

STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N

Versie: B

Datum: 06-03-2018

Pag: 1 van 8

Algemeen

Doel van deze instructie is om snel aan de slag te kunnen met een servosysteem dat is opgebouwd uit een TRIO MC4N motion controller en één of meer STÖBER SI6/SC6/SD6 servo regelaars aangestuurd via EtherCAT. In de uitleg wordt verder uitgegaan van de SI6 regelaar. Procedure voor SC6 en SD6 is praktisch het zelfde. Voor volledige inbedrijfstelling en installatie volgens de machinerichtlijn verwijzen we naar de betreffende handleidingen van de fabrikanten.

Aansluiting voeding, vrijgave, motor, encoder en EtherCAT van STÖBER SI6 servo regelaars

Een voorbeeld van de aansluiting van de STÖBER SI6 servoregelaar is weergegeven in hoofdstuk 8.5.9 van de SI6 en PS6 Manual (442728_03_HB_SI6_PS6_en.pdf). De hoofdvoeding van 3x400Vac (L1, L2, L3 en GND) wordt aangesloten op één of meer voedingsmodules PS6. De tussenkringspanning (D+ en D-) uit de voedingsmodule(s) wordt via DC link modules DS6 gekoppeld aan de diverse enkel en/of dubbel as servoregelaars SI6. Daarnaast moet er nog een 24Vdc hulpvoeding op klem X11 van de SI6 regelaars aangesloten worden voor de voeging van de elektronica, onafhankelijk van de 400Vac hoofdvoeding.

Aan de onderzijde van de SI6 regelaars is de connector X20 voor de U-V-W-PE en afscherming van de motorkabel beschikbaar. Ook connector X4 voor de aansluiting van de encoder is aan de onderkant beschikbaar. Bij de dubbele as modules zijn deze connectors dubbel uitgevoerd (X20A+X20B en X4A+X4B). Overige aansluitingen voor digitale IO (status, rem etc) en remweerstand staan in hoofdstuk 8.5 en 8.6 in detail beschreven. Per SI6 module zijn aan de bovenkant 8 digitale ingangen extra beschikbaar (BE1 t/m 4 op X101 en BE6 t/m 9 op X103) welke vrij definieerbaar zijn via parameters. De EtherCAT aansluiting is ook aan de bovenzijde voorzien met connectors X200 en X201.

Optioneel is een aansluiting voor STO (Safe Torque OFF) veiligheid beschikbaar. Dit kan zowel via digitale IO (optie SR6 met X12) als via EtherCAT (optie SY6) met STO en SS1 fale safe over EtherCAT (FsoE). Voor beide opties zijn uitvoerige handleidingen beschikbaar (442741_00_HB_SR6_en.pdf en 442744_01_HB_SY6_en.pdf)

Voor inbedrijfstelling is aan de voorzijde van elke SI6 module één ethernet aansluiting beschikbaar voor verbinding met een PC. Meerdere SI6 modules kunnen aan dezelfde PC worden gekoppeld via een switch. Op deze manier kunnen de parameters van alle aangesloten regelaars worden opgeslagen als één project in Driver Control Suite setup software van STÖBER.

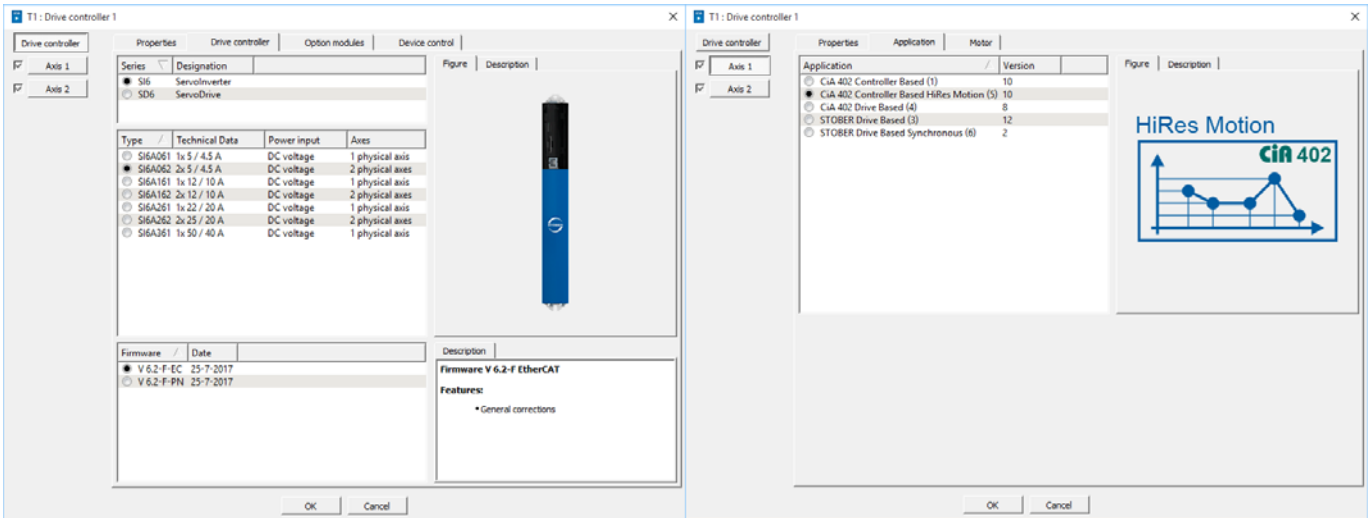
Belangrijkste parameterinstellingen STÖBER SI6 regelaars

Inbedrijfstelling van de SI6 regelaars kan via Drive Control Suite setup software van STÖBER. Het opzetten van een project staat beschreven in hoofdstuk 9 van de SI6 en PS6 Manual (442728_03_HB_SI6_PS6_en.pdf).

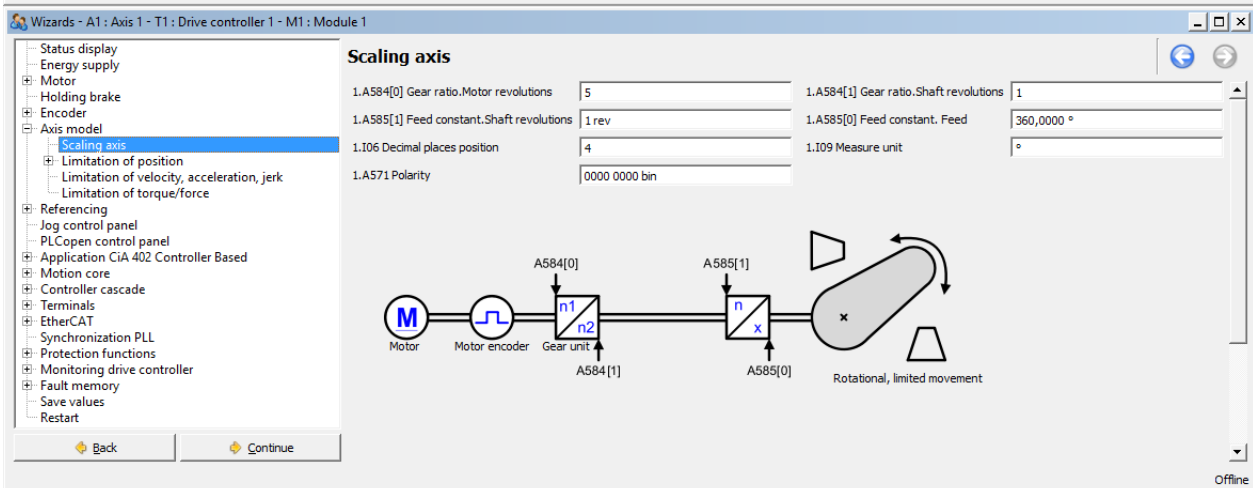
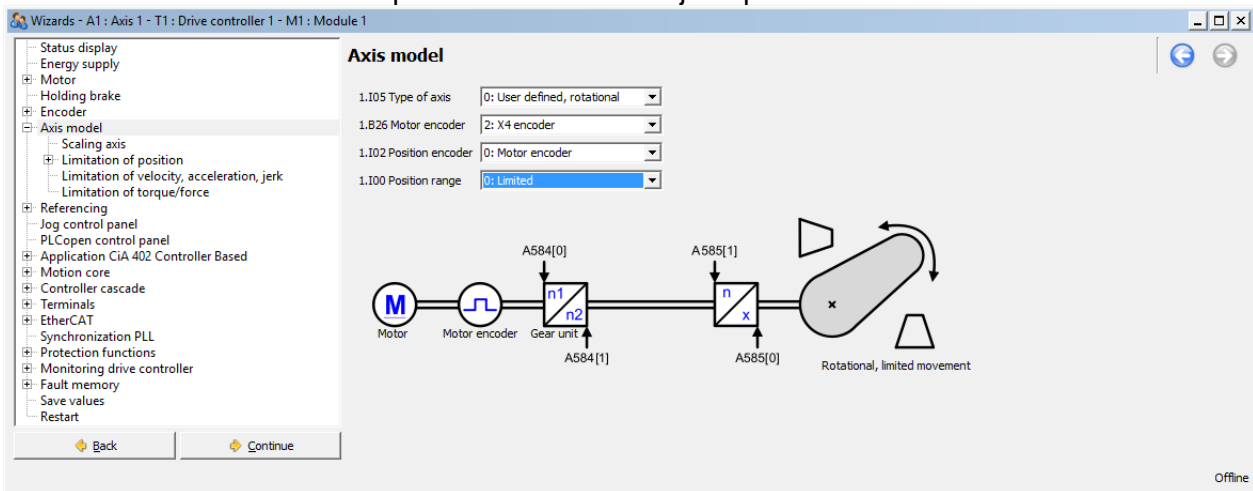
Bij het opzetten van een nieuw project is het van belang om onder "Drive controller" het juiste type regelaar (1 of 2 assen module) en systeem software versie (EC) voor EtherCAT te kiezen. Onder Axis 1 (en 2) moet bij "Application" gekozen worden voor "CiA Controller Based". Dit kan met of zonder HiRes Motion.

Na de definitie van de Drive Controller kun je per as een wizard openen. Belangrijke instellingen voor de EtherCAT communicatie met de Trio MC4N motion controller zijn de Axis model met Scaling parameters en de EtherCAT mapping parameters.

STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N



Als "Axis model" kan voor "0: User defined, rotational" of "1: User defined, translational" gekozen worden. Bij deze keuzen kun je zelf de eenheden en aantal decimalen bepalen. Voor de "Position range" moet altijd "0: Limited" gekozen worden. De EtherCAT verbinding met de MC4N motion controller heeft een bereik van -2^{31} t/m $+2^{31}$ en loopt automatisch over bij het passeren van het einde van dit bereik.



STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N

Versie: B

Datum: 06-03-2018

Pag: 3 van 8

Bij de “Scaling axis” parameters wordt de verplaatsing in gebruikers eenheden gedefinieerd bij het aantal omwentelingen van een eventuele reductor. De definitie is in verhoudingen van het aantal motor- en reductor omwentelingen om optellende fouten door afronding te voorkomen. In Bovenstaande voorbeeld wordt een motorreductor met $i=5$ toegepast en wordt 360° rotatie gedefinieerd bij 1 omwenteling van de uitgaande as van de reductor.

Onderstaande voorbeeld is een “User defined, translational” als “Axis model” zonder reductor ($i=1$) waarbij een spindel met een spoed van 10 mm is toegepast. Met bit 7 van parameter A571 “Polarity” kan de draairichting van de as omgedraaid worden (pos/neg draairichting).

Scaling axis

1.A584[0] Gear ratio.Motor revolutions	1	1.A584[1] Gear ratio.Shaft revolutions	1
1.A585[1] Feed constant.Shaft revolutions	1 rev	1.A585[0] Feed constant. Feed	10,0000 mm
1.106 Decimal places position	4	1.109 Measure unit	mm
1.A571 Polarity	0000 0000 bin		

The diagram shows a motor (M) connected to a motor encoder, which is connected to a gear unit with gears n1 and n2. The gear unit is connected to a feed mechanism (x) which provides translational, limited movement.

Default staan er al parameters ingevuld voor de EtherCAT mapping. Voor RxPDO mapping is dat in parameter A225 voor as 1 en A226 voor as 2. De TxPDO mapping staat in parameter A233 voor as 1 en in A234 voor as 2.

Received process data RxPDO

Koordinate	Name	Datentyp	Länge
A225[0]	1.A515 Control word: 0000 0000 0000 0000 bin	WORD	2
A225[1]	1.A541 Modes of operation: 0	SINT	1
A225[2]	1.A567 Target position: 0,0000 °	DINT	4
A225[3]	1.A638 Target velocity: 0,0000 %/s	DINT	4
A225[4]	1.A592 Velocity offset: 0,0000 %/s	DINT	4
A225[5]	1.A593 Torque offset: 0,0 %	INT	2
A225[6]	1.A558 Target torque: 0,0 %	INT	2
A225[7]	A637 Digital outputs: 00000000 hex	DWORD	4
A225[8]	-	-	0
A225[9]	-	-	0
A225[10]	-	-	0
A225[11]	-	-	0
A225[12]	-	-	0
A225[13]	-	-	0

Sent process data TxPDO

Koordinate	Name	Datentyp	Länge
A233[0]	1.A516 Statusword: <offline>	WORD	2
A233[1]	1.A542 Modes of operation display: <offline>	SINT	1
A233[2]	1.A545 Position actual value: <offline>	DINT	4
A233[3]	1.A553 Velocity actual value: <offline>	DINT	4
A233[4]	1.A564 Torque actual value: <offline>	INT	2
A233[5]	1.A632 Following error actual value: <offline>	DINT	4
A233[6]	1.A636 Digital inputs: <offline>	DWORD	4
A233[7]	1.A620 Additional position actual value / 1st value: <offline>	DINT	4
A233[8]	1.E201 Status word 2: <offline>	WORD	2
A233[9]	1.A67 Status word user-defined: <offline>	WORD	2
A233[10]	-	-	0
A234[0]	2.A516 Statusword: <offline>	WORD	2
A234[1]	2.A542 Modes of operation display: <offline>	SINT	1
A234[2]	2.A545 Position actual value: <offline>	DINT	4
A234[3]	2.A553 Velocity actual value: <offline>	DINT	4
A234[4]	2.A564 Torque actual value: <offline>	INT	2
A234[5]	2.A632 Following error actual value: <offline>	DINT	4
A234[6]	2.A636 Digital inputs: <offline>	DWORD	4
A234[7]	2.A620 Additional position actual value / 1st value: <offline>	DINT	4
A234[8]	2.E201 Status word 2: <offline>	WORD	2
A234[9]	2.A67 Status word user-defined: <offline>	WORD	2
A234[10]	-	-	0
A234[11]	-	-	0
A234[12]	-	-	0
A234[13]	-	-	0

STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N


Versie: B

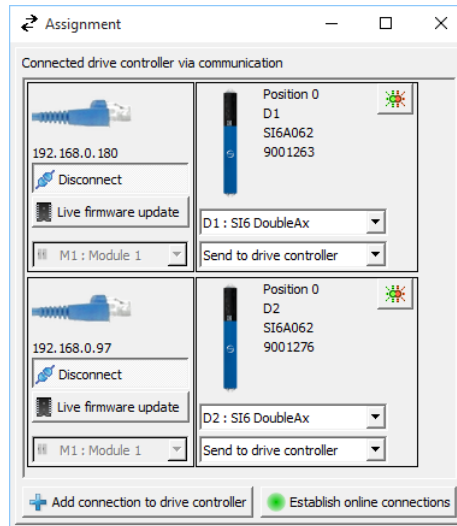
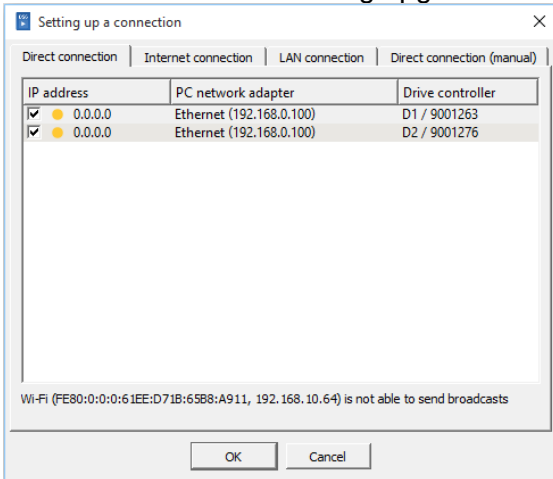
Datum: 06-03-2018

Pag: 4 van 8

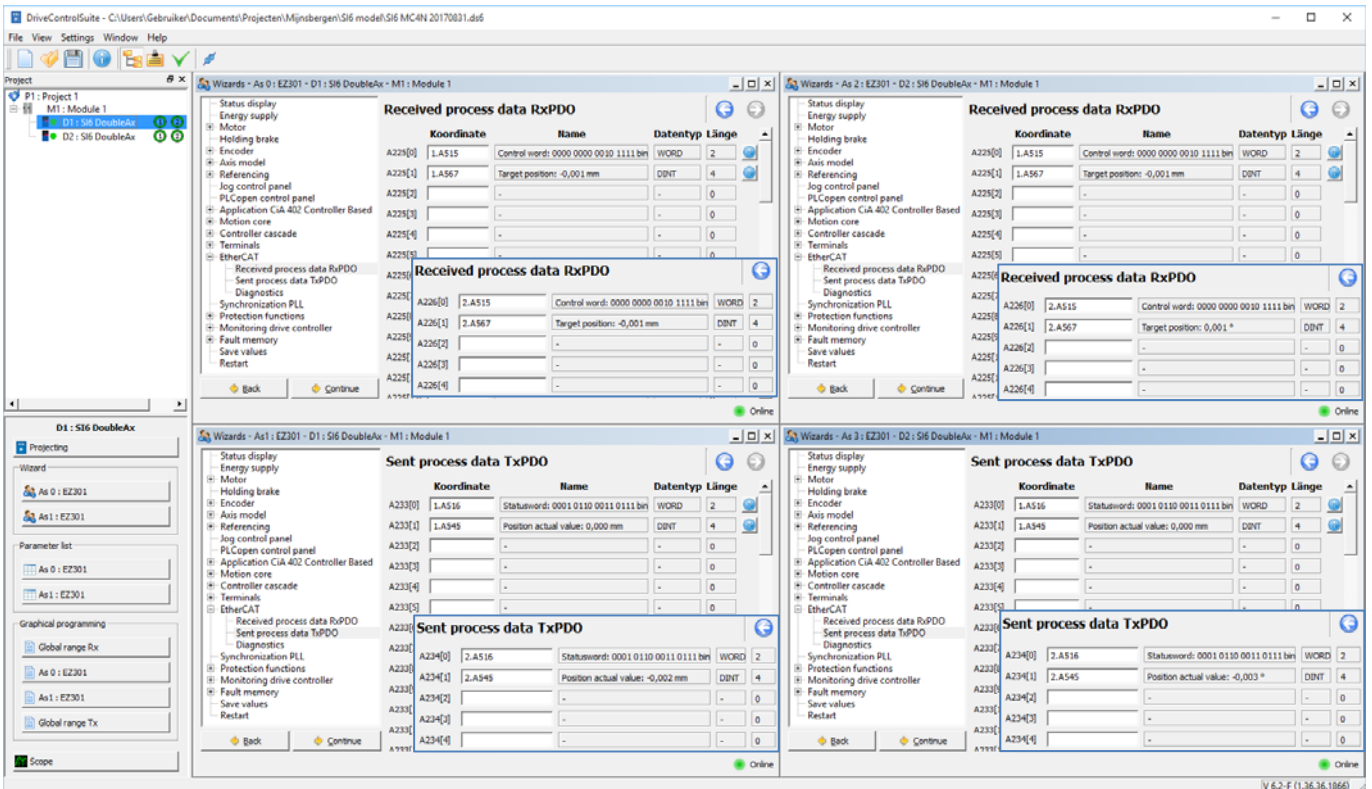
De gemapte parameters hoeven niet handmatig in de SI6 regelaars ingesteld te worden. Deze worden bij de EtherCAT initialisatie door de MC4N motion controller automatisch overschreven.

De offline opzet van de parameterfile kan nu in de SI6 regelaars geladen worden.

Via de "Connection and assignment" knop  wordt de ethernet verbinding opgezet.



Nadat de eerste EtherCAT initialisatie vanuit de MC4N motion controller gelukt is zijn de gemapte parameter die zijn toegewezen door de motion controller in de SI6 regelaar te zien.



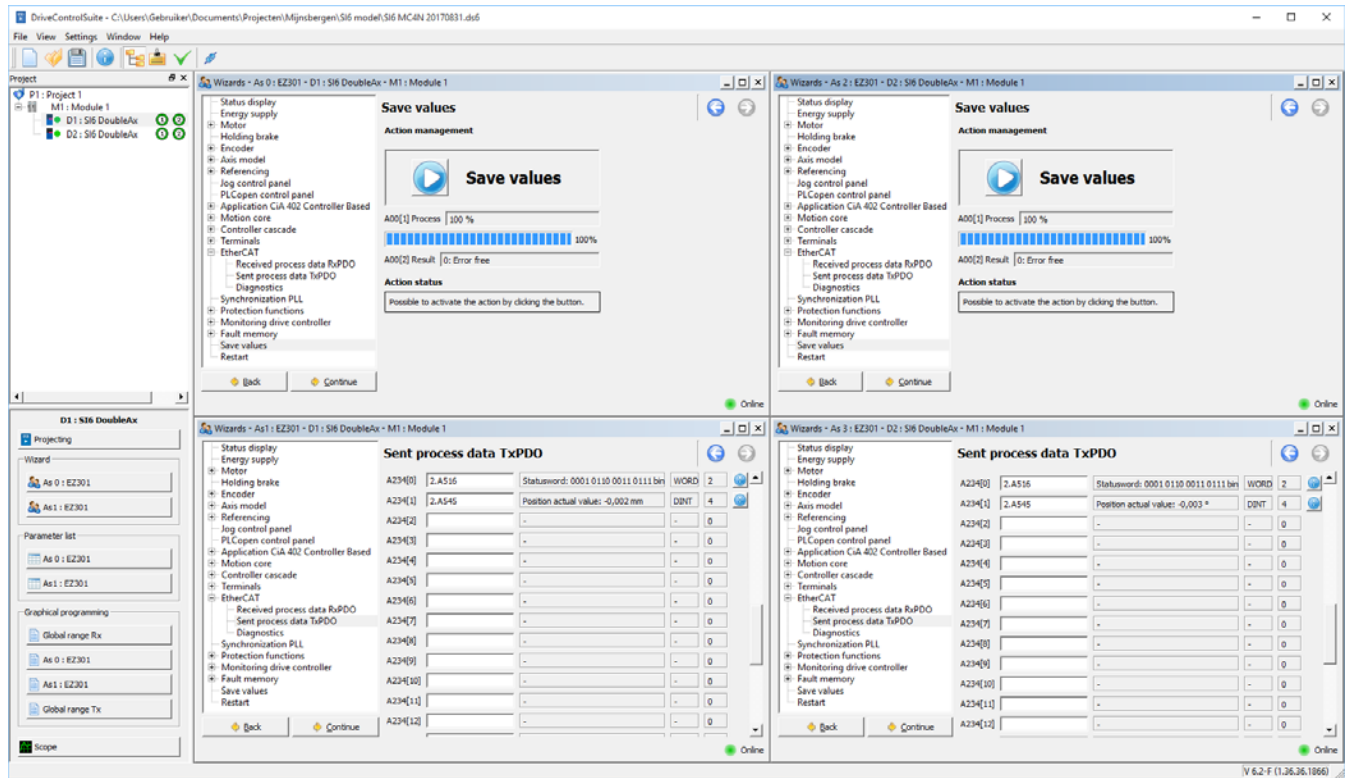
STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N

Versie: B

Datum: 06-03-2018

Pag: 5 van 8

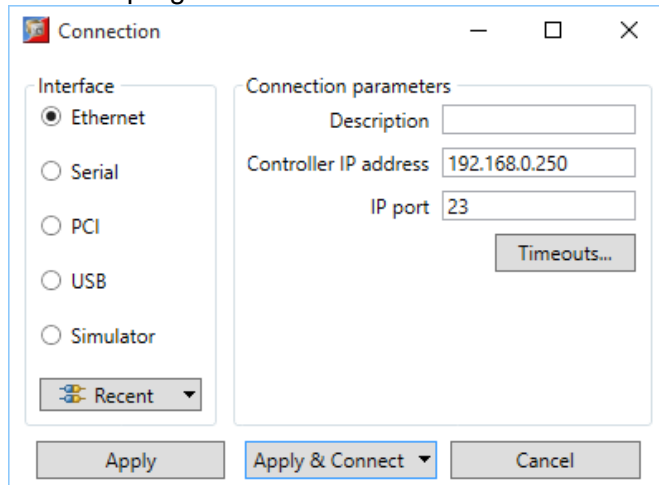
Op dat moment kunnen de parameters in de SI6 worden opgeslagen door vanuit de wizard “Save values” te activeren.



EtherCAT verbinding Trio MC4N motion controller en STÖBER SI6 servoregelaars

Met behulp van de Trio setup software MotionPerfect 4 op een PC kan een ethernet verbinding worden opgezet met de MC4N motion controller. Er zijn 4 “operating modes”; disconnected, direct mode en sync mode.

Voor het programmeren van de motion controller moet sync mode gekozen worden.



Disconnected
 Not connected to a controller. All tools are closed and no communications ports are open.

Direct Mode
 A direct connection is made to a controller allowing a Terminal tool to be used for direct interaction with the command line on the controller.

Tool Mode
 A multichannel connection is made to a controller allowing the monitoring tools within *Motion Perfect* to be used. This mode allows the user to see a list of the programs on the controller (so that they can be started and stopped) but does not allow editing of any of the programs.


Sync Mode
 A multichannel connection is made to a controller and a local project on the PC is opened. The contents of the controller and the project are synchronized so that the local copy of all programs matches those on the controller. All of *Motion Perfect*'s tools are available and programs can be edited. The synchronization process can involve deleting programs or copying them from the controller to the PC or vice versa.

STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N

Versie: B

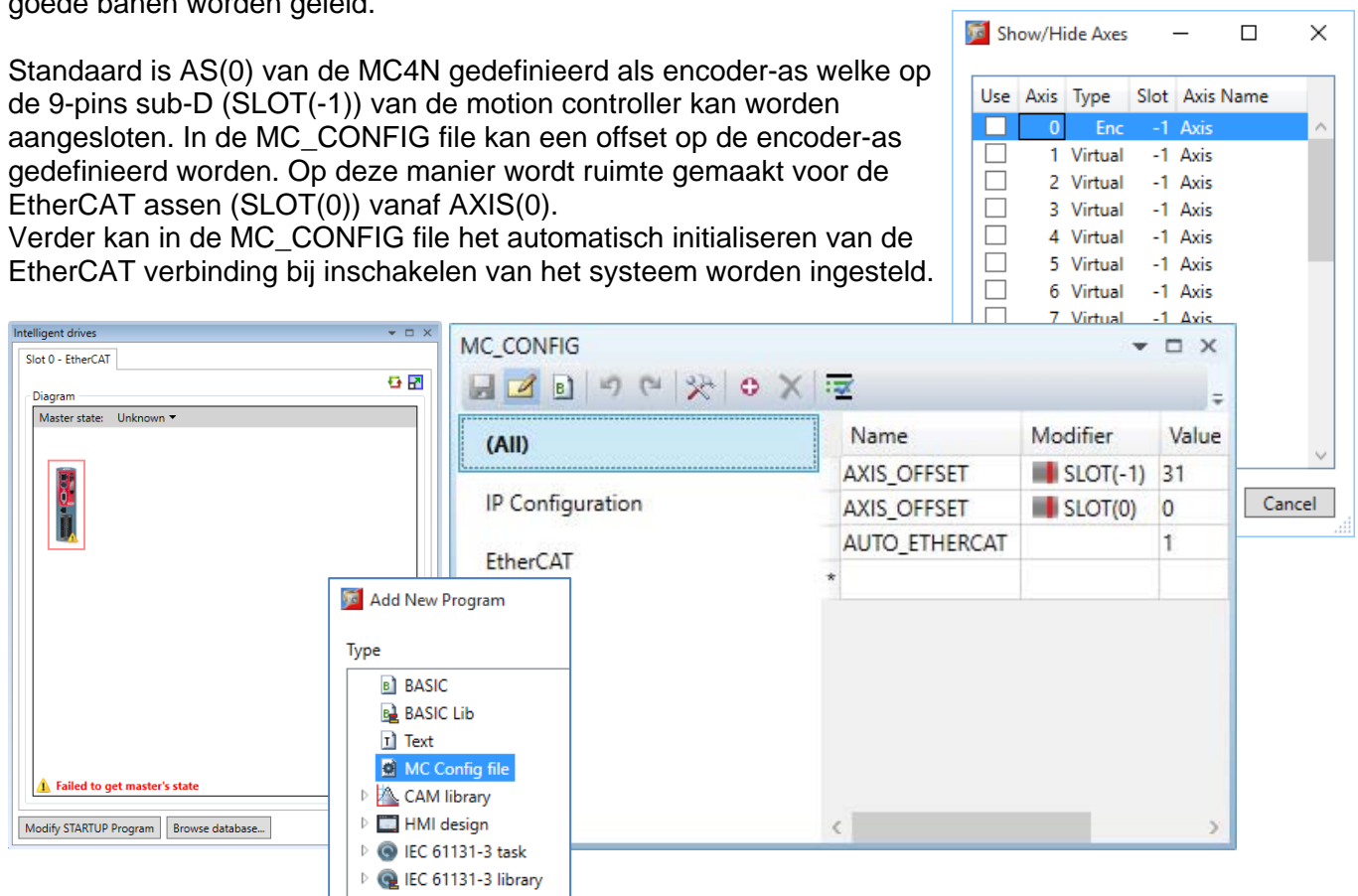
Datum: 06-03-2018

Pag: 6 van 8

In MotionPerfect 4 kan het venster “Intelligent drives” (functieknop ) geopend worden om de verbinding met de servoregelaars via EtherCAT te maken en te controleren. Bij de eerste keer openen zal de EtherCAT verbinding niet automatisch gemaakt zijn. Met behulp van de MC_CONFIG file (via menu File/Program, Add New Program) kan een automatische initialisatie van de EtherCAT verbinding in goede banen worden geleid.

Standaard is AS(0) van de MC4N gedefinieerd als encoder-as welke op de 9-pins sub-D (SLOT(-1)) van de motion controller kan worden aangesloten. In de MC_CONFIG file kan een offset op de encoder-as gedefinieerd worden. Op deze manier wordt ruimte gemaakt voor de EtherCAT assen (SLOT(0)) vanaf AXIS(0).

Verder kan in de MC_CONFIG file het automatisch initialiseren van de EtherCAT verbinding bij inschakelen van het systeem worden ingesteld.



Met behulp van de  knop (Re-initialize drives) in het “Intelligent drives” venster wordt opnieuw de initialisatie procedure van de EtherCAT verbinding gestart. Bij default EtherCAT node adres in de Stöber SI6 regelaars van A256=0 kan de verbinding gelijk operationeel worden waarbij de regelaars automatisch aan een AXIS(nr) worden toegewezen. De herkenning van de Stöber SI6 regelaars door de MC4N motion controller van Trio gaat eigenlijk altijd goed maar de toewijzing van de (dubbele) assen niet altijd.

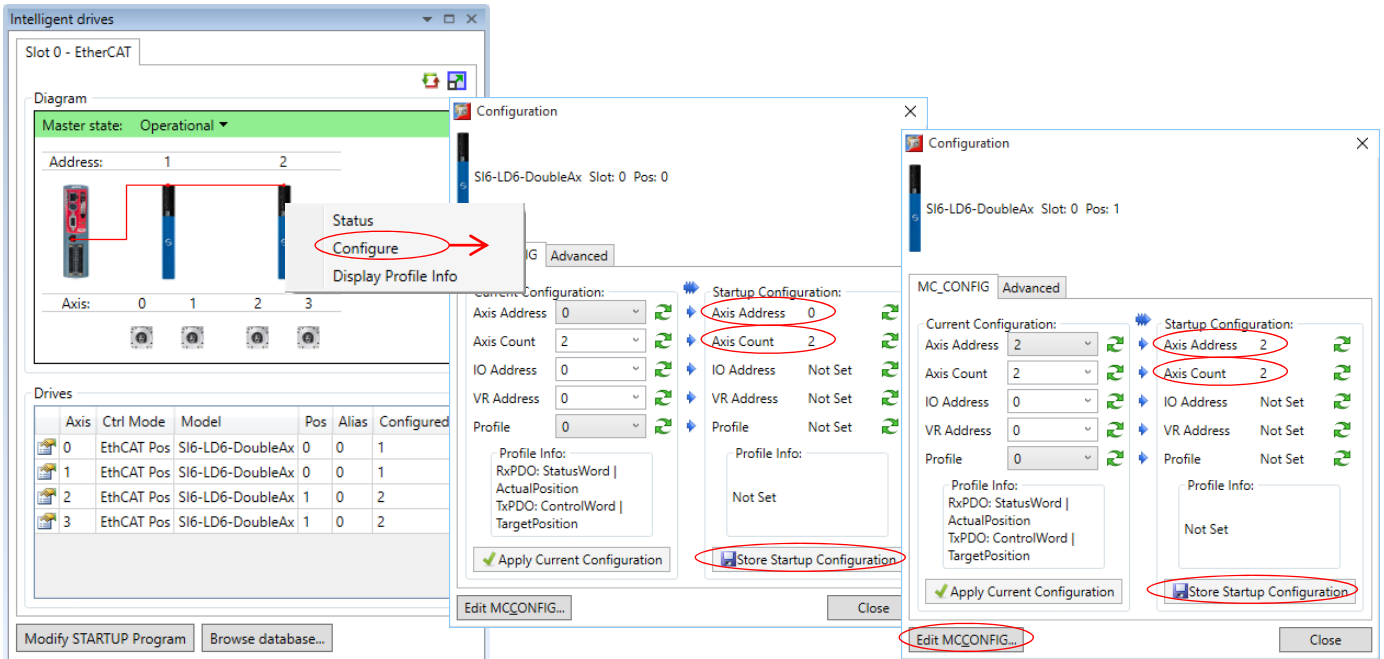
Met behulp van de MC_CONFIG file is het ook mogelijk om het AXIS(nr) per regelaar eenduidig te definiëren. Dit kan direct in de MC_CONFIG file maar het kan ook door met de rechter muisknop per regelaar in het “Intelligent drives” venster “Configure” te kiezen. In het “Configuration” venster dat dan opent kan het “Axis Adress” en “Axis Count” worden gedefinieerd in de “Startup Configuration”.

“Axis Adress” is het toegewezen AXIS(nr) van de eerste as van de betreffende regelaar.

“Axis Count” is het aantal assen (1 of 2) van de betreffende regelaar.

Met de knop “Store Startup Configuration” wordt automatisch de MC_CONFIG file aangepast.

STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N



Met de knop “Edit MC_CONFIG” wordt de file weergegeven met daarin de aangepaste instelling voor het “Axis Address” (NODE_AXIS) en “Axis Count” (NODE_AXIS_COUNT) per regelaar. In de kolom “Comment” kan zelf uitleg gegeven worden over de gebruikte commando’s.

(All)	Name	Modifier	Value	Comment
IP Configuration	AXIS_OFFSET	SLOT(-1)	31	Encoder-as slot(-1) naar AXIS(31)
	AXIS_OFFSET	SLOT(0)	0	EtherCAT poort slot(0) vanaf AXIS(0)
EtherCAT	NODE_AXIS(0,0)		0	Slot(0) node(0) vanaf AXIS(0)
	NODE_AXIS(0,1)		2	Slot(0) node(0) vanaf AXIS(2)
	NODE_AXIS_COUNT(0,0)		2	Slot(0) node(0) aantal assen = 2
	NODE_AXIS_COUNT(0,1)		2	Slot(0) node(1) aantal assen = 2
	AUTO_ETHERCAT		\$0	Geen auto startup EtherCAT

Door links “EtherCAT” instellingen te selecteren kan het automatisch starten van de EtherCAT verbinding worden uitgeschakeld.

(All)	System parameters																								
	Automatically startup EtherCAT protocol: Off																								
	Network cycle time: Not Set																								
EtherCAT	Devices Axes																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Device</th> <th>Slot</th> <th>Slave</th> <th>Profile</th> <th>Axis Address</th> <th>Axis Count</th> <th>IO Address</th> <th>VR Address</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n.a.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Not Set</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>Not Set</td> <td>Not Set</td> </tr> <tr> <td>n.a.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Not Set</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Not Set</td> <td>Not Set</td> </tr> </tbody> </table>	Device	Slot	Slave	Profile	Axis Address	Axis Count	IO Address	VR Address	n.a.	0	0	Not Set	0	2	Not Set	Not Set	n.a.	0	1	Not Set	2	2	Not Set	Not Set
Device	Slot	Slave	Profile	Axis Address	Axis Count	IO Address	VR Address																		
n.a.	0	0	Not Set	0	2	Not Set	Not Set																		
n.a.	0	1	Not Set	2	2	Not Set	Not Set																		

STÖBER SI6/SC6/SD6 op TRIO MC4N

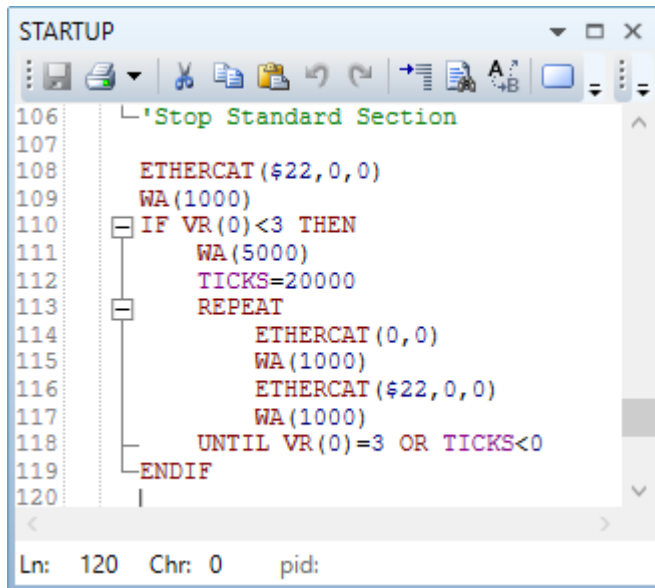
Versie: B

Datum: 06-03-2018

Pag: 8 van 8

De initialisatieprocedure bij het inschakelen van de Stöber SI6 regelaars duurt vaak langer dan dat de MC4N motion controller setup van de EtherCAT verbinding. Hierdoor is de automatische EtherCAT setup bij gelijktijdig inschakelen van de MC4N motion controller en SI6 regelaars niet consistent.

Met het uitschakelen van de automatische EtherCAT startup in de MC_CONFIG file wordt een onzeker resultaat van de EtherCAT verbinding bij inschakelen van de spanning voorkomen. Een voorbeeld van een opzet van de EtherCAT verbinding via bijvoorbeeld het Trio-basic STARTUP programma is hieronder weergegeven:



```
STARTUP
106      L'Stop Standard Section
107
108      ETHERCAT ($22,0,0)
109      WA(1000)
110      IF VR(0)<3 THEN
111          WA(5000)
112          TICKS=20000
113          REPEAT
114              ETHERCAT (0,0)
115              WA(1000)
116              ETHERCAT ($22,0,0)
117              WA(1000)
118          UNTIL VR(0)=3 OR TICKS<0
119      ENDIF
120
```

Ln: 120 Chr: 0 pid:

Door het invoeren van een wachttijd en controle van de status van de EtherCAT verbinding kan het resultaat van de verbinding in de opzet van het project worden meegenomen.

Details over de Trio-basic commando's en mogelijkheden van Motion Perfect 4 staan uitvoerig beschreven in de helpfiles van Motion Perfect 4.

Disclaimer

Alle informatie verstrekt door of namens ATB Automation BV met betrekking tot haar producten en diensten, hetzij in de vorm van gegevens, aanbevelingen of anderszins, wordt verondersteld betrouwbaar te zijn, maar ATB Automation BV aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid met betrekking tot de toepassing, het verwerken of gebruiken van dergelijke informatie, producten of diensten, of enig gevolg daarvan.