

GEBRUIKERSHANDLEIDING

HEX

kracht-koppelsensor

Voor de KUKA KRC4

Editie E9

OnRobot FT KUKA-softwareversie 4.0.0

September 2018

Inhoudsopgave

1	Voorwoord.....	5
1.1	Doelgroep	5
1.2	Bedoeld gebruik	5
1.3	Belangrijke veiligheidsopmerking	5
1.4	Waarschuwingssymbolen	5
1.5	Typografische conventies	6
2	Aan de slag	7
2.1	Leveringsomvang.....	7
2.2	Montage	7
2.2.1	ISO 9409-1-50-4-M6 gereedschapsflens	7
2.2.2	ISO 9409-1-31.5-7-M5 gereedschapsflens	8
2.2.3	ISO 9409-1-40-4-M6 gereedschapsflens	9
2.3	Kabelaansluitingen.....	10
2.4	Software-installatie	10
2.4.1	Interface van de KUKA-lijn instellen (Ethernet)	10
2.4.2	Het interfacepakket van de KUKA-Robotsensor installeren	13
2.4.3	OnRobot KUKA software-installatie	16
3	OnRobot pakketprogrammering.....	19
3.1	Overzicht.....	19
3.1.1	KRL-variabelen.....	19
3.1.2	KRL-functies en subprogramma's	19
3.2	Initialisatie	19
3.2.1	OR_INIT()	19
3.3	Handleiding.....	20
3.3.1	OR_HANDGUIDE().....	20
3.4	Het pad opnemen en opnieuw afspelen	20
3.4.1	Een pad registreren.....	20
3.4.2	Een pad vervangen: OR_PATH_REPLAY().....	23
3.5	Krachtregeling	25

3.5.1	OR_BIAS().....	25
3.5.2	OR_FORCE_TORQUE_ON()	25
3.5.3	OR_FORCE_TORQUE_OFF().....	26
3.5.4	OR_WAIT().....	26
3.5.5	Voorbeeld krachtregeling.....	26
4	Verklarende woordenlijst	28
5	Lijst van acroniemen.....	29
6	Bijlage	30
6.1	Het IP-adres van de Compute Box wijzigen	30
6.2	Software verwijderen	31
6.3	Editie	32

Copyright © 2017-2018 OnRobot A/S. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van OnRobot A/S in welke vorm en op welke wijze dan ook worden verveelvoudigd.

De informatie opgenomen in dit document is naar beste weten correct op het moment van publicatie ervan. Er kunnen verschillen zijn tussen dit document en het product als het product na de datum van uitgave is aangepast.

OnRobot A/S aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of weglatingen in dit document. In geen geval zal OnRobot A/S aansprakelijk zijn voor enig verlies, schade aan eigendommen of letsel van personen voortvloeiend uit het gebruik van dit document.

De informatie in dit document kan zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. De nieuwste versie is beschikbaar op onze webpagina: <https://onrobot.com/>.

De oorspronkelijke taal van deze publicatie is Engels. Publicaties in andere talen zijn vertaald vanuit het Engels.

Alle handelsmerken zijn eigendom van hun respectieve eigenaars. De aanduidingen (R) en TM zijn in deze publicatie achterwege gelaten.

1 Voorwoord

1.1 Doelgroep

Dit document is bedoeld voor integrators die complete robottoepassingen ontwerpen en installeren. Van personeel dat met de sensor werkt, wordt verwacht dat zij de volgende expertise hebben:

Basiskennis van mechanische systemen

Basiskennis van elektronische en elektrische systemen

Basiskennis van het robotsysteem

1.2 Bedoeld gebruik

De sensor is ontworpen voor het meten van krachten en koppels en wordt geïnstalleerd aan de eeffector van een robot. De sensor kan worden gebruikt binnen het opgegeven meetbereik. Gebruik van de sensor buiten dit bereik wordt beschouwd als onjuist gebruik. OnRobot is niet aansprakelijk voor schade of letsel als gevolg van onjuist gebruik.

1.3 Belangrijke veiligheidsopmerking

De sensor is een *gedeeltelijk voltooide machine* en er is een risicobeoordeling vereist van elke toepassing waar de sensor onderdeel van uitmaakt. Het is van belang dat alle veiligheidsinstructies in dit document worden opgevolgd. De veiligheidsinstructies zijn beperkt tot uitsluitend de sensor en omvatten niet de veiligheidsmaatregelen met betrekking tot een volledige toepassing.

De volledige toepassing moet worden ontworpen en geïnstalleerd in overeenstemming met de veiligheidsvereisten die zijn aangegeven in de standaards en regels van het land waar de toepassing wordt geïnstalleerd.

1.4 Waarschuwingssymbolen



GEVAAR:

Dit geeft een zeer gevaarlijke situatie weer die, indien deze niet vermeden wordt, kan leiden tot verwondingen of zelfs de dood.



WAARSCHUWING:

Dit geeft een mogelijk gevaarlijke elektrische situatie weer die, indien deze niet vermeden wordt, kan leiden tot verwondingen of schade aan de apparatuur.



WAARSCHUWING:

Dit geeft een mogelijk gevaarlijke situatie weer die, indien deze niet vermeden wordt, kan leiden tot verwondingen of grote schade aan de apparatuur.



VOORZICHTIG:

Dit geeft een situatie weer die, indien deze niet vermeden wordt, kan leiden tot schade aan de apparatuur.



LET OP:

Dit geeft aanvullende informatie aan, zoals tips of aanbevelingen.

1.5 Typografische conventies

De volgende typografische conventies worden in dit document gebruikt.

Tabel 1: Conventies

Schrijfmachinetekst	Bestandspaden en bestandsnamen, code, gebruikersinvoer en computeruitvoer.
<i>Cursieve tekst</i>	Verwijzingen en afbeeldingsbijschriften in de tekst.
Vetgedrukte tekst	Elementen van de gebruikersinterface (UI), inclusief tekst op knoppen en menuopties.
Blauwe, vetgedrukte tekst	Externe koppelingen of interne kruisverwijzingen.
<punthaken>	Namen van variabelen die moeten worden vervangen door echte waarden of tekenreeksen.
1. Genummerde lijsten	Stappen van een procedure.
A. Alfabetische lijsten	Beschrijving van afbeeldingsbijschriften.

2 Aan de slag

2.1 Leveringsomvang

In de KUKA KRC4 OnRobot HEX sensorkit is alles aanwezig wat nodig is om de OnRobot-kracht/koppelsensor op uw KUKA-robot aan te sluiten.

- OnRobot-kracht/koppelsensor met 6 assen (variant HEX-E v2 of HEX-H v2)
- OnRobot Compute Box
- OnRobot USB-drive
- Adapter-A2, B2, of C2
- Sensorkabel (4-pins M8 – 4-pins M8, 5 m)
- Stroomkabel voor Compute Box (3-pins M8 – open kabeleinde)
- Voeding voor Compute Box
- UTP-kabel (RJ45 – RJ45)
- PG16-kabelwartel
- Plastic zak met:
 - Kabelhouder
 - M6x8-schroeven (6)
 - M5x8-schroeven (9)
 - M4x6-schroeven (7)
 - M5-borgring (9)
 - M6-borgring (6)

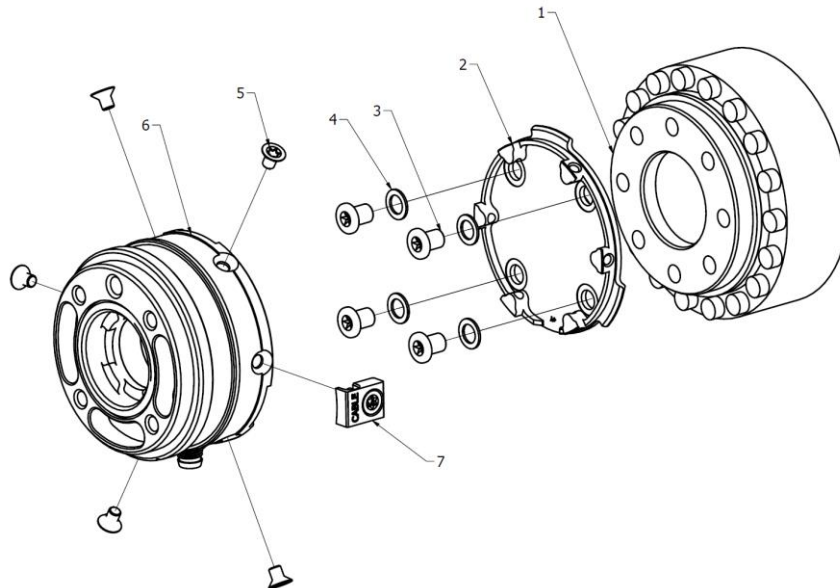
2.2 Montage

Gebruik uitsluitend de schroeven die met de sensor zijn meegeleverd. Langere schroeven kunnen de sensor of de robot beschadigen.

2.2.1 ISO 9409-1-50-4-M6 gereedschapsflens

Om de sensor op de *ISO 9409-1-50-4-M6* gereedschapsflens te monteren, volgt u dit proces:

1. Bevestig adapter-A2 aan de robot met vier M6x8 schroeven. Houd een aanhaalmoment van 6 Nm aan.
2. Bevestig de sensor aan de adapter met vijf M4x6 schroeven. Houd een aanhaalmoment van 1,5 Nm aan.
3. Bevestig de kabel met de kabelhouder aan de sensor met één M4x12 schroef. Houd een aanhaalmoment van 1,5 Nm aan.

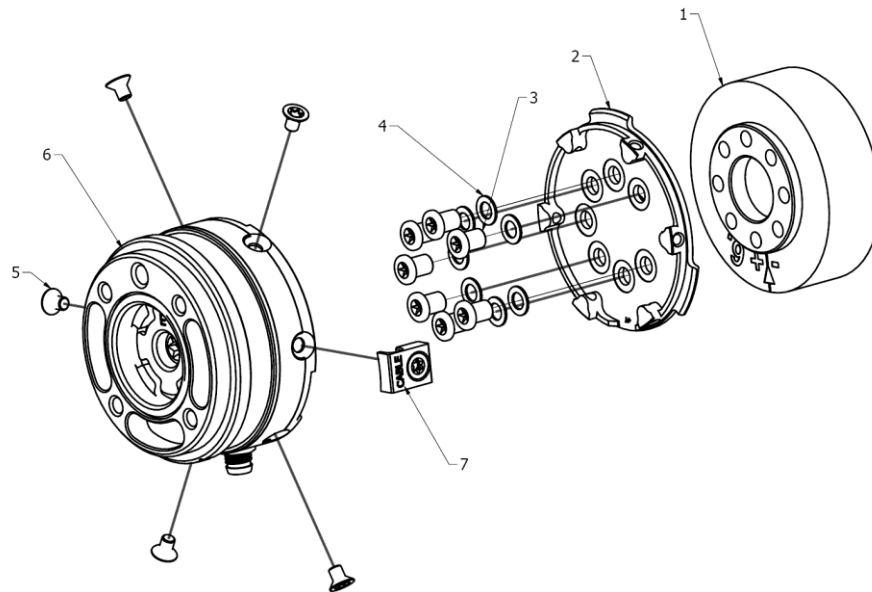


Legenda: 1 – robot-robotgereedschapsflens, 2 – adapter-A2, 3 – M6x8-schroeven, 4 – M6-borgring, 5 – M4x6-schroeven, 6 – sensor, M4-borgring, 7 – kabelhouder

2.2.2 ISO 9409-1-31.5-7-M5 gereedschapsflens

Om de sensor op de *ISO 9409-1-31.5-7-M5* gereedschapsflens te monteren, volgt u dit proces:

1. Bevestig adapter-B2 aan de robot met zeven M5x8-schroeven. Houd een aanhaalmoment van 4 Nm aan.
2. Bevestig de sensor aan de adapter met vijf M4x6 schroeven. Houd een aanhaalmoment van 1,5 Nm aan.
3. Bevestig de kabel met de kabelhouder aan de sensor met één M4x12 schroef. Houd een aanhaalmoment van 1,5 Nm aan.

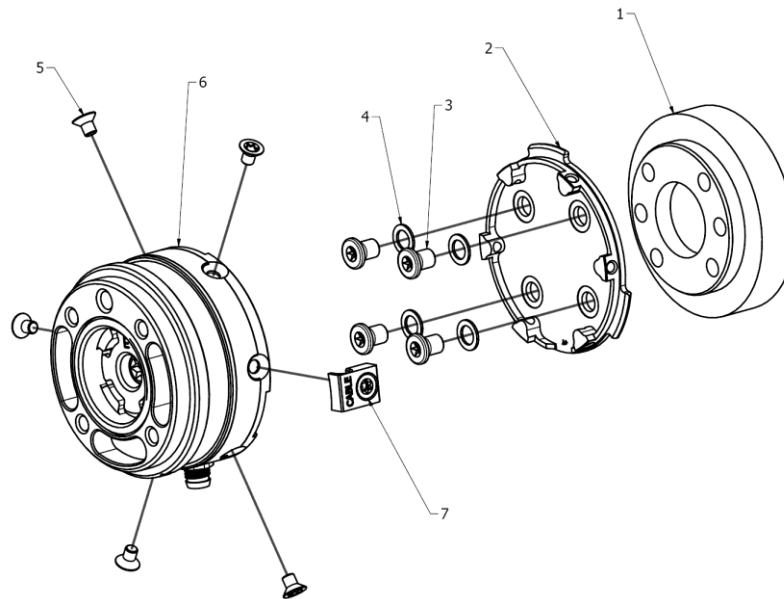


Legenda: 1 – robot-robotgereedschapsflens, 2 – adapter-A2, 3 – M5x8-schroeven, 4 – M5-borgring, 5 – M4x6-schroeven, 6 – sensor, M4-borgring, 7 – kabelhouder

2.2.3 ISO 9409-1-40-4-M6 gereedschapsflens

Om de sensor op de *ISO 9409-1-40-4-M6* gereedschapsflens te monteren, volgt u dit proces:

1. Bevestig adapter-C2 aan de robot met vier M6x8-schroeven. Houd een aanhaalmoment van 6 Nm aan.
2. Bevestig de sensor aan de adapter met vijf M4x6 schroeven. Houd een aanhaalmoment van 1,5 Nm aan.
3. Bevestig de kabel met de kabelhouder aan de sensor met één M4x12 schroef. Houd een aanhaalmoment van 1,5 Nm aan.



Legenda: 1 — robot-robotgereedschapsflens, 2 — adapter-A2, 3 - M6x8-schroeven, 4 — M6-borgring, 5 — M4x6-schroeven, 6— sensor, M4-borgring, 7 — kabelhouder

2.3 Kabelaansluitingen

Sluit de sensor aan de hand van de volgende procedure aan:

1. Sluit de 4-polige M8-kabel (5 m lang) aan op de sensor en bevestig deze met kabelbinders aan de robot.

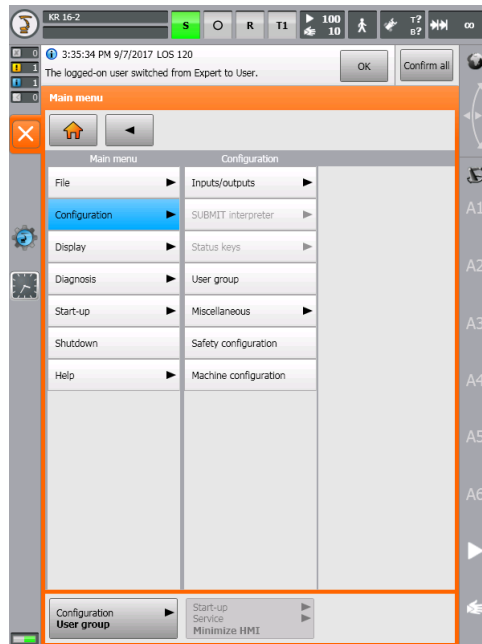
Zorg voor voldoende extra kabellengte rondom de gewrichten zodat deze kunnen buigen.

2. Plaats de omvormer ergens in de buurt van de KUKA-robotbesturingskast en sluit de 4-polige M8-sensorkabel aan.
3. Verbind de Ethernet-interface van de Compute Box met de Ethernet-interface van de KUKA controller (KLI) via de meegeleverde UTP-kabel (geel).
4. Gebruik de voeding van de Compute Box om de Compute Box en de sensor van stroom te voorzien via een stopcontact.
5. Pas de juiste netwerkinstellingen toe op zowel de Ethernetconverter als de KUKA-robot. Het standaard IP-adres van de ethernetconverter is 192.168.1.1. Wanneer u het IP-adres van de sensor wilt wijzigen, raadpleegt u [Het IP van de sensor wijzigen](#).

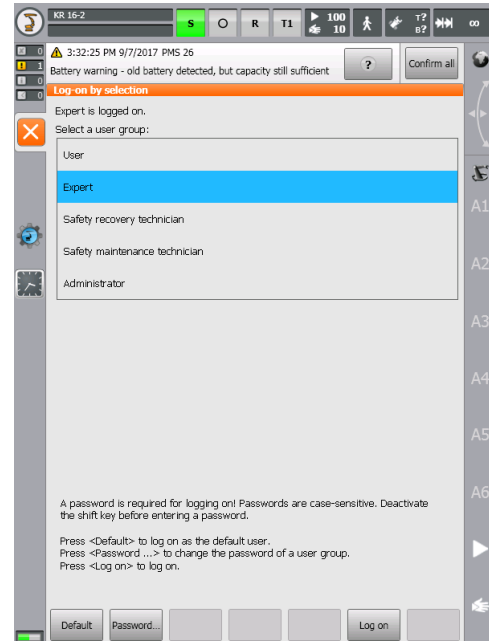
2.4 Software-installatie

2.4.1 Interface van de KUKA-lijn instellen (Ethernet)

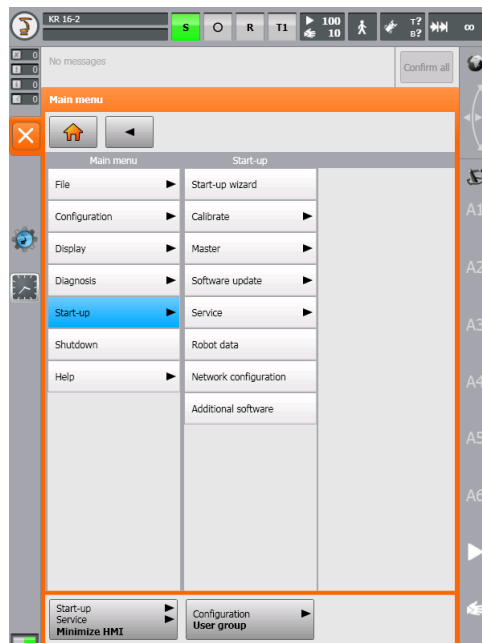
Om de IP-instellingen van de KUKA-robotcontroller te wijzigen, volgt u dit proces:



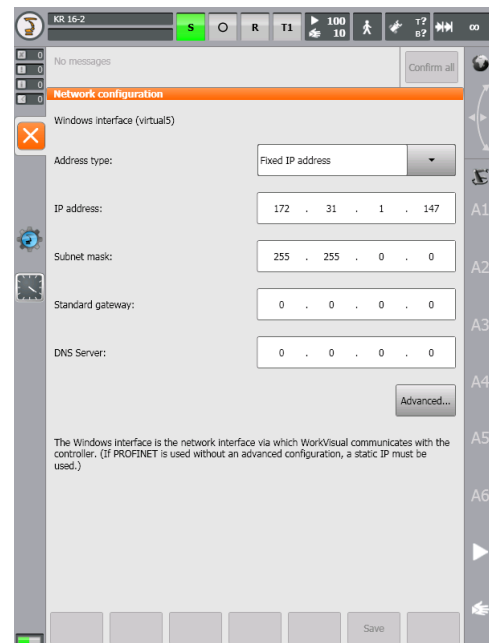
1. Ga naar 'Configuration' > 'User group'



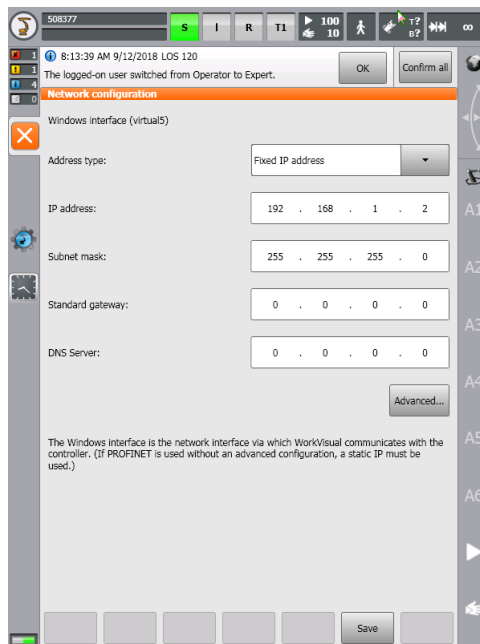
2. Selecteer 'Expert' en voer uw wachtwoord in



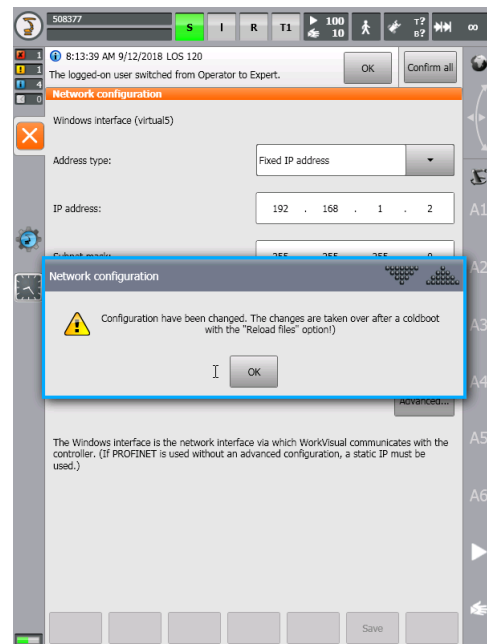
3. Ga naar 'Start-up' > 'Network configuration'



4. Stel het IP-adres in op hetzelfde subnet als de Compute Box

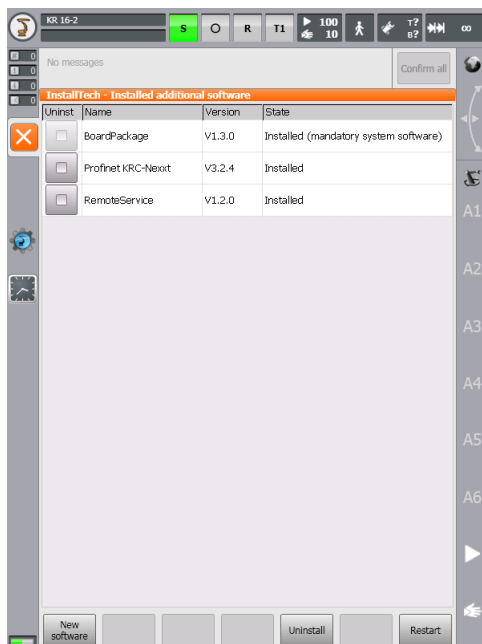


5. Klik op 'save'

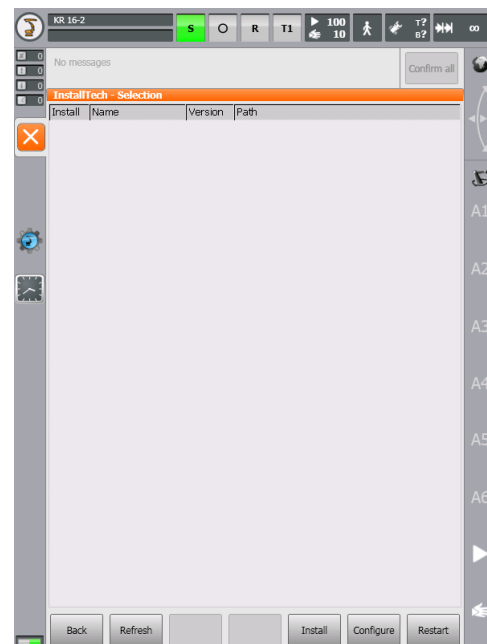


6. Accepteer de aanwijzingen en start de robotbesturing opnieuw op

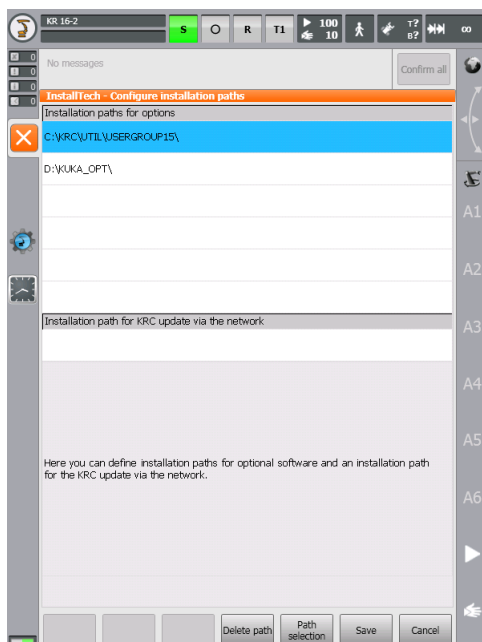
2.4.2 Het interfacepakket van de KUKA-Robotsensor installeren



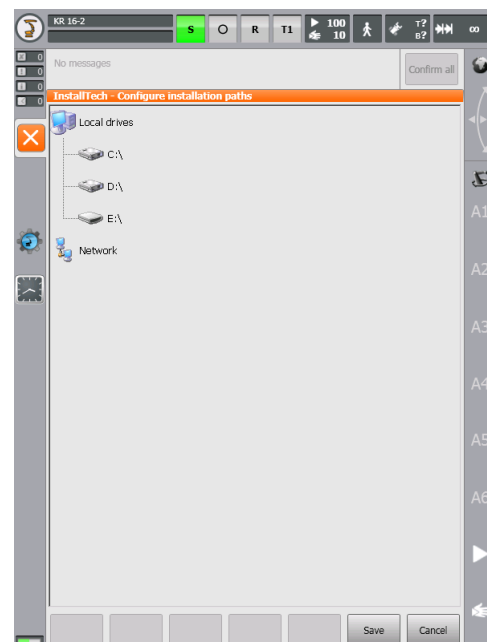
1. Ga naar 'Start-up' > 'Additional software', klik op 'New software'



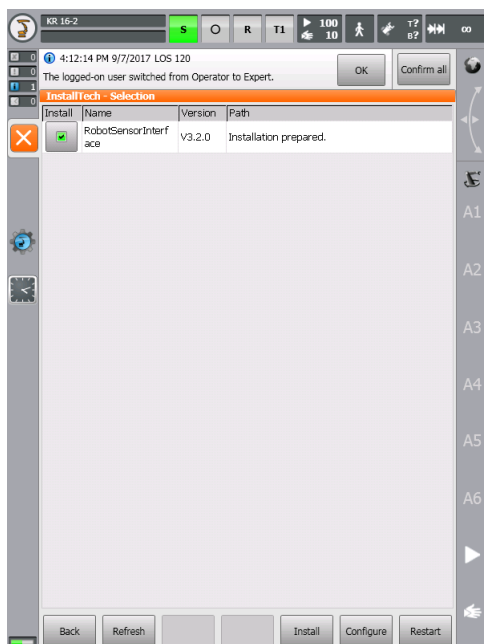
2. Als er geen pakketten in de lijst staan, klik dan op 'Configure'



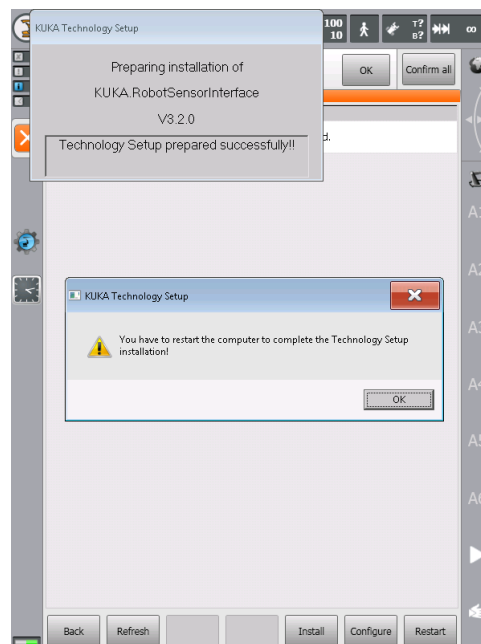
3. Klik op een lege plaats en klik op 'Path selection'



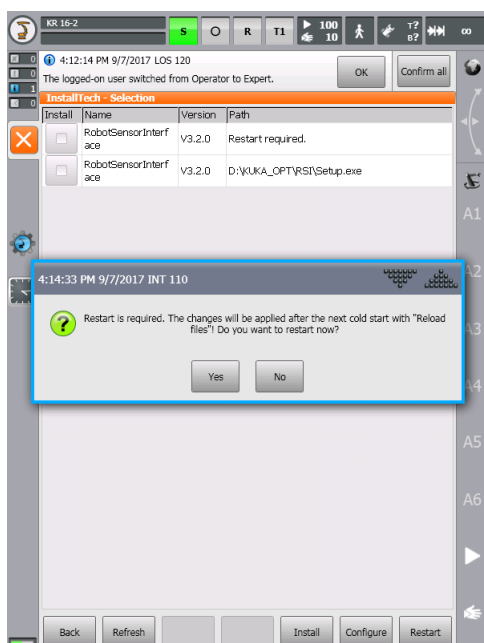
4. Blader naar de installatiemap van RSI en klik dan tweemaal op 'Save'



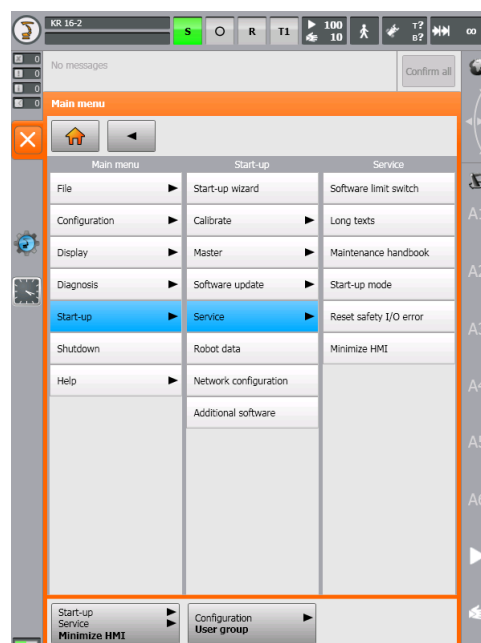
5. Vink het selectievakje naast de naam van het RSI-pakket aan



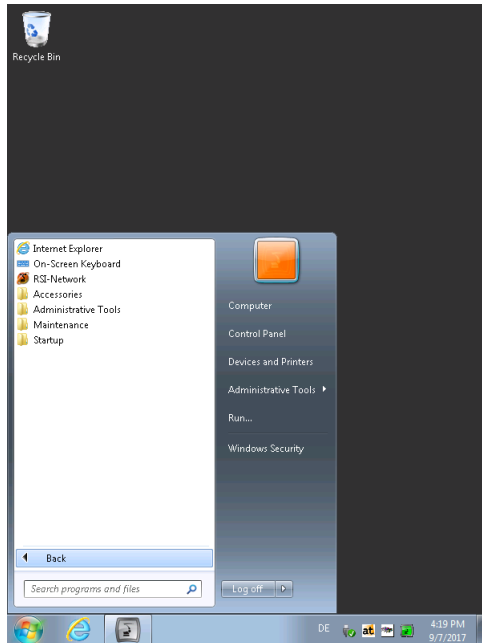
6. Wacht op de installatie, accepteer alle aanwijzingen



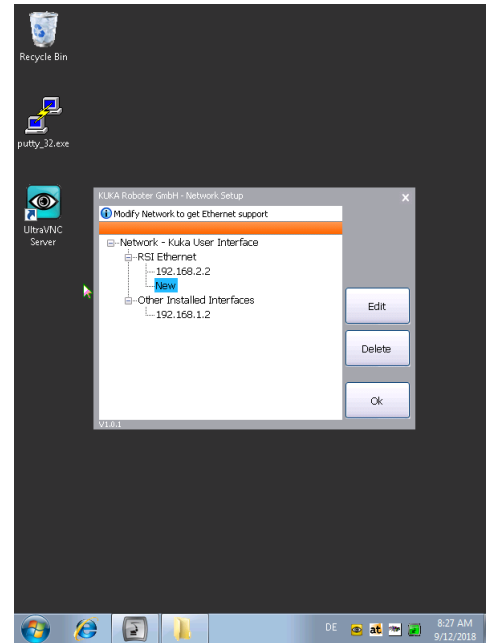
7. Klik op 'Yes' wanneer u wordt gevraagd om de robotbesturing opnieuw op te starten



8. Ga na het herstarten naar 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'



9. Klik op het Startmenu en open de toepassing 'RSI-Network'



10. Klik op het veld 'New' onder 'RSI-Ethernet' en klik op 'Edit'. Voer een IP-adres in met een ander subnet dan KLI

2.4.3 OnRobot KUKA software-installatie

Ga naar 'Main Menu' > 'Configuration' > 'User group' en selecteer 'Expert' modus. Voer uw wachtwoord in en ga dan naar 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.

Steek de meegeleverde USB-stick in één van de USB-poorten van de bedieningskast.

Blader naar het OnRobot KUKA installatieprogramma en start het. Dit programma heeft meerdere doelen: U kunt het gebruiken voor de eerste installatie van het OnRobot KUKA-pakket, maar ook als een netwerkconfiguratietool.

Klik op het welkomstscherf op 'next'.



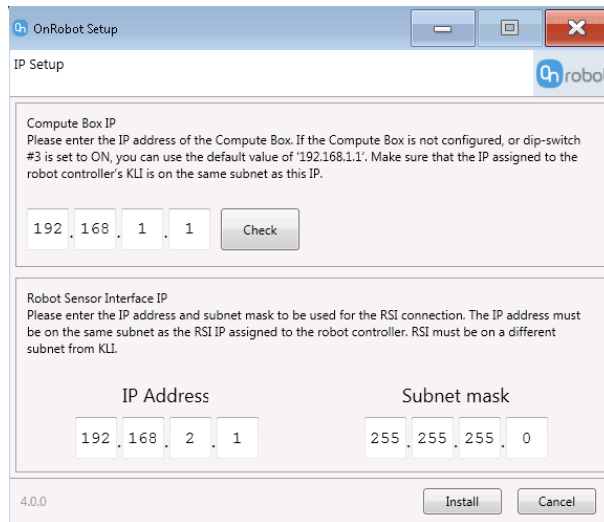
In het volgende venster vindt u drie invoervelden. De eerste is voor het definiëren van de Compute Box voor gebruik met uw robot. De tweede en derde zijn voor het definiëren van de RSI-verbinding.

Voer eerst het IP-adres in van de compute box die u met de robot wilt gebruiken. Het standaardadres is 192.168.1.1, gebruik dit als uw compute box nog niet geconfigureerd is of als deze op vaste IP-modus is ingesteld.

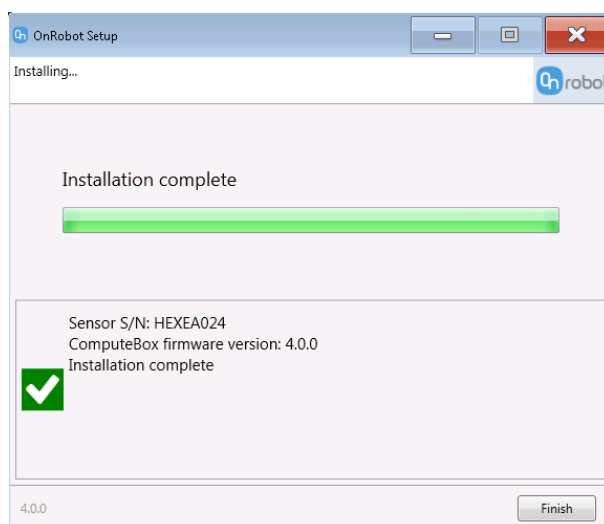
Na het invoeren van het IP-adres klikt u op 'Check'. Als het programma met succes een verbinding maakt met de Compute Box, verschijnt er een groen vinkje bij de naam van de aangesloten sensor en de versie van de software van de Compute Box.

Nadat u met succes de Compute Box IP hebt ingesteld, gaat u verder met het invoeren van het IP- en subnetmasker voor de RSI-verbinding.

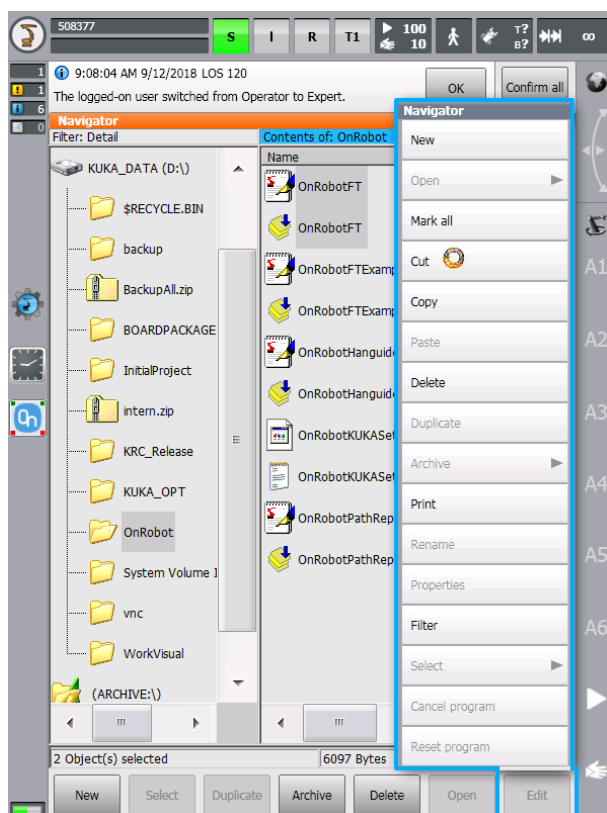
Het IP-adres dat u hier invoert, moet zich op hetzelfde subnet bevinden als het subnet dat u tijdens de RSI-setup hebt gedefinieerd. (B.v.: wanneer u 192.168.173.1 voor RSI op de robotcontroller instelt, stelt u hier 192.168.173.X in. X kan een willekeurig getal zijn tussen 2 en 255.) Zorg ervoor dat u hetzelfde subnetmasker gebruikt als op de robotcontroller.



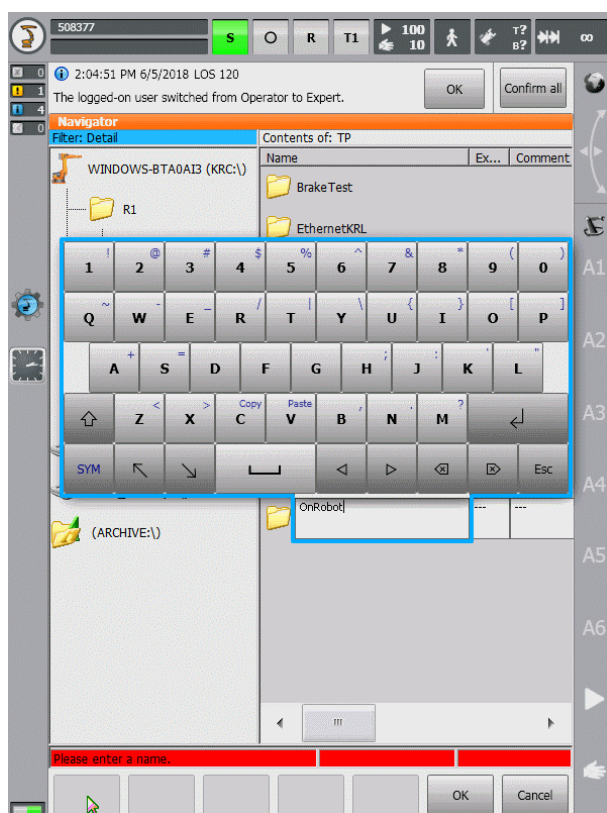
Na het invullen van alle velden klikt u op 'Install' om de installatie/configuratie te voltooien. Als de installatie succesvol is verlopen, verschijnt er een groen vinkje. De installatie kan mislukken wanneer er zich een probleem voordoet met de verbinding met de Compute Box, of wanneer de harde schijf van de robotcontroller een schrijfbeveiliging heeft.



Om de configuratie te voltooien, gaat u terug naar de Smart HMI en gaat u in de Navigator naar 'D: \OnRobot'. Selecteer 'OnRobotFT.src' en 'OnRobotFT.dat', en druk vervolgens in het menu 'Edit' op copy.



Ga naar 'KRC:\R1\TP' en maak een map aan met de volgende naam: OnRobot. Plak de twee bestanden in de nieuwe map.



Start de robotcontroller opnieuw op.

3 OnRobot pakketprogrammering

3.1 Overzicht

3.1.1 KRL-variabelen

```
STRUC OR_AXEN BOOL X,Y,Z,A,B,C
```

Structuur voor het in- of uitschakelen van assen voor de krachtregeling.

```
STRUC OR_FORCE_TORQUE_PARAM
```

Structuur voor het definiëren van de parameters voor de krachtregeling. Deze structuur heeft verschillende velden die besproken zullen worden in het gedeelte van de kracht-koppelregeling.

3.1.2 KRL-functies en subprogramma's

```
OR_INIT()
```

```
OR_BIAS()
```

```
OR_HANDGUIDE()
```

```
OR_PATH_REPLAY()
```

```
OR_WAIT()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_ON()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

3.2 Initialisatie

3.2.1 OR_INIT()

Dit subprogramma moet in een willekeurige code worden ingevoegd met behulp van de kracht-besturingscommando's van OnRobot, om parameters te initialiseren voor het juiste gedrag van alle commando's. Het mag slechts eenmaal worden opgenomen en moet vóór het eerste OnRobot-commando staan.

3.3 Handleiding

3.3.1 OR_HANDGUIDE()

Dit subprogramma start de sensorgestuurde handgeleiding op de robot. Het programma bevat een BCO-beweging naar de actuele positie waarop het programma wordt gestart.

Raak bij het starten van het programma de sensor of het gemonteerde gereedschap niet aan.

Het argument van dit subprogramma wordt gebruikt om de beweging van de robot, langs of over bepaalde assen, te beperken. In het onderstaande voorbeeld is de beweging langs de Z-as uitgeschakeld, evenals rotaties rond de A- en B-as.

OR_HANDGUIDE heeft een conservatieve snelheidslimiet

Voorbeeld:

```
DECL OFAXEN ENABLED_AXES
ENABLED_AXES={X TRUE, Y TRUE, Z FALSE, A FALSE, B FALSE, C
TRUE}
OR_INIT()
OR_HANDGUIDE(ENABLED_AXES)
```

3.4 Het pad opnemen en opnieuw afspelen


3.4.1 Een pad registreren

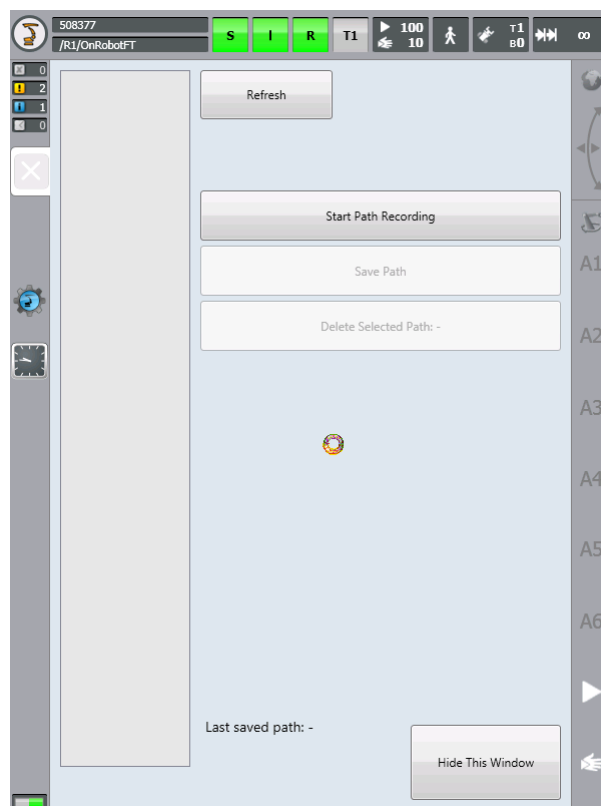
U kunt elke beweging van de robot registreren, of het nu gaat om een pad dat wordt gecreëerd door de robot handmatig te geleiden of om de vorm van een oppervlak tijdens een krachtgeregelde beweging. In ieder geval moet de padregistratie handmatig worden gestart met behulp van de padregistratie-GUI. De GUI kan worden opgeroepen via het pictogram 'On' op de linkerwerkbalk van de SmartHMI.



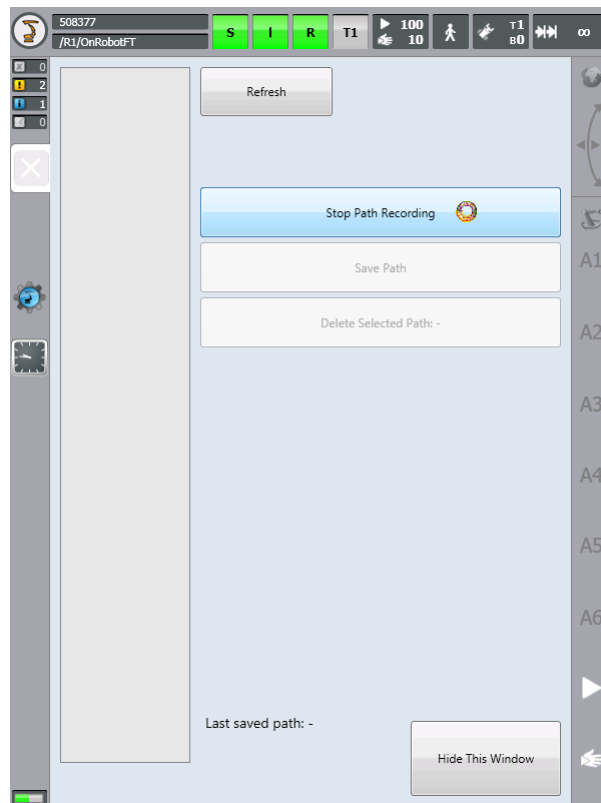
Om een handgestuurd pad te registreren, moeten de volgende stappen worden gevolgd:

1. Maak een programma (of gebruik het meegeleverde voorbeeldprogramma) dat een OR_HANDGUIDE()-commando bevat, om de handgeleiding te starten.

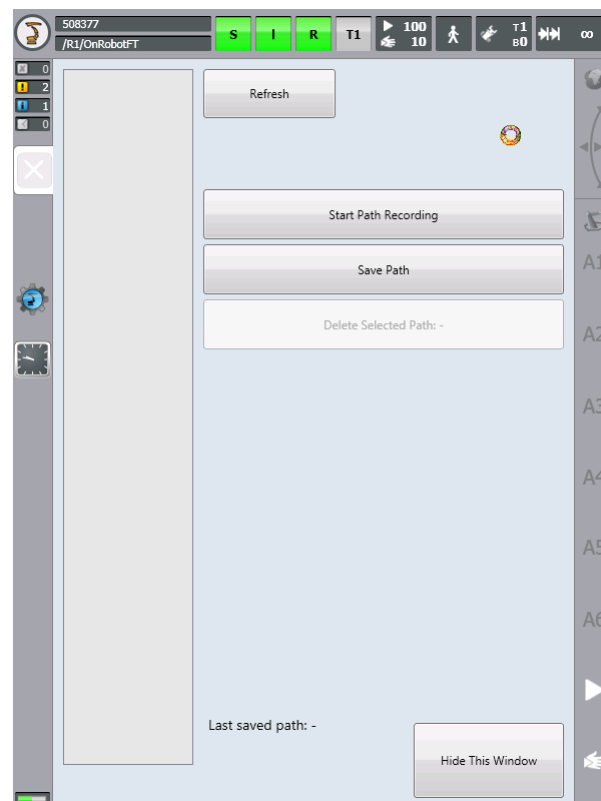
2. Selecteer het programma en start het. Het is raadzaam om hiervoor een leer-modus te gebruiken.
3. Verplaats de robot in de positie waaruit u de padregistratie wilt starten. U kunt hiervoor de handgeleiding gebruiken, maar aangezien alle geregistreerde paden als relatieve bewegingen worden beschouwd, is het raadzaam om expliciet geprogrammeerde posities als startpunt te gebruiken. Dit vergemakkelijkt het opnieuw afspelen en het hergebruik van het pad.
4. Wanneer de robot in de handgeleidingsmodus en in de juiste uitgangspositie staat, selecteert u het pictogram  op de linkerwerkbalk, om de GUI voor padregistratie op te halen.
5. Druk op **Start Path Recording** om uw opnamesessie te start.



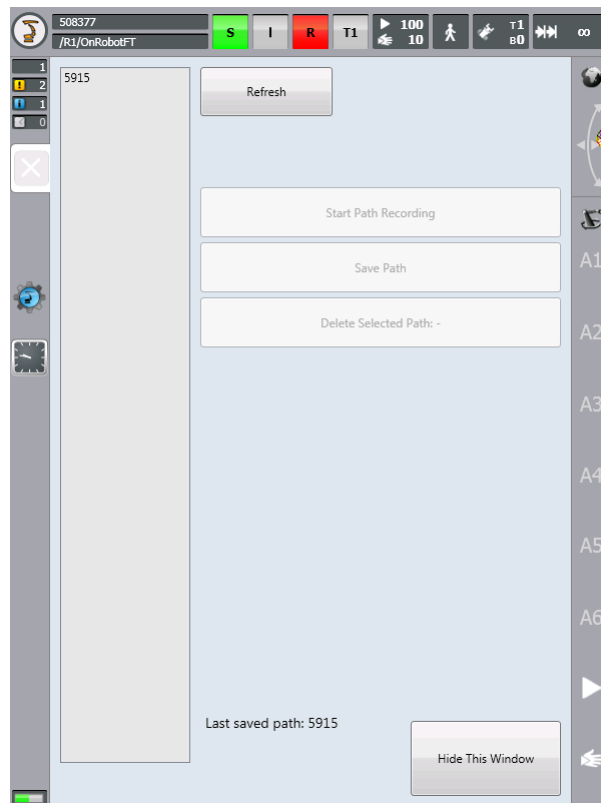
6. Verplaats de robot langs het pad dat u wilt registreren.
7. Als u klaar bent met de registratie, drukt u op **Stop Path Recording**.



8. Als u tevreden bent met het geregistreerde pad, klikt u op **Save Path**.



Het nieuwe pad wordt toegevoegd aan de lijst aan de linkerkant, en de identifier wordt weergegeven naast **Last saved path**. Het pad is nu opgeslagen in de Compute Box.



Dit proces kan ook worden gebruikt om krachtgeregelde bewegingen te registreren. Dit kan de nauwkeurigheid en snelheid van de krachtregeling sterk verbeteren.

Opgeslagen paden kunnen worden geëxporteerd via de Compute Box webpagina en geüpload naar een andere Compute Box. Opgeslagen paden zijn uitwisselbaar tussen verschillende robotmerken (een pad dat geregistreerd is op een KUKA-robot, kan bijvoorbeeld worden afgespeeld op elke andere robot die door de Compute Box wordt ondersteund)

3.4.2 Een pad vervangen: `OR_PATH_REPLAY()`

Deze functie kan worden gebruikt om op de Compute Box geregistreerde paden, opnieuw af te spelen. De commando's hebben drie argumenten:

`OR_PATH_REPLAY(SPEED:IN, ACCELERATION:IN, PATHID:IN)`

SPEED: De translatorische snelheid, in mm/s, die wordt gebruikt om het pad opnieuw af te spelen. Deze snelheid is globaal; de robot zal dus proberen alle bewegingen opnieuw met deze snelheid af te spelen. Om deze reden moeten rotaties zonder translatie worden vermeden.

ACCELERATION: De versnelling en de vertraging, in mm/s^2 , die worden gebruikt om het pad opnieuw af te spelen. Gebruik een lager getal om een lagere versnelling aan het begin en het einde van het pad tot stand te brengen.

PATHID: De 4-cijferige identifier van het pad dat opnieuw moet worden afgespeeld.

Retourwaardes:

9: Pad voltooid

-1: Algemene fout

-11: Opgegeven pad niet gevonden

-13: Opgegeven pad is leeg

-14: Kan het opgegeven padbestand niet openen.

Voorbeeld:

```
DECL INT retval  
OR_INIT()  
PTP {A1 0,A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}  
retval = OR_PATH_REPLAY(50, 50, 9159)
```


3.5 Krachtregeling

3.5.1 OR_BIAS()

Wordt gebruikt voor het resetten van de sensorwaarden voor een bepaalde belasting. Wordt gebruikt voor het eerst uitnullen van de sensorwaarden tijdens de krachtregeling (behalve bij de handgeleiding) of het uitnullen wanneer de oriëntatie van de sensor verandert.

3.5.2 OR_FORCE_TORQUE_ON()

Activeert de krachtregeling met vooraf opgegeven parameters. Na de activering van de krachtregeling, worden alle bewegingen aan de krachtregeling toegevoegd (ofwel KUKA bewegingscommando's of opnieuw afspelen van paden).

`OR_FORCE_TORQUE_ON (PARAM: IN)`

PARAM is de structuur OR_FORCE_TORQUE_PARAM met de volgende velden:

FRAME_TYPE: Het bewegingsframe dat wordt gebruikt voor de krachtregeling. #BASE is het basiscoördinatensysteem van de robot, bevestigd aan de basis van de robot. #TOOL is het frame dat aan de flens van de robot is bevestigd.

ENABLE: Definieert de compatibele assen met de OR_AXEN-structuur.

FRAME_MOD: Frame-offset van het gebruikte coördinatensysteem. Primair gebruik is de rotatie van de coördinatenassen voor de krachtregeling langs een schuine as of vlak.

P_GAIN: Proportionele versterking voor de krachtregelaar. Dit is de meest gebruikte parameter voor de basiskrachtregeling. Bepaalt hoe snel de robot op veranderingen in kracht reageert, kan echter wel trillingen veroorzaken. Deze waarden moeten klein beginnen (1 voor kracht, 0,1 voor koppel) en moeten geleidelijk worden verhoogd om het gedrag te verbeteren.

I_GAIN: Integrale versterking van de krachtregelaar. Kan worden gebruikt om aanhoudende krachtfouten (bijv. een hellend oppervlak) te corrigeren. Vertraagt de reactiviteit van de robot, verhoogt de overschrijdingen.

D_GAIN: Afgeleide versterking van de krachtregelaar. Kan worden gebruikt voor het dempen van door de regelaar geïnduceerde trillingen. Vertraagt de reactiviteit van de robot, hoge waarde verhoogt de trillingen.

FT: Definitie van de doelkracht die langs de, door FRAME_TYPE en FRAME_MOD, vastgelegde assen moet worden gehouden. Uitgeschakelde assen negeren deze parameter.

F_SQR_TH: Krachtdrempel voor gekwadrateerde krachtgevoeligheid. Kan worden gebruikt als een gematigde blokkeerkracht bij lage krachten (hoe lager de kracht, hoe minder gevoelig, hoe minder trillingen). **Bij gebruik moeten alle GAIN-waarden drastisch worden verlaagd.**

T_SQR_TH: Koppelgrenswaarde voor gekwadrateerde koppelgevoeligheid. Kan worden gebruikt als een gematigde koppelblokkeerkracht bij een laag koppel (hoe lager het koppel, hoe minder gevoelig, hoe minder trillingen). **Bij gebruik moeten alle GAIN-waarden drastisch worden verlaagd.**

MAX_TRANS_SPEED: Maximale translatorische snelheid toegestaan door de krachtregelaar. [mm/s]

MAX_ROT_SPEED: Maximale hoeksnelheid toegestaan door de krachtregelaar. [graden/sec]

3.5.3 OR_FORCE_TORQUE_OFF()

Dit subprogramma schakelt de krachtregeling uit.

3.5.4 OR_WAIT()

Wacht een bepaalde hoeveelheid tijd tijdens de krachtregeling.

OR_WAIT (TIMEOUT: IN)

TIMEOUT: Verstreken tijd in milliseconden tijdens het wachten.

Retourwaarde: 7: De aangegeven hoeveelheid tijd die verstreken is.

3.5.5 Voorbeeld krachtregeling

Dit voorbeeld toont de parametrisering van een krachtcontrolebeweging die voldoet aan alle drie de translatieassen, terwijl de 20N in gereedschap-z-richting wordt vastgehouden. Na activering wacht de robot twee seconden (bijv. de robot maakt contact) en beweegt dan 200 mm in de X-richting.

```
DECL OR_AXEN enable
DECL OR_FORCE_TORQUE_PARAM param
DECL POS pgain, dgain, igain, framemod, force
DECL INT retval, tmp

OR_INIT()

PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}

OR_BIAS()
```

```
enable = {X TRUE, Y TRUE, Z TRUE, A FALSE, B FALSE, C
FALSE}

pgain = {X 1, Y 1, Z 1, A 0.1, B 0.1, C 0.1}
dgain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
igain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
framemod = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
force = {X 0, Y 0, Z 20, A 0, B 0, C 0}

param.FRAME_TYPE = #TOOL
param.ENABLE = enable
param.FRAME_MOD = framemod
param.P_GAIN = pgain
param.I_GAIN = igain
param.D_GAIN = dgain
param.FT = force

  param.F_SQR_TH = 0
  param.T_SQR_TH = 0
  param.MAX_TRANS_SPEED = 0
  param.MAX_ROT_SPEED = 0
  OR_FORCE_TORQUE_ON(param)

;WAIT 2 sec
tmp = OR_WAIT(2000)

;KUKA MOVE
PTP_REL {X 200}
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

4 Verklarende woordenlijst

Term	Beschrijving
Compute Box	Een eenheid die door OnRobot wordt geleverd bij de sensor. Hiermee worden de berekeningen uitgevoerd die nodig zijn om de commando's en toepassingen te gebruiken die door OnRobot zijn geïmplementeerd. De Compute Box moet worden aangesloten op de sensor en de robotregelaar.
OnRobot Data Visualization (ODV)	Software voor gegevensvisualisatie die door OnRobot is ontwikkeld om de gegevens afkomstig van de sensor te visualiseren. Deze kan worden geïnstalleerd op Windows-besturingssystemen.

5 Lijst van acroniemen

Acroniem	Uitgeschreven
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIP	Dual in-line Package (behuizing met twee rijen aansluitingen)
F/T	Force/Torque (kracht/koppel)
ID	Identificator
IP	Internetprotocol
IT	Informatietechnologie
MAC	Media Access Control (fysiek adres)
Pc	Personal computer
RPY	Roll-Pitch-Yaw (rolhoek-helhoek-slingerhoek)
SP	Startpositie
SW	Software
TCP	Tool Center Point
UTP	Unshielded Twisted Pair (getwist paar zonder elektromagnetische bescherming)

6 Bijlage

6.1 Het IP-adres van de Compute Box wijzigen

Sluit een laptop of externe pc aan op de OnRobot Compute Box om het IP-adres van de sensor te wijzigen.

1. Zorg dat het apparaat stroomloos is. Sluit het apparaat en de computer op elkaar aan met de meegeleverde Ethernet-kabel.
2. Als op het apparaat de standaardfabrieksinstellingen actief zijn, gaat u verder naar stap 3. Zorg er anders voor dat DIP-switch 3 in stand ON (omhoog) en DIP-switch 4 in stand OFF (omlaag) staan.



3. Voed het apparaat via de meegeleverde stroombron en wacht 30 seconden tot het apparaat opstart.
4. Open een webbrowser (Internet Explorer wordt aanbevolen) en navigeer naar <http://192.168.1.1>. Het welkomstscherf wordt weergegeven.
5. Klik op **Configuration** in het menu bovenaan. Het volgende scherm wordt weergegeven:

OnRobot Web Client

OnRobot 4.0.0rc8

DEVICES CONFIGURATION PATHS UPDATE

Configuration

This page allows the configuration of the network settings of the device.

CAUTION

Incorrect settings may cause the device to lose network connectivity.

The new network configuration values will not be stored unless the DIP-switch is in OFF (down) state.

Enter the new settings for the device below:

MAC address	b8:27:eb:84:54:78
Network mode	Static IP
IP address	192.168.1.1
Subnet mask	255.255.255.0

SAVE

Copyright © 2018 OnRobot A/S
Teglvaerksvej 47H 5220 Odense, Denmark

info@onrobot.com

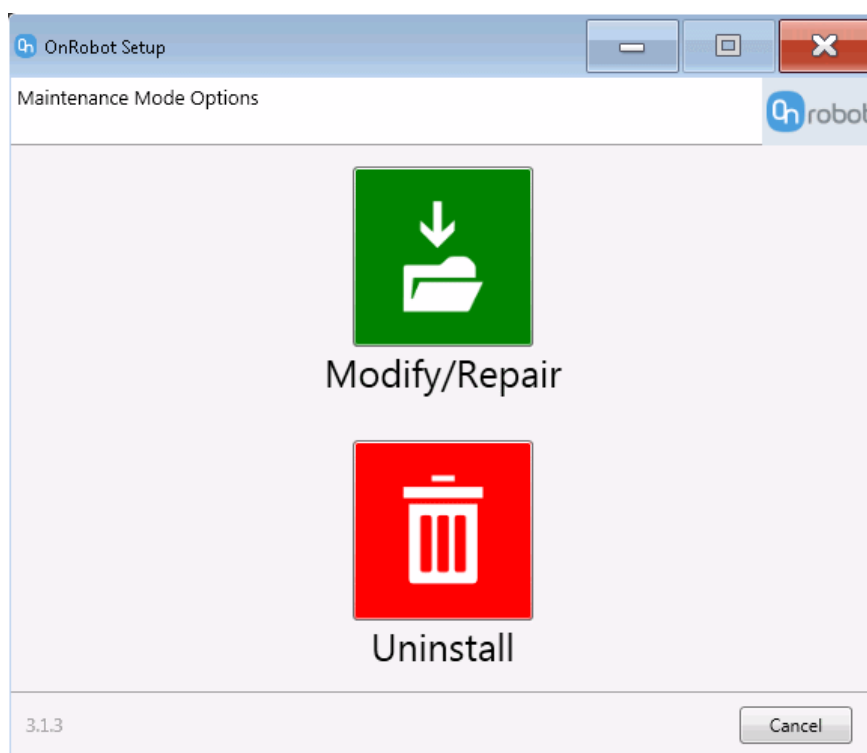
6. Selecteer de optie **Static IP** uit het vervolgkeuzemenu **Network mode**.
7. Bewerk het IP-adres.
8. Zet DIP-switch 3 in stand OFF.

9. Klik op de knop **Save**
10. Open een webbrowser (het gebruik van Internet Explorer wordt aanbevolen) en ga naar het IP-adres dat in stap 7 is ingesteld.

6.2 Software verwijderen

Met de volgende stappen wordt het OnRobot-pakket van uw robotcontroller verwijderd:

1. Ga naar de 'Expert' modus door naar het hoofdmenu te gaan en ga vervolgens naar 'Configuration' > 'User group'.
2. Minimaliseer de gebruikersinterface met 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.
3. Open de bestandsverkenner en ga naar 'D:\OnRobot'.
4. Start het uitvoerbare bestand OnRobot Setup.
5. Klik op 'Uninstall' en accepteer de aanwijzingen.



6. Start de robotcontroller opnieuw op.

6.3 Edities

Editie	Opmerking
Editie 2	Document opnieuw opgezet. Verklarende woordenlijst toegevoegd. Lijst van acroniemen toegevoegd. Bijlage toegevoegd. Doelgroep toegevoegd. Bedoeld gebruik toegevoegd. Copyright, handelsmerk, contactgegevens, informatie over oorspronkelijke taal toegevoegd.
Editie 3	Redactionele wijzigingen.
Editie 4	Redactionele wijzigingen.
Editie 5	Redactionele wijzigingen.
Editie 6	Redactionele wijzigingen.