schade voor de applicatie tot gevolg.

2.2 Het doel van servotuning

Het doel van servotuning is om parameters in de servodrive zo aan te passen dat de servomotor en servodrive de applicatie altijd volledig onder controle hebben. De motor volgt bij een goed getunde servo exact het uitgestuurde bewegingsprofiel en de doelpositie wordt exact gehaald zonder er voorbij te schieten.

Daarnaast is het met de G5 servodrive mogelijk om resonanties in de applicatie te herkennen, en te onderdrukken.



Servotunen is een proces waarbij diverse parameter instellingen gemaakt moeten worden met de hand, of via een autotuning procedure. Na het veranderen van de parameters moet gekeken worden of de applicatie beter onder controle is, of dat er nog verbeteringen in het regelgedrag te behalen zijn. Het kan zijn dat een bepaalde procedure meermaals doorlopen moet worden om het ideaal te bereiken.

3 Regellussen (servo control loops)

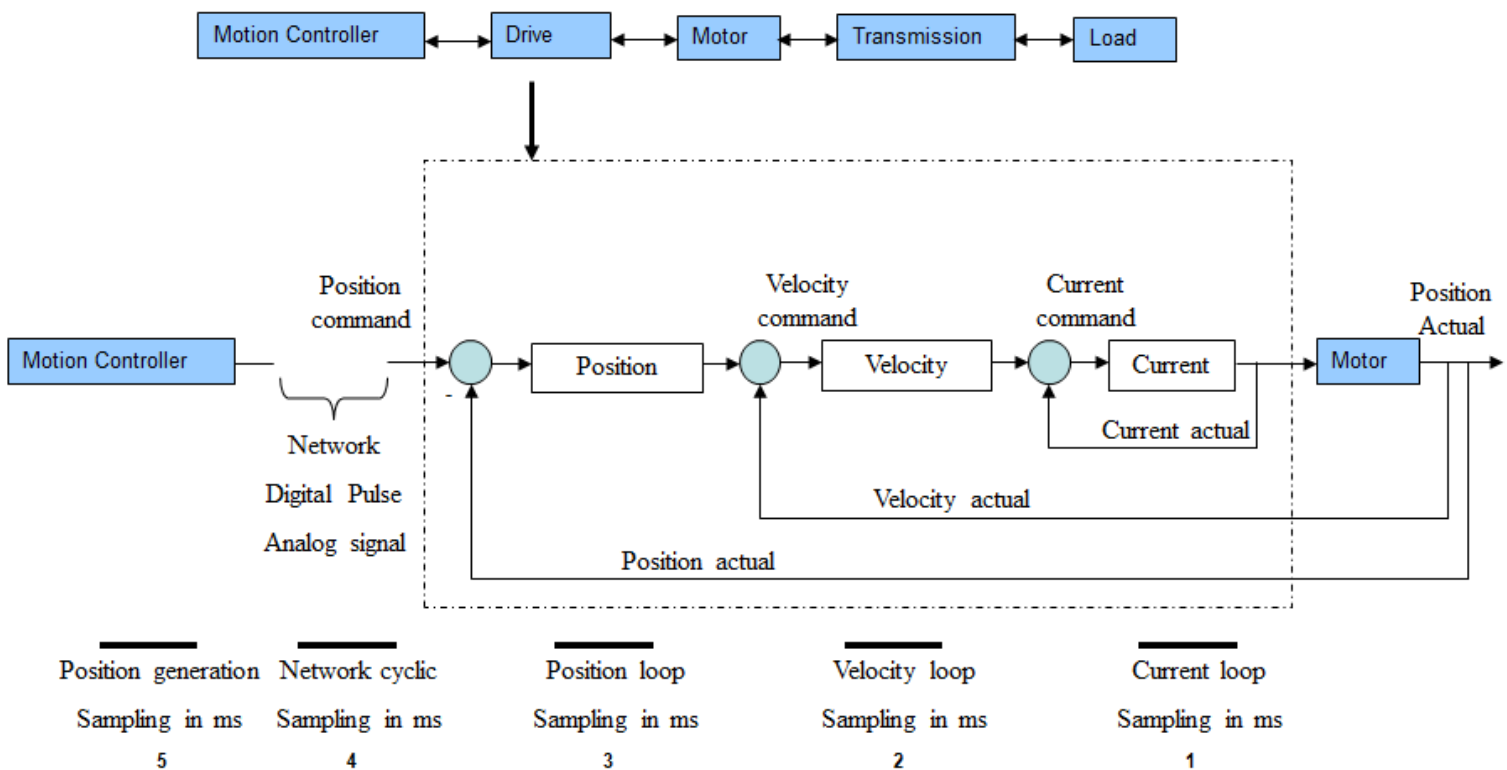
In de servodrive zitten verschillende regellussen die allemaal juist afgesteld dienen te worden. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op welke regellussen er in de servodrive aanwezig zijn en welke invloed deze hebben op de applicatie.

3.1 Overzicht van regellussen

De positie waar naartoe bewogen moet worden en met welke snelheid wordt bepaald door de motion controller. De motion controller geeft in het geval van communicatie per netwercyclus een volgende positie. Bij analoog aansturen wordt een pulstrein of analoog signaal gevolgd. De acceleratie, deceleratie, snelheid en doelpositie samen worden het bewegingsprofiel genoemd. Acceleratie, deceleratie en snelheid zijn een gevolg van het aantal pulsen per tijdseenheid die de motion controller uitstuurt. Zal de motion controller honderduizend pulsen per seconde uitsturen dan zal de servo sneller gaan draaien dan wanneer de motion controller tien pulsen per seconde uitstuurt.

In de servodrive vinden we drie belangrijke regellussen zoals hieronder afgebeeld:

Servo control loops & algorithms



3.1.1 Position Control Loop

Deze regellus ontvangt het positiecommando van de motion controller en vergelijkt deze positie met de positie van de servomotor. Wanneer deze regellus een verschil ziet tussen de gevraagde positie van de motion controller en de actuele positie van de servomotor dan zal er een snelheidscommando gegenereerd gaan worden zodat de servomotor kan gaan draaien. Met parameters kan de reactie op een positieverschil worden versterkt of verzwakt. Een versterking kan inhouden dat het verschil van één puls gezien wordt als een verschil van vijftig pulsen, de reactie van de servo zal dan ook een stuk zenuwachtiger en agressiever worden wanneer er zich een positieverschil voordoet.

Pn100 = Position Loop Gain1 / Pn105 = Position Loop Gain2

3.1.2 Velocity Control Loop

Deze regellus ontvangt het snelheidscommando van de position control loop en vergelijkt deze snelheid met de actuele snelheid van de servomotor. Bij een verschil tussen gevraagde en gemeten snelheid zal er een current (stroom) of koppelcommando gegenereerd gaan worden zodat de servomotor genoeg kracht krijgt om de gevraagde snelheid te gaan draaien. Met parameters kan de reactie op een snelheidsverschil worden versterkt of verzwakt. Een versterking kan inhouden dat een klein verschil in snelheid wordt als een heel groot verschil in snelheid waarbij de servo snel en nerveus de snelheid zal aanpassen.

Pn101 = Speed Loop Gain1 / Pn106 = Speed Loop Gain2

Pn102 = Speed Loop Integration Time1 / Pn107 = Speed Loop Integration Time2

3.1.3 Current Control Loop

Deze regellus ontvangt het koppelcommando van de velocity control loop en vergelijkt dit als stroomwaarde met de actuele opgenomen stroom van de servomotor. Bij een verschil tussen gevraagde en gemeten stroom zal er meer of minder stroom naar de motor gaan vloeien maar altijd genoeg om de motor te laten draaien of om een positie vast te houden. Met parameters kan de reactie op een stroom worden versterkt of verzwakt. Een verzwakking kan inhouden dat het koppel van de servomotor wordt beperkt om de applicatie te beschermen. Een te lage waarde kan wel inhouden dat de servomotor te zwak wordt om de last te bewegen.

Pn730 = Forward Torque Limit.

Pn731 = Reverse Torque Limit.

3.1.4 Alle regellussen samen

Alleen wanneer alle regellussen samen goed zijn afgesteld zal de servomotor de applicatie exact volgens het bewegingsprofiel laten bewegen. Als bijvoorbeeld de position control loop heel agressief staat ingesteld maar de current control loop heel zwak dan zal de servo nooit het positieverschil van de position control loop kunnen weggeregelen. Het is dus heel belangrijk alle regellussen exact op elkaar af te stemmen. En precies dit is wat er gedaan wordt met het tunen van de servo.

4 Servotuning

Er zijn drie verschillende manieren om de servo te tunen:

1. **Realtime Autotuning.** Met deze methode wordt de machinestijfheid en de inertia ratio in de servoparameters ingegeven en de motion controller laat de servo bewegen. Tijdens het bewegen zal de servodrive de verschillende regellussen continu aanpassen om een zo mooi mogelijk regelgedrag te verkrijgen. Nadeel van deze methode is dat het even kan duren voordat het optimum is bereikt. Ook moet met deze methode opgepast worden bij veranderende belastingen, aangezien het kan zijn dat de parameters van de regellussen niet meer overeenkomen met de belasting. Soms kan het in zo'n geval handig zijn om na een aantal keer bewegen de realtime autotuning uit te zetten en te blijven werken met de laatst bepaalde waarden.
2. **Complete Autotuning.** Wordt deze methode toegepast dan zal CX-Drive de motor een aantal keer laten bewegen met een bepaalde afstand en snelheid. Tijdens het bewegen worden de regellussen optimaal afgesteld en worden de waarden in de servodrive weggeschreven.
3. **Manual Tuning.** Met deze methode stelt de gebruiker alle regellussen zelf in. Deze methode wordt meestal alleen toegepast wanneer de autotuning-methoden niet de juiste resultaten opleveren. Verder is deze methode vrij intensief omdat alle regellussen stapje voor stapje via trial and error ingesteld en weer bijgesteld moeten worden totdat het optimale resultaat is bereikt.

4.1 Voorwaarden voor het tunen

Wanneer er een servotuning plaats gaat vinden moet er aan een aantal voorwaarden worden voldaan. De servo moet reeds zo geprogrammeerd en aangesloten zijn dat er geen foutmeldingen meer aanwezig zijn. Ook dienen de limit switches (POT/NOT) aangesloten en werkend te zijn. Verder moet de mechanica volledig zijn opgebouwd zoals het later in continubedrijf ook zal zijn. Verder moet de applicatie vrij kunnen bewegen en moet er met de Complete Autotuning rekening gehouden worden dat de bewegingen die CX-Drive gaat uitvoeren niet buiten de fysieke grenzen van de applicatie liggen.

Wanneer er een testrun of complete autotuning uitgevoerd moeten gaan worden dan dient de netwerkkabel bij een EtherCAT- of MECHATROLINK-II-netwerk uit de drive gehaald te worden zodat de volledige controle over de servodrive bij CX-Drive komt te liggen.

Als de testrun door de motion controller wordt uitgevoerd of de realtime autotuning wordt toegepast moet de netwerkkabel verbonden blijven met de servodrive.

Vervolgens start u CX-Drive, selecteert u de juiste servodrive, gaat u online met de servodrive en haalt u alle parameters uit de drive met de Transfer from drive-optie.

4.2 Realtime Autotuning

Wanneer er aan de voorwaarden voor het tunen voldaan is, kan de realtime autotuning functie worden toegepast. Om realtime autotuning goed te laten werken moet de inertia ratio zich tussen de 3 en 20 bevinden. De exacte inertia ratio zal door de tuning zelf worden bepaald. Verder mag de applicatie niet een te lage machinestijfheid hebben en dient de motorsnelheid zich boven de 100 rpm te bevinden en de acceleratie, deceleratie en constante snelheid dienen elk meer dan 50 milliseconden te bedragen.

4.2.1 Realtime Autotuning stap voor stap

Stap 1

Selecteer de juiste realtime autotuning modus in *Pn002*, de volgende opties zijn mogelijk en afhankelijk van de applicatie:

0. Disabled: de realtime autotuning is uitgeschakeld.
1. Focus on Stability: de autotuning zal proberen de servo zo stabiel mogelijk te laten draaien. Alleen voor gebalanceerde belastingen.
2. Focus on Positioncontrol: de autotuning zal proberen de servo zo exact mogelijk te laten stoppen op de doelpositie. Alleen voor gebalanceerde horizontale belastingen met weinig frictie.
3. Vertical Axis: autotuning voor ongebalanceerde belastingen zoals een verticale beweging.
4. Friction Compensation and Vertical Axis: autotuning voor ongebalanceerde belastingen zoals een verticale beweging, of bewegingen met een hoge frictie.

Stap 2

Selecteer de juiste machinestijfheid in *Pn003*. Hoe hoger de waarde, hoe strakker de servo de last op positie zal proberen te houden, hoe lager hoe meer de servoas verdraaid kan worden van de positie af. Een te hoge waarde kan tot oscillatie leiden.

Stap 3

Stuur nu met de motion controller de servo zodanig aan dat er een beweging wordt gemaakt die overeenkomt met de normale beweging die de applicatie moet gaan maken. Dit kunt u realiseren door de beweging te programmeren in de motion controller of door gebruik te maken van de testrun-functionaliteit van de programmeersoftware van de motion controller. Het beste is om de beweging een keer of tien te herhalen.

Stap 4

Selecteer in CX-Drive de optie Transfer from drive om alle parameters uit de drive te halen. Controleer nu de Parameters *Pn003* en *Pn100...Pn127* wanneer de realtime autotuning goed is verlopen zullen in deze parameters waarden zijn aangepast. Na het tunen kunt u *Pn002* op de waarde van Stap 1 laten staan om zo constant de regellussen aan te passen aan het ouder worden van de applicatie. Is het de verwachting dat de applicatie met een veranderlijke belasting gaat werken dan dient *Pn002* na het tunen op 0 gezet te worden om de realtime autotuning uit te schakelen.

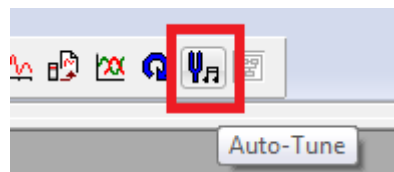
4.3 Complete Autotuning

Wanneer aan de voorwaarden voor het tunen voldaan is kan de complete autotuning worden uitgevoerd. In deze modus neemt CX-Drive de bediening van de servodrive volledig over en is het noodzakelijk dat de netwerkkabel tussen motion controller en servodrive niet meer verbonden is. Verder moet de last bij voorkeur op de homepositie van de applicatie staan.

4.3.1 Complete Autotuning stap voor stap

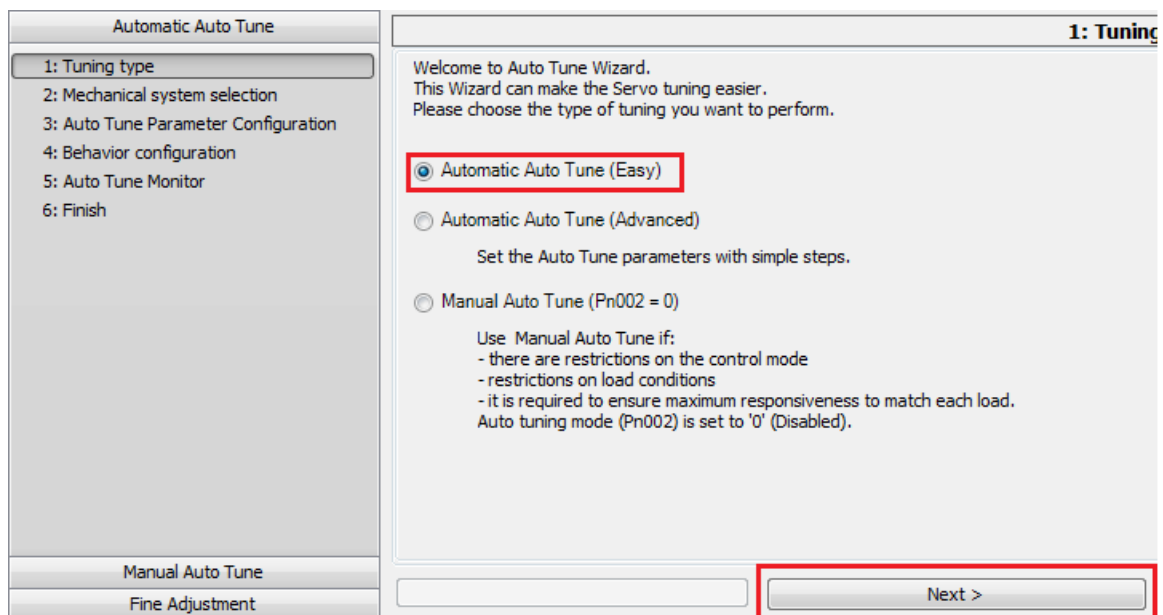
Stap 1

Wanneer de verbinding online is tussen CX-Drive en de servodrive kan het Auto-Tune icoon worden geklikt om de autotuning wizard op te starten.



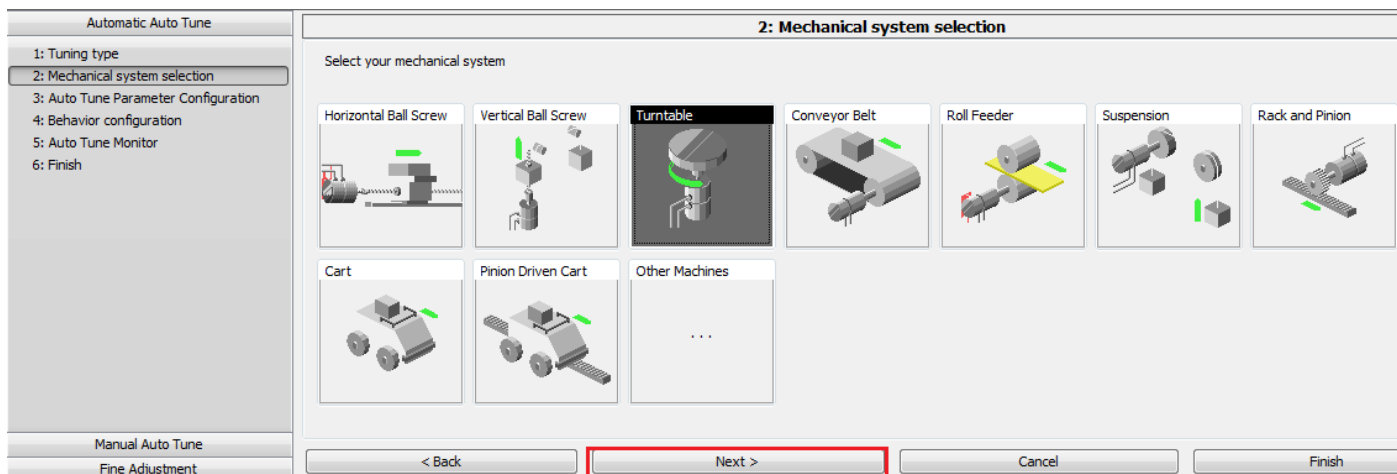
Stap 2

Na een waarschuwingscherm dat u het beste eens kunt doorlezen wordt vervolgens onderstaand scherm getoond waarin de eerste optie geselecteerd moet gaan worden: Automatic Auto Tune (Easy). Druk vervolgens op Next om naar de volgende stap te gaan.



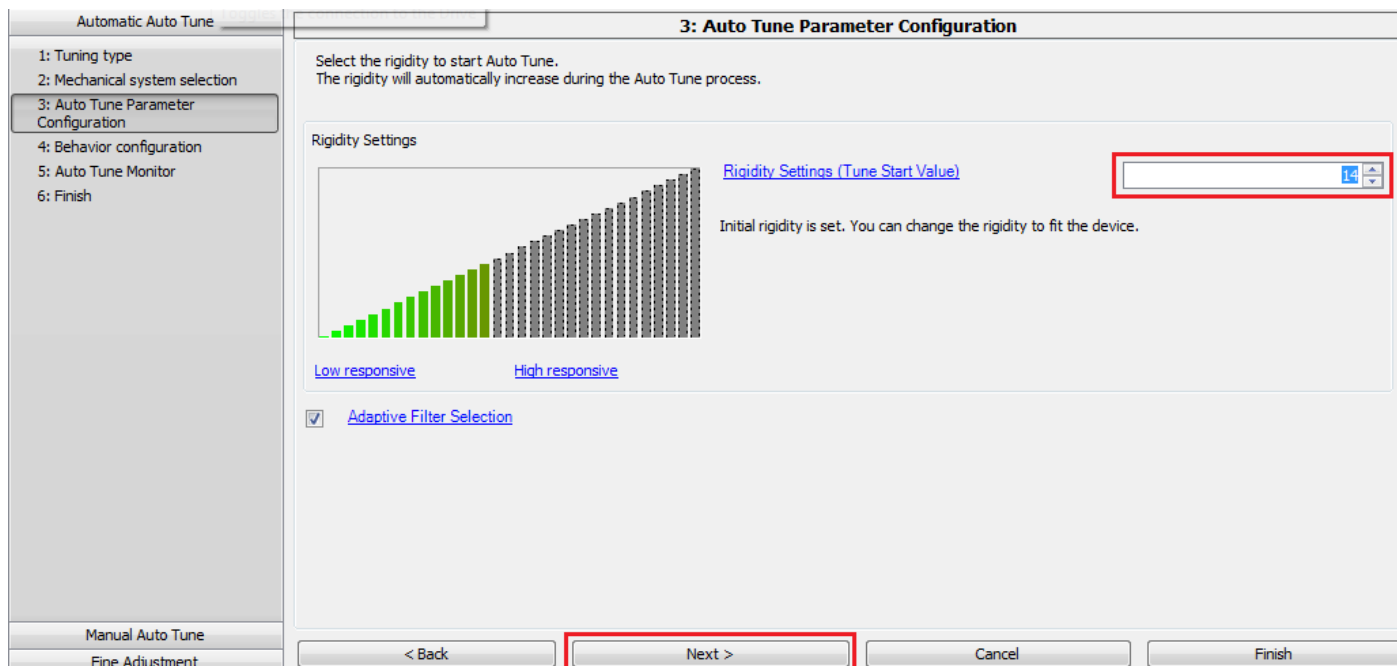
Stap 3

Klik op het plaatje die het beste overeenkomt met de aan te drijven applicatie en druk vervolgens op Next om naar de volgende stap te gaan.



Stap 4

Pas de machinestijfheid naar wens aan. Hoe hoger de waarde, hoe strakker de servo de last op positie zal proberen te houden, hoe lager hoe meer de servoas verdraaid kan worden van de positie af. Een te hoge waarde kan tot oscillatie lijden. Druk na het instellen op Next om naar de volgende stap te gaan.



Stap 5

In deze stap moeten we de beweging configureren die naar CX-Drive uitgevoerd gaat worden om het systeem te tunen. Van groot belang is nu om te kijken hoeveel pulsen er uitgestuurd moeten worden om de last goed te laten bewegen, maar er moet worden opgepast niet te meer pulsen uit te sturen dan de applicatie fysiek kan bewegen. Het aantal pulsen hangt af van de motor, de reductor en de diameter van de pulley, of spoed van de aandrijving.

Voorbeeldapplicatie:

G-motor heeft 10.000 pulsen per omwenteling. De reductor heeft een verhouding van 1 op 5 (i=5). Op de reductor zit een pulley van 45 mm diameter die een getande riem aandrijft met daarop een werkstuk. De totale verplaatsing is maximaal 2 meter.

Nu moet er berekend worden wat de verplaatsing is van het werkstuk per omwenteling van de pulley. De formule daarvoor = $\pi \cdot \text{pulleydiameter}$ ofwel $\pi \cdot 45 \text{ mm} = 141,3 \text{ mm}$.

Aangezien we een reductieverhouding hebben van 1 op 5 betekent dit dat 50.000 pulsen het werkstuk 141,3 mm laat bewegen.

Omdat de totale verplaatsing van de voorbeeldapplicatie maximaal 2 meter bedraagt moet er nu berekend worden wat het maximaal aantal pulsen is wat er uitgestuurd mag worden. Daarvoor delen we eerst de totale afstand door de verplaatsing per omwenteling: $2000 \text{ mm} / 141,3 \text{ mm} = 14,15$ omwenteling. Vervolgens vermenigvuldigen we dit met het aantal pulsen per pulley omwenteling: $14,15 \text{ mm} \cdot 50.000 \text{ pulsen} = 707714$ pulsen om 2 meter te bewegen. Ofwel, we mogen nooit meer dan die 707714 pulsen gaan uitsturen bij het autotunen. Raadzaam is om altijd 20% onder dit maximum te blijven.

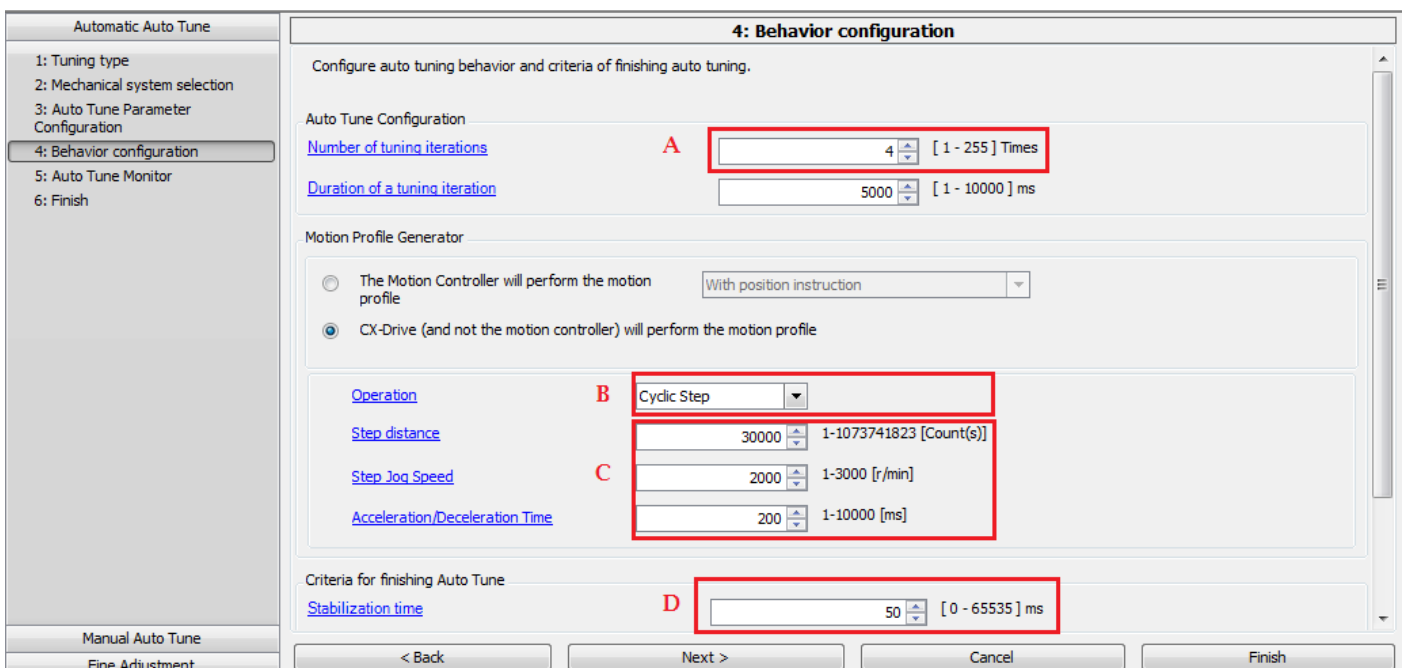
Vul vervolgens na het berekenen van het maximaal aantal pulsen onderstaand scherm in.

A = het aantal keer dat er bewogen wordt tijdens het tunen.

B = Single step voor iedere keer een stap vooruit, of Cyclic step om de last heen en weer te bewegen.

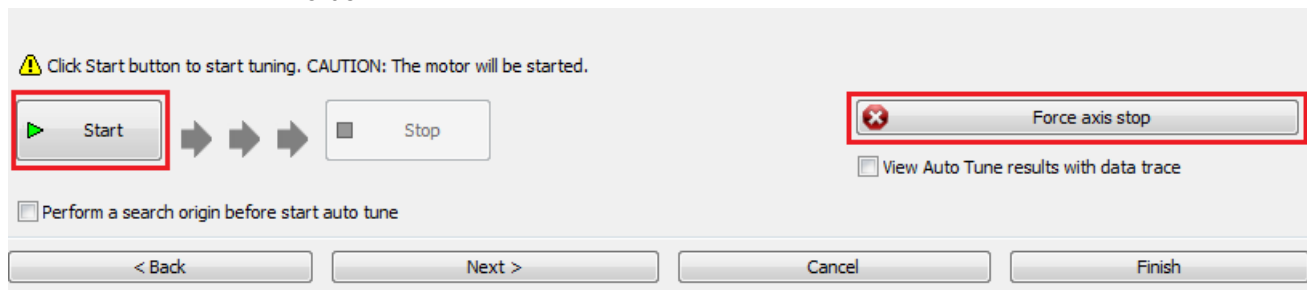
C = de uit te voeren beweging die zo veel mogelijk de beweging moet simuleren die de aandrijving gaat maken in normaal gebruik. Step distance = het aantal pulsen dat we gaan bewegen die nooit meer mag zijn dan de berekende maximum waarde. Step Jog Speed = de snelheid van de motor in rpm. Acc/Deceleration Time = de acceleratie en deceleratietijd.

D = de wachttijd tussen de stappen bedoeld om de last helemaal stil te zetten na het bewegen.



Stap 6

Druk op Start om de bewegingen te starten, mocht er iets misgaan dan kan de beweging gestopt worden door op Force Axis Stop te drukken. Het is verder raadzaam een hardwarematige noodstop in de buurt te hebben. Als het goed is zal er nu een aantal bewegingen worden uitgevoerd en zullen een paar tabellen met data zichtbaar worden.

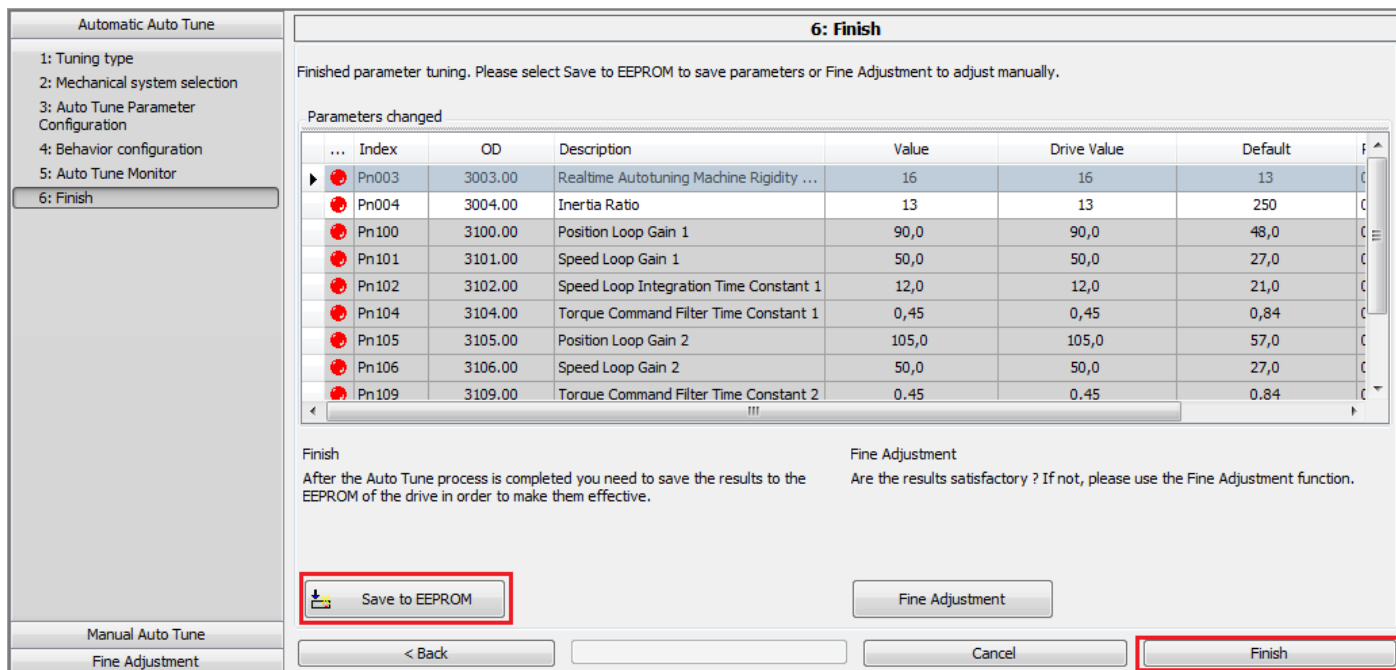


Wanneer het tuningproces is afgerond mag er op Next worden gedrukt.

Stap 7

Na het tunen wordt er een scherm getoond met de aanpassingen aan de diverse regellussen. Als u tevreden bent met het resultaat kan er op Save to EEPROM worden gedrukt om de parameters naar de drive weg te schrijven. Indien u niet tevreden bent kan met Back teruggegaan worden naar de vorige stappen om bijvoorbeeld de machinestijfheid aan te passen, of de waarden voor het bewegen te veranderen.

Na het uitvoeren van Save to EEPROM moet de drive uitgeschakeld worden en weer opnieuw ingeschakeld om de nieuwe waarden te activeren.



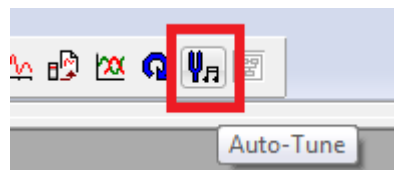
4.4 Manual Tuning

Handmatige servotuning geeft de mogelijkheid de regellussen zelf in te stellen. Dit kan worden toegepast wanneer de autotuning niet het gewenste resultaat bieden. Deze methode van tunen kost wel meer tijd en moeite dan autotuning. Wanneer aan de voorwaarden voor het tunen voldaan is kan de manual tuning worden uitgevoerd. Er kan voor worden gekozen om CX-Drive de beweging te laten uitvoeren, in dat geval moet de netwerkkabel losgenomen te worden van de servodrive. Ook kan er voor gekozen worden de beweging vanuit de motion controller te sturen. In dit geval moet de netwerkkabel met de servodrive verbonden blijven en is het aan te bevelen een bewegingsprofiel uit te sturen dat het dichtste bij normaal bedrijf in de buurt komt.

4.4.1 Manual Tuning stap voor stap

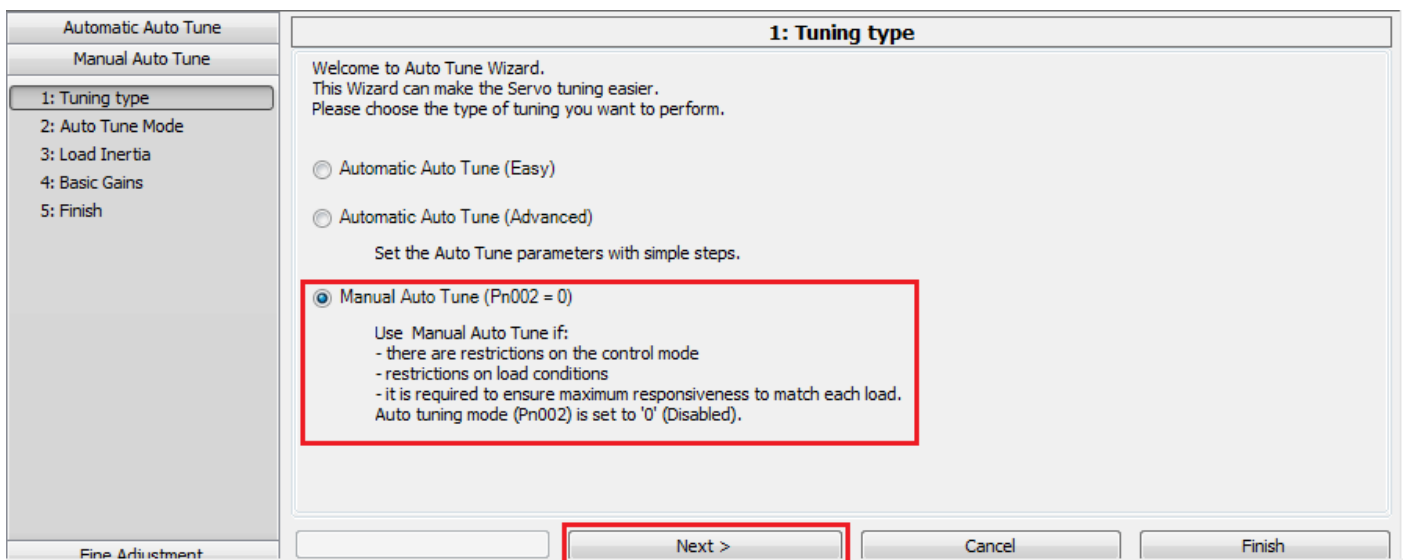
Stap 1

Wanneer de verbinding online is tussen CX-Drive en de servodrive kan het Auto-Tune icoon worden geklikt om de autotuning wizard op te starten.



Stap 2

Na een waarschuwingsscherm dat u het beste eens kunt doorlezen wordt vervolgens onderstaand scherm getoond waarin de derde optie geselecteerd moet gaan worden Manual Auto Tune (Pn002=0). Druk vervolgens op Next om naar de volgende stap te gaan.



Stap 3

Kies in het scherm zoals afgebeeld op de volgende pagina onder **A** of CX-Drive of de motioncontroller de beweging gaat uitvoeren. Indien er gekozen wordt voor CX-Drive dan moet er onder **B** en **C** het bewegingsprofiel geconfigureerd worden. Wanneer er gekozen is voor The Motioncontroller dan kan er doorgedaan worden naar **Stap 4**.

Van groot belang is nu om te kijken hoeveel pulsen er uitgestuurd moeten worden om de last goed te laten bewegen, maar er moet worden opgepast niet te meer pulsen uit te sturen dan de applicatie fysiek kan bewegen. Het aantal pulsen hangt af van de motor, de reductor en de diameter van de pulley, of spoed van de aandrijving.

Voorbeeldapplicatie:

G-motor heeft 10.000 pulsen per omwenteling. De reductor heeft een verhouding van 1 op 5 ($i=5$). Op de reductor zit een pulley van 45 mm diameter die een getande riem aandrijft met daarop een werkstuk. De totale verplaatsing is maximaal 2 meter.

Nu moet er berekend worden wat de verplaatsing is van het werkstuk per omwenteling van de pulley. De formule daarvoor = $\pi * \text{pulleydiameter}$ ofwel $\pi * 45 \text{ mm} = 141,3 \text{ mm}$.

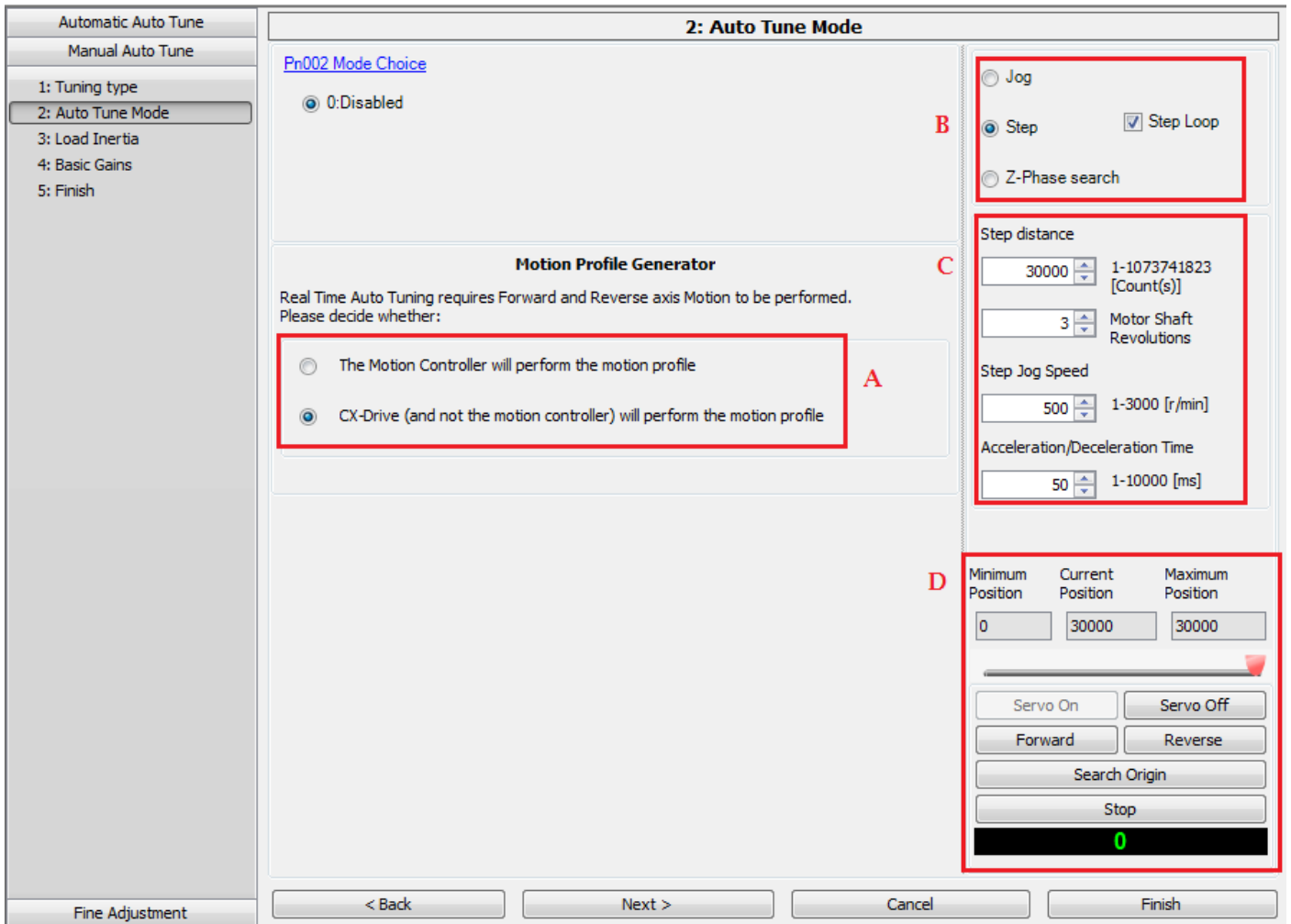
Aangezien we een reductieverhouding hebben van 1 op 5 betekent dit dat 50.000 pulsen het werkstuk 141,3 mm laat bewegen.

Omdat de totale verplaatsing van de voorbeeldapplicatie maximaal 2 meter bedraagt moet er nu berekend worden wat het maximaal aantal pulsen is wat er uitgestuurd mag worden. Daarvoor delen we eerst de totale afstand door de verplaatsing per omwenteling: $2000 \text{ mm} / 141,3 \text{ mm} = 14,15$ omwenteling. Vervolgens vermenigvuldigen we dit met het aantal pulsen per pulley omwenteling: $14,15 \text{ mm} * 50.000 \text{ pulsen} = 707714$ pulsen om 2 meter te bewegen. Ofwel, we mogen nooit meer dan die 707714 pulsen gaan uitsturen bij het autotunen. Raadzaam is om altijd 20% onder dit maximum te blijven.

Onder **B** kan gekozen worden voor het soort beweging, aan te bevelen is de Step in combinatie met Step Loop te gebruiken, in dit geval wordt de last cyclisch heen en weer bewogen.

Onder **C** de uit te voeren beweging die zo veel mogelijk de beweging moet simuleren die de aandrijving gaat maken in normaal gebruik. Step distance = het aantal pulsen dat we gaan bewegen dat nooit meer mag zijn dan de berekende maximumwaarde. Of u kiest voor Motor Shaft Revelutions om het aantal omwenteling van de motoras per beweging aan te geven. Step Jog Speed = de snelheid van de motor in rpm. Acc/Deceleration Time = de acceleratie en deceleratietijd.

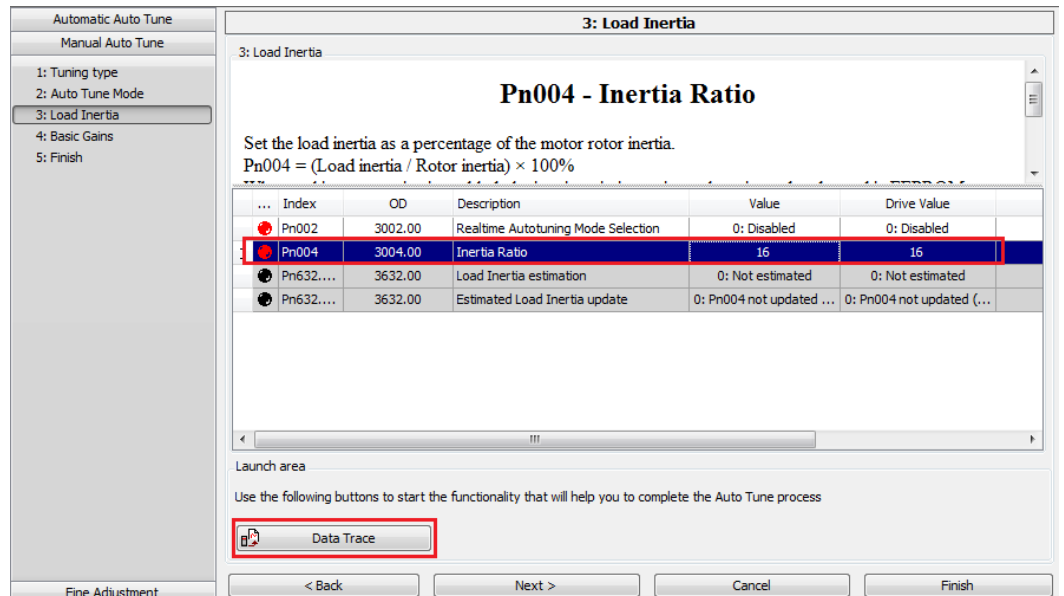
Wanneer alles correct ingegeven kan de servo worden ingeschakeld door op Servo On te drukken. Door nu op Forward te drukken gaat de servo de eerste stap voorwaarts maken, wordt er op Reverse gedrukt gaat de eerste stap achterwaarts. Als het goed is beweegt de applicatie nu cyclisch heen en weer. Als er zaken misgaan in de beweging kan er op Servo Off gedrukt worden. Verder is het raadzaam een fysieke noodstop onder handbereik te hebben.



Step 4

De applicatie beweegt als het goed is nu heen en weer, tijdens dit bewegen kunnen de tuningparameters worden aangepast. Deze parameters worden direct actief na het aanpassen zodat stap voor stap de regellussen aangepast kunnen worden en het resultaat van de aanpassing direct zichtbaar wordt.

Eventueel kan een berekende Inertia Ratio worden ingevuld onder Pn004. Door op Data Trace te klikken wordt het Data Trace gedeelte opgeroepen waarin zichtbaar gemaakt kan worden hoe de servo presteert.



Stap 5

Om goed te zien of de aanpassingen aan de regellussen het regelgedrag verbeteren kan gebruik gemaakt worden van de Data Trace. Vink onderstaande selecties aan, andere waarden zijn voor het tunen niet interessant om te tracen.

Visi Trace	Description	Units	Color	Scale	Offset	Style	V
<input checked="" type="checkbox"/>	Ch0 Data selection [16 bit]Actual Speed	r/min	Paars	200	12	Solid	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Ch1 Data selection [16 bit]Position instruction speed	r/min	Groen	200	13	Solid	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Ch2 Data selection [16 bit]Torque instruction	%	Geel	FULL	11	Solid	1
<input type="checkbox"/>	Ch3 Data selection [16 bit]Digital signal package 0		Rood	FULL	13	Solid	1
<input type="checkbox"/>	[1 bit]SI1 input (5... Disabled (Disabled) - Contact NO	[High/Low]	Geel	FULL	0	Solid	1

Onder General Settings bij Sampling interval moet een tijd worden ingevuld die minimaal net zo lang is dat één volledige beweging getraceed kan worden.

Parameter	Value	Units
Sampling Interval	3,000	ms
Total Trace Time	3072	ms
X-Axis Scale (division)	FULL	ms
Time Scale	Relative	ms
Set as Left Axis	Ch2 Data selection - [16 bit]Torqu...	%
Set as Right Axis	Ch0 Data selection - [16 bit]Actual ...	r/min

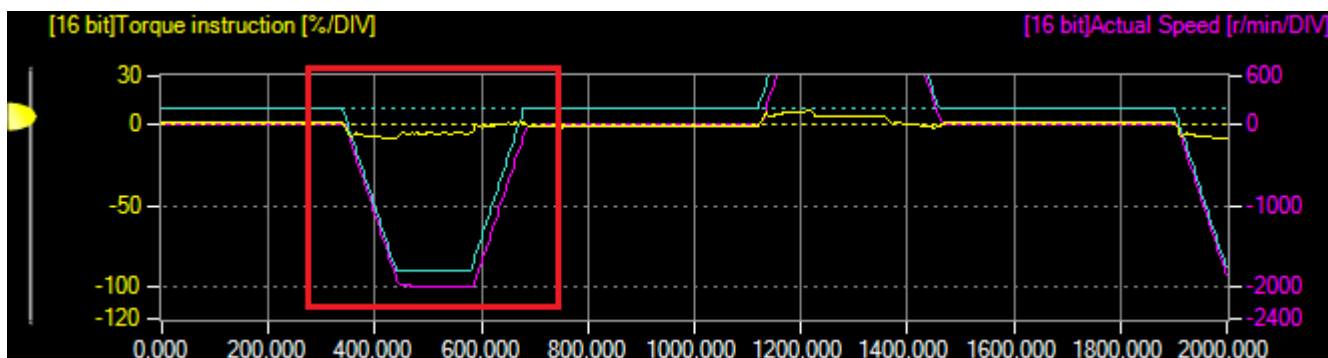
Onder Trigger Settings dienen de Multi Trigger Settings op 0:None gezet te worden.

Parameter	Selection	Units
Multi Trigger Setting	0: None	
Trigger Position	2: 2/8	
Trigger Selection A	4: [16 bit]Torque instruction	%
Trigger Level A	10	%
Trigger Filter A	0: None	
Trigger Slope A	0: Rise	
Trigger Selection B	0: [16 bit]Actual Speed	r/min
Trigger Level B	0	r/min

Vervolgens kan dan op de Start trace knop gedrukt worden.

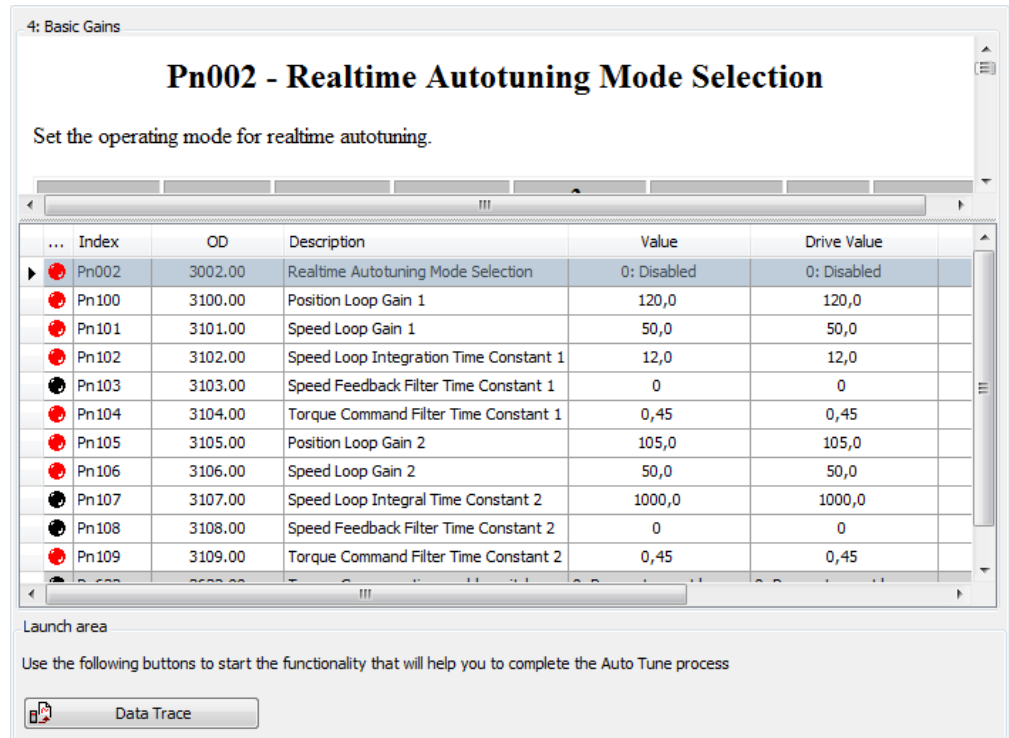


Na enkele momenten wordt de trace uitgevoerd en automatisch naar de pc gehaald, bij het beoordelen van de trace in het van belang dat de Actual Speed (paars) zo mooi mogelijk de Position Instruction Speed (groen) volgt.



Stap 6

Met Next kan nu gegaan worden naar de parameters van de individuele regellussen, deze kunnen tijdens het draaien worden aangepast. Met Back kan teruggegaan worden naar vorige stappen om bijvoorbeeld op nieuw te tracen, of om de instellingen voor het bewegingsprofiel aan te passen.



Pn100: Verhogen van deze waarde zorgt ervoor dat Position Loop sterker reageert op een afwijking in positie, hoe hoger de waarde hoe strakker op positie gekomen zal worden, een te hoge waarde leidt tot oscilleren. Het verlagen van de waarde laat een grotere afwijking toe.

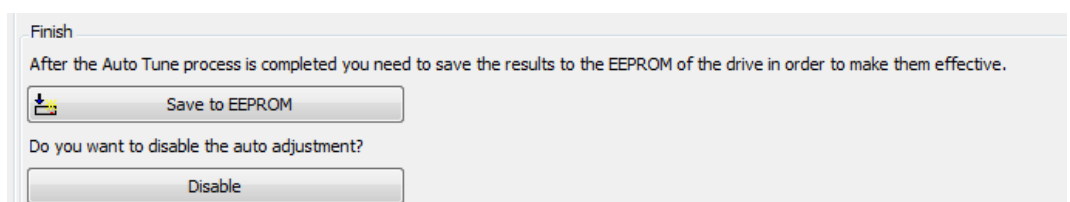
Pn101: Het verhogen van deze waarde zorgt ervoor dat de Speed Loop sterker reageert op een afwijking van de snelheid, hoe hoger de waarde hoe kleiner de fout in gevraagde snelheid t.o.v. werkelijke snelheid, een te hoge waarde leidt tot oscilleren.

Pn102: Het verlagen van deze waarde maakt dat de Speed Loop sneller reageert op een afwijking in snelheid. Een te kleine waarde leidt tot oscilleren.

De bovenstaande parameters aanpassen is meestal voldoende om een goed gedrag te verkrijgen. Er zijn nog meer parameters die betrekking hebben op de regellussen maar daarvoor kan het beste de gebruikershandleiding worden geraadpleegd (zie pagina 1).

Stap 7

Wanneer het tunen is afgerond kunnen de waarden worden weggeschreven naar de EEPROM. Daarna dient de regelaar uit- en weer ingeschakeld te worden.



Kom meer te weten...

Omron Electronics B.V.

 +31 (0)23 568 11 00

 omron-nl@eu.omron.com

Omron Electronics N.V.

 +32 (0)2 466 24 80

 info.be@eu.omron.com

Volg ons op

 twitter.com/omronnederland

 twitter.com/omronbelux

NEDERLAND

Omron Electronics B.V.

Wegalaan 61, NL-2132 JD Hoofddorp

Tel: +31 (0) 23 568 11 00

Fax: +31 (0) 23 568 11 88

industrial.omron.nl

BELGIË

Omron Electronics N.V./S.A.

Stationsstraat 24, B-1702 Groot-Bijgaarden

Tel: +32 (0) 2 466 24 80

Fax: +32 (0) 2 466 06 87

industrial.omron.be

Denemarken

Tel: +45 43 44 00 11

industrial.omron.dk

Duitsland

Tel: +49 (0) 2173 680 00

industrial.omron.de

Finland

Tel: +358 (0) 207 464 200

industrial.omron.fi

Frankrijk

Tel: +33 (0) 1 56 63 70 00

industrial.omron.fr

Hongarije

Tel: +36 1 399 30 50

industrial.omron.hu

Italië

Tel: +39 02 326 81

industrial.omron.it

Noorwegen

Tel: +47 (0) 22 65 75 00

industrial.omron.no

Oostenrijk

Tel: +43 (0) 2236 377 800

industrial.omron.at

Polen

Tel: +48 22 458 66 66

industrial.omron.pl

Portugal

Tel: +351 21 942 94 00

industrial.omron.pt

Rusland

Tel: +7 495 648 94 50

industrial.omron.ru

Spanje

Tel: +34 913 777 900

industrial.omron.es

Tsjechië

Tel: +420 234 602 602

industrial.omron.cz

Turkije

Tel: +90 212 467 30 00

industrial.omron.com.tr

Verenigd Koninkrijk

Tel: +44 (0) 1908 258 258

industrial.omron.co.uk

Zuid-Afrika

Tel: +27 (0)11 579 2600

industrial.omron.co.za

Zweden

Tel: +46 (0) 8 632 35 00

industrial.omron.se

Zwitserland

Tel: +41 (0) 41 748 13 13

industrial.omron.ch

Overige

Omronvertegenwoordigers

industrial.omron.eu