

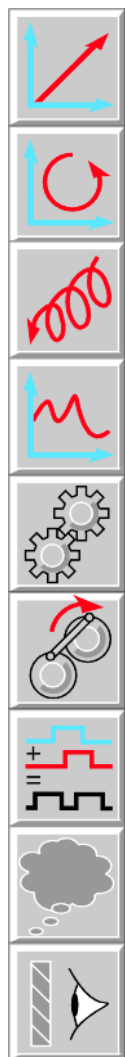


ATB Automation

Mechanics | Motion Control

Ontwerp- en projectbeschrijving

Single Belt Gantry



Klant : Unispray B.V.
Contactpersoon : de heer A.G.C. Gosman
Uw projectnummer : mail 10-2-2016, Offerte 12389

Opgesteld door : Ing. P. Hamersma
Ons project : 201602130 versie B
Datum : 15 maart 2016

Ondertekening:

Akkoord Klant:

Ing P. Hamersma
projectleider

A.G.C. Gosman

INHOUDSOPGAVE

1. ALGEMEEN

- 1.1. Huidige en gewenste situatie

2. OMSCHRIJVING ONTWERP

- 2.1. Uitgangspunten
- 2.2. Normering en veiligheid
- 2.3. Systeem opbouw en communicatie
- 2.4. Spray cyclus
- 2.5. Vulproces en afzuigunit
- 2.6. Foutafhandeling
- 2.7. Display
- 2.8. Testen

3. PROJECTVERLOOP

- 3.1. Taakverdeling
- 3.2. Planning
- 3.3. Documentatie

4. CONDITIES EN VOORWAARDEN

5. BIJLAGEN

- 5.1. Besturingsprincipe Single Belt Gantry (1 pag.)
- 5.2. Coördinaten Transformatie Single Belt Gantry (1 pag.)
- 5.3. Definitie digitale en analoge IO (3 pag.)
- 5.4. Spray parameters (1 pag.)
- 5.5. Spray cycli (1 pag.)
- 5.6. Flow diagram Product selection and Process (1 pag.)
- 5.7. Flow diagram Filling Process (1 pag.)
- 5.8. Flowdiagram Exhaust Unit (1 pag.)
- 5.9. Flowdiagram Error handling (1 pag.)
- 5.10. Display pagina's (6 pag.)

1. ALGEMEEN

1.1. Huidige en gewenste situatie

Unispray maakt al jarenlang spraysystemen voor het aanbrengen van een anti-aanbaklaag op industriële bakplaten. Dit is begonnen met redelijk statische spraysystemen maar is in de loop der jaren steeds dynamischer geworden.

Volgende stap in de ontwikkeling van de spraysystemen is om deze naast dynamisch ook flexibeler te maken. Doel daarbij is dat er met één machine door de klant meerdere bewegingsprofielen geselecteerd kunnen worden voor verschillende bakplaten. Per bewegingsprofiel moeten vervolgens ook meerdere spray recepten via een display geselecteerd kunnen worden.

De mechanische basis van deze nieuwe ontwikkeling is een Single Belt Gantry systeem waarmee een X-Y beweging in het horizontale vlak kan worden uitgevoerd. Voor de eerste klant van deze machine van Unispray moet in dit X-Y vlak cirkelprofielen en lineaire profielen kunnen worden uitgevoerd. Per product moeten daarbij of twee cirkelbewegingen of twee lineaire bewegingen worden uitgevoerd. De bakplaat zal bij uitvoering van deze beweging stil blijven liggen.

Voor toekomstige machines moet het ook mogelijk zijn om bewegingen uit te voeren die in positie gekoppeld zijn bij een redelijk constante snelheid van de aanvoerband van de bakplaten. Voor deze aanvullende functionaliteit moet de bewegingssoftware redelijk eenvoudig aan te passen zijn. Met de keuze voor de instellingen van de bewegingsprofielen is in dit project al rekening gehouden met deze uitbreiding. De uitvoering (programmering) en het testen van de gekoppelde bewegingen vallen echter buiten het bestek van dit project.

De mechanische constructie en installatie van de elektrische componenten in een schakelkast en op de machine wordt volledig door Unispray zelf uitgevoerd.

Doelstelling is om week 17 het systeem bij Unispray in bedrijf te stellen. Om deze doelstelling te halen is het van belang om in week 11 van Unispray goedkeuring te krijgen voor het ontwerp welke beschreven is in deze projectbeschrijving.

2. OMSCHRIJVING ONTWERP

2.1. Uitgangspunten

Het project betreft levering, ontwerp, programmering en inbedrijfstelling van het servosysteem voor de Unispray Single Belt Gantry spuitlansoplossing. Het servosysteem is geschikt voor aansturing in standaard X-Y coördinaten door geïntegreerde coördinaten transformatie voor de Single Belt Gantry oplossing. Met een touch screen kunnen drie verschillende bewegingsprofielen voor de betreffende bakvormen worden gekozen met voor elk product 5 bijbehorende recepten voor het aansturen van het spuitsysteem.

In dit project worden twee profielen voor cirkelvormige en één rechtlijnige beweging meegenomen bij stilstaande bakplaat. Andere profielen kunnen in een later stadium worden toegevoegd inclusief de mogelijkheid om één of meer profielen in positie te koppelen aan de beweging van de bakplaat. De instelling van de variabelen van de profielen en recepten worden ook in het touch screen ondergebracht, geheel of gedeeltelijk afgeschermd met een wachtwoord. Dit geldt ook voor de referentieprocedure. Deze procedure zal echter alleen nodig zijn bij de inbedrijfstelling of na demontage van de servomotoren omdat deze voorzien zijn van absolute encoders.

Naast bovenstaande functionaliteit kan vanuit het display parameters worden ingesteld voor het vulsysteem van de olie, werking en instellingen van het afzuigsysteem en temperatuurregeling van de olie. Deze systemen worden dus ook vanuit de motion controller geregeld via digitale en analoge in- en uitgangen. Verder kan er in het display een keuze worden gemaakt tussen beschrijving in Engelse of Duitse taal.

De selectie van de servoaandrijvingen is gebaseerd op volgende specificaties:

- gantry met 2 stuks aangedreven poelies met omtrek 120 mm
- maximale last per motor: 25 kg
- circulaire beweging met diameter 300 mm in 800 ms

2.2. Normering en veiligheid

ATB Automation zal uitsluitend gebruik maken van CE gemarkeerde componenten welke volgens instructie van de fabrikant moeten worden gemonteerd en aangesloten.

Gezien het feit dat dit project een componentenlevering betreft met ontwerp, programmering en inbedrijfstelling voor een deeloplossing worden veiligheidsvraagstukken, risicoanalyse en procedure voor CE markering van de complete machine onder eigen beheer van Unispray uitgevoerd.

De noodstopprocedure valt buiten het bestek van dit projectontwerp omdat Unispray het ontwerp en de installatie van de schakelkast waarin het servosysteem van de machine wordt ondergebracht in eigen beheer laat uitvoeren. Unispray beoordeelt zelf of de complete machine met de noodstopprocedure voldoet aan de veiligheidseisen.

2.3. **Systeemopbouw en communicatie**

In bijlage 5.1 is het besturingsprincipe van het servosysteem van de Single Belt Gantry weergegeven. De Stöber servomotoren voor aandrijving van de X-as en Y-as zijn voorzien van multi turn absoluut encoders. Op deze manier is binnen het positiebereik van de Gantry de positie informatie absoluut beschikbaar. Hierdoor hoeft het systeem niet gerefereerd te worden na inschakelen van de machine omdat de servoregelaars direct de absolute positie van de encoders kunnen uitlezen. Deze positie informatie wordt via EtherCAT van beide Stöber servoregelaars naar de Trio motion controller teruggekoppeld. De gewenste positietrajecten worden vanuit de motion controller via dezelfde EtherCAT verbinding naar beide servoregelaars gestuurd.

Door de Single Belt Gantry constructie komt een verplaatsing van de X-as overeen met een gecombineerde beweging van beide motoren. Dit geldt ook voor de verplaatsing van de Y-as. Deze coördinaten transformatie wordt in de motion controller uitgevoerd door transformatie FRAME=2 te activeren. Het resultaat is dat de bewegingstrajecten in de motion controller als gewone X-Y coördinaten gedefinieerd kunnen worden en de omzetting naar motoromwentelingen op de achtergrond wordt uitgevoerd. Voor een goede werking van deze coördinaten transformatie is een eenduidige definitie van het X-Y coördinatenstelsel en de richting en positie van beide motoren noodzakelijk. In bijlage 5.2 is deze definitie weergegeven met getallenvoorbeelden van de werking.

De koppeling tussen het Touch Screen en de Motion Controller is op basis van Ethernet TCP-IP. De pagina's van het scherm zijn in de Motion Controller geprogrammeerd. Deze zijn dus aan te passen vanuit dezelfde ontwikkelomgeving als de programma's voor de bewegingstrajecten en de PLC functionaliteit. Deze ontwikkelomgeving Motion Perfect 4 is vrij beschikbaar op de website van ATB Automation en wordt ook meegeleverd op de project CD met documentatie.

De koppeling tussen de IO uitbreidingsmodules van Trio is verzorgd met een CAN bus. Het gebruikte CAN protocol is door Trio zo ontwikkeld dat de Motion Controller deze modules direct herkent en het aantal beschikbare digitale en analoge IO automatisch daarop aanpast. De definitie van deze IO voor dit project staat in bijlage 5.3 weergegeven.

2.4. **Spray cyclus**

In de bijlagen 5.4, 5.5 en 5.6 is schematisch weergegeven hoe de diverse spray cycli gedefinieerd en uitgevoerd worden. Het streven is naar een zo eenduidig mogelijke definitie voor zowel de lineaire spraybeweging als de circulaire spraybeweging. Met deze twee soorten bewegingen is het grootste deel van alle spray applicaties (buiten dit project) uit te voeren.

Uitgangspunt voor de definitie is de spray cyclus gedurende één beweging. De cyclus loopt van 0 tot 100%, begint met een voornevel bereik en eindigt met een na-nevel bereik. Beide bereiken zijn in percentage van de spray cyclus op te geven, zie parameters "Air Front" en "Air After" in bijlage 5.4. Tussen het voor- en na-nevelen wordt de spray ingeschakeld. De definitie van het bewegingsprofiel staat in principe los van het voor- en na-nevel bereik. Wel kan het startmoment

en eindmoment van de beweging in percentage van de spray cyclus worden opgegeven. Indien gelijk in het begin van de cyclus gestart wordt met de beweging en de cyclus ook eindigt op het zelfde moment dat de beweging eindigt wordt de start en het einde van de beweging gedefinieerd als 0% van de cyclus. Zie ook voorbeeld in bijlage 5.4, "Start move"=10% en "End move"=10%.

Het enige verschil tussen de parameters van de lineaire beweging en de cirkel beweging is de definitie van de lengte van de beweging. Voor de lineaire beweging wordt de totale afstand van de verplaatsing opgegeven met daarin de verplaatsing tijdens acceleratie en deceleratie in mm. Voor de cirkelbeweging wordt alleen de diameter van de cirkel opgegeven in mm, de hoek van de cirkel in graden die wordt afgelegd tijdens acceleratie, voordat een complete cirkel met constante snelheid wordt uitgevoerd, en de hoek in graden die wordt afgelegd tijdens deceleratie, nadat een complete cirkel met constante snelheid is uitgevoerd. De maximale hoek die per acceleratie en deceleratie kan worden opgegeven is 180 graden. Er wordt dus altijd een complete cirkel met constante snelheid uitgevoerd.

Tot slot wordt nog de minimale cyclustijd van de beweging opgegeven die wordt uitgevoerd tijdens het sprayen waarbij er ook nog een cyclussnelheid kan worden opgegeven om de werkelijke cyclustijd te kunnen schalen. De opgegeven minimale (kortste) cyclustijd is bij een cyclussnelheid van 100%.

Het totale spray proces voor een product bestaat voor de producten in dit project uit meer dan één spray cyclus en uit meer dan één beweging. Via het touch screen wordt aangegeven welk spray systeem voor het betreffende product gekozen moet worden en vervolgens wordt het motion programma voor het geselecteerde proces gestart. In bijlage 5.5 is aangegeven welke bewegingen voor de cirkelvorm (product type 1 en 2) en welke voor de rechthoekige vorm (product type 3) worden doorlopen en in bijlage 5.6 is het flowdiagram van het totale spray proces weergegeven.

Bij alle drie de producten worden twee spray cycli uitgevoerd door zowel Bar 1 als Bar 2. Tussen elke cyclus schuift de tray één positie op zodat op alle trays beiden cycli worden uitgevoerd. De sprays worden alleen geactiveerd als er een tray onder de betreffende spray aanwezig is. Bij de producten met cirkelvorm wordt alleen de middelste Spray C gebruikt en bij de rechthoekige vorm worden alle Sprays C+L gebruikt. De bewegingen van de eindposities naar de startposities worden niet vanuit het touch screen ingesteld. Dit wordt in het motion programma vastgelegd en geoptimaliseerd bij de inbedrijfstelling. Het snelheidsprofiel van deze bewegingen wordt wel met de in het touch screen opgegeven cyclussnelheid geschaald.

2.5. Vulproces en afzuigunit.

In bijlage 5.7 en 5.8 zijn de flowdiagrammen van het vulproces en de afzuigunit beschreven. Beide systemen kunnen vanuit het hoofdscherm van het touch screen worden ingeschakeld en van het vulproces kunnen de instellingen van de teller en de timer achter een toegangscode worden aangepast. De timer voor het uitschakelen van de afzuigunit kan in het PLC programma worden ingesteld door Unispray. Bij activeren van het spray systeem vanuit het proces wordt de

afzuigunit automatisch weer geactiveerd.

Het vulproces opent het ventiel van de olie toevoer indien de niveauschakelaar = ON bij een te laag olie niveau. Indien de schakelaar niet op tijd OFF geschakeld is wordt het ventiel gesloten en wordt er een waarschuwing op het hoofdscherm van het touch screen weergegeven. Het spray proces gaat in dat geval gewoon door en er wordt geen foutmelding gegeven.

De waarschuwing kan worden gereset via de reset knop in het hoofdscherm waarna het ventiel weer wordt geopend en de timer gereset. Zodra de niveau schakelaar op tijd OFF geschakeld wordt zal een teller gereset worden die bijhoudt hoeveel spray cycli zijn uitgevoerd. Zodra deze teller op zijn maximum is wordt het ventiel opnieuw geopend tot de niveauschakelaar weer OFF is. Of het ventiel wordt weer gesloten indien de timer zijn maximum heeft bereikt.

2.6. Foutafhandeling

In bijlage 5.9 is het flowdiagram weergegeven van de foutafhandeling. Bij alle aangegeven foutmeldingen wordt het sprayproces afgebroken en de vrijgave van de servoregelaars uitgeschakeld. Uitzondering hierop is de waarschuwing "Filling time Exceeded" waarbij op het hoofdscherm extra wordt aangegeven "Low Oil Level" en "Press Reset". Het spray proces gaat bij deze melding gewoon door.

Het activeren van het noodstoprelais wordt door de motion controller vastgesteld doordat één van de contacten van het relais op een input van de motion controller wordt aangesloten. Dit noodstoprelais schakelt ook de STO ingangen van de servoregelaars uit zodat de vermogenstrap van elke regelaar dwingend wordt uitgeschakeld. Na reset van het noodstop relais wordt de vermogenstrap van de regelaars weer ingeschakeld maar de servoregelaars worden pas weer vrijgegeven nadat de trays van het afgebroken sprayproces zijn verwijderd en opnieuw het gewenste spraysysteem is geselecteerd.

Deze procedure wordt ook voor alle overige foutmeldingen aangehouden. Het spray proces begint na een foutmelding dus altijd op dezelfde manier als bij het inschakelen van de machine. Het resetten van foutmeldingen van servoregelaars of motion controller kan meestal via de knop reset in het hoofdscherm. Bij sommige foutmeldingen is het noodzakelijk om de spanning van de machine (besturing) uit te schakelen en opnieuw in te schakelen.

2.7. Display

In bijlage 5.10 zijn de pagina's van het touch screen weergegeven. Op alle pagina's is het geselecteerde product en recept en/of de status van het proces en de machine weergegeven. En als het past staat ook de olie temperatuur en status (aan/uit) van het spray systeem vermeld. Vanuit de hoofdpagina kan de afzuigunit en vulsysteem in- of uitgeschakeld worden. Verder kan gekozen worden voor selectie van het spray systeem en recept en het geselecteerde recept kan nog iets worden bijgesteld in de "Operator Screen". Na gekozen Spraysysteem en recept kan

men eenvoudig terug naar het hoofdscherm met de knop "Main Screen". Na bijstelling van de parameters in een recept worden deze alleen in de motion controller opgeslagen als op de knop "Save Changes" wordt gedrukt.

De overige instellingen zijn bereikbaar met de knop "Settings Screen" via een "Logon Screen" waarop een toegangscode moet worden ingevoerd. Deze instellingen zijn dus alleen bereikbaar voor technisch personeel van de klant die deze code kennen. Dat zijn normaal gesproken niet de operators. Bij het juist invullen van de "access code" verschijnt het "Settings Screen" en zijn de knoppen "Filling System", "Recipe Selection", "Homing Procedure" en "Test Screen" beschikbaar. De knoppen van het test screen zijn ook als hardware ingangen beschikbaar zodat deze geactiveerd kunnen worden via een externe knoppenkast. Deze knoppen werken echter alleen indien de ook de testpagina in het display geselecteerd is.

Het wijzigen van de parameters kan door het betreffende invoerveld, waarin de waarde van de parameter staat vermeld, aan te tikken. Er verschijnt dan een numeriek toetsenbord in het scherm waar de gewenste waarde op ingevoerd kan worden. Door na de invoer op enter te drukken wordt de nieuwe waarde in het invoerveld weergegeven. Ook hier geldt dat de nieuwe waarden alleen in de motion controller worden opgeslagen als na aanpassing van alle gewenste parameters op de knop "Save Changes" wordt gedrukt. Als er niet op "Save Changes" wordt gedrukt komen de oude waarden weer terug na uitschakelen en weer inschakelen van de besturing.

Op de hoofdpagina en de settings pagina zit nog een knop waarmee de beschrijvingen in het touch screen kunnen worden omgezet naar een andere taal. Voor dit project is naast de standaard Engelse taal een beschrijving in de Duitse taal voorzien.

2.8. Testen

Na programmering en inbedrijfstelling van de MC4N motion controller SD6 servoregelaars bij ATB Automation zal het complete servosysteem zo goed mogelijk bij ATB Automation worden aangesloten en getest op goede werking als beschreven in deze projectbeschrijving. De digitale en analoge IO signalen van de machine zullen daarbij worden gesimuleerd.

Belangrijke testpunten zijn:

- Controle aansluiting van voeding en signaalkabels
- Stroombegrenzing van de servoregelaar en daarmee het koppel van de aandrijving
- Draairichting servosystemen
- Goede werking inschakelen voeding en vrijgave
- Goede werking coördinaten transformatie Single Belt Gantry systeem
- De stapresponsie van de servosystemen
- Werking touchscreen met parameter invoer en drukknoppen
- Verloop spray proces voor alle drie de producten bij alle recepten
- Werking Filling systeem, Homing procedure en Test screen
- Foutmeldingen en reset machine

Deze testen zullen na montage, installatie en inbedrijfstelling van de betreffende componenten op de machine worden herhaald met producten als in een normale productiesituatie.

Voor het testen en proefdraaien met product zal Unispray de gewenste producten in voldoende mate beschikbaar moeten stellen.

3. PROJECTVERLOOP

3.1. Taakverdeling

ATB Automation bestelt en levert de in de orderbevestiging 201602129 beschreven componenten. De besturingscomponenten worden daarbij door Unispray in een schakelkast gemonteerd en geïnstalleerd. Het complete servosysteem zal vervolgens door ATB Automation worden geprogrammeerd, inbedrijfgesteld en getest bij Unispray.

Unispray verzorgt zelf de mechanische constructie inclusief montage en aansluiting van de servomotorreductoren. Verder verzorgt Unispray de benodigde kabels op de machine en naar de schakelkast voor sensoren, schakelaars etc. De montage- en installatiewerkzaamheden van Unispray dienen voor de aanvang van de inbedrijfstelling door ATB Automation gereed te zijn.

ATB Automation zal voor de inbedrijfstelling bij Unispray een soortgelijk systeem programmeren en testen op een demonstratie model bij ATB Automation. Tot slot zal ATB Automation samen met Unispray de complete machine bij Unispray testen op goede werking als beschreven in de projectbeschrijving.

3.2. Planning

Voor de planning van het vervolg van het project stellen wij het volgende voor:

- Week 10 Ontwerp- en projectbeschrijving Single Belt Gantry naar Unispray
- Week 11 Goedkeuring en ondertekening projectbeschrijving door Unispray
- Week 12 Uitlevering componenten van ATB Automation aan Unispray
- Week 15 Testen programmering Single Belt Gantry op model bij ATB Automation
- Week 16 Montage en installatie machine en servosysteem door Unispray klaar
- Week 17 Inbedrijfstelling en testen servosysteem op machine door ATB Automation
- Week 17 Proefdraaien met producten op machine door Unispray en ATB Automation

Boven genoemde planning kan alleen gehandhaafd worden indien het door u goedgekeurde en ondertekende ontwerp- en projectbeschrijving tijdig aan ons geretourneerd is en de betreffende voorbereidingen voor het testen en de inbedrijfstelling zijn getroffen.

3.3. Documentatie

Geleverde documentatie op CD na oplevering:

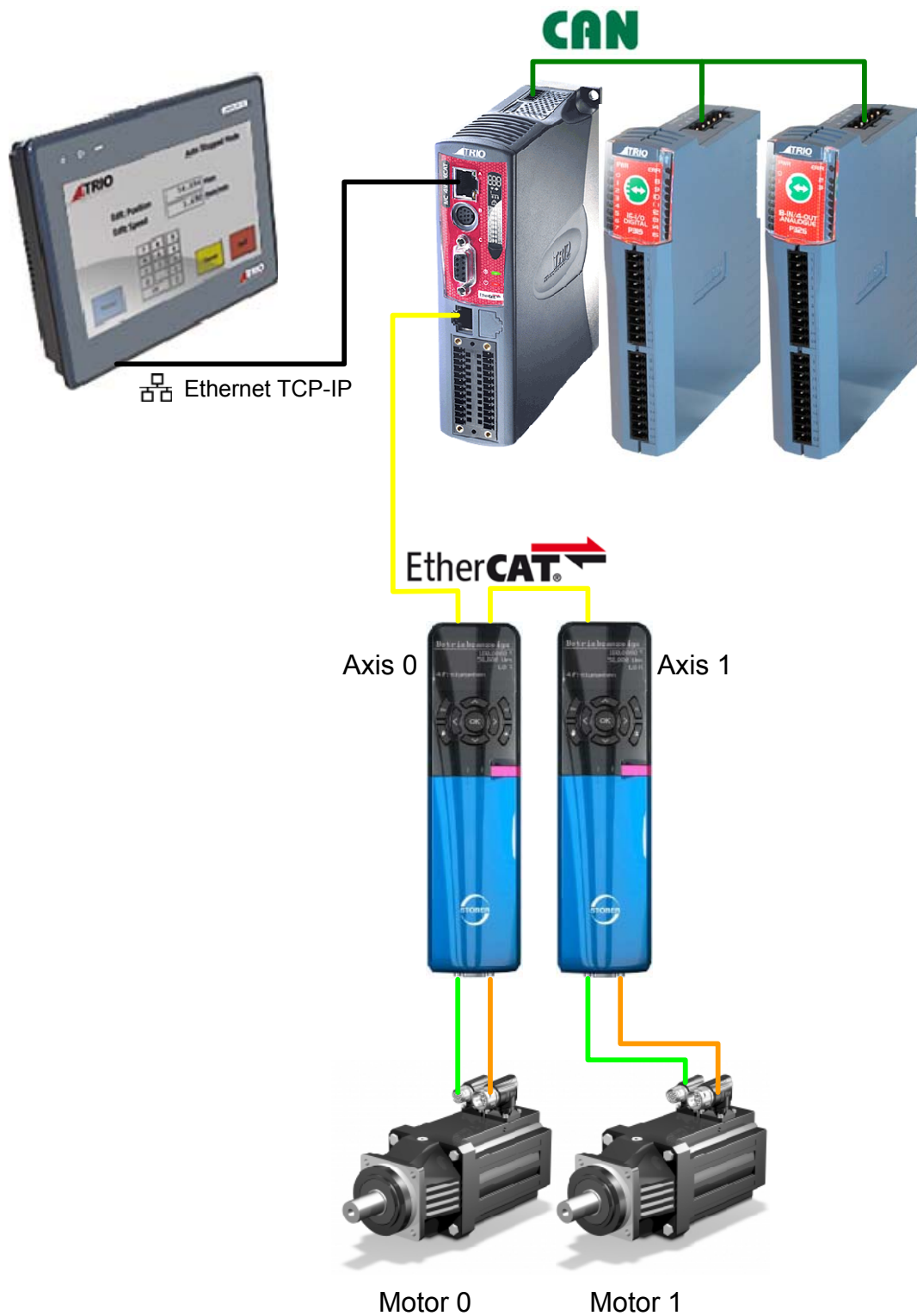
- Ontwerp- en projectbeschrijving (pdf-file)
- Specificaties servoaandrijvingen (pdf-file)
- Handleiding Stöber SD6 servoregelaars (pdf-file)
- Setup software Drive Control Suite voor Stöber SD6 regelaars
- Parameter files Stöber SD6 servoregelaars
- Handleiding Trio Motion Controllers + IO modules (pdf-files)
- Setup software Motion Perfect 4 Trio Motion Controllers
- Projectfile Trio Motion Controller

4. CONDITIES EN VOORWAARDEN

Conditie en voorwaarden zijn als beschreven in orderbevestigingen 201602129, 201602130 en 201602131 van 12-02-2016.

5. BIJLAGEN

5.1.	Besturingsprincipe Single Belt Gantry	(1 pag.)
5.2.	Coördinaten Transformatie Single Belt Gantry	(1 pag.)
5.3.	Definitie digitale en analoge IO	(3 pag.)
5.4.	Spray parameters	(1 pag.)
5.5.	Spray cycli	(1 pag.)
5.6.	Flow diagram Product selection and Process	(1 pag.)
5.7.	Flow diagram Filling Process	(1 pag.)
5.8.	Flowdiagram Exhaust Unit	(1 pag.)
5.9.	Flowdiagram Error handling	(1 pag.)
5.10.	Display pagina's	(6 pag.)



Besturingsconcept

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

Versie: 1.0

Datum: 7-3-2016

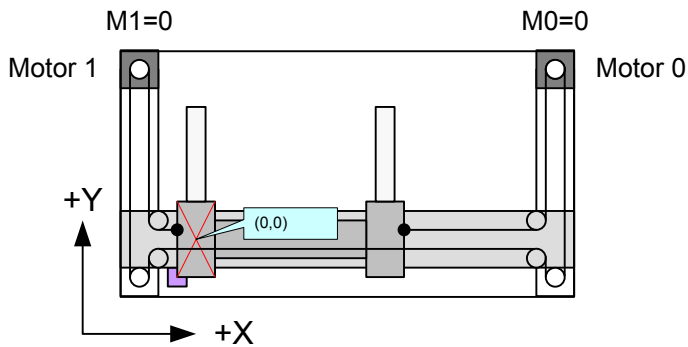


ATB Automation

Mechanics | Motion Control

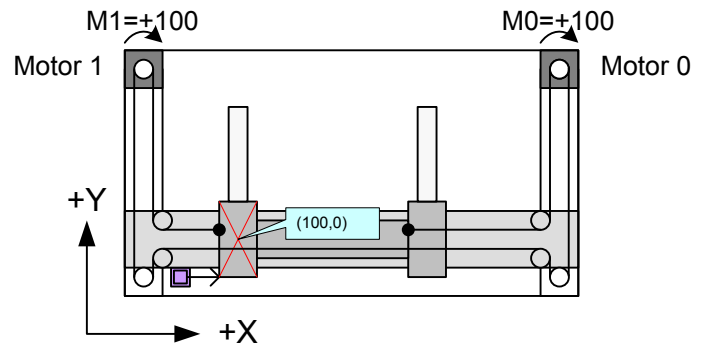
Single Belt Gantry transformatie in Motion Controller (FRAME=2):

$$X = (M0+M1)/2 = 0 \quad Y = (M0-M1)/2 = 0$$



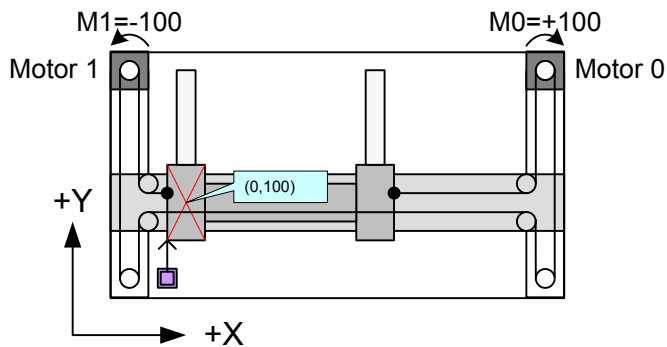
$$X = (0+0)/2 = 0 \text{ mm}$$

$$Y = (0-0)/2 = 0 \text{ mm}$$



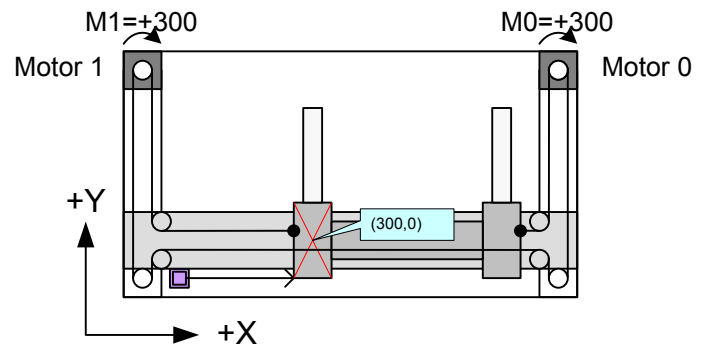
$$X = (100+100)/2 = 100$$

$$Y = (100-100)/2 = 0$$



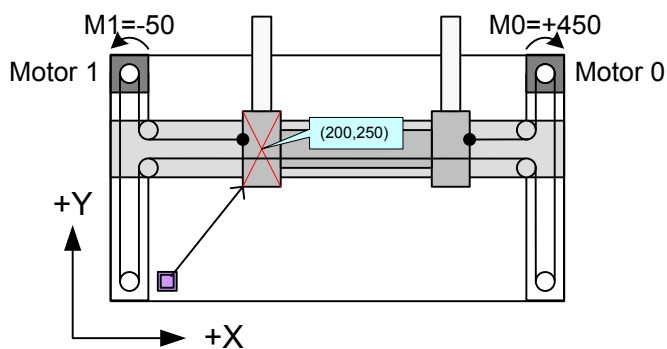
$$X = (100-100)/2 = 0 \text{ mm}$$

$$Y = (100+100)/2 = 100 \text{ mm}$$



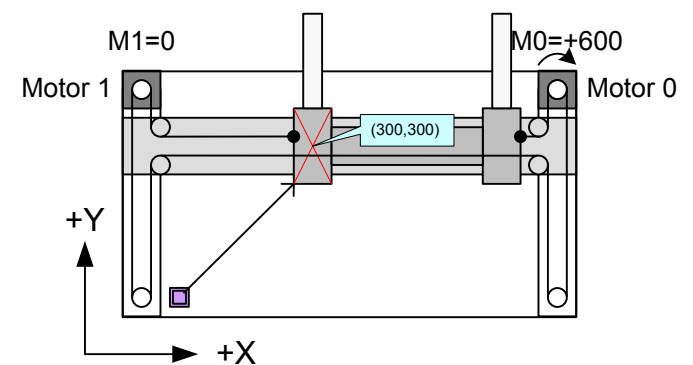
$$X = (300+300)/2 = 300$$

$$Y = (300-300)/2 = 0$$



$$X = (450-50)/2 = 200 \text{ mm}$$

$$Y = (450+50)/2 = 250 \text{ mm}$$



$$X = (600+0)/2 = 300 \text{ mm}$$

$$Y = (600-0)/2 = 300 \text{ mm}$$

Coördinaten transformatie

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

Versie: 1.0

Datum: 9-3-2016



ATB Automation

Mechanics | Motion Control

CAN Trio	Naam	Omschrijving	Contact
V+	24Vdc voeding CAN	24Vdc voeding CAN	24V
CAN_H	CAN High	CAN High	nc
SHIELD	Ground	Ground connection	GND
CAN_L	CAN Low	CAN Low	nc
V-	0Vdc voeding CAN	0Vdc voeding CAN	0V

IO1 Trio	Naam	Omschrijving	Contact
	Enable	Vrijgave	
	Enable	Vrijgave	
I0	Steker Afzuigunit	Controle aansluiting steker afzuigunit	
I1	Level switch	Level switch filling system	
I2	Tray Bar 1	baking tray present spray bar 1 (start 1)	
I3	Tray Bar 2	baking tray present spray bar 2 (start 2)	
I4	Ready to Home	Gantry in Home position	
I5	Status servo 0	Status servo drive axis 0	
I6	Status servo 1	Status servo drive axis 1	
I7	Emergency Stop	Emergency Stop	
0V	0V voeding IO	0V voeding IO	0V
0V	0V hoofd voeding	0V hoofd voeding	0V

IO2 Trio	Naam	Omschrijving	Contact
	Not used		
	Not used		
I8	Air Spray Bar 1	Test knop Air Spray Bar 1	
I9	Air Spray Bar 2	Test knop Air Spray Bar 2	
IO10	Oil Spray Bar 1	Test knop Oil Spray Bar 3	
IO11	Oil Spray Bar 2	Test knop Oil Spray Bar 4	
I12	Test Cycle 1	Test knop Test Cycle 1	
I13	Test Cycle 2	Test knop Test Cycle 2	
IO14	reserve		
IO15	reserve		
24V	24V voeding IO	24V voeding IO	24V
24V	24V hoogd voeding	24V hoogd voeding	24V

CAN Trio	Name	Description	Contact
V+	24Vdc voeding CAN	24Vdc voeding CAN	24V
CAN_H	CAN High	CAN High	nc
SHIELD	Ground	Ground connection	GND
CAN_L	CAN Low	CAN Low	nc
V-	0Vdc voeding CAN	0Vdc voeding CAN	0V

IO1 Trio	Name	Description	Contact
O16	Main Air Valve	Main Air Supply Valve (altijd hoog)	
O17	Air Spray Bar 1C	Control Air Spray Bar 1 (circle+line)	
O18	Air Spray Bar 2C	Control Air Spray Bar 2 (circle+line)	
O19	Air Spray Bar 1L	Control Air Spray Bar 1 (line only)	
O20	Air Spray Bar 2L	Control Air Spray Bar 2 (line only)	
O21	Spray Unit Ready	Dry Contact Spray Unit Ready	
O22	reserve		
O23	reserve		
24V	24V voeding IO	24V voeding IO	24V
0V	0V voeding IO	0V voeding IO	0V

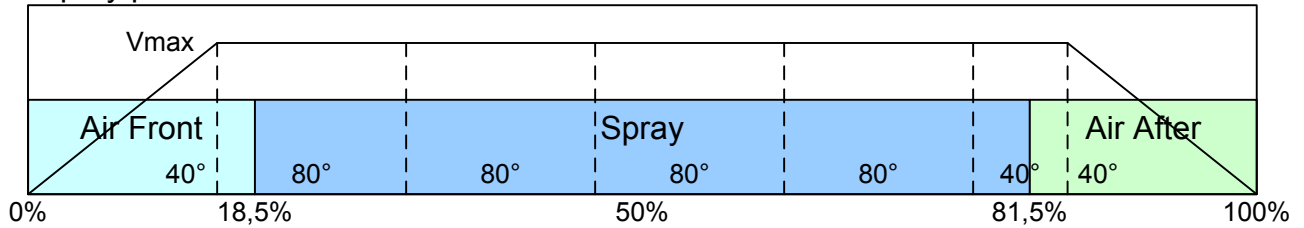
IO2 Trio	Name	Description	Contact
O24	Filling Valve	Filling Valve	
O25	Pump Filling System	Pump Filling System	
IO26	Heating Oil Tank	Heating System Oil Tank	
IO27	Alarm Low Oil Level	Dry Contact Alarm Low Oil Level	
IO28	Exhaust unit	Exhaust unit	
IO29	reserve		
IO30	reserve		
IO31	reserve		
24V	24V voeding IO	24V voeding IO	24V
0V	0V voeding IO	0V voeding IO	0V

CAN Trio	Name	Description	Contact
V+	24V supply analogue	24V supply CAN analogue IO module	24V
CAN_H	CAN High	CAN High	nc
SHIELD	Ground	Ground connection	GND
CAN_L	CAN Low	CAN Low	nc
V-	0V supply analogue	0V supply CAN analogue IO module	0V

IO1 Trio	Name	Description	Contact
Ain 0	PT 100 Heating	PT 100 Heating System	
Ain 1	reserve		
Ain 2	reserve		
Ain 3	reserve		
Ain 4	reserve		
Ain 5	reserve		
Ain 6	reserve		
Ain 7	reserve		
H/C	nc		
0V	0V voeding IO	0V voeding IO	0V

IO2 Trio	Name	Description	Contact
Vout 0	Air Spray Bar 1	Atomizing Air Spray Bar 1	
0V			
Vout 1	Air Spray Bar 2	Atomizing Air Spray Bar 2	
0V			
Vout 2	Oil Pressure	Oil Pressure	
0V			
Vout 3	Height Spray Bars	Height Adjustment Spray Bars	
0V			
H/C	nc		
0V	0V voeding IO	0V voeding IO	0V

Spray proces cirkel 1



Spray parameters:

Air Front = 18,5% (proces cyclus)

Air After = 18,5% (proces cyclus)

Start move = 0% (proces cyclus)

End move = 0% (proces cyclus)

Cyclustijd min. = 1000 ms => bij cyclussnelheid = 100% => $V_{max} = 360^\circ / 0,7 = 514 \text{ }^\circ/\text{s}$

$V_{max} = 628 / 0,7 = 897 \text{ mm/s}$

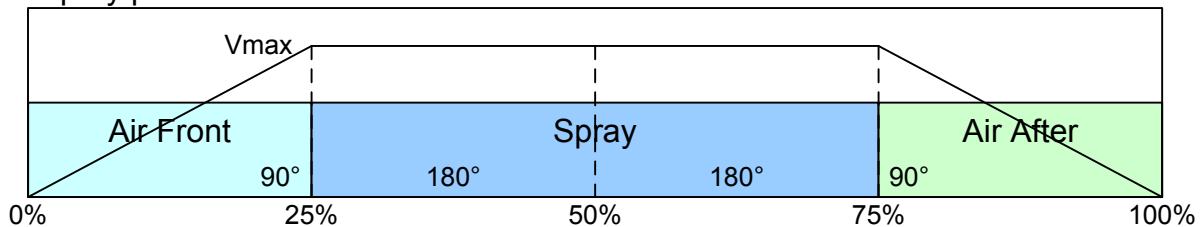
Motion parameters:

Diameter = 200 mm

Omtrek = $200\pi = 628 \text{ mm}$

Lengte acc/dec. = 40°

Spray proces cirkel 2



Spray parameters:

Air Front = 25% (proces cyclus)

Air After = 25% (proces cyclus)

Start move = 0% (proces cyclus)

End move = 0% (proces cyclus)

Cyclustijd min. = 1000 ms => bij cyclussnelheid = 100% => $V_{max} = 360^\circ / 0,5 = 720 \text{ }^\circ/\text{s}$

$V_{max} = 314 / 0,5 = 628 \text{ mm/s}$

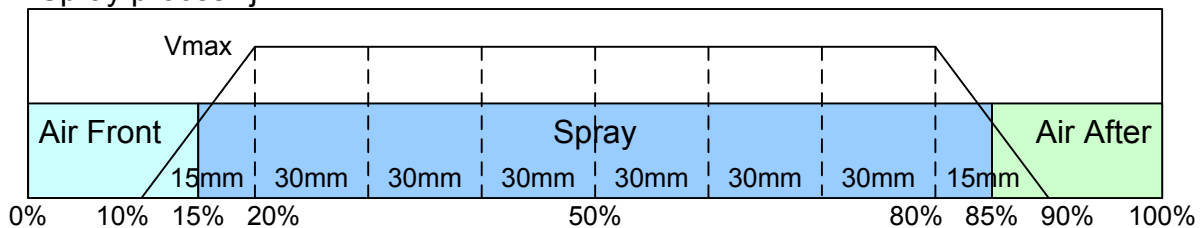
Motion parameters:

Diameter = 100 mm

Omtrek = $100\pi = 314 \text{ mm}$

Lengte acc/dec. = 90°

Spray proces lijn 1



Spray parameters:

Air Front = 15% (proces cyclus)

Air After = 15% (proces cyclus)

Start move = 10% (proces cyclus)

End move = 10% (proces cyclus)

Cyclustijd min. = 1000 ms => bij cyclussnelheid = 100% => $V_{max} = (210 - 30) / 0,6 = 300 \text{ mm/s}$

Motion parameters:

Lengte lijn totaal = 210 mm

Lengte acc/dec. = 15 mm

Spray parameters

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

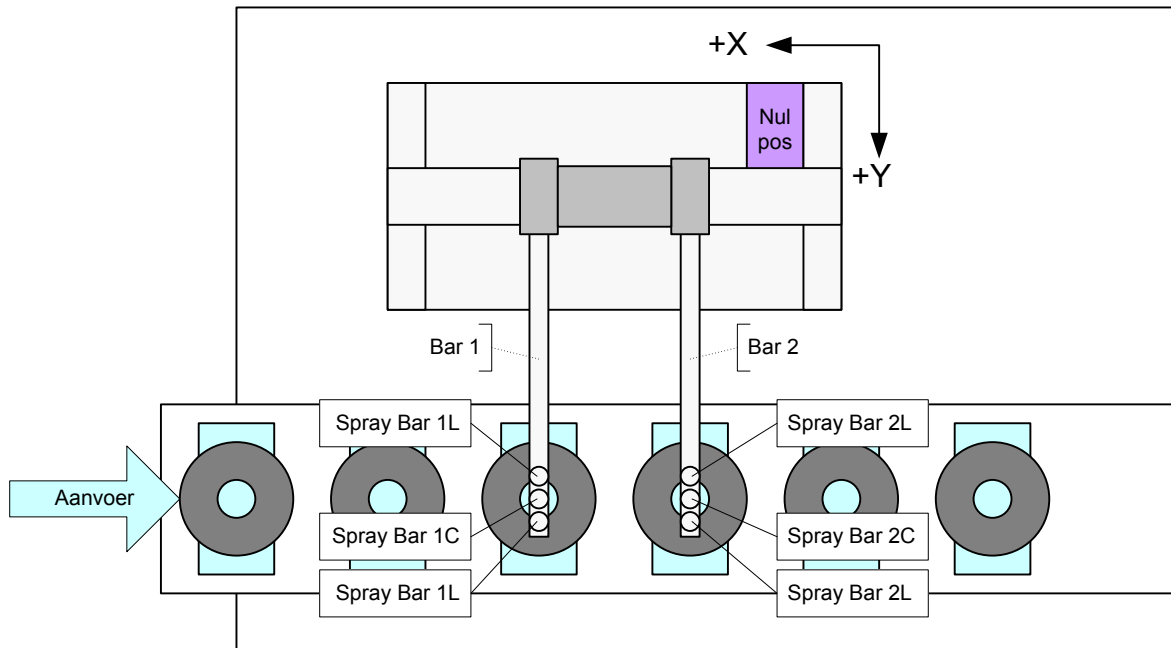
Versie: 1.0

Datum: 7-3-2016

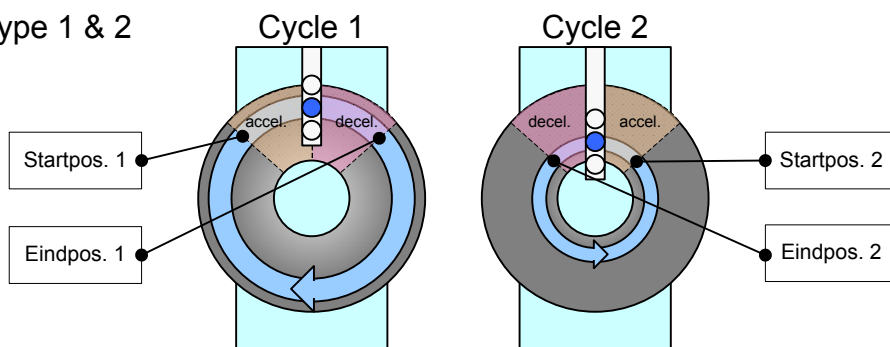


ATB Automation

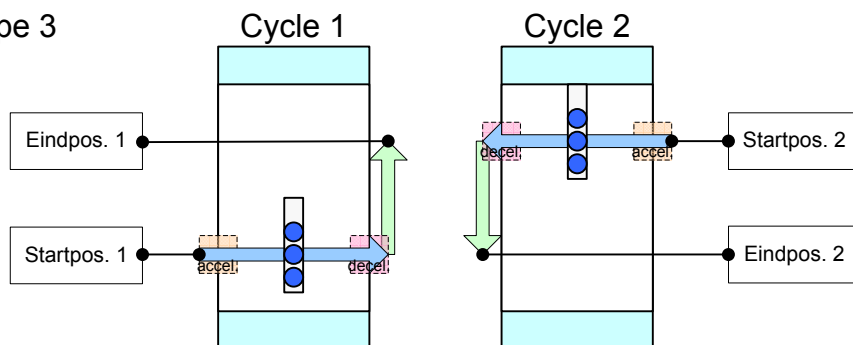
Mechanics | Motion Control



Product type 1 & 2



Product type 3



Spray cycli

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

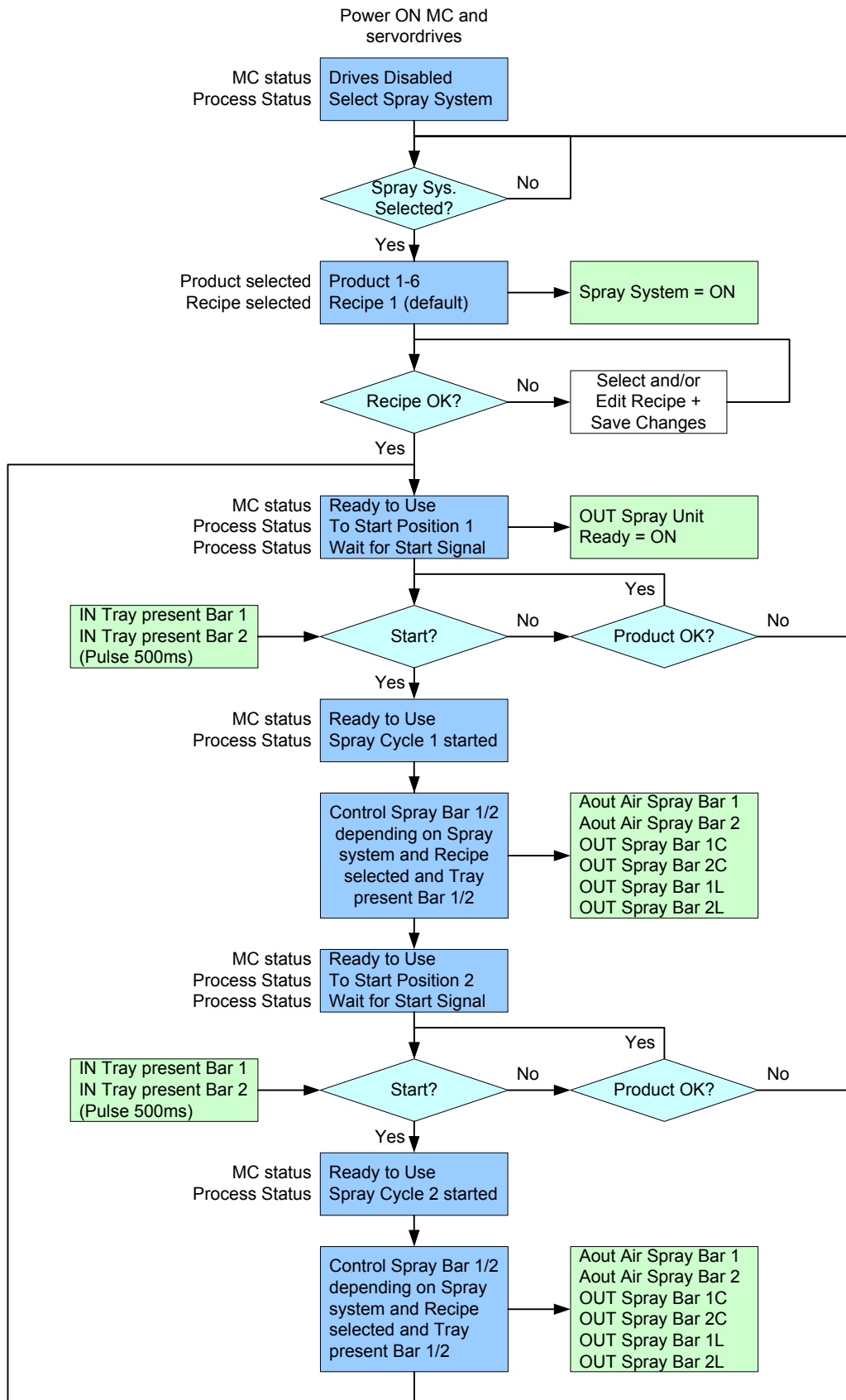
Versie: 1.1

Datum: 14-3-2016



ATB Automation

Mechanics | Motion Control



Product selection and Process

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

Versie: 1.0

Datum: 3-3-2016

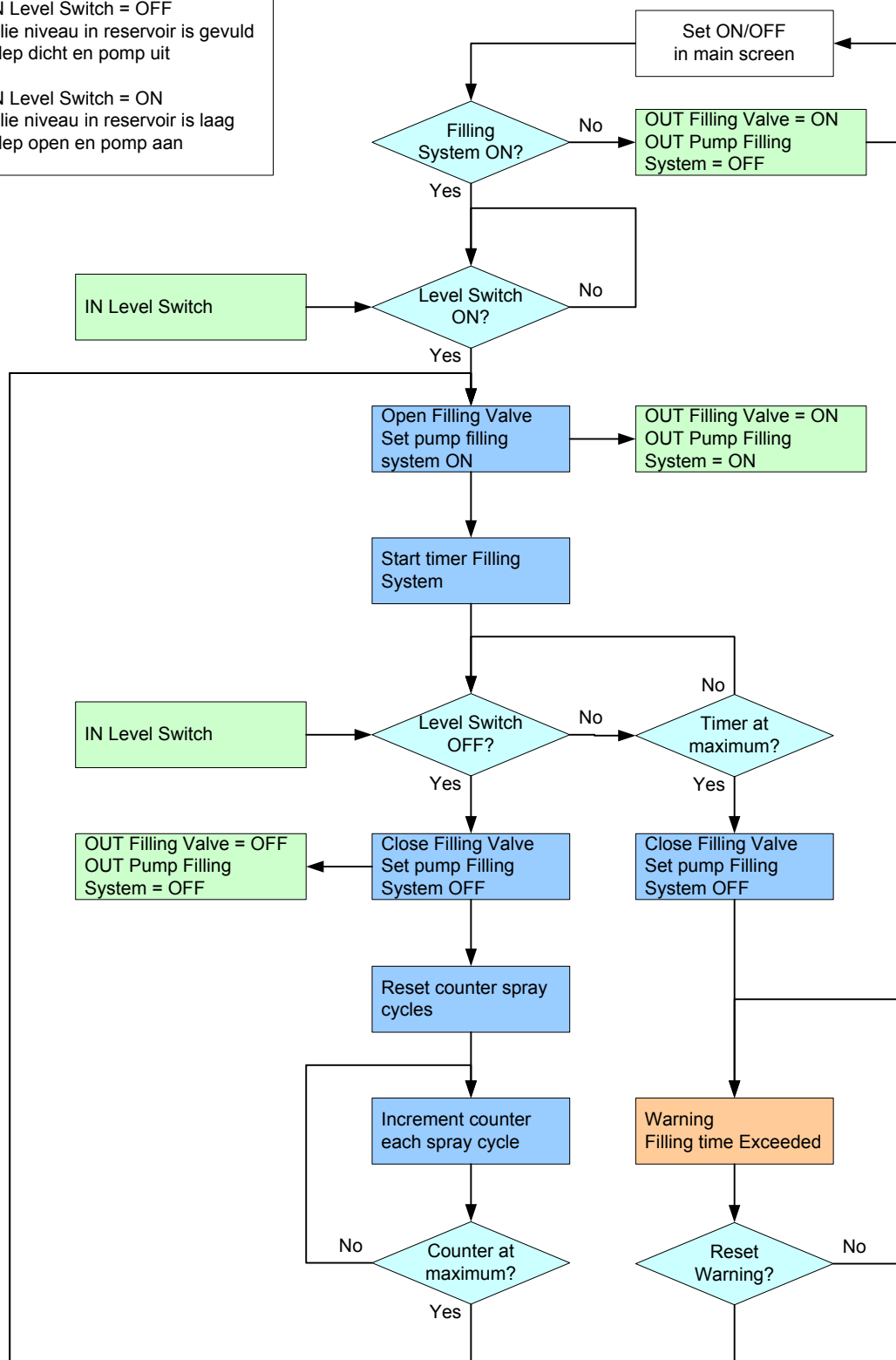


ATB Automation

Mechanics | Motion Control

IN Level Switch = OFF
 Olie niveau in reservoir is gevuld
 Klep dicht en pomp uit

IN Level Switch = ON
 Olie niveau in reservoir is laag
 Klep open en pomp aan



Filling Process

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

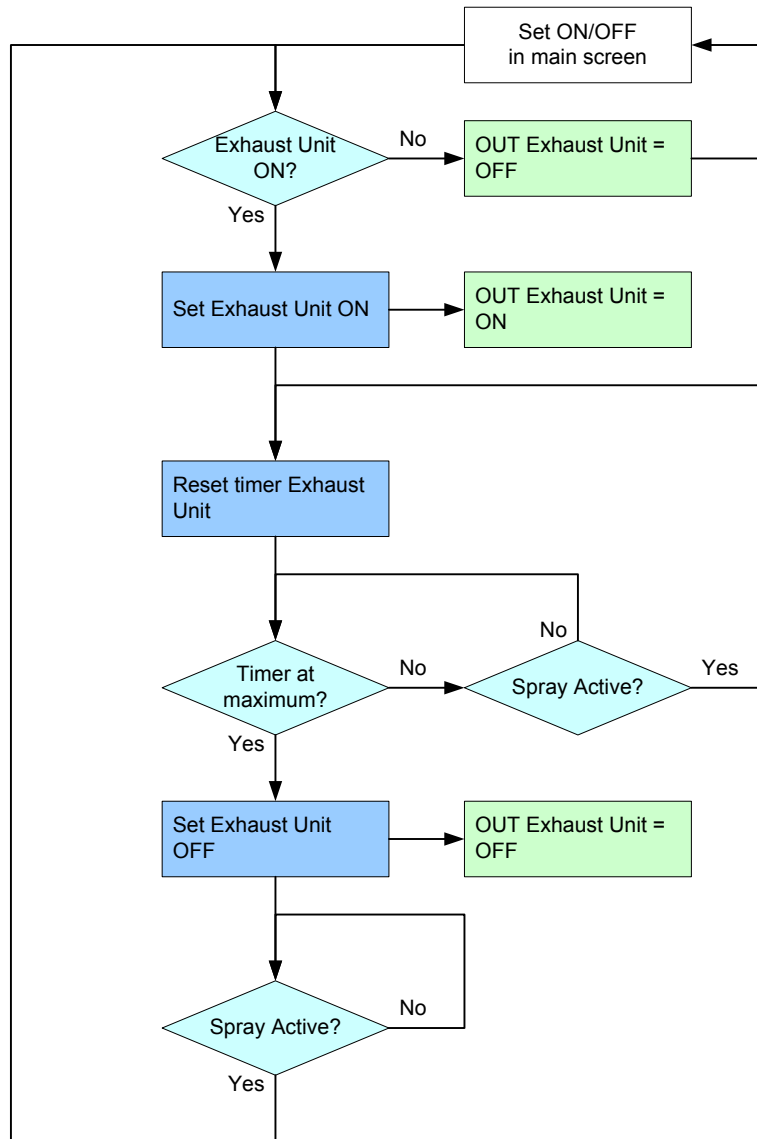
Versie: 1.1

Datum: 14-3-2016



ATB Automation

Mechanics | Motion Control



Exhaust Unit

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

Door: PH

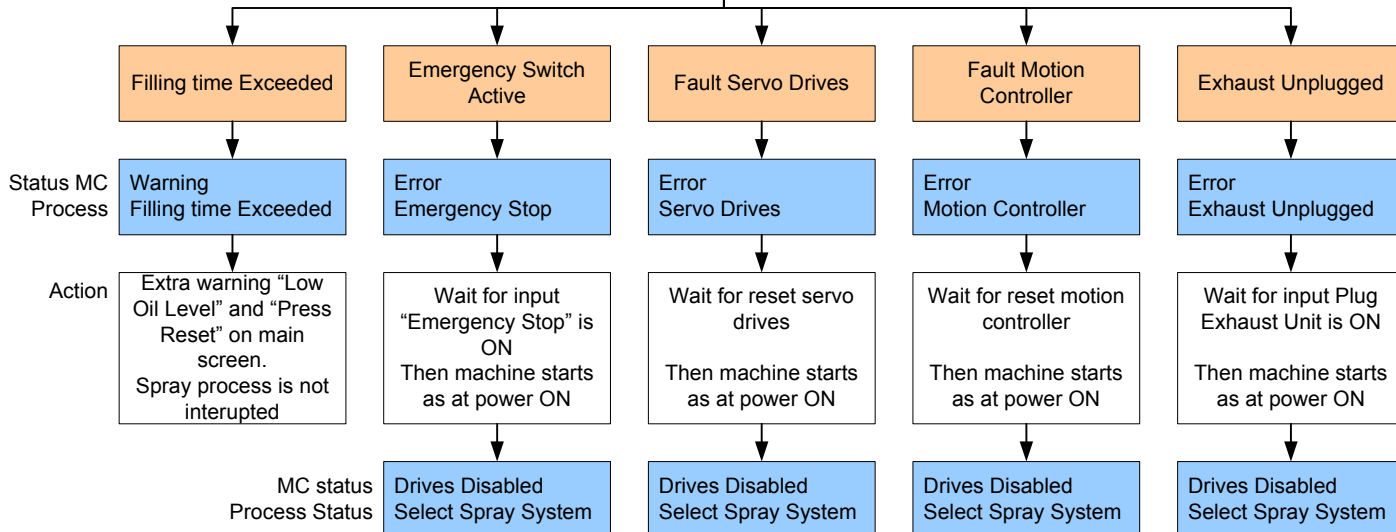
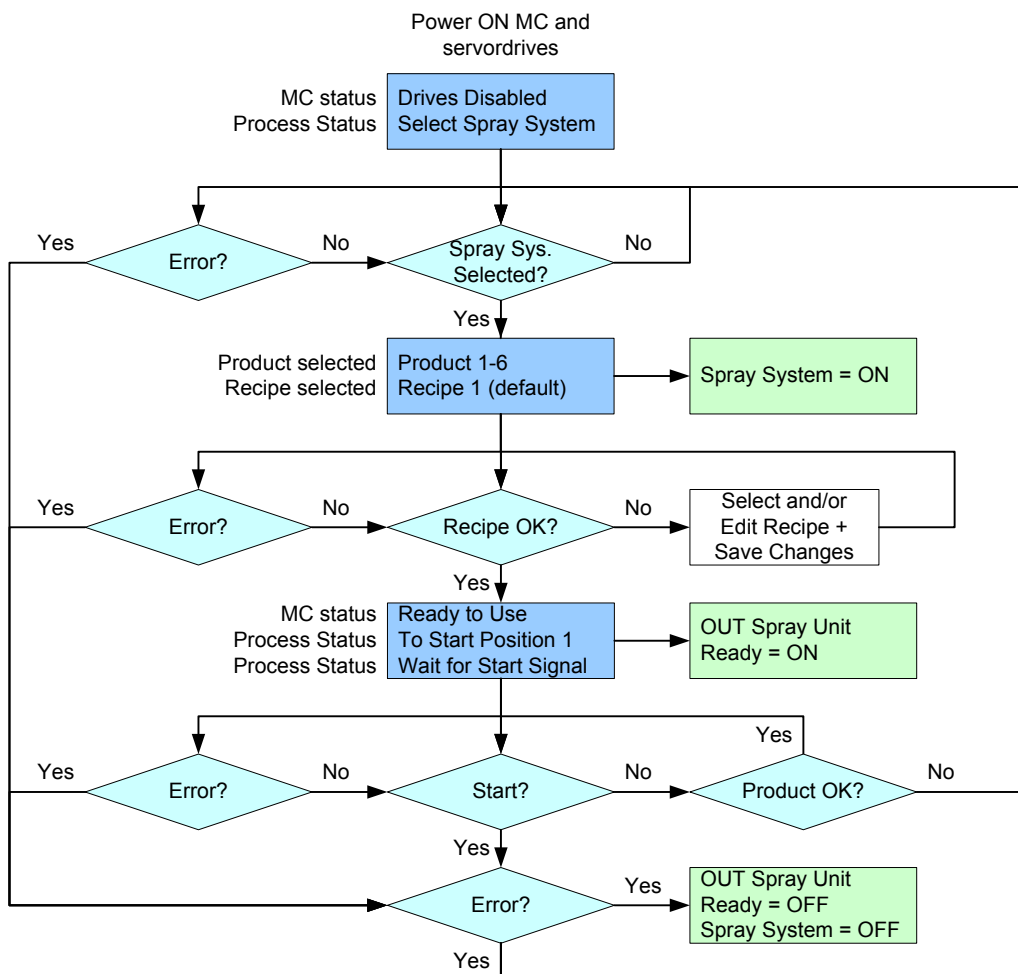
Versie: 1.0

Datum: 3-3-2016



ATB Automation

Mechanics | Motion Control



Error handling

Project: 201602130

Tek.nr.: concept

Schaal: -

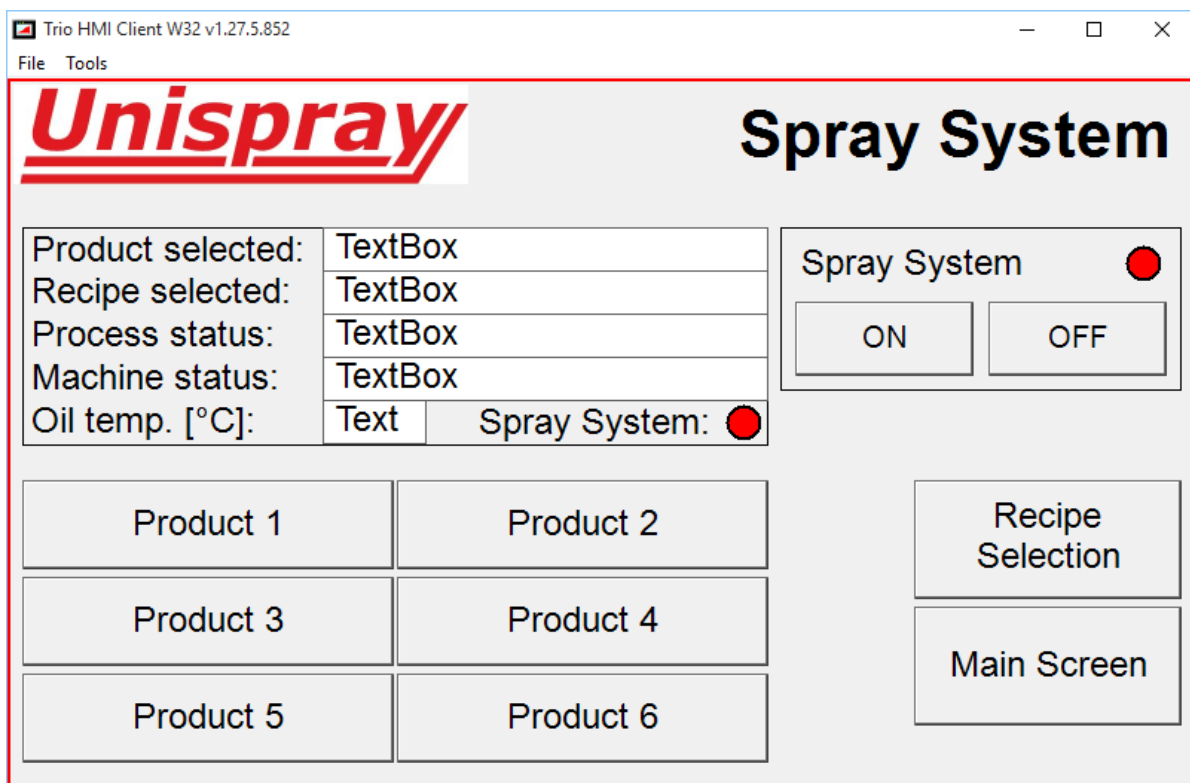
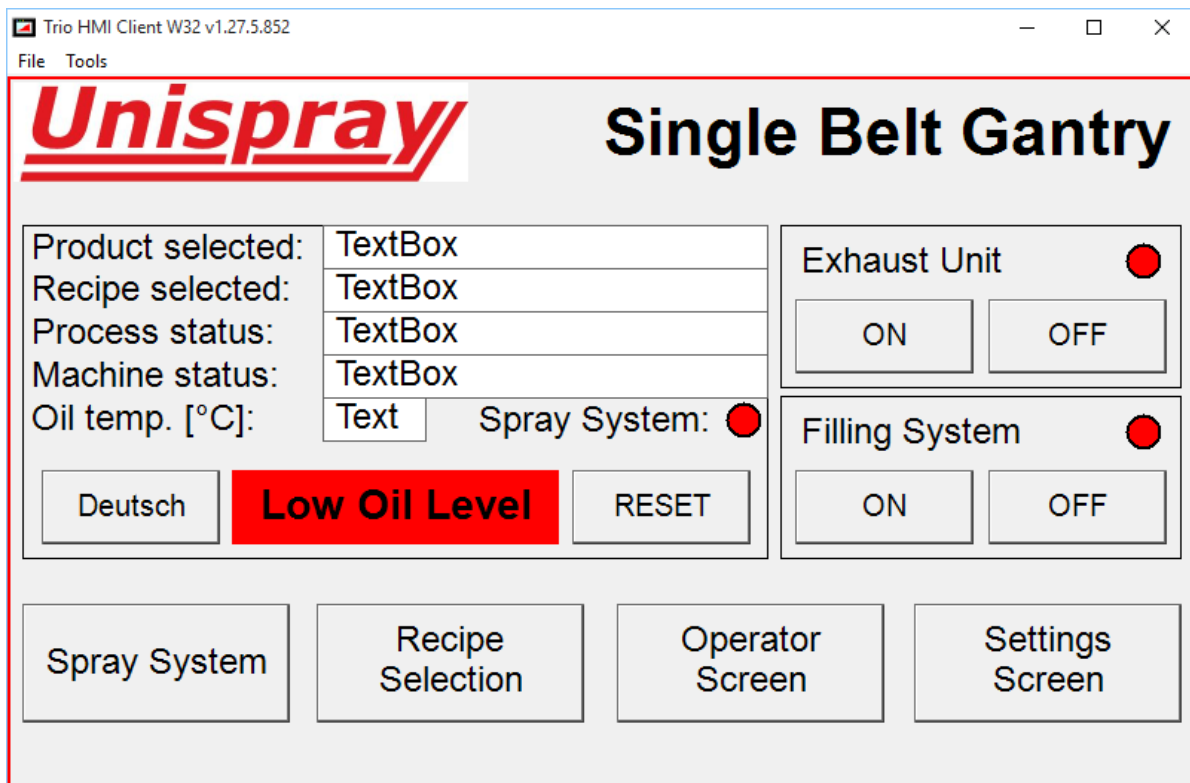
Door: PH

Versie: 1.0

Datum: 3-3-2016



ATB Automation
Mechanics | Motion Control



Trio HMI Client W32 v1.27.5.852

File Tools

Unispray

Recipe selection

Product selected:	TextBox	Oil:	TextBox	%
Recipe selected:	TextBox	Spray:	TextBox	%
Process status:	TextBox	Height:	TextBox	mm
Machine status:	TextBox	Diameter:	TextBox	mm
Oil temp. [°C]:	Text	Air Front:	TextBox	%
		Air After:	TextBox	%
		Velocity:	TextBox	%
		Cycle:	TextBox	ms
Spray System: <input checked="" type="radio"/>				

Recipe 1	Recipe 4
Recipe 2	Recipe 5
Recipe 3	Edit Recipe

Main Screen

Trio HMI Client W32 v1.27.5.852

File Tools

Unispray

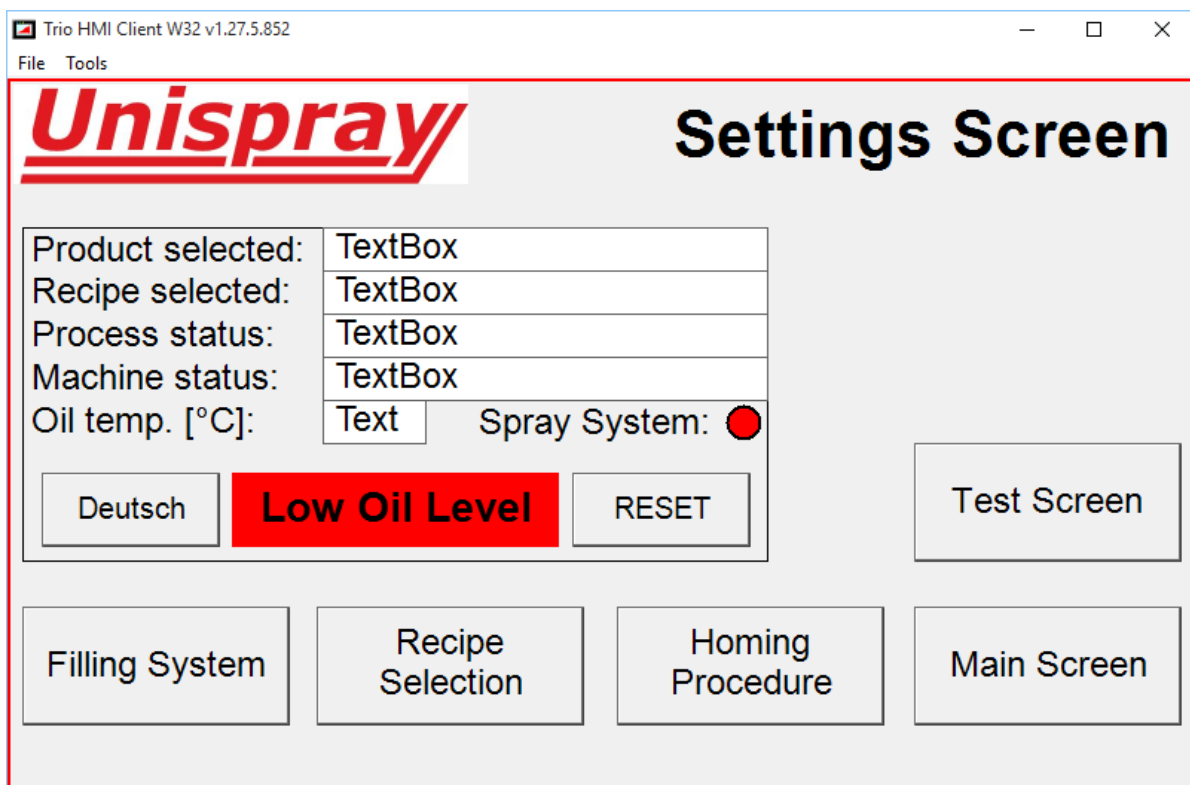
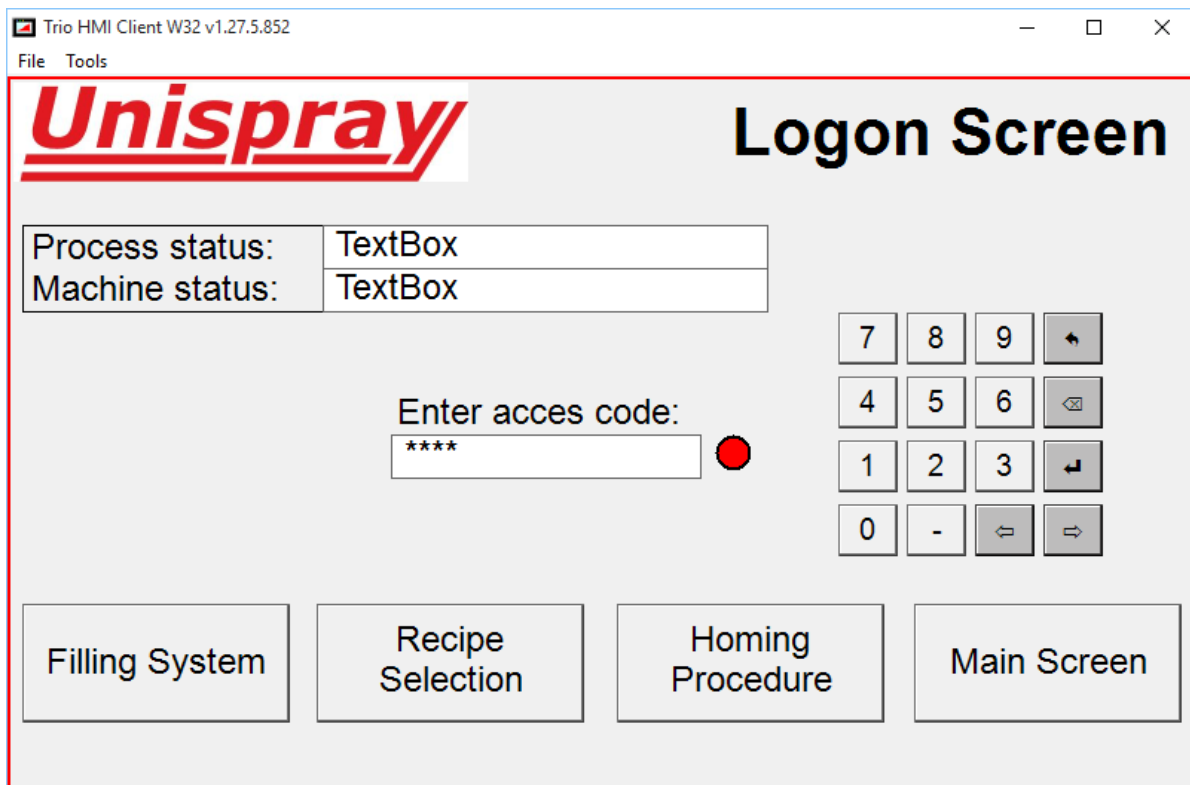
Recipe Operator

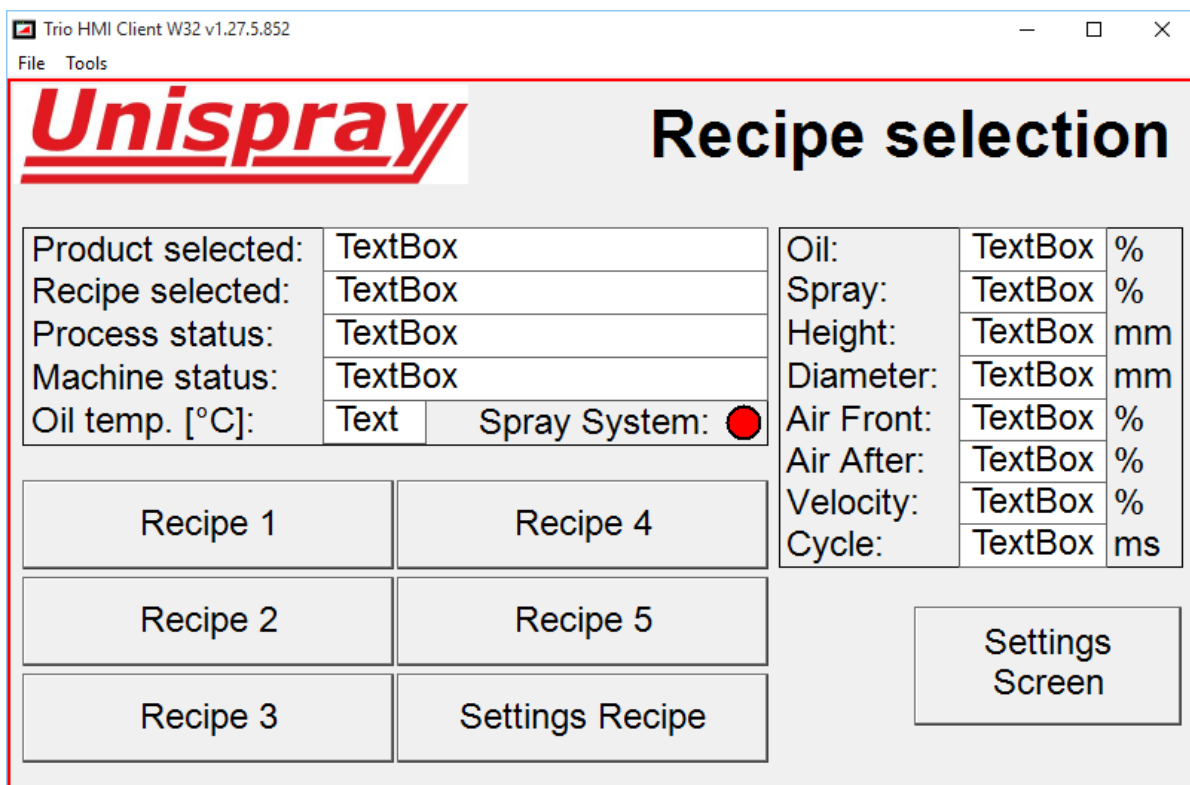
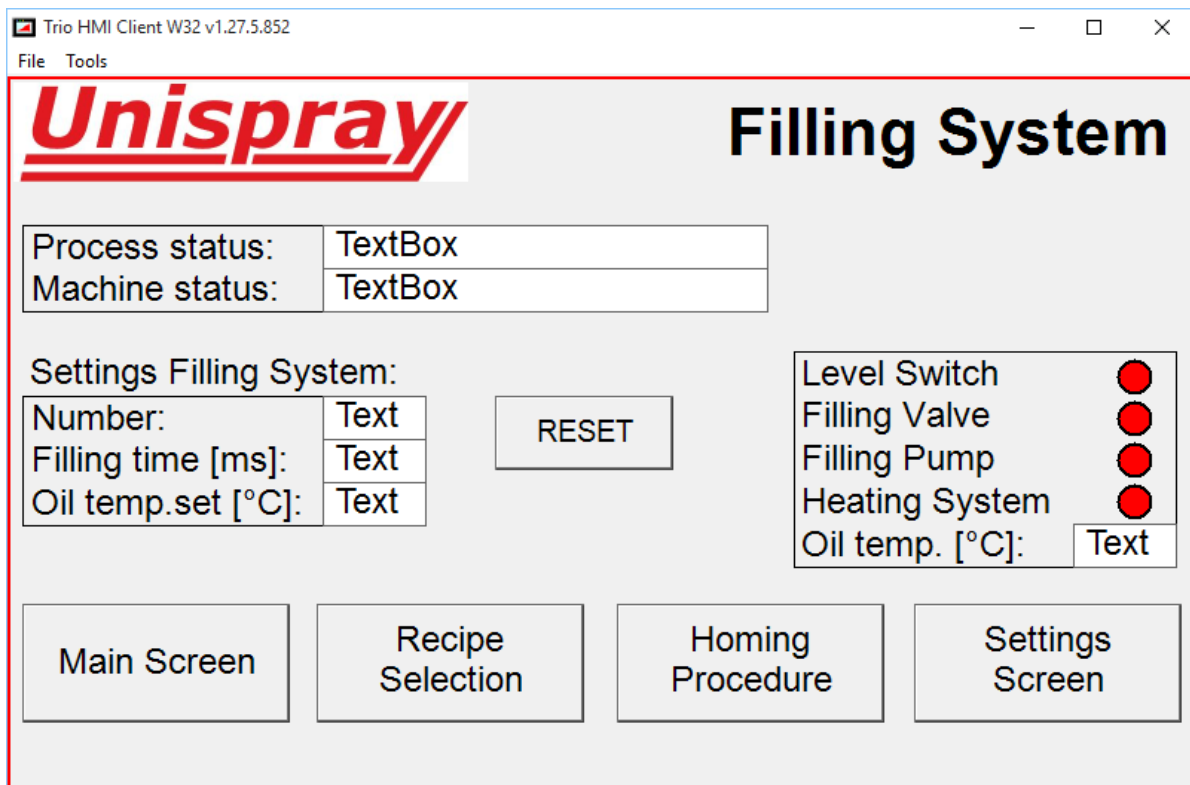
Product selected:	TextBox	Oil Press:	100	%
Recipe selected:	TextBox	Spray Press:	100	%
		Eng Height:	100	mm

Spray Cycle 1			Spray Cycle 2		
Cycle min:	Text	ms	Cycle min:	Text	ms
Velocity:	Text	%	Velocity:	Text	%
Air Front:	Text	%	Air Front:	Text	%
Air After:	Text	%	Air After:	Text	%
Start move:	Text	%	Start move:	Text	%
End move:	Text	%	End move:	Text	%
Distance tot:	Text	mm	Distance tot:	Text	mm
Dist.acc/dec:	Text	mm	Dist.acc/dec:	Text	mm

Save Changes

Recipe Selection





Trio HMI Client W32 v1.27.5.852

File Tools

Unispray

Recipe Settings

Product selected:	TextBox	Oil Press:	100	%
Recipe selected:	TextBox	Spray Press:	100	%
		Eng Height:	1000	mm

Spray Cycle 1

Cycle min:	Text	ms
Velocity:	Text	%
Air Front:	Text	%
Air After:	Text	%
Start move:	Text	%
End move:	Text	%
Distance tot:	Text	mm
Dist.acc/dec:	Text	mm

Spray Cycle 2

Cycle min:	Text	ms
Velocity:	Text	%
Air Front:	Text	%
Air After:	Text	%
Start move:	Text	%
End move:	Text	%
Distance tot:	Text	mm
Dist.acc/dec:	Text	mm

Save Changes

Recipe Selection

Trio HMI Client W32 v1.27.5.852

File Tools

Unispray

Homing Procedure

Process status:	TextBox	Drives Enable	
Machine status:	TextBox	ON	OFF

Actual Position:

X-axis:	TextB	mm
Y-axis:	TextB	mm

Reset Position

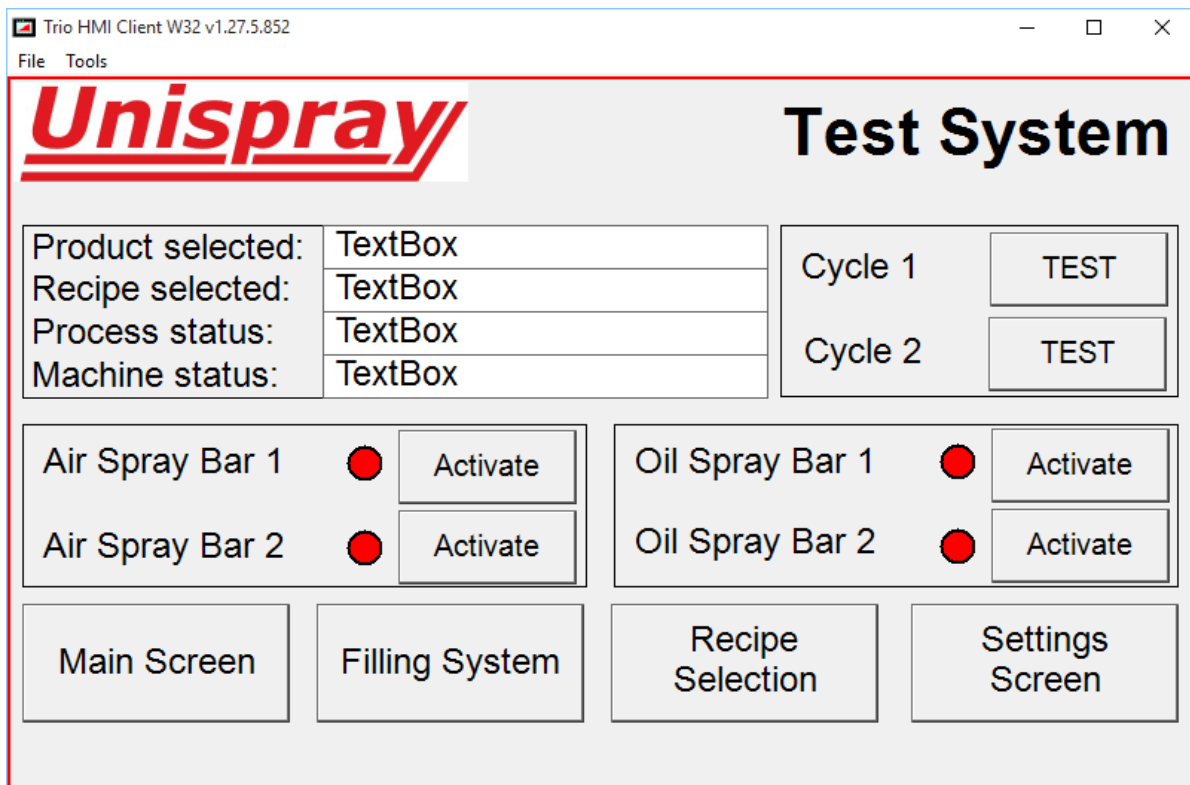
Ready to Home

Main Screen

Filling System

Recipe Selection

Settings Screen



Process Status:

- Ready to use
- Select Spray System
- To Start Position 1
- To Start Position 2
- Wait for Start Signal
- Spray Cycle 1 Started
- Spray Cycle 2 Started
- Filling time Exceeded
- Emergency Stop
- Servo Drives
- Motion Controller
- Exhaust unplugged

Machine Status:

- Ready to use
- Warning
- Error
- Drives Disabled