

Uni-Flex Series Handleiding

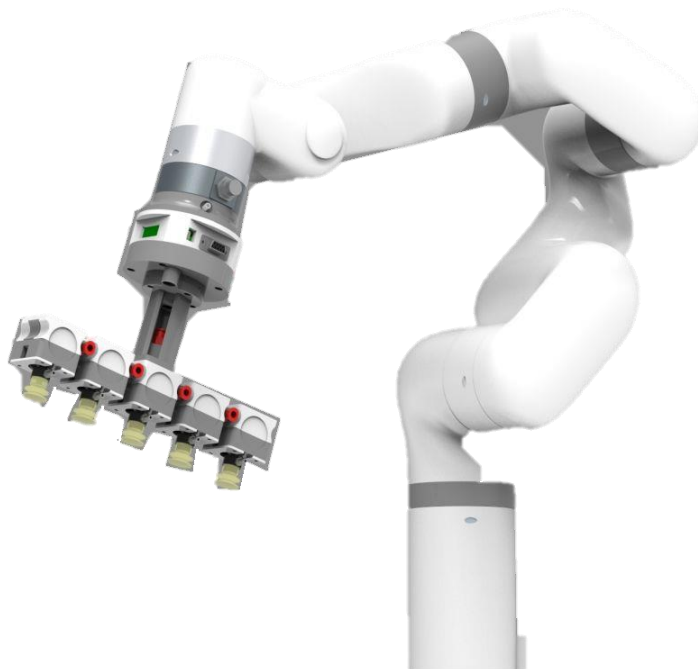
Inhoud

Introductie	3
Voorzorgsmaatregelen	4
Bewegingskarakteristieken UNI-FLEX Series	6
UNI 400	7
UNI 700	8
UNI 850	8
Hardware stuklijst	9
Cobotarm	10
UNI 400	10
UNI 700	11
UNI 850	13
Noodstop	14
Setup	14
Elektrisch	15
Eindeffector	16
UNI 400	16
UNI 700	18
UNI 850	19
Controller	21
UNI 400	21
UNI 700	23
UNI 850	26
Communicatie	28
UNI 400	28
UNI 700	30
UNI 850	32
Uni-Flex Studio Software	35
Software en Licentie	35
Hoofdbediening	35
Grafisch Programmeren	37
Initialization Event	37
Step Event	38
Functieblokken	38
Aanleermogelijkheden Cobot	44
Controller	44
FreeMove	46
Python Hub	46
Error Handling	46

Introductie

CREDA
INNOVATIONS

Uni-Flex



Gebruikershandleiding

Deze handleiding beschrijft in 2 delen het werkingsprincipe van de Uni-Flex cobot series. Deel 1 beschrijft de hardware, elektrische aansluiting en de technische specificaties. In deel 2 wordt dieper ingegaan op het gebruik van de cobot met behulp van de bijgeleverde Uni-Flex Studio software.

Naast technische uitleg bevat de handleiding ook veiligheidsvoorschriften om op een geschikte en bedachtzame wijze te werken met de cobot. Vanuit het intrinsiek karakter dat de cobot interageert met handelingen van de mens is het essentieel om alle

veiligheidsvoorschriften te volgen om letsel of schade te voorkomen aan mens of omgeving. Elke cobot wordt geïnstalleerd volgens de geldende wetgeving in het land van plaatsing.

Vorzorgsmaatregelen

Deze sectie bevat enkele algemene waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen met betrekking tot de uitwerking van een geschikte toepassing van de cobotarm bij de uitvoerder. Het uitvoeren van bijkomende risico-analyses dient case per case geëvalueerd te worden door de uitvoerder.

Gevaar	Vorzorgsmaatregelen
<p>Onmiddellijk elektrisch gevaar dat kan leiden tot schade aan mens en/of machine of met de dood tot gevolg.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zorg ervoor dat de juiste installatie-instellingen uit deze handleiding worden gebruikt voor de cobotarm en alle elektrische apparatuur. 2. Volg alstublieft de instructies in deze handleiding op; de installatie en inbedrijfstelling moeten worden uitgevoerd door professionals in overeenstemming met de installatiestandaarden. 3. Zorg ervoor dat de cobotarm en het gereedschap op de juiste wijze en stevig zijn vastgeschroefd. 4. De integriteit van het apparaat en het systeem moet vóór elk gebruik worden gecontroleerd (bijvoorbeeld de operationele veiligheid en mogelijke schade aan de cobotarm en andere apparatensystemen). 5. Voorafgaande tests en inspecties voor zowel de cobotarm als het beschermingssysteem zijn essentieel vóór indienststelling. 6. De operator moet worden getraind om een juiste bedieningsprocedure te garanderen bij het gebruik van de grafische interface van Uni-Flex Studio. 7. Elke keer dat de cobotarm opnieuw wordt geïnstalleerd en gedeblokkeerd, moet een volledige veiligheidsbeoordeling worden gedocumenteerd. 8. Bij een ongeval of abnormale werking van de cobotarm moet de noodstopknop worden ingedrukt om de beweging te stoppen. De positie van de cobotarm zal hierbij licht afremmen, dalen en tot stilstand komen. 9. De cobotgewrichtsmodule heeft remmen aan de binnenkant, die de positie van de manipulator behouden bij stroomuitval. 10. Zorg ervoor dat er bij het in bedrijf stellen van de cobotarm niemand in het werkgebied aanwezig is. 11. Neem beschermende maatregelen om schade aan de cobotarm of de operator te voorkomen bij het vrijgeven van de remmen van de cobot. 12. Het aansluiten van de cobot op andere machines kan het risico vergroten en gevaarlijke gevolgen hebben. Zorg ervoor dat er een consistente en volledige veiligheidsbeoordeling wordt uitgevoerd voor het installatiesysteem.

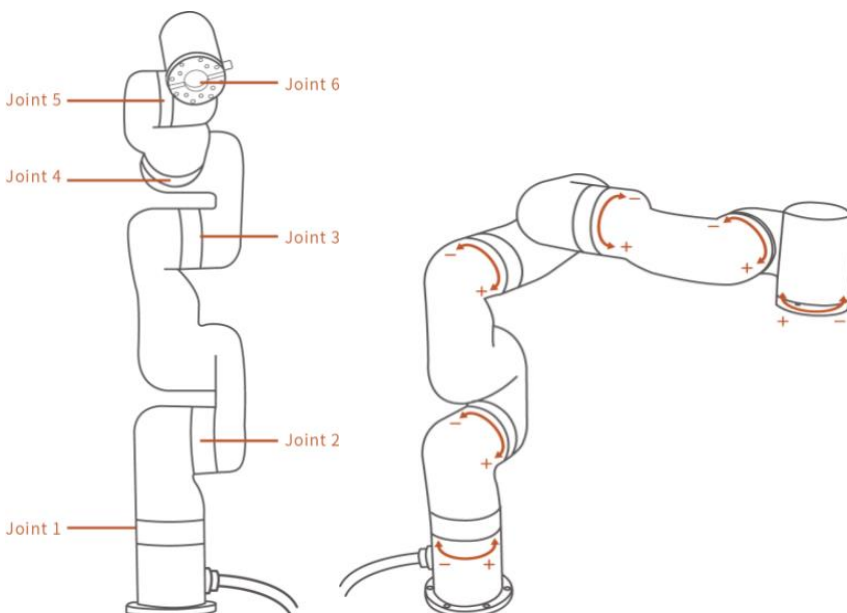
<p>Lokaal verhoogde temperaturen met potentieel hete oppervlakken die bij aanraking kunnen leiden tot persoonlijk letsel.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De cobotarm en de bedieningskast genereren warmte tijdens bedrijvigheid. Raak de cobotarm en de bedieningskast niet aan tijdens de werking of direct na de werking. 2. Steek nooit uw vingers in de connector van de eindeffector.
<p>Indien niet vermeden, kan dit persoonlijk letsel of schade aan de apparatuur veroorzaken.</p>	<p>Wanneer de cobot samenwerkt met andere machines, moet een uitgebreide veiligheidsbeoordeling van het volledige samenwerkingsstelsel worden uitgevoerd. Het wordt aanbevolen dat alle apparatuur die mechanische schade aan de cobot kan veroorzaken buiten het werkgebied wordt geplaatst tijdens de planning van de toepassing.</p> <p>Naast de algemene veiligheidswaarschuwingen dienen de operatoren te allen tijden de Cobotarm op een veilige manier te bedienen. Daarom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elke operator die de cobotarm bedient, dient een de gebruikershandleiding doorgenomen te hebben en dient de operationele procedure te kennen om standaard taken te kunnen uitvoeren met de cobot. 2. De operator dient zich ervan te vergewissen dat zelf als de cobotarm gestopt lijkt, men de installatie dient te behandelen als "in werking". 3. Een afbakening van het werkingsgebied van de cobot is aangewezen om de operator te informeren over het werkingsgebied van de installatie. 4. Regelmatige controle van de cobotarm op losse bouten en schade is aangewezen. 5. Wees voorzichtig indien de cobotarm te snel lijkt te handelen . 6. Wees voorzichtig met vallende objecten die de werking van de cobotarm kunnen verstoren.

<p>Voorzichtigheid geboden</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zorg ervoor dat de gewrichten en opzetstukken (e.g. klem) van de cobotarm correct en veilig zijn geïnstalleerd en controleer de status van alle circuits. 2. Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is voor de cobotarm om vrij te bewegen en dat er geen obstakels zijn in het werkgebied van de arm. 3. De bedieningskast moet buiten het werkgebied van de cobotarm worden geplaatst om ervoor te zorgen dat de noodstopknop in geval van nood kan worden ingedrukt. 4. Als de cobotarm in bedrijf is en een noodstop nodig heeft, zorg er dan voor dat de cobotarm na herstart-/resetcommando niet in botsing komt met enig obstakel. 5. Wijzig de cobotarm (of de bedieningskast) niet. Elke wijziging kan leiden tot onvoorspelbaar gevaar voor de integratoren. Elke geautoriseerde herstructurering moet overeenkomen met de laatste versie van alle relevante servicehandleidingen. Als de cobotarm op enigerlei wijze wordt gewijzigd of aangepast, wijst Creda Innovations alle aansprakelijkheid af. 6. Gebruikers moeten de botsingsbeveiliging controleren en dienen water-werende maatregelen te nemen alvorens de cobotarm te verplaatsen.
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

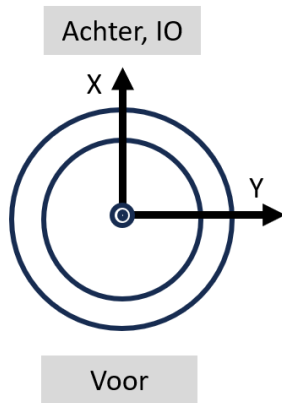
Bewegingskarakteristieken UNI-FLEX Series

De bewegingskarakteristieken van de cobot zijn een essentieel onderdeel om het toepassingsgebied te kunnen definiëren. We onderscheiden enerzijds het draaibereik in de gewrichten van de cobot en anderzijds de bewegingssnelheid.

De assen voor de UNI 400 - 850 worden genummerd in volgorde van basis t.e.m. het bevestigingsvlak voor een eindeffector kent volgende karakteristieken::



De oriëntatie van het hoofdassenstelsel is als volgt:



We onderscheiden bewegingskarakteristieken van de:

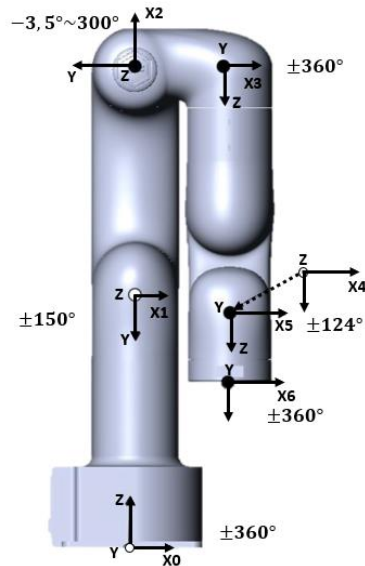
- Cobot [UNI 400](#)
- Cobot [UNI 700](#)
- Cobot [UNI 850](#)

UNI 400

Het rotatie-bereik rond de lokale Z-assen van de 6-assige UNI 400 wordt weergegeven in onderstaande figuur. Dit tussen de montagebasis $X_1Y_1Z_1$ en de eind effector $X_6Y_6Z_6$. De universele eindeffector is uitgevoerd volgens *ISO 9409-1-50-4-M6* standaard. Het zwaartepunt van het bevestigingsvlak voor een eindeffector kent volgende karakteristieken:

Maximum waarden	TCP beweging Lineair	Rotatie-beweging Radiaal
Snelheid	0 ~ 500 mm/s	0 ~ 180° /s
Versnelling	0 ~ 5000 m/s ²	0 ~ 1145° /s ²
Ruk	0 ~ 10000 mm/s ³	0 ~ 28647° /s ³

Merk op dat het gekozen pad (radiaal versus lineair) impact heeft op de resulterende tijd die de cobot nodig heeft om het traject te voltrekken. Hierbij zal de lineaire beweging in de meeste gevallen de limiterende factor zijn.



UNI 700

Het rotatie-bereik rond de lokale Z-assen van de 6-assige UNI 700 wordt weergegeven in onderstaande figuur. Dit tussen de montagebasis $X_1Y_1Z_1$ en de eind effector $X_6Y_6Z_6$. De universele eindeffector is uitgevoerd volgens ISO 9409-1-50-4-M6 standaard. Het zwaartepunt van het bevestigingsvlak voor een eindeffector kent volgende karakteristieken:

Maximum waarden	TCP beweging Lineair	Rotatie-beweging Radiaal
Snelheid	0 ~ 1000 mm/s	0 ~ 180° /s
Versnelling	0 ~ 50 000 m/s ²	0 ~ 1145° /s ²
Ruk	0 ~ 100 000 mm/s ³	0 ~ 28647° /s ³

Merk op dat het gekozen pad (radiaal versus lineair) impact heeft op de resulterende tijd die de cobot nodig heeft om het traject te voltrekken. Hierbij zal de lineaire beweging in de meeste gevallen de limiterende factor zijn.

As	Range
1,4,6	360 °
2	-118° ~ 120°
3	-225° ~ 11 °
5	-97° ~ 180 °

UNI 850

Het rotatie-bereik rond de lokale Z-assen van de 6-assige UNI 850 wordt weergegeven in onderstaande figuur. Dit tussen de montagebasis $X_1Y_1Z_1$ en de eind effector $X_6Y_6Z_6$. De universele eindeffector is uitgevoerd volgens ISO 9409-1-50-4-M6 standaard. Het zwaartepunt van het bevestigingsvlak voor een eindeffector kent volgende karakteristieken:

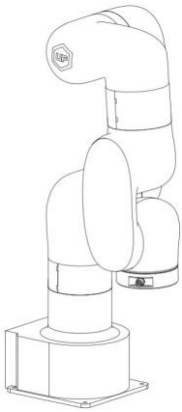
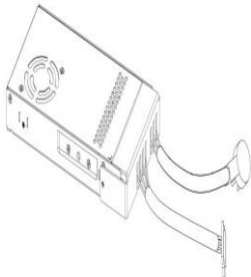
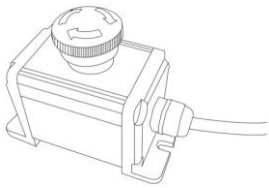
Maximum waarden	TCP beweging Lineair	Rotatie-beweging Radiaal
Snelheid	0 ~ 1000 mm/s	0 ~ 180° /s
Versnelling	0 ~ 50 000 m/s ²	0 ~ 1145° /s ²
Ruk	0 ~ 100 000 mm/s ³	0 ~ 28647° /s ³

Merk op dat het gekozen pad (radiaal versus lineair) impact heeft op de resulterende tijd die de cobot nodig heeft om het traject te voltrekken. Hierbij zal de lineaire beweging in de meeste gevallen de limiterende factor zijn.

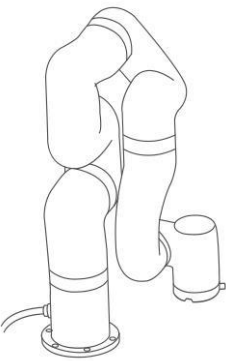
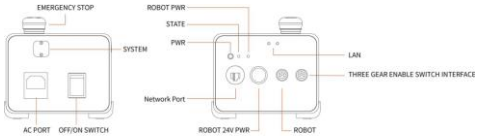
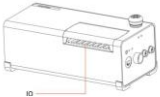

As	Range
1,4,6	360 °
2	-132° ~ 132°
3	-242° ~ 3.5°
5	-97° ~ 180 °

Hardware stuklijst

De Uni-Flex UNI 400 bestaat uit een cobot arm met geïntegreerde controller. Daarnaast is een voeding en noodstop voorzien.

De Cobotarm	Stroomvoeding	Noodstop
		

De Uni-Flex UNI 700 en 850 bestaan uit een cobot arm met apart gevoede controller. Daarnaast is een noodstop voorzien.

De Cobotarm	Controller met noodstop	Bekabeling
	 	

Cobotarm

[UNI 400](#)

[UNI 700](#)

[UNI 850](#)

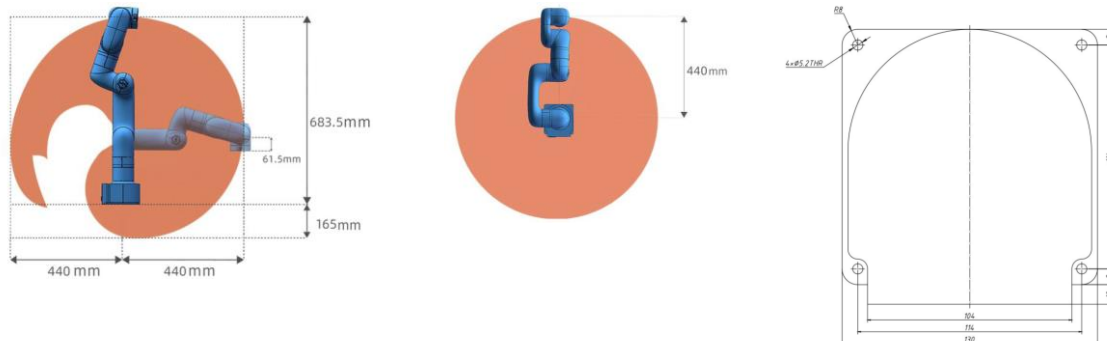
UNI 400

Het UNI400 cobotarmsysteem bestaat uit een basis en roterende gewrichten, waarbij elk gewricht een van de 6 vrijheidsgraden vertegenwoordigt (zie [bewegingskarakteristieken](#)). Op het laatste gewricht kunnen op maat gemaakte koppens worden aangesloten zoals een (vacuüm)grijper.

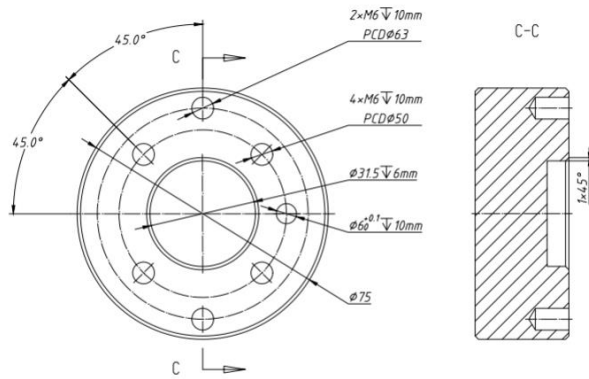
In de cobotarm zit de controller ingewerkt die de verschillende motoren aanstuurt o.b.v. gekende commando's vanuit de software.

Aandachtspunten bij Installatie:

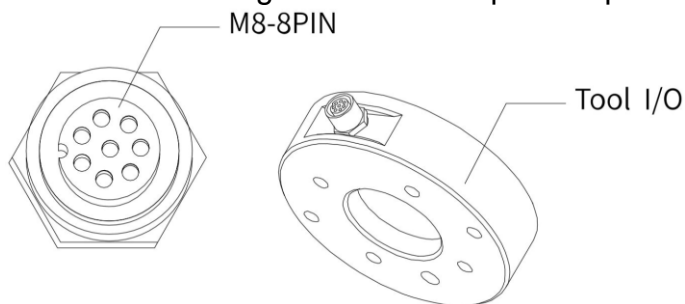
- De Cobotarm zelf dient op een solide basis gemonteerd te worden die 10x de torsiekracht van het basisgewricht kan weerstaan en 5x het gewicht van arm. Daarnaast is het aangewezen het basisplatform met M5 bouten vast te maken aan een koppel van 20Nm.
- Daarnaast dient de gebruiker de algemene stroomvoorziening uit te schakelen naar de Cobot alvorens armkabels te (ont)koppelen. Dit om elektrische schokken met het toestel te vermijden.
- Ten slotte dient de gebruiker rekening te houden met de spanwijdte van de Cobot. Deze is weergegeven in onderstaande figuur.



De flens op het uiteinde van de cobot maakt het mogelijk toolkoppens te bevestigen volgens de ISO 9409-1-50-4-M6 standaard.



De elektrische aansluiting van een toolkop verloopt via M8-8pin I/O aansluiting.

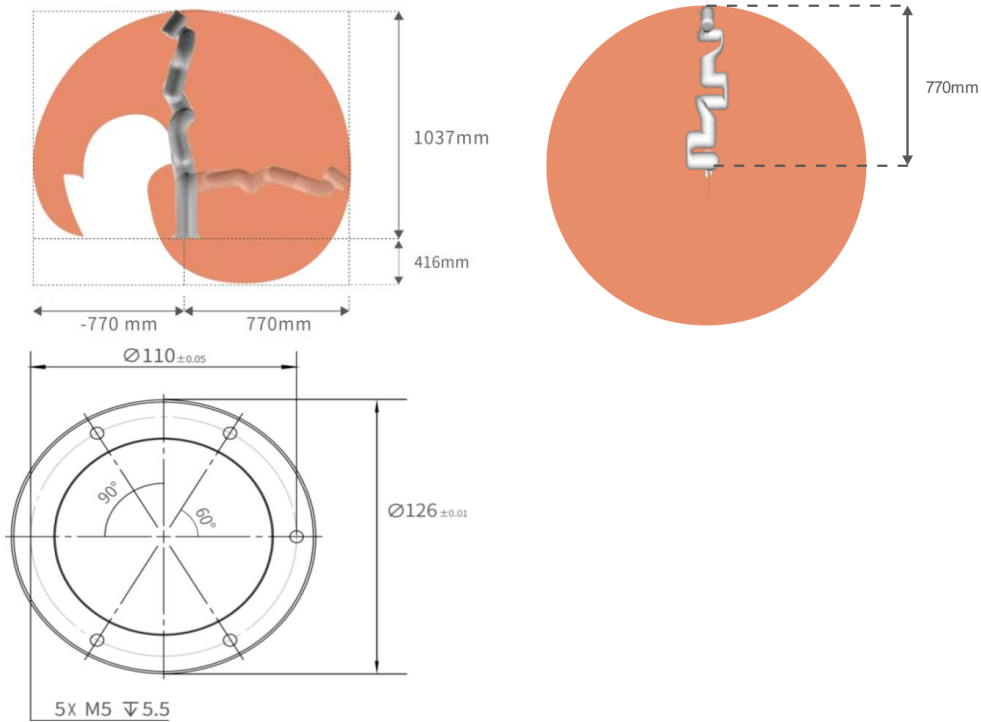


UNI 700

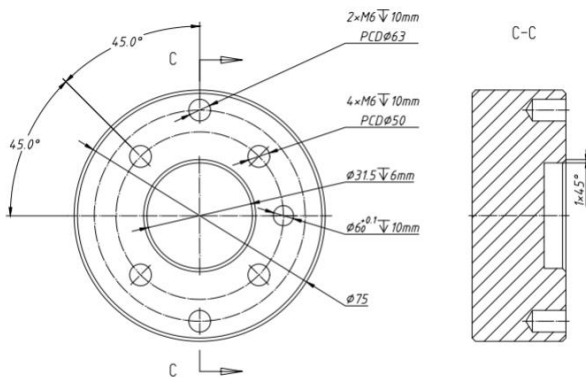
Het UNI700 cobotarmsysteem bestaat uit een basis en roterende gewrichten, waarbij elk gewricht een van de 6 vrijheidsgraden vertegenwoordigt (zie [bewegingskarakteristieken](#)). Op het laatste gewricht kunnen op maat gemaakte koppels worden aangesloten zoals een (vacuüm)grijper. De controller stuurt de verschillende servomotoren aan o.b.v. gekende commando's vanuit de software.

Aandachtspunten bij Installatie:

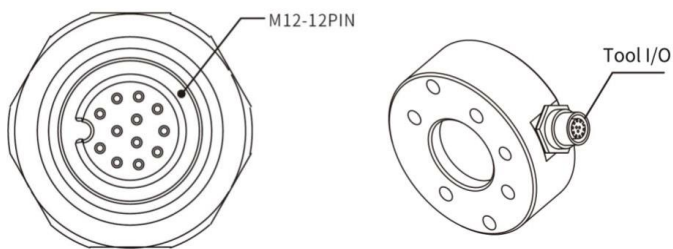
- De Cobotarm zelf dient op een solide basis gemonteerd te worden die 10x de torsiekracht van het basisgewricht kan weerstaan en 5x het gewicht van arm. Daarnaast is het aangewezen het basisplatform met M5 bouten vast te maken aan een koppel van 20Nm.
- Daarnaast dient de gebruiker de algemene stroomvoorziening uit te schakelen naar de Cobot alvorens armkabels te (ont)koppelen. Dit om elektrische schokken met het toestel te vermijden.
- Ten slotte dient de gebruiker rekening te houden met de spanwijdte van de Cobot. Deze is weergegeven in onderstaande figuur.



De flens op het uiteinde van de cobot maakt het mogelijk toolkoppen te bevestigen volgens de ISO 9409-1-50-4-M6 standaard.



De elektrische aansluiting van de eindeffector verloopt via M12-12pin I/O aansluiting, die voorzien is op de cobot.

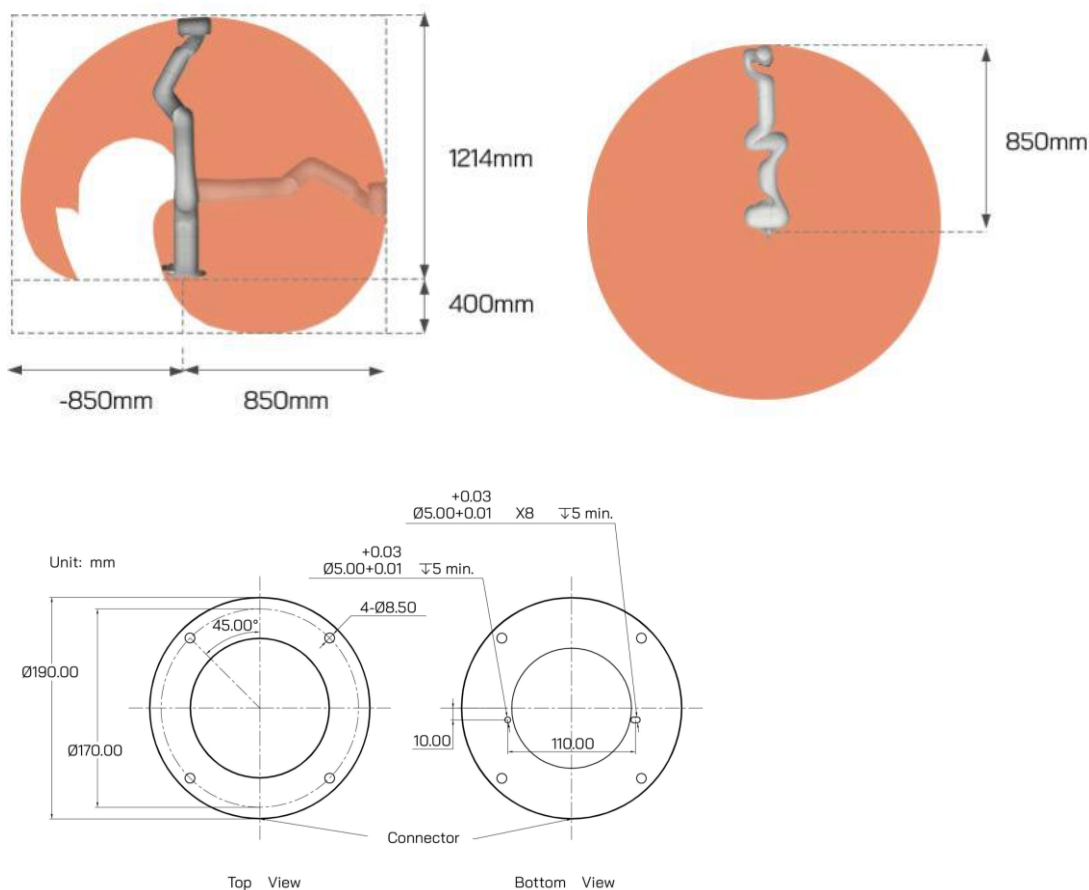


UNI 850

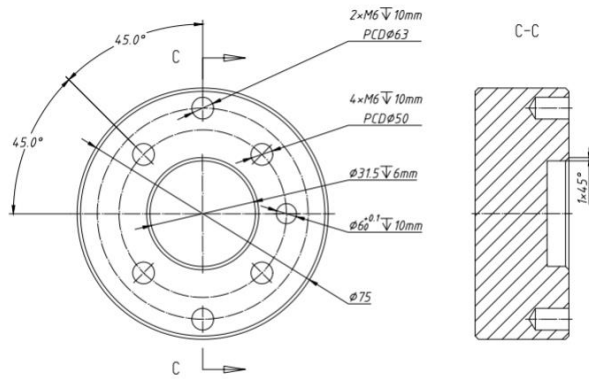
Het UNI850 cobotarmsysteem bestaat uit een basis en roterende gewrichten, waarbij elk gewricht een van de 6 vrijheidsgraden vertegenwoordigt (zie [bewegingskarakteristieken](#)). Op het laatste gewricht kunnen op maat gemaakte koppen worden aangesloten zoals een (vacuüm)grijper. De controller stuurt de verschillende servomotoren aan o.b.v. gekende commando's vanuit de software.

Aandachtspunten bij Installatie:

- De Cobotarm zelf dient op een solide basis gemonteerd te worden die 10x de torsiekracht van het basisgewricht kan weerstaan en 5x het gewicht van arm. Daarnaast is het aangewezen het basisplatform met M5 bouten vast te maken aan een koppel van 20Nm.
- Daarnaast dient de gebruiker de algemene stroomvoorziening uit te schakelen naar de Cobot alvorens armkabels te (ont)koppelen. Dit om elektrische schokken met het toestel te vermijden.
- Ten slotte dient de gebruiker rekening te houden met de spanwijdte van de Cobot. Deze is weergegeven in onderstaande figuur.

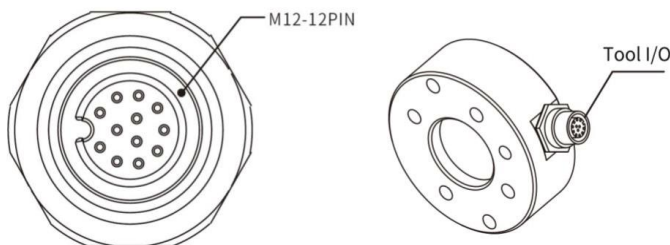


De flens op het uiteinde van de cobot maakt het mogelijk een eindeffector te bevestigen volgens de ISO 9409-1-50-4-M6 standaard.



De elektrische aansluiting van de eindeffector verloopt via M12-12pin I/O aansluiting, die voorzien is op de toolkop van cobot.

Voor technische uitleg rond I/O mogelijkheden met de toolkop, zie [eindeffector IO](#).



Noodstop

Door op de noodstopknop te drukken, wordt een commando naar de cobot gestuurd om alle activiteiten van de cobotarm te stoppen; de stroomtoevoer voor de Cobotarm wordt binnen 300 ms gestopt. Wanneer zich een noodsituatie voordoet tijdens de werking van de cobotarm, dienen de gebruikers op de noodstop te drukken. Hierbij zal de positie van de cobotarm licht afremmen en naar beneden knikken.

Bij het uitschakelen van de cobot via de noodstop zal de stroomindicator uitgaan. Opnieuw inschakelen van de cobot gebeurt door de noodstop mechanisch terug vrij te geven door de knop te draaien in de richting van de pijlen en de knop omhoog te trekken. De stroomindicator gaat terug branden. Vervolgens dient de gebruiker de servomotoren te heractiveren via UNI-FLEX studio.

Het uitschakelen van de cobotarm kan eveneens getriggerd worden via UNI-FLEX studio. Ten slotte zal de arm ook automatisch blokkeren door het intern remsysteem indien de stroomvoorziening wegvalt.

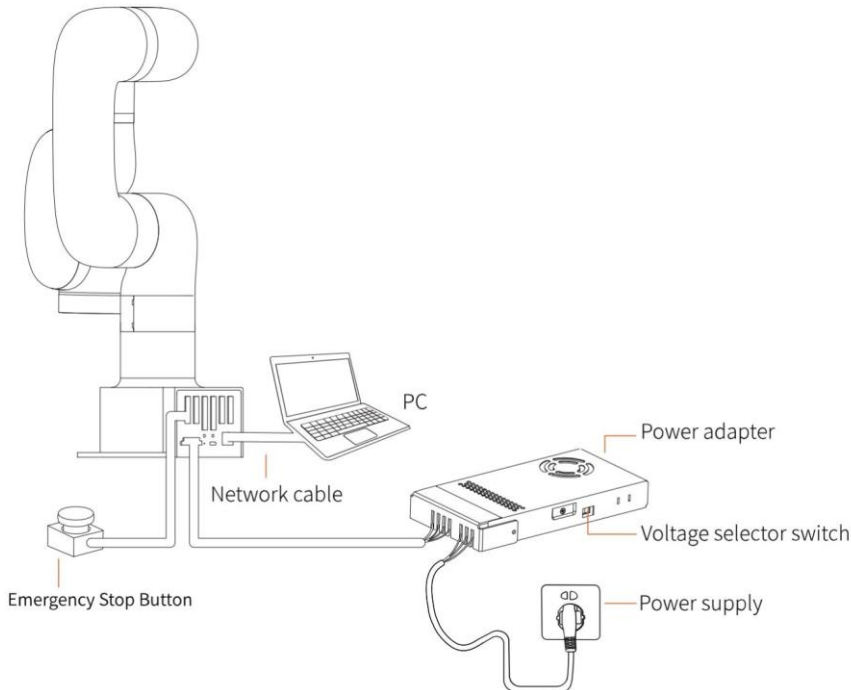
Setup

De aansturing van de cobot gebeurt via de controller. Daarnaast is er een mogelijkheid om via manuele bedieningspaneel aansturingen te doen.

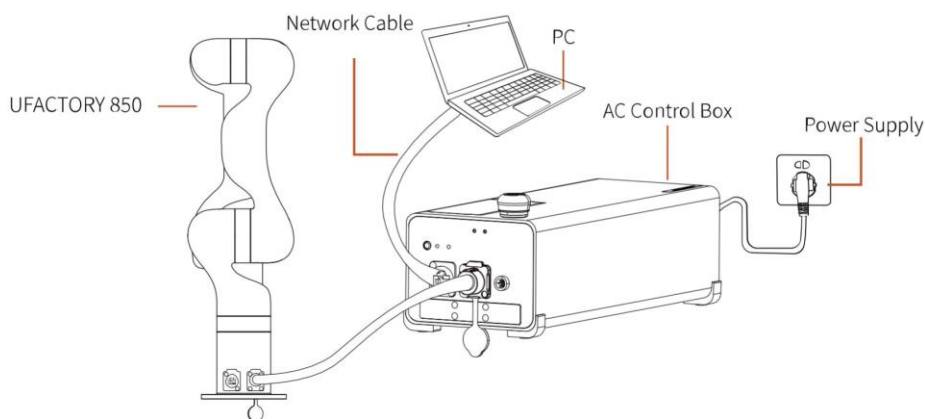
De controller is voorzien van een LAN poort om de cobot te programmeren. Programmatie verloopt via PC of UNI-FLEX studio panel.

Vraag vrijblijvend naar de mogelijkheden rond het manuele bedieningspaneel en/of de UNI-FLEX studio panel bij Creda Innovations.

De schematische weergave van de volledige setup ziet er als volgt uit voor de UNI 400:



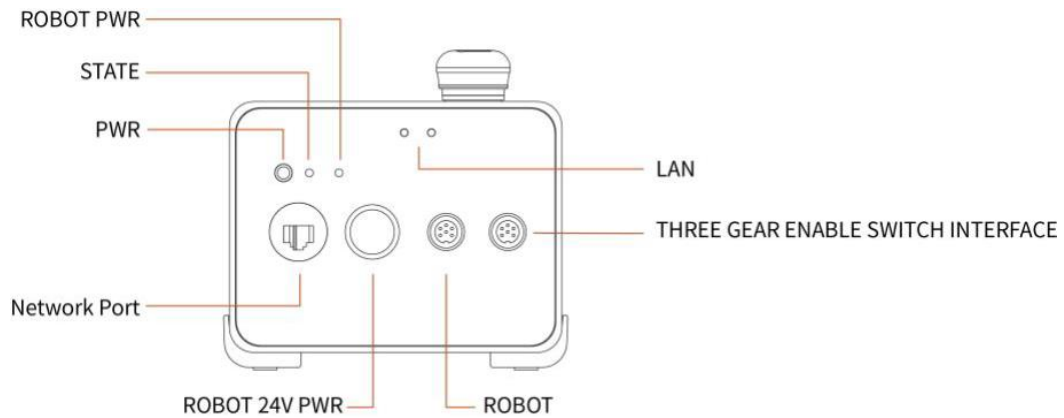
De schematische weergave van de volledige setup ziet er als volgt uit voor de UNI 700 en UNI 850:



Elektrisch

Het elektrisch **aanschakelen** van de cobot gebeurt als volgt:

1. Controleer dat de cobot voldoende bewegingsruimte heeft voor de gewenste toepassing, zie ook [Cobotarm met controller](#).
2. Voorzie de cobot controller van stroom. Zorg ervoor dat de bijgeleverde data- en stroomkabels correct zijn aangesloten tussen controller en robotarm.



- 3.
4. Ontkoppel de noodstop, zie [Noodstop](#).
5. Connecteer de cobot via de UNI-FLEX studio software, zie [Uni-Flex Studio Software](#).

Er zijn 3 mogelijkheden om de cobot **uit te schakelen**:

1. Schakel de cobot uit via de UNI-FLEX studio software
2. Zet de controller uit
 1. UNI 400: Schakel de stroomvoorziening van de controller uit
 2. UNI 700 / UNI 850: Zet de schakelaar aan de controller handmatig uit (duurtijd <5s tot de stroom van de controller is). Opgelet, het rechtstreeks uittrekken van de stroomkabel uit het stopcontact om het systeem uit te schakelen kan leiden tot schade aan het bestandssysteem van de bedieningskast, wat kan resulteren in een storing van de cobotarm.
3. Druk de noodstop in (in geval van nood)

Eindeffector

Zorg ervoor dat bij aansluiting van de eindeffector, de omgeving is veiliggesteld van potentiële schade die wordt aangericht door bv: vallende objecten uit de toolkop.

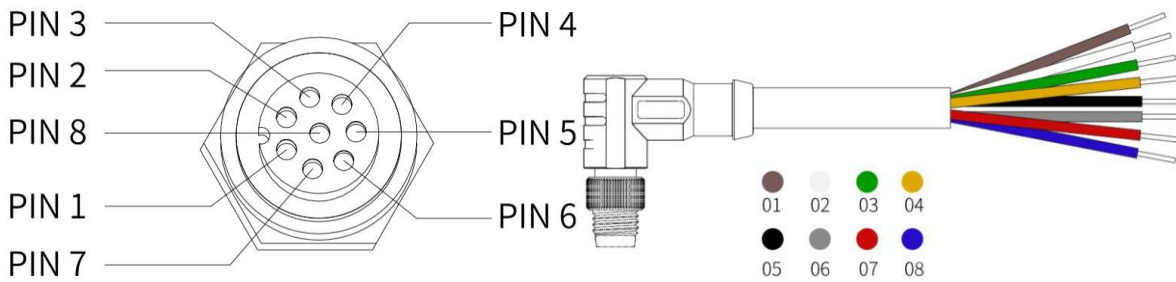
[UNI 400](#)

[UNI 700](#)

[UNI 850](#)

UNI 400

Het aansluitingsschema voor de IO van de eindeffector ziet er als volgt uit:



De 8 pinnen vertegenwoordigen de volgende functionaliteiten:

Pin	Kleur	Signaal
1	Bruin	+24V
2	Wit	0V (GND)
3	Groen	RS485-A/Analoge Input 0 (T-AI 0)
4	Geel	RS485-B/Analoge Input 0 (T-AI 1)
5	Zwart	Tool output 0 (TO 0)
6	Grijs	Tool output 1 (TO 1)
7	Rood	Tool input 0 (TO 0)
8	Blauw	Tool input 1 (TO 1)

De elektrische specificaties van de lokale stroomvoorziening zijn als volgt:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Voltage	20	24	30	V
Stroom	-	-	1000	mA

De elektrische specificaties van de **digitale uitgangen** zijn als volgt:
De digitale uitgangen zijn in de vorm van NPN met open collector (OC).

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Open-Circuit spanning	-0,5	-	30	V
Spanning, 50 mA 'sink'	-	0,05	0,2	V
'Sink' stroom	0	-	100	mA
Stroom naar GND	0	-	100	mA

De **digitale ingangen** zijn voorzien van een pulldown weerstand. De specificaties:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Input spanning	-0,5	-	30	V
Logic LAAG spanning	-	-	1	V
Logic HOOG spanning	1,6	-	-	V
Input weerstand	-	47k		Ohm

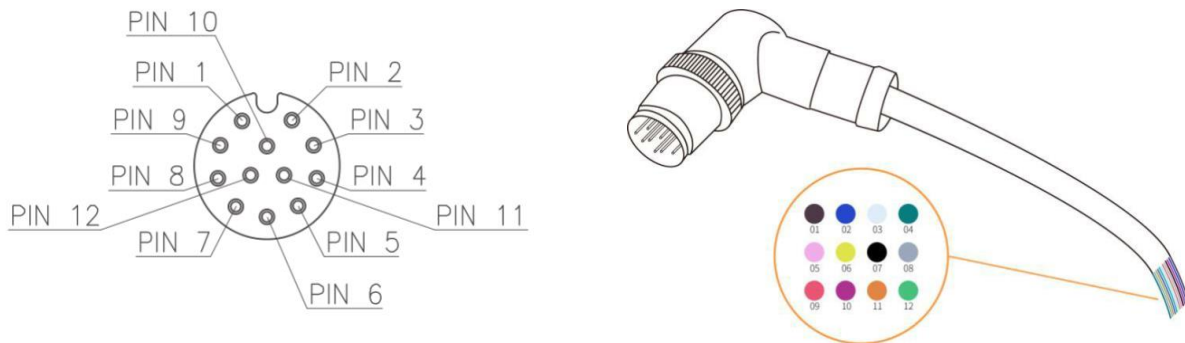
De **analoge ingangen** zijn niet-differentiël inputs. De specificaties:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Input spanning in Volt mode	-0,5	-	3,3	V
Resolutie	-	12	-	Bit
Input stroom in Current mode	-	-	-	mA
pull-down weerstand (4mA - 20mA)	-	-	165	Ohm
Resolutie	-	12	-	Bit

In de stroom-/spanningsmodus biedt de analoge ingang geen bescherming tegen overspanning. Het overschrijden van de limieten kan permanente schade aan de ingangspoort veroorzaken.

UNI 700

Het aansluitingsschema voor de IO van de eindeffector ziet er als volgt uit:



De 12 pinnen vertegenwoordigen de volgende functionaliteiten:

Pin	Kleur	Signaal
1	Bruin	+24V
2	Blauw	+24V
3	Wit	0V (GND)
4	Groen	0V (GND)
5	roze	Gebruiker RS485-A
6	geel	Gebruiker RS485-B
7	Zwart	Tool output 0 (TO 0)
8	Grijs	Tool output 1 (TO 1)
9	Rood	Tool input 0 (TO 0)
10	Blauw	Tool input 1 (TO 1)
11	Oranje	Analoog input 0 (TO 0)
12	Licht groen	Analoog input 1 (TO 1)

De elektrische specificaties van de lokale stroomvoorziening zijn als volgt:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Voltage	20	24	30	V
Stroom	-	-	1800	mA

De elektrische specificaties van de **digitale uitgangen** zijn als volgt:
De digitale uitgangen zijn in de vorm van NPN met open collector (OC).

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Open-Circuit spanning	-0,5	-	30	V
Spanning, 50 mA 'sink'	-	0,05	0,2	V
'Sink' stroom	0	-	100	mA
Stroom naar GND	0	-	100	mA

De **digitale ingangen** zijn voorzien van een pulldown weerstand. De specificaties:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Input spanning	-0,5	-	30	V
Logic LAAG spanning	-	-	1	V
Logic HOOG spanning	1,6	-	-	V
Input weerstand	-	47k		Ohm

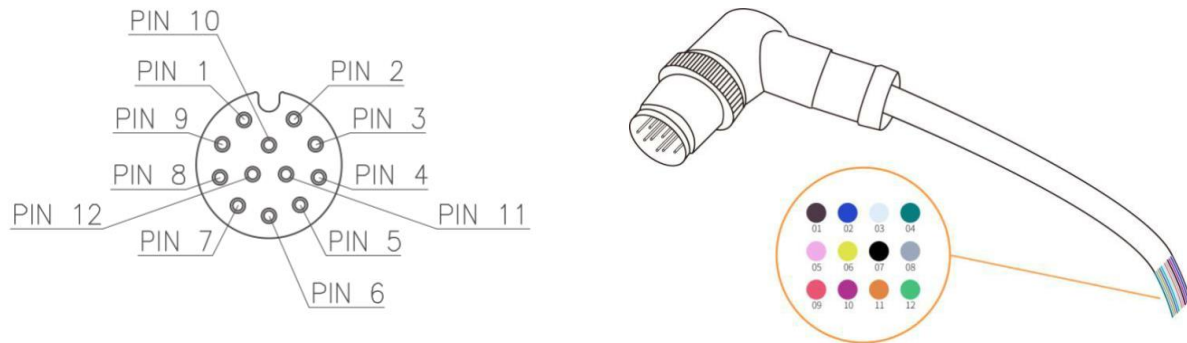
De **analoge ingangen** zijn niet-differentiël inputs. De specificaties:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Input spanning in Volt mode	-0,5	-	3,3	V
Resolutie	-	12	-	Bit
Input stroom in Current mode	-	-	-	mA
pull-down weerstand (4mA - 20mA)	-	-	165	Ohm
Resolutie	-	12	-	Bit

In de stroom-/spanningsmodus biedt de analoge ingang geen bescherming tegen overspanning. Het overschrijden van de limieten kan permanente schade aan de ingangspoort veroorzaken.

UNI 850

Het aansluitingsschema voor de IO van de eindeffector ziet er als volgt uit:



De 12 pinnen vertegenwoordigen de volgende functionaliteiten:

Pin	Kleur	Signaal
1	Bruin	+24V
2	Blauw	+24V
3	Wit	0V (GND)
4	Groen	0V (GND)
5	roze	Gebruiker RS485-A
6	geel	Gebruiker RS485-B
7	Zwart	Tool output 0 (TO 0)
8	Grijs	Tool output 1 (TO 1)
9	Rood	Tool input 0 (TO 0)
10	Blauw	Tool input 1 (TO 1)
11	Oranje	Analoog input 0 (TO 0)
12	Licht groen	Analoog input 1 (TO 1)

De elektrische specificaties van de lokale stroomvoorziening zijn als volgt:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Voltage	20	24	30	V
Stroom	-	-	1800	mA

De elektrische specificaties van de **digitale uitgangen** zijn als volgt:

De digitale uitgangen zijn in de vorm van NPN met open collector (OC).

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Open-Circuit spanning	-0,5	-	30	V
Spanning, 50 mA 'sink'	-	0,05	0,2	V
'Sink' stroom	0	-	100	mA
Stroom naar GND	0	-	100	mA

De **digitale ingangen** zijn voorzien van een pulldown weerstand. De specificaties:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
-----------	------------	------------	------------	---------

Input spanning	-0,5	-	30	V
Logic LAAG spanning	-	-	1	V
Logic HOOG spanning	1,6	-	-	V
Input weerstand	-	47k		Ohm

De **analoge ingangen** zijn niet-differentiël inputs. De specificaties:

Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Input spanning in Volt mode	-0,5	-	3,3	V
Resolutie	-	12	-	Bit
Input stroom in Current mode	-	-	-	mA
pull-down weerstand (4mA - 20mA)	-	-	165	Ohm
Resolutie	-	12	-	Bit

In de stroom-/spanningsmodus biedt de analoge ingang geen bescherming tegen overspanning. Het overschrijden van de limieten kan permanente schade aan de ingangspoort veroorzaken.

Controller

De cobots zijn voorzien van I/O connectoren, die het mogelijk maken verscheidene apparaten te koppelen en te laten interageren met de cobot.

De I/O die wordt aangeboden is afhankelijk van het model:

[UNI 400](#)

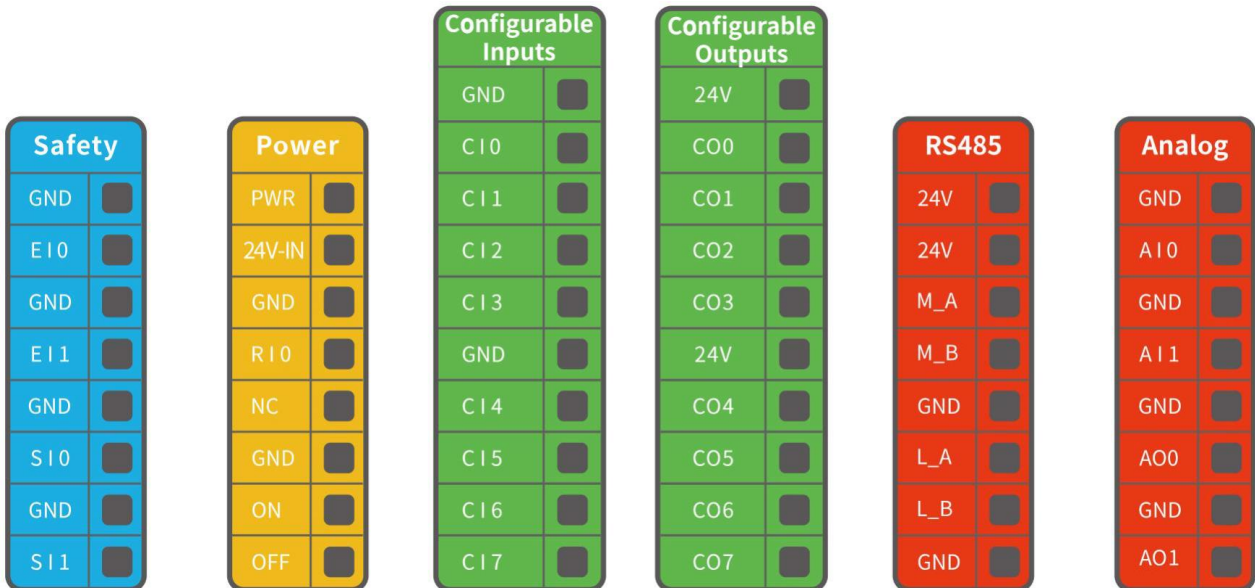
[UNI 700](#)

[UNI 850](#)

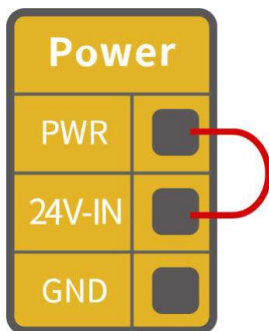
UNI 400

Onderstaande figuur toont een schematische weegave van de aansluitingen op de UNI 400 cobot met geïntegreerde controller.

Specifieke uitleg over de verschillende communicatie-mogelijkheden staat beschreven onder [UNI 400](#).



PWR is de interne spanning die vanuit de geïntegreerde controller komt. Per default kan de IO voorzien worden van spanning door een brug te vormen tussen PWR en 24V-IN.



Bij hoge stroombehoeftes kan men een externe 24V voeding koppelen.



De stroomspecificaties om de cobot te voeden zijn als volgt:

Terminal	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Built-in 24V				

[PWR - GND]	23	24	30	V
[PWR - GND]	0	-	1,8	A
Externe 24V voeding				
[24V-0V]	30	24	30	V
[24V-0V]	0	-	3	A

De stroomspecificaties voor de digitale IO te voeden zijn als volgt:

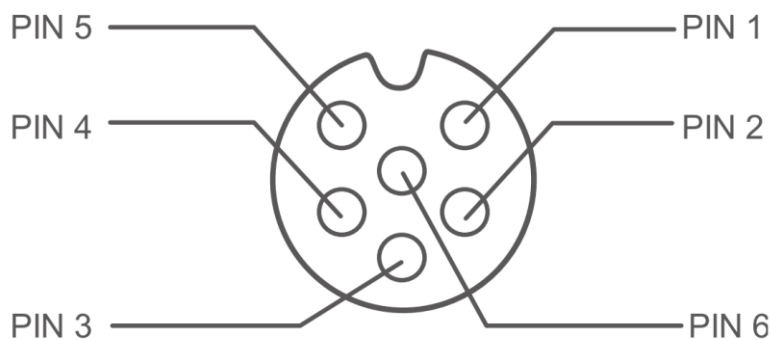
Terminal	Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Digitale Output					
[C0x]	Stroom	0	-	100	mA
[C0x]	Spanningsval	0	-	0,5	V
[C0x]	Open drain stroom	0	-	0,1	mA
[C0x]	Functie	-	NPN (OC)	-	
Digitale Input					
[EIx/SIx/CIx/RI]	Spanningsval	0	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/RI]	OFF (level LAAG)	15	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/RI]	ON (level HOOG)	0	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/RI]	Stroom (0-0,5)	3	-	8	mA

Opgelet, er is geen stroom bescherming voorzien op de digitale output van de controller. Schade kan optreden bij het overschrijden van de specificaties.

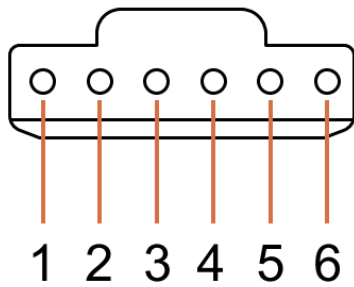
UNI 700

Er bestaan 2 uitvoeringen om de UNI 700 cobot aan te sluiten op de controller.

1. AC controller met connector:



2. DC controller met connector:



In beide gevallen is de configuratie van de pinnen als volgt:

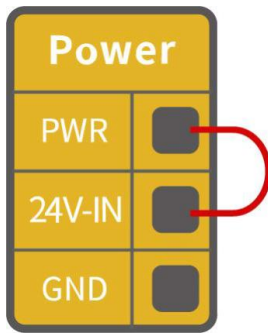
6-Pin Industrial Connector (Robot communication)	
PIN	Definitie
1	GND
2	485-A Arm
3	485-B Arm
4	GND
5	485-A Tool
6	485-B Tool

Onderstaande figuur toont een schematische weergave van de aansluitingen op de UNI 700 controller.

Specifieke uitleg over de verschillende communicatie-mogelijkheden staat beschreven onder [UNI 700](#).



PWR is de interne spanning die vanuit de geïntegreerde controller komt. Per default kan de IO voorzien worden van spanning door een brug te vormen tussen PWR en 24V-IN.



Bij hoge stroombehoeftes kan men een externe 24V voeding koppelen.



De stroomspecificaties om de cobot te voeden zijn als volgt:

Terminal	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Built-in 24V				
[PWR - GND]	23	24	30	V
[PWR - GND]	0	-	1,8	A
Externe 24V voeding				
[24V-0V]	20	24	30	V
[24V-0V]	0	-	3	A

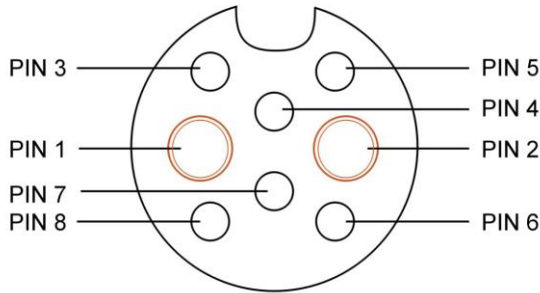
De stroomspecificaties voor de digitale IO te voeden zijn als volgt:

Terminal	Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Digitale Output					
[C0x]	Stroom	0	-	100	mA
[C0x]	Spanningsval	0	-	0,5	V
[C0x]	Open drain stroom	0	-	0,1	mA
[C0x]	Functie	-	NPN (OC)	-	
Digitale Input					
[E1x/S1x/C1x/R1x]	Spanningsval	0	-	30	V
[E1x/S1x/C1x/R1x]	OFF (level LAAG)	15	-	30	V
[E1x/S1x/C1x/R1x]	ON (level HOOG)	0	-	5	V
[E1x/S1x/C1x/R1x]	Stroom (0-0,5)	3	-	8	mA

Opgelet, er is geen stroom bescherming voorzien op de digitale output van de controller. Schade kan optreden bij het overschrijden van de specificaties.

UNI 850

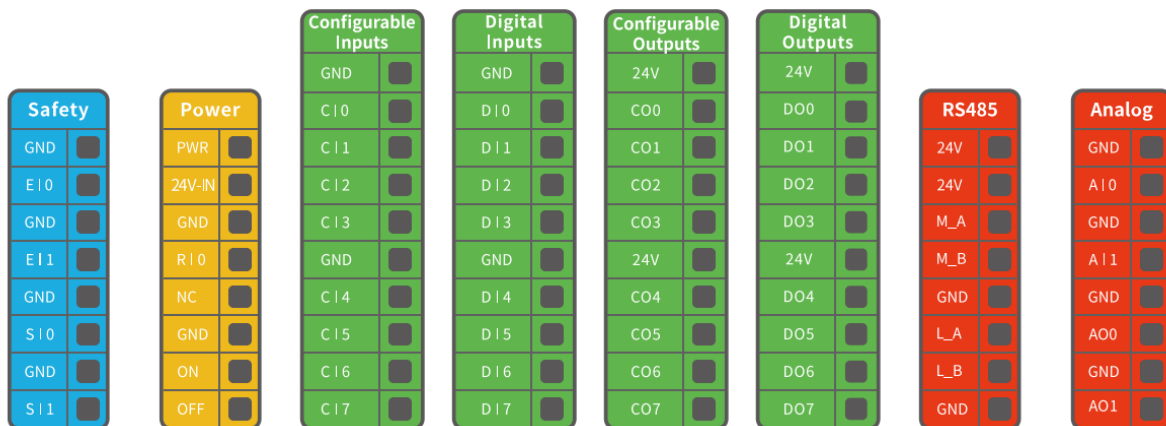
De controller wordt aangesloten op de UNI 850 cobot m.b.v. de volgende connector:



6-Pin Industrial Connector (Robot communication)	
PIN	Definitie
1	48V
2	GND
3	RS485-A Green Arm
4	Shield Braid
5	RS485-B Green, white Arm
6	RS485-B Blue, white Tool
7	Shield Braid
8	RS485-A Tool

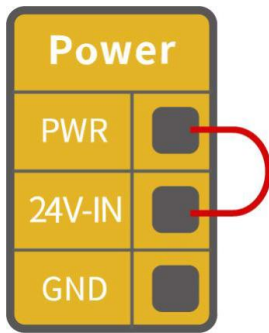
Onderstaande figuur toont een schematische weergave communicatie-mogelijkheden op de UNI 850 controller.

Specifieke uitleg over de verschillende communicatie-mogelijkheden staat beschreven onder [UNI 850](#).

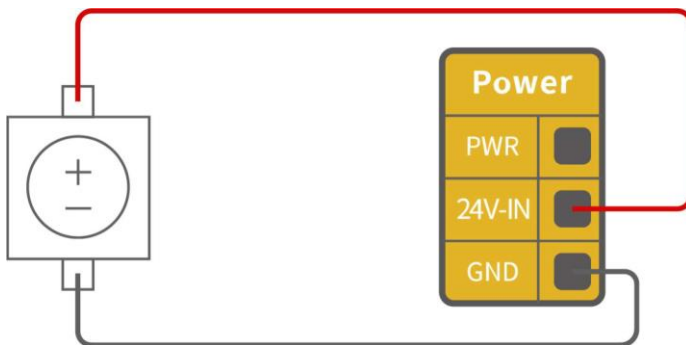


PWR is de interne spanning die vanuit de geïntegreerde controller komt.

Per default kan de IO voorzien worden van spanning door een brug te vormen tussen PWR en 24V-IN.



Bij hoge stroombehoeftes kan men een externe 24V voeding koppelen.



De stroomspecificaties om de cobot te voeden zijn als volgt:

Terminal	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Built-in 24V				
[PWR - GND]	23	24	30	V
[PWR - GND]	0	-	1,8	A
Externe 24V voeding				
[24V-0V]	20	24	30	V
[24V-0V]	0	-	3	A

De stroomspecificaties voor de digitale IO te voeden zijn als volgt:

Terminal	Parameter	Min waarde	Gemiddelde	Max waarde	Eenheid
Digitale Output					
[C0x]	Stroom	0	-	100	mA
[C0x]	Spanningsval	0	-	0,5	V
[C0x]	Open drain stroom	0	-	0,1	mA
[C0x]	Functie	-	NPN (OC)	-	
Digitale Input					
[E1x/S1x/C1x/R1x]	Spanningsval	0	-	30	V
[E1x/S1x/C1x/R1x]	OFF (level LAAG)	15	-	30	V
[E1x/S1x/C1x/R1x]	ON (level HOOG)	0	-	5	V
[E1x/S1x/C1x/R1x]	Stroom (0-0,5)	3	-	8	mA

Opgelet, er is geen stroom bescherming voorzien op de digitale output van de controller. Schade kan optreden bij het overschrijden van de specificaties.

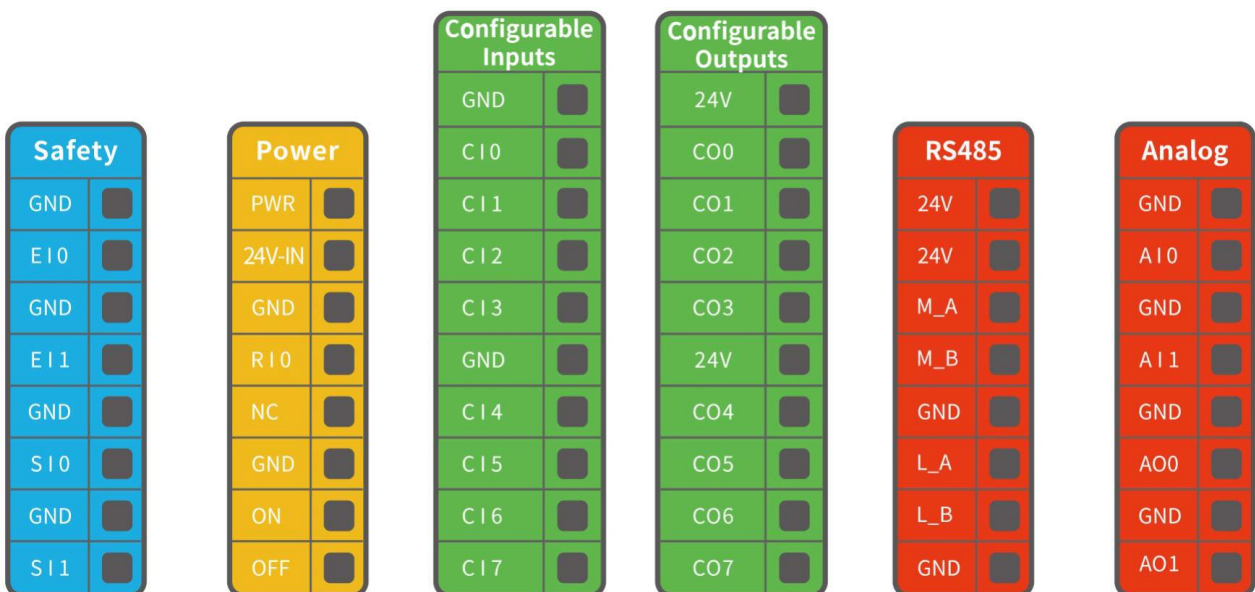
Communicatie

[UNI 400](#)

[UNI 700](#)

[UNI 850](#)

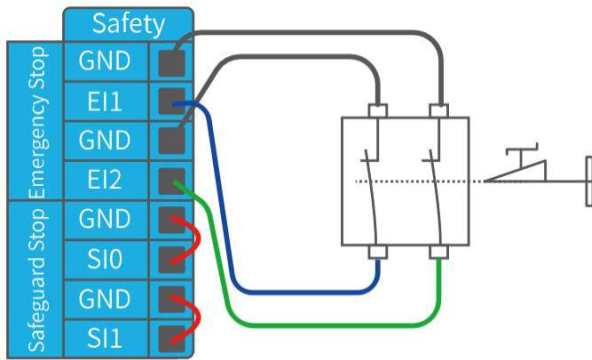
UNI 400



Er zijn verschillende aansluiting voorzien voor communicatie tussen cobot en andere controllers / pc's.

1. **Safety IO:** Deze is steeds redundant uitgevoerd. We onderscheiden:
 1. Elx: Aansluitingen voorzien voor een noodstop, waarbij de spanning wordt onderbroken en het programma stopt
 2. Slx: Aansluitingen voorzien voor een processtop, waarbij de spanning op blijft staan en het programma gepauzeerd wordt

Het installatieschema van de cobot met noodstop ziet er als volgt uit (merk op dat er geen processtop aanwezig is, waardoor deze overbrugd is):



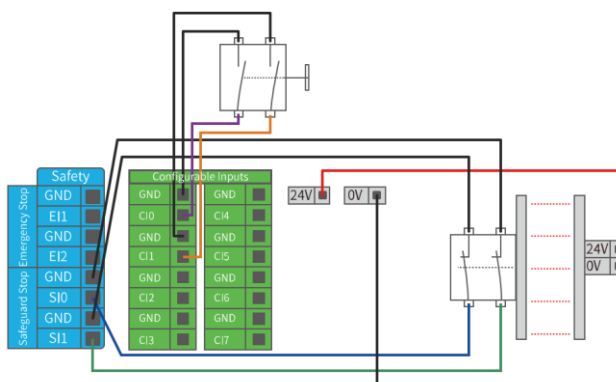
2. **Configureerbare IO**, met als default

1. 8 DI
2. 8 DO

De configureerbare IO aansluitingen kunnen gebruikt worden voor de volgende functies:

CI0-CI7	CO0-CO7
Digitale input (default)	Digitale output (default)
Stop beweging	Bewegin gestopt
Beveiligingsreset	Robot in beweging
Manuele modus	Waarschuwing
Beperkte functionaliteitsmodus	Botsing
Inschakelen cobot	Manuele modus
	Beperkte functionaliteitsmodus
	Uitvoering offline taak
	Cobot ingeschakeld
	Noodstop is ingedrukt

Als voorbeeld: Het installatieschema om de noodstop op afstand te resetten ziet er als volgt uit:



3. **Modbus RS485**

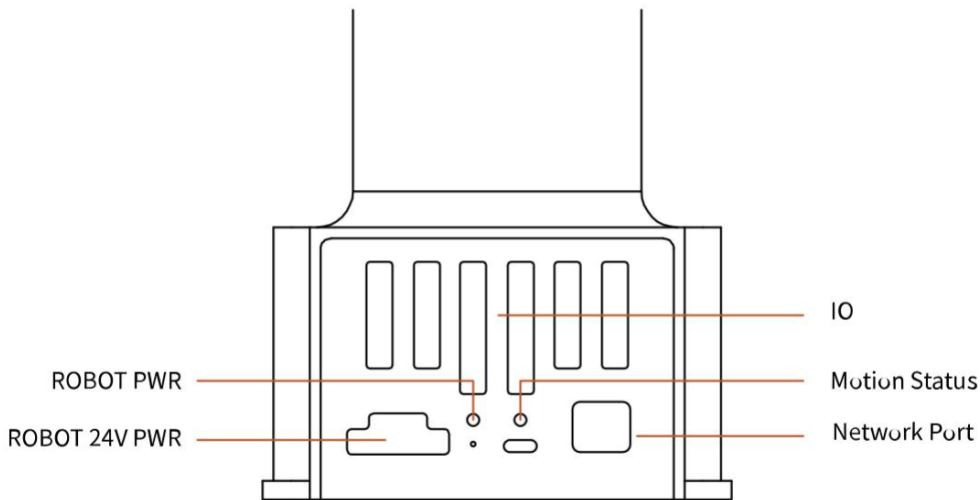
4. **Analoge** communicatie: 2AI x 2AO

5. **Netwerk communicatie**, om eenvoudig communicatie op te zetten tussen de de cobot en andere controllers en machines.

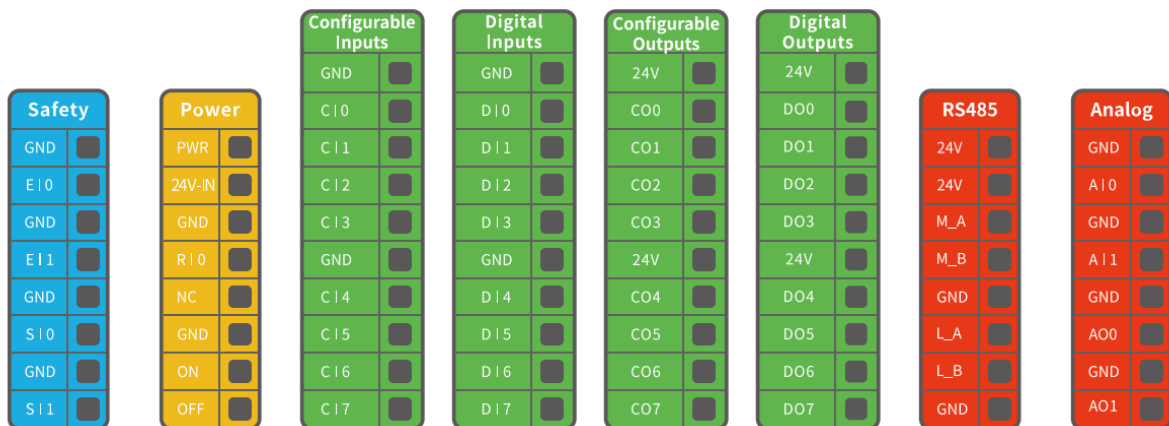
1. Modbus TCP (niet op tekening)
2. Ethernet/IP (niet op tekening)

3. Profinet (niet op tekening)

De netwerk communicatie verloopt via RJ45 poort, die voorzien is op de controller.



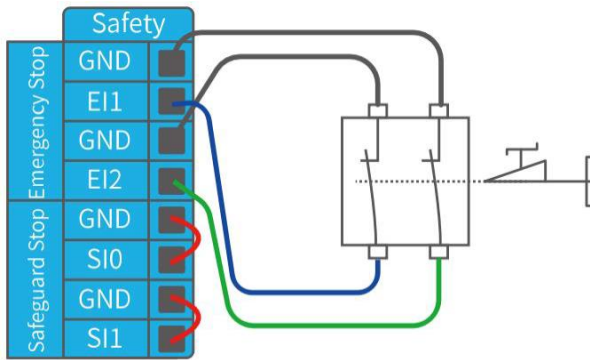
UNI 700



Er zijn verschillende aansluiting voorzien voor communicatie tussen cobot en andere controllers / pc's.

1. **Safety IO:** Deze is steeds redundant uitgevoerd. We onderscheiden:
 1. Elx: Aansluitingen voorzien voor een noodstop, waarbij de spanning wordt onderbroken en het programma stopt
 2. Slx: Aansluitingen voorzien voor een processtop, waarbij de spanning op blijft staan en het programma gepauzeerd wordt

Het installatieschema van de cobot met noodstop ziet er als volgt uit (merk op dat er geen processtop aanwezig is, waardoor deze overbrugd is):



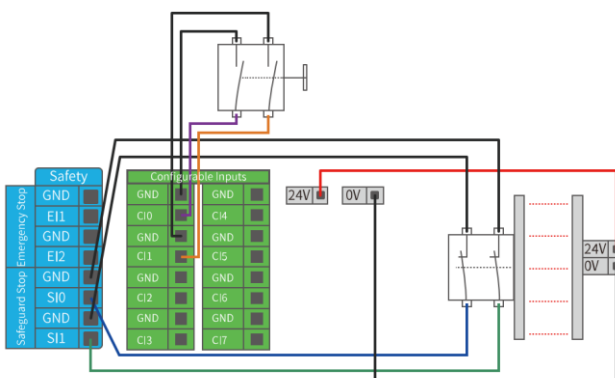
2. **Configureerbare IO**, met als default

1. 8 DI
2. 8 DO

De configureerbare IO aansluitingen kunnen gebruikt worden voor de volgende functies:

CI0-CI7	CO0-CO7
Digitale input (default)	Digitale output (default)
Stop beweging*	Bewegin gestopt
Beveiligingsreset*	Robot in beweging
Manuele modus	Waarschuwing
Beperkte functionaliteitsmodus*	Botsing
Inschakelen cobot	Manuele modus
Offline taak	Beperkte functionaliteitsmodus
	Uitvoering offline taak
* Niet beschikbaar voor DI0 - DI7	Cobot ingeschakeld
	Noodstop is ingedrukt
	Error

Als voorbeeld: Het installatieschema om de noodstop op afstand te resetten ziet er als volgt uit:

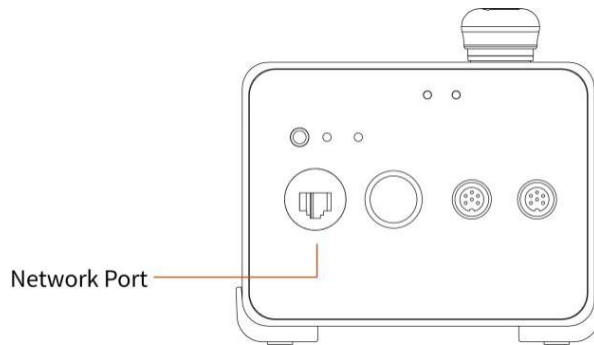


3. **Digitale IO**

1. 8 DI x 8 DO
2. Merk op dat in totaal 16 DI (8 CI en 8 DI) en 16 DO (8 CO en 8 DO) beschikbaar zijn indien gewenst.

4. **Modbus RS485**
5. **Analoge** communicatie: 2AI x 2AO
6. **Netwerk communicatie**, om eenvoudig communicatie op te zetten tussen de de cobot en andere controllers en machines.
 1. Modbus TCP (niet op tekening)
 2. Ethernet/IP (niet op tekening)
 3. Profinet (niet op tekening)

De netwerk communicatie verloopt via ethernet poort, die voorzien is op de controller.



Om de netwerkcommunicatie op te zetten, zorg ervoor dat de controller en pc zijn verbonden via ethernet.

Bij connectie zal de LED boven de netwerkpoort frequent opblinken.

Het default netwerkadres is: 192.168.1.(2~254)

Zorg ervoor dat de PC zich in eenzelfde netwerk segment bevindt.

U kan de communicatie testen door in de command prompt te pingen naar het adres van de cobot, of m.a.w. via het commando:

ping 192.168.1.XXX

, met XXX het IP adres van de cobot.

UNI 850

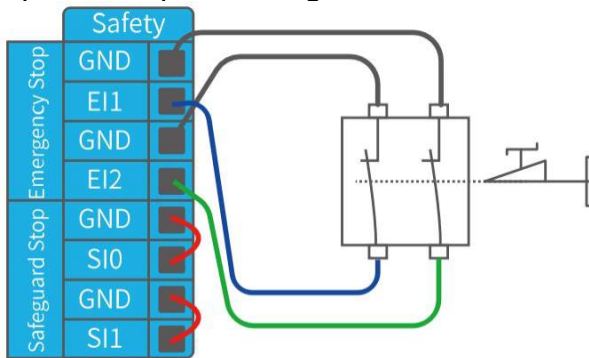


Er zijn verschillende aansluiting voorzien voor communicatie tussen cobot en andere

controllers / pc's.

1. **Safety IO:** Deze is steeds redundant uitgevoerd. We onderscheiden:
 1. Elx: Aansluitingen voorzien voor een noodstop, waarbij de spanning wordt onderbroken en het programma stopt
 2. Slx: Aansluitingen voorzien voor een processtop, waarbij de spanning op blijft staan en het programma gepauzeerd wordt

Het installatieschema van de cobot met noodstop ziet er als volgt uit (merk op dat er geen processtop aanwezig is, waardoor deze overbrugd is):



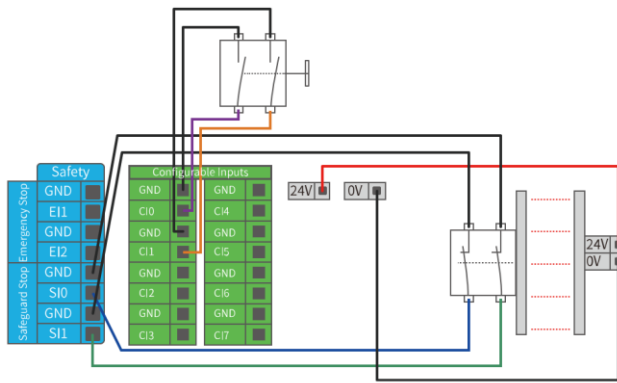
2. **Configureerbare IO**, met als default

1. 8 DI
2. 8 DO

De configureerbare IO aansluitingen kunnen gebruikt worden voor de volgende functies:

CI0-CI7	CO0-CO7
Digitale input (default)	Digitale output (default)
Stop beweging*	Bewegin gestopt
Beveiligingsreset*	Robot in beweging
Manuele modus	Waarschuwing
Beperkte functionaliteitsmodus*	Botsing
Inschakelen cobot	Manuele modus
Offline taak	Beperkte functionaliteitsmodus
	Uitvoering offline taak
* Niet beschikbaar voor DI0 - DI7	Cobot ingeschakeld
	Noodstop is ingedrukt
	Error

Als voorbeeld: Het installatieschema om de noodstop op afstand te resetten ziet er als volgt uit:



3. Digitale IO

1. 8 DI x 8 DO
2. Merk op dat in totaal 16 DI (8 CI en 8 DI) en 16 DO (8 CO en 8 DO) beschikbaar zijn indien gewenst.

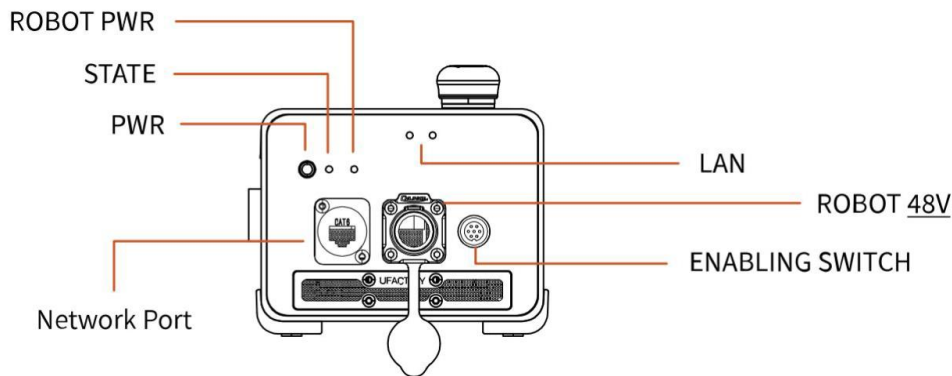
4. Modbus RS485

5. Analoge communicatie: 2AI x 2AO

6. Netwerk communicatie, om eenvoudig communicatie op te zetten tussen de de cobot en andere controllers en machines.

1. Modbus TCP (niet op tekening)
2. Ethernet/IP (niet op tekening)
3. Profinet (niet op tekening)

De netwerk communicatie verloopt via ethernet poort, die voorzien is op de controller.



Om de netwerkcommunicatie op te zetten, zorg ervoor dat de controller en pc zijn verbonden via ethernet.

Bij connectie zal de LED boven de netwerkpoort frequent opblinken.

Het default netwerkadres is: 192.168.1.(2~254)

Zorg ervoor dat de PC zich in gelijkaardig IPV4 bevinden netwerk segment bevindt als de cobot. Zorg ervoor dat beide netwerk segmenten verschillend zijn.

U kan de communicatie testen door in de command prompt te pingen naar het adres van de cobot, of m.a.w. via het commando:

ping 192.168.1.XXX

, met XXX het IP adres van de cobot.

Uni-Flex Studio Software



De UNI-FLEX studio software is ontwikkeld om op intuïtieve wijze het cobot programma op te bouwen.

Download de laatste nieuwe versie van de software op de website: <https://www.creda-innovations.be/index.html>

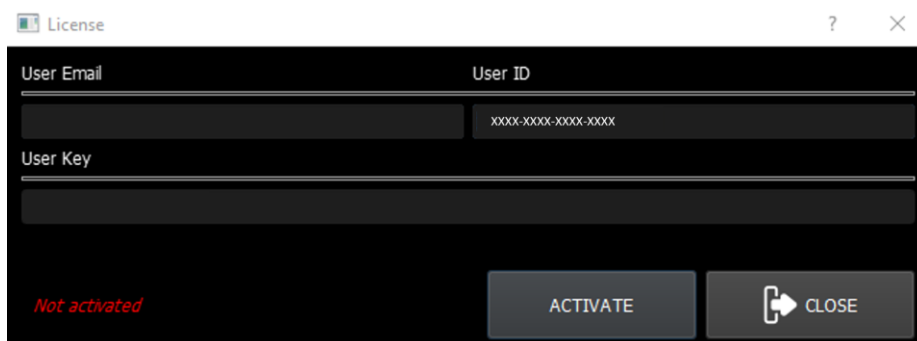
Software en Licentie

Na het downloaden van de software, dient de gebruiker de software te activeren. Dit is mogelijk door een unieke code aan te vragen via mail aan info@creda-innovations.be.

Ga hiervoor naar **Help** in de software menubalk.

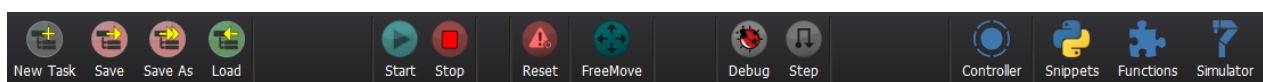
Kopieer de **User ID**, hier weergegeven als XXXX-XXXX-XXXX-XXXX, en vraag via een gewenste **User Email** de **User Key** aan.

Na ontvangst van de **User Key**, dient deze gekopieerd te worden in het beschikbare **User Key** veld.

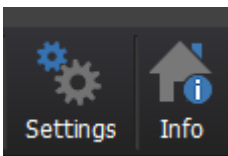


Hoofdbediening

In de hoofdbalk staan de hoofdfunctionaliteiten voor het ontwerpen en runnen van cobot programma.



- Om een nieuwe taak op te starten, druk op **New task** in de hoofdbalk en een nieuwe lege taak verschijnt automatisch
- Het is aangeraden om de lege taak initieel weg te saven via **Save As** naar een gewenste takenfolder.
- Het is aangeraden om de taak tussentijds weg te saven via de **Save** knop
- Daarnaast kunnen taken ingeladen worden via de **Load** knop
- Via **Start** wordt de applicatie gerund.
- Via **Stop** stopt de taak nadat de huidige blokken zijn uitgevoerd. Om te voorzien dat de cobot sneller stop, dient afgewogen te worden om in de opbouw van het programma het **Timer sec. uit** commando uit de functieblokmenu **Basis** in te bouwen, zie ook [Grafisch Programmeren](#).
- Indien de cobot in storing gaat door bv de collision beveiliging of een storing op de motoren, dient de cobot geheractiveerd te worden via **Reset**.
- **FreeMove** maakt het mogelijk om de motoren van de cobot vrij te geven zodoende de cobot manueel verplaatst kan worden om de cobot te een traject aan te leren. De pijlen van de freemove knop zullen geel oplichten wanneer de freemove modus is ingesteld. Zorg ervoor dat de cobot verbonden is met de software om de cobot te kunnen bewegen via **FreeMove** (zie [Initialization Event](#)).
- **Debug** maakt het mogelijk het opgebouwde programma stap voor stap te doorlopen, waarbij de cobot wacht op een volgende commando van de gebruiker.
- Om naar een volgende stap te gaan dient het commando gegeven te worden via de **Step** knop.
- **Controller** laat toe de cobot in hand gericht te bewegen naar de gewenste positie, zie [Controller](#).
- **Snippets** laat toe om python scripts te maken en of in te laden in het programma om de cobot aan te sturen via algoritmes, zie [Python Hub](#).
- Met **Functions** worden default functies en zelf gemaakte functies bewerkt om later in te laden in het programma via het **Function** commando uit de functieblokmenu **Function**, zie ook [Function](#).
- **Simulator** laat toe om de cobot met coördinaten te simuleren in de virtuele omgeving.



Onder **Settings** kan de algemene snelheid, relatief t.o.v. ingestelde snelheden in het project, worden aangepast. Op deze wijze, kan de gebruiker eenvoudig testruns uitvoeren onder gecontroleerde snelheid alvorens op te schalen naar de gewenste bedrijfssnelheid. Standaard staan de percentuele vertragingen op respectievelijk 4% en 10% van de joint en TCP bewegingen.

Daarnaast is het mogelijk om een opstartscript te definiëren, die als default zal verschijnen bij de opstart van de software. Via de checkbox is het mogelijk deze functionaliteit aan en uit te zetten.

Kies via het keuzemenu **Cobot** het model en IP adres van de cobot dat gekoppeld is aan de software. Druk op **Save & Close** of **Cancel** naar gelang de intentie.

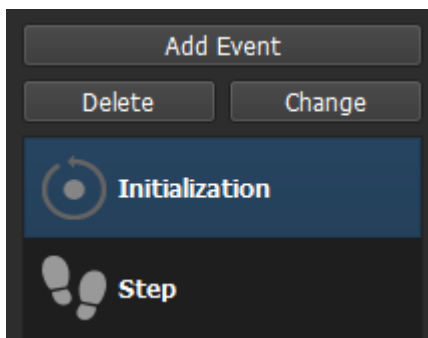
Onder **Info** vindt de gebruiker de versie van de software en de licentie info.

Grafisch Programmeren

De software is per default opgebouwd uit een initialisatievenster en een step venster.

1. **Initialization event:** Het programma runt dit venster 1 malig. Hier wordt de communicatie met de cobot en externe apparaten opgezet, alsook de declaratie van variabelen.
2. **Step event:** In de step venster wordt elke taak sequentieel uitgevoerd. Het programma zal deze taken cyclisch blijven herhalen tot er een manuele onderbreking wordt geïnitieerd.

Gebruik de linker taakbalk om te navigeren tussen initialisatie en step venster.



Daarnaast biedt de software de mogelijkheid om **events** toe te voegen en/of te verwijderen.

1. Zo is het mogelijk om een event op te zetten op basis van de conditie van de digitale en analoge ingangen van de cobot controller.
 1. Selecteer hiervoor de gepaste ingang via **Add event > IO > Digital inputs of Analoge inputs**, gevolgd door selectie van de gepaste ingang.
 2. Het IO event verschijnt bij de default events Initialisation en Step
2. Het is eveneens mogelijk om events te creëren die niet gebonden zijn aan fysieke IO sensoren.
 1. Kies daarom voor **Add event > Keyboard**, gevolgd door het gewenste karakter op uw toetsenbord waaraan u een actie wilt koppelen wanneer deze wordt ingedrukt.
 2. Het keyboard event verschijnt in het event venster

Initialization Event

Binnen het **Initialization event** verschijnt per default een functieblok om de cobot te verbinden met de software.

Naast het verbinden van de cobot, is dit event voorzien om taken in op te nemen die aan het begin van de routine dienen gevalideerd te worden.

Taken zoals:

- het declareren van startvariabelen
- Het bewegen van de cobotarm naar een vaste startpositie
- Connectie maken tussen de cobot en externe machines (vb andere cobot, PLC of camera)
- IO initialiseren om gebruikers te waarschuwen dat de cobot aan staan

De beschrijving voor het opzetten van deze taken zijn te vinden onder: [Uitleg Functieblokken](#).

Bij de aanmaak van een nieuwe taak via **New Task**, verschijnen er automatisch 2

functieblokken:

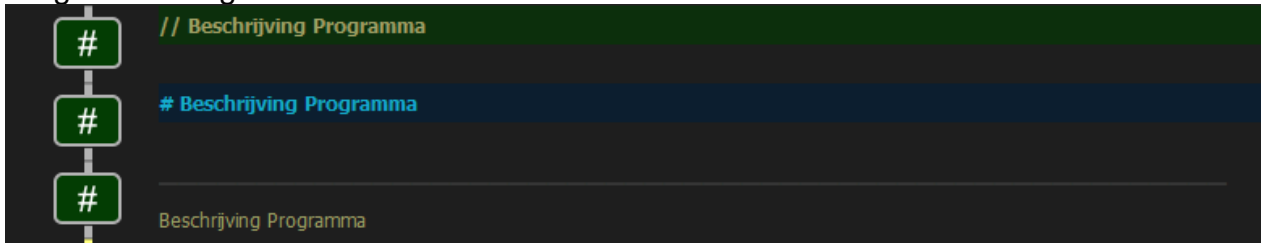
De **Connect robot** knop dient om de cobot te verbinden met de software. Dubbelklik om de instellingen aan te passen.

- Geef hier het IP adres in van de cobot (te vinden op de achterkant van de cobot).
- Bepaal de payload van de toepassing (toolkop + te verplaatsen object).
- Geef een collision sensitivity mee: 0 – 5. Het is hierbij aangewezen een risico-analyse ter plaatse uit te voeren door de gebruiker.

De **Remark** knop dient om beschrijvingen/context mee te geven aan het programma. dubbelklik op het icoon om een beschrijving toe te voegen. We onderscheiden 3 uitgelichte manieren om de context te tonen:

1. De beschrijving start met een letter of cijfer, in dit voorbeeld: Beschrijving Programma
2. De beschrijving start met //, in dit voorbeeld: // Beschrijving Programma
3. De beschrijving start met #, in dit voorbeeld: # Beschrijving Programma

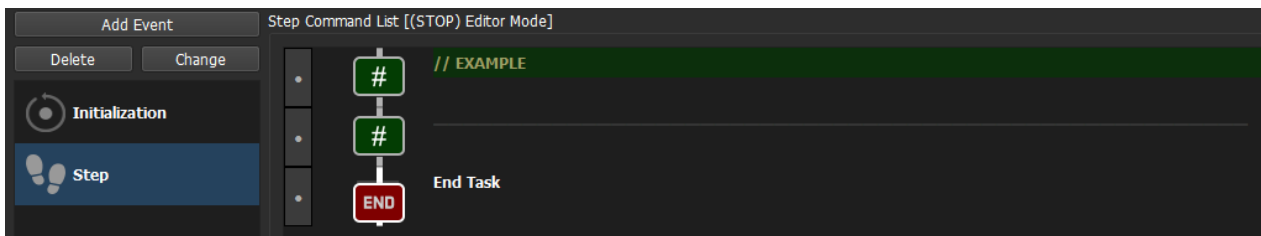
Dit geeft de volgende visualisaties:



Step Event

In de **Step event** worden de geplaatste functieblokken in een lus uitgevoerd. Na voltooiing van de laatste functieblok, zal er automatisch worden teruggesprongen naar de eerste functieblok. Op die manier is het mogelijk om de cobot gericht aan te sturen m.b.v. commando's die op gepaste ogenblikken naar een waarde HOOG of LAAG gestuurd worden.

Merk op dat er bij het aanmaken van een nieuwe taak via **New Task**, een **End Task** functie is voorzien. Bij het runnen van het programma, zal de software stoppen bij **End program**. Dit maakt het gemakkelijk om het programma op gepaste punten te debuggen waar nodig. In bedrijfsstelling is het aangewezen de **End program** uit de programmatie te halen.



Functieblokken

De verschillende functieblokken zijn onderverdeeld in categorieën:

- **Logic**: vertegenwoordigt grafische logica blokken
 - Set Variable

- If Variable
- Else
- Loop
- Start Block
- End Block
- **Basic:** vertegenwoordigt hulpblokken om het programma leesbaar en debugbaar te maken
 - Timer sec.
 - Remark
 - Exit event
 - End program
- **Cobot 1:** vertegenwoordigt de aanstuurmogelijkheden via de teach functieblokken
 - Connect
 - If Mode
 - Move Joint
 - Move Position
- **Cobot 2:** vertegenwoordigt functieblokken die feedback geven over de staat van de cobot
 - If Joints
 - If Position
 - If Moving
 - Get Position
 - Get Joints
- **IO:** vertegenwoordigt het aansturen van IO op de tool en de cobot
 - SR IO Tool
 - SR IO Cobot
 - ReadIO Cobot
- **Function:** vertegenwoordigt de aanstuurmogelijkheden via te ontwerpen functies met of zonder te coderen
 - Python-script
 - Task
 - Function
- **Modbus:** vertegenwoordigt de opzet van communicatie via Modbus met andere apparaten
 - Connect
 - Disconnect
 - Read Modbus
 - Write Modbus

Sleep de gewenste functieblokken naar de commando window in de **Initialisation event** of **Step event** om een logische blok flow op te bouwen.

Merk op dat de functieblokken sequentieel na elkaar worden uitgevoerd.

Logic

Set Variable: Maak een variable aan die doorheen het programma kan worden opgeroepen en gewijzigd

- **Var Name:** Declareer een naam voor uw variable
- **Expression:** Ken een startwaarde toe aan de variabele

If Variable: Onder de If blok verschijnt een **Start Block** blok en een **End Block** blok waarbinnen de IF logica zal plaatsvinden

- Expression: benoem variabele
- **Test** (Equal to - Not equal to - Greater than - Less than)
- **Expression**: declareer met welke waarde de **If** functie rekening moet houden

Else: Wordt uitgevoerd als **IF** functie als ONWAAR wordt geëvalueerd. Onder de **Else** blok verschijnt een **Start Block** blok en een **End Block** blok waarbinnen de else logica zal plaatsvinden

Loop: Wordt uitgevoerd terwijl een opgegeven test als WAAR wordt geëvalueerd. Merk op dat functieblokken sequentieel worden uitgevoerd i.e. van zodra de **Loop** blok ONWAAR wordt, zal de volgende functieblok worden aangeroepen, niet eerder.

- **Choose a Test**
 - Test Cobot Mode
 - **Choose a Mode** (in motion - sleeping - suspended - stopping)
 - **Checkbox NOT** (Aan / Uit)
 - Test Angle of Joint
 - **Choose a Joint** (J1 -J6)
 - **Start Angle** (0 - 360°)
 - **End Angle** (0 - 360°)
 - **Checkbox NOT** (Aan / Uit)
 - Test position of Axis
 - **Choose an Axis** (X - Y - Z)
 - **Min position**
 - **Max position**
 - **Checkbox NOT** (Aan / Uit)
 - Test if cobot is moving
 - **Checkbox NOT** (Aan / Uit)
 - Get Digital input Robot
 - **IF** (INPUT 0 - 7)
 - **==** (FALSE - TRUE)
 - Test Value
 - **Expression**: Benoem variabele
 - **Test** (Equal to - Not equal to - Greater than - Less than)
 - **Expression**: declareer met welke waarde de **If** functie rekening moet houden

Start Block: Zie **IF** en **Else** functionaliteiten

End Block: Zie **IF** en **Else** functionaliteiten

Basic

Timer sec.: Zorgt voor een delay in uitvoering. Hiermee voorziet de gebruiker tijd aan bv functieblok A om de communicatie te voltooien naar naburige apparaten alvorens de volgende functieblok wordt aangeroepen. Dit is bv wenselijk wanneer een toolkop wordt geactiveerd. De toolkop dient voldoende tijd te krijgen om het object op te nemen/klemmen alvorens de volgende beweging wordt ingezet.

- **Seconds**: Gewenst aantal seconden delay

Remark: zie [Initialization Event](#).

End program: Bij het runnen van het programma, zal de software stoppen bij **End program**. Dit maakt het gemakkelijk om het programma op gepaste punten te debuggen waar nodig. Dit commando is eveneens nodig om onder **Function > Task** een programma te kunnen inladen.

Cobot 1

Connect: Deze functieblok maakt het mogelijk om 1 of meer cobots te verbinden met de software. Voor instructies, zie [Initialization Event](#).

If Mode: Voer een manipulatie uit indien de cobot zich in een bepaalde staat bevindt.

- **Choose a Mode** (in motion - sleeping - suspended - stopping)
- **Checkbox NOT** (Aan / Uit)

Move Joints: Laat de cobotarm bewegen naar een gevraagd punt op basis van geoptimaliseerde joint bewegingen (snelle, lichte arcbeweging).

- **Description:** Geef een beschrijving mee
- **Free move mode:** verplaats de cobot na vrijgeven handmatig naar een gewenste positie
- **Get Joint Position:** Na verplaatsing van de cobotarm (via **Free move** of via de **Controller**), neemt deze knop de coördinaten van de nieuwe positie over in de coördinaatvakken onderaan.
- **Goto Joint position:** Na handmatige aanpassing van de cobot positie door wijziging in de coördinaatvakken onderaan, zal deze knop de cobot verplaatsen naar de opgegeven positie.
- **J1-J6:** voor definitie van de joints, zie [Bewegingskarakteristieken UNI-FLEX Series](#).
- **Wait after move**
- **Speed**
- **Acceleration**

Move Position: Laat de cobotarm bewegen naar een gevraagd punt op basis van rechte kinematische bewegingen t.o.v. het hoofdassenstelsel aan de basis van de cobot.

- **Goto positions:** Na handmatige aanpassing van de cobot positie door wijziging in de coördinaatvakken onderaan, zal deze knop de cobot verplaatsen naar de opgegeven positie.
- **X-Z:** voor definitie van het assenstels, zie [Bewegingskarakteristieken UNI-FLEX Series](#).
- **Wait after move**
- **Speed**
- **Acceleration**

Cobot 2

If Joints: Voer een actie uit indien de joint van de cobot zich onder een bepaalde hoek bevindt.

- **Choose a Joint** (J1 -J6)
 - **Start Angle** (0 - 360°)
 - **End Angle** (0 - 360°)
 - **Checkbox NOT** (Aan / Uit)

If Position: Voer een actie uit indien de positie van de cobot zich in een bepaalde range

bevindt.

- **Choose an Axis (X - Z)**
 - **Min position**
 - **Max position**
 - **Checkbox NOT (Aan / Uit)**

If Moving: Voer een actie uit indien de cobot aan het bewegen is.

- **Checkbox NOT (Aan / Uit)**

Get Position: Schrijf de huidige positie van de cobot weg naar gedefinieerde variabelen

- **Select Axis (X-Y-Z)**
- **Var Name:** geef variabele op

Get Joints: Lees de huidige joint posities

- **Remark:** opmerking

IO

SR IO Tool: Stuur de IO van de toolkop aan (2x DO)

- **Output 1** (checkbox WAAR - ONWAAR)
- **Output 2** (checkbox WAAR - ONWAAR)

SR IO Tool: Stuur de IO van de toolkop aan (2x DO)

- **Output 1** (checkbox WAAR - ONWAAR)
- **Output 2** (checkbox WAAR - ONWAAR)
- **MANUAL SET:** Voor handmatige bediening

ReadIO Cobot: Voer een actie uit op basis van een IO input waarde van de cobot controller

- **IF** (INPUT 0 - 7)
- **==** (FALSE - TRUE)

Function

Python script: Gebruik python codering om variabelen te declareren, logica in te bouwen en processen aan te sturen.

Als voorbeeld, met input variabele Red op waarde 1

```
# Voorbeeld input van camera die 3 kleuren herkent; 1: rode object, 2: groene object, 3:
blauwe object
lst = [3,2,1]
```

```
# Definieren van een zone waar de cobot het object opneemt (in dit geval staat Red op 1 en
zal Zone de waarde 3 krijgen)
```

```
Zone = 0
if Red==1:
Zone = lst.index(1)+1
elif Green == 1:
Zone = lst.index(2)+1
elif Blue ==1:
Zone = lst.index(3)+1
```

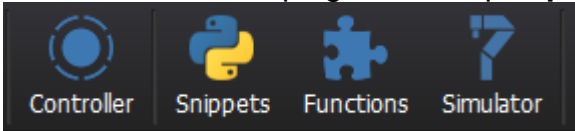
Task: Deze functieblok zorgt ervoor dat programma's ingeladen kunnen worden, waardoor er een geneste programma opbouw ontstaat.

Zo kan de gebruiker bijvoorbeeld met een hoofdprogramma werken waarin deelprogramma's worden opgeladen.

Zorg ervoor dat de hulptaken een **Basic > End Program** commando bevatten zodat deze niet in een lus blijven hangen.

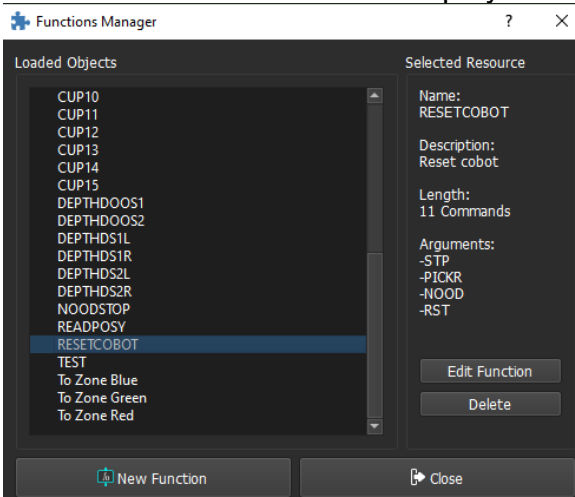
Function: Importeer functies, zelfgemaakte of default functies die de leesbaarheid van het programma verbeteren.

Om functies te raadplegen, druk op: **Open Function Manager.**



Selecteer **New Function** voor het aanmaken van een nieuwe functie. Deze functie zal in de keuzemenulist komen te staan wanneer Functieblok **Function** wordt gesleept naar de command flow.

Om functies aan te passen, selecteert de gebruiker een functie en drukt de gebruiker op **Edit Function**. Een nieuwe display met functieblokken verschijnt op het scherm.



Modbus

Connect: Vebind de cobot met een andere apparaat via Modbus

- **Instance slot** (0 - 10)
- **TCP address** (192.168.X.XXX van andere apparaat in hetzelfde netwerk)
- **Device name** (bv PLC)

Disconnect: Verbreek de gemaakte verbinding

- **Instance slot** (0 - 10)
- **Device name** (bv PLC)

Read Modbus: Lees communicatie uit vanuit het verbonden apparaat

- **Instance slot** (0 - 10)
- **Holding register** (getal, ifv bv de PLC instellingen)
- **Quantity** (1 - 8 - 16 - 32)

- **To variable:** ken waardes toe aan variabelen, waarvan de naam start met het opgegeven woord, aangevuld met 1,8,16 of 32 indices zodat alle variabele opgeslagen en op te roepen zijn in de software. Stel Quantity =8 en variabel woord = A, dan worden variabelen A1, A2, A3,..., A8 aangemaakt.

Write Modbus: Schrijf variabelen weg naar een verbonden apparaat

- **Instance slot** (0 - 10)
- **Var Name** (gewenste variabele uit UF studio software)
- **Holding register:** Locatie waar de variabele naartoe dient geschreven te worden

Aanleermogelijkheden Cobot

De traject van de cobot kan op 3 verschillende manieren worden aangeleerd:

1. Door de beweging van de cobot te sturen via de controller en vast te leggen in command flow (bv via **Move Joint** punten)
2. Door de cobot in **FreeMove** te zetten en de posities vast te leggen
3. Door middel van het wegschrijven van absolute coördinaten (via bv **Move Joint** blok of Python)

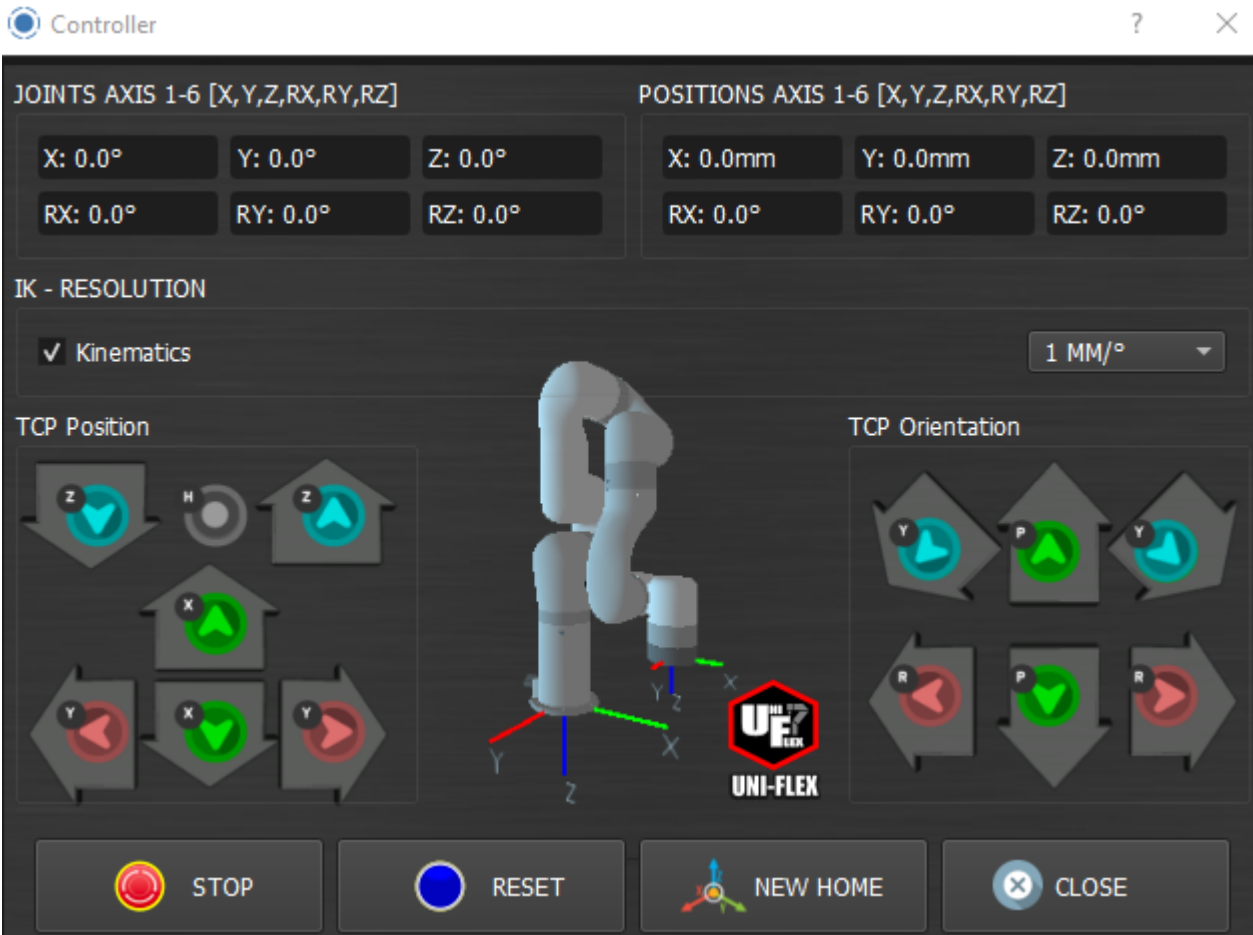
Controller

Het **Controller** bedieningspaneel bestaat uit een display met knoppen om de cobot in hand, gericht te kunnen aansturen.

Om de controller te kunnen gebruiken, zorg ervoor dat

- de cobot benaderbaar is vanuit de pc of controller (via Windows: CMD > ping 192.168.3.XXX)
- de cobot geïnitieerd is door connectie te maken tussen cobot en software, zie hiervoor [Initialisatie Cobot](#).

Door desbetreffende pijl onder **TCP Position** of **TCP Orientation** aan te houden, zal de cobot zich verplaatsen met de voorgeschreven afstand uit de kader boven **TCR Orientation**. Deze keuzebalk geeft de mogelijk de toolkop te verplaatsen met 0.5, 1, 5 of 10 mm of graden, i.f.v. de aangetikte **Kinematics** checkbox, die zich boven **TCP Position** bevindt.



De **kinematics** checkbox geeft aan of de toolkop van de cobot zich transversaal beweegt (checkbox aan) t.o.v. het hoofdassenstelsel in de voet van de cobot of radiaal t.o.v. een van de 6 assen. Voor de definitie van de assen, zie [Bewegingskarakteristieken UNI-FLEX Series](#). Een overzicht van de mogelijke bewegingen:

Beweging	Kinematics	Actie
TCP positie X	WAAR	Toolkop beweegt volgens de globale X-as
TCP positie Y	WAAR	Toolkop beweegt volgens de globale Y-as
TCP positie Z	WAAR	Toolkop beweegt volgens de globale Z-as
TCP oriëntatie R	WAAR	Oorsprong lokaal assenstelsel vast in toolkop en draait rond globale X -as
TCP oriëntatie P	WAAR	Oorsprong lokaal assenstelsel vast in toolkop en draait rond globale Y -as
TCP oriëntatie Y	WAAR	Oorsprong lokaal assenstelsel vast in toolkop en draait rond globale Z -as
TCP positie Y	ONWAAR	Toolkop beweegt rond Joint 1, X
TCP positie X	ONWAAR	Toolkop beweegt rond Joint 2, Y
TCP positie Z	ONWAAR	Toolkop beweegt rond Joint 3, Z
TCP oriëntatie R	ONWAAR	Toolkop beweegt rond Joint 4, RX
TCP oriëntatie P	ONWAAR	Toolkop beweegt rond Joint 5, RY
TCP oriëntatie Y	ONWAAR	Toolkop beweegt rond Joint 6, RZ

Via de **Home** knop, die zich tussen **TCP Position** Z- en Z+ bevindt, kan men de cobot terug sturen naar de rustpositie. Initieel staat de rustpositie op de fabrieksinstellingen ingesteld. Positioneer de cobot naar de gewenste, nieuwe home stand en druk op de knop **NEW HOME** om een nieuwe home positie te definiëren voor het huidige project. Opgelet, zorg ervoor dat de

bewegingsruimte tussen de arm en de nieuwe positie vrij is om botsingen te voorkomen.

De **Reset** knop herdefinieert het referentie assenstelsel naar de huidige positie.

Via **Close** wordt het bedieningspaneel afgesloten.

FreeMove

Via **FreeMove** kan met behulp van **Basic > Move Joint** eenvoudig punten aangeleerd worden aan de cobot:

- Maak connectie met de cobot via de initialisatie
- Stop de loop via de **Stop** knop. Mogelijks is de loop reeds onderbroken indien een **Basic > End program** blok aanwezig is.
- Zet de cobot in **FreeMove**
- Positioneer de cobot naar een gewenst punt in de 3D ruimte
- Zet de cobotpositie vast door nogmaals op de **FreeMove** knop te drukken
- Voeg een **Move Joint** blok toe
- Neem de coördinaten over via de **Get Joint Positions** knop

Python Hub

Voor geavanceerde programmaties is het mogelijk om via Python routines te schrijven.

Vraag voor meer informatie inlichtingen aan Creda Innovations.

Error Handling

De connectie met de Cobot faalt

- Is de cobot benaderbaar is vanuit de pc of controller (via Windows: CMD > ping 192.168.3.XXX), zo nee: zorg ervoor dat de pc en de cobot in hetzelfde statische IP netwerk hangen.
- Is de cobot geïnitieerd is door connectie te maken tussen cobot en software, zie hiervoor [Initialisatie Cobot](#).
- Is de noodstop vrijgegeven?

Start wanneer nodig de software opnieuw op na indrukken en vrijgeven van de noodstop.

Debugging

Om debugging van de opgezette flow en communicatie te vergemakkelijken, voorziet de software interface die de voortgang van het programma logt.

```

Protocol      TCP Jerk (90) 9000 mm/s^3
Protocol      Motion enable 0
Protocol      Clean warnings 0
Protocol      Clean errors 0
Protocol      Set mode 0
Protocol      State enable 0
Protocol      IO state (0, [0, 0, 256, 254, 0, 0, 0.01221001221001221, 0.019536019536019536, 0.0, 0.0, [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]])
Protocol      payload 1 status:0
Protocol      sensitivity collision 0 status:0
Robot         Cobot connected and ready to use
  
```

Daarnaast is het mogelijk om onder Variable, de nodige gedefinieerde variabelen te declareren. Wanneer het programma runt, zullen de waarden van de variabelen op dat ogenblik worden weergegeven. Dubbelklik op het venster om een variabele aan te maken.